

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА ВА АХБОРОТЛАШТИРИШ
АГЕНТЛИГИ**

**ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ**

**А.ЭШМУРОДОВ, Н.ЗАЙНУТДИНОВА,
М.НУРУЛЛАЕВА, И.СУЛТОНОВ**

РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
томонидан дарслик сифатида тавсия этилган*

ТОШКЕНТ – 2011

УДК: 004 (075)

ББК 34.85873

Э99

Э99 А.Эшмуродов, Н.Зайнутдинова, М.Нуруллаева, И.Султонов. Рақамли коммутация тизимлари. (Дарслик). Т.: «Fan va texnologiya», 2011, 420 бет.

ISBN978-9943-10-543-0

Ушбу дарсликда рақамли коммутация тизимларида сигнални узатиш тамойиллари, рақамли АТС ларнинг умумий тузилиши, рақамли коммутация, сигнализация, бошқариш, дастурий таъминот ва рақамли коммутация тизимини амалиётга тадбик этиш тамойиллари келтирилган.

Шунингдек, телекоммуникация тармоқларига қўлланилаётган рақамли коммутация тизимлари, яъни NEAX-61E, C&C08 ва S-12 нинг техник тавсифи, функционал схемаси, конфигурацияси, дастурий таъминоти ва чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёнлари кенг ёритилган. Дарсликнинг якунида янги авлод тармоғи (NGN) нинг тузилиши, унинг элементлари ва тармоққа қўллаш заруриятлари баён этилган.

Дарслик ахборот технологиялари университетининг телекоммуникация йўналиши бўйича таҳсил олаётган талабалар ва Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги корхоналари мухандис ходимлари учун мўлжалланган.

УДК: 004 (075)

ББК 34.85873

Тақризчилар: С.Парсиёв – т.ф.н., доцент;
Р.Шарифов – т.ф.н., доцент;
Х.Тошхўжаев – Тошкент алоқа
касб-ҳунар коллежи коммутация
tizими кафедраси мудири

ISBN978-9943-10-543-0

© «Fan va texnologiya» нашриёти, 2011.

СЎЗ БОШИ

Ҳозирги пайтда телекоммуникация технологияларининг жадал суръатларда ривожланиши ва техниканинг бир авлодидан иккинчисига ўтиш даврининг йилдан-йилга қисқариши кузатилмоқда. Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг телекоммуникация тармоқларини жаҳон стандартлари асосида реконструкциялаш ва ривожлантириш ишларини тубдан жадаллаштиришга талаб кундан кун ошиб бормоқда. Шу билан бирга қўйилган талабларни бажариш учун имкониятлар яратилмоқда. Бу жараён Республикамиз телекоммуникация тармоғига катта ҳажмдаги инвестицияларни киритиш ва тармоқни янги техника ва технологиялар асосида қайта қуришга олиб келди. Сарфланган харажатларни қоплаш ва бу мураккаб техника воситаларининг узлуксиз ва самарали ишлашини таъминлашнинг асосий омилларидан бири телекоммуникация соҳасида хизмат қилаётган мутахассисларнинг малакасидир. Шу сабабли телекоммуникация соҳасида мутахассислар тайёрлаш ва уларнинг малакасини доимий равишда ошириш давлат аҳамиятига эга бўлган устувор масалалардан биридир.

Кадрлар тайёрлаш Миллий дастурида кўрсатиб ўтилганидек, замонавий ахборот технологияларини қўллаш асосида ягона ахборот маконини яратиш Республикамизда таълим тизимини ривожлантиришнинг асосий омилларидан бири ҳисобланади.

Юқорида кўрсатилган масалани ечишда телекоммуникация соҳасидаги адабиётлар, хусусан, давлат тилида тайёрланган ўқув ва илмий техник адабиётларнинг мавжудлиги катта ўрин эгаллайди

«Рақамли коммутация тизимлари» фани бўйича университет талабалари ва телекоммуникация соҳаси муҳандис-техник ходимлари малакасини ошириш борасида ўзбек тилида дарслик ишлаб чиқиш учун тузилган хўжалик шартномаси режасига биноан ушбу ҳисоботнома режанинг якуний босқичини ўз ичига олади. Якуний ҳисоботда «Рақамли коммутация тизимлари» ўқув адабиётининг ўн битта бўлимдан иборат матни келтирилган. Ўқув адабиётининг биринчи бўлимида рақамли коммутация тизимларида сигнални узатиш тамойиллари келтирилган. Иккинчи бўлим рақамли АТС ларнинг умумий тузилишини ўз ичига олади. Учинчи бўлимда

рақамли коммутация тамойиллари кўриб чиқилган. Тўртинчи бўлимда рақамли коммутация тизимида сигналлаш масалалари келтирилган. Бешинчи бўлимда рақамли коммутация тизимида бошқариш тамойиллари берилган. Олтинчи бўлимда рақамли коммутация тизимининг дастурий таъминот тамойиллари ёритилган. Еттинчи бўлимда NEAX=61 Е рақамли коммутация тизими. Саккизинчи бўлимда C&C08 рақамли коммутация тизими. Тўққизинчи бўлимда S-12 рақамли коммутация тизими. Ўнинчи бўлимда эса кейинги авлод тармоғи (NGN - Next Generation Network) келтирилган.

Ушбу дарслик муҳандис-техник ходимлар ва талабаларнинг етук мутахассис бўлиб етишишлари учун катта ёрдам беради.

КИРИШ

Телекоммуникация сўзи масофадан туриб мулоқот қилиш воситасини англатади (яъни ахборот алмашинувини) ва бундай мулоқатнинг турли усулларини амалга оширувчи технологиялар йиғиндисини кўзда тутлади. Баъзида телефония ва телекоммуникация атамаларини бир бири билан адаштиришади.

Биринчи атама дастлаб реал вақт давомида нутқ ахборотини узатишга мўлжалланган электр алоқа тизимларига мувофиқ равишда қўлланган. Иккинчиси эса, дискрет ахборотни алмашинуви учун ишлатиладиган, шу жумладан, компьютер тизимлари ҳам ишлатилган, қолган барча электр алоқа тизимларини (шу жумладан, телефон тизимларига асосланганларини ҳам ўз ичига олади) мувофиқ равишда ишлатилган.

Маълум ҳудудда телефон алоқасини таъминловчи қурилмалар ва иншоотлар йиғиндиси телефон тармоғи деб аталади. Бундай тармоқ таркибига қуйидагилар қиради: коммутация қурилмалари (АТС, тугун станциялари, концентраторлар ва мультиплексорлар), линиявий иншоотлар (абонент ва боғловчи линиялар, шаҳарлараро ва халқаро каналлар), расмий иншоотлар (телефон станциялар, кучайтиргич пунктларининг бинолари), телефон аппаратлари ва операторлар пульталари.

Эволюция жараёнида телефон тармоғи рақамли телекоммуникацияларнинг қудратли инфратузилмасининг таркибий қисми бўлиб қолди, бунда нутқ узатилаётган маълумотларнинг фақат биттагина тури бўлиб ҳисобланади.

Телекоммуникация тармоғини мультимедияли ахборот алмашинувини қулловчи воситалар билан таъминланган телефон тармоғи деб қараш мумкин, яъни телефония телекоммуникациянинг турларидан бири ҳисобланади.

Умумий фойдаланиш телефон тармоқларини (УФТТ) анъанавий равишда қуйидагиларга ажратилади: шаҳар, кишлоқ, ҳудудий ва шаҳарлараро, халқаро. Барча зикр этилган тармоқлар биргаликда умумий фойдаланиш телефон тармоғини ҳосил қилади. УФТТ, (PSTN – Public Switched Telephone Network) у мамлакатнинг ўзаро бир – бирига боғланган алоқа тармоғига қиради.

УФТТ га мажбурий қўйиладиган талаб – бу, барча маҳаллий, миллий ва регионал телефон тармоқларининг орасида тўла боғлиқликни ҳосил қилишдир.

Коммутация (switchens) сўзи «улаш ва узиш» маъносини билдиради. Электр муҳандиси учун коммутация элементи бу иш жараёнида икки ҳолатдан (улаш, узиш) бирига ўтиши мумкин бўлган қурилмадир. Бу оптик коммутация элементларига, транзисторларга, булар ёрдамида қурилган мантиқий вентелларга, триггерларга ва ҳоказоларга нисбатан адолатлидир.

Рақамли коммутация деб рақамли сигнал устидан уни аналогли сигналга айлантирмай маълум амаллар бажариш ёрдамида коммутацияланадиган каналнинг четки нуқталари ўртасида боғланиш ўрнатиш жараёнига айтилади.

Автоматик коммутация техникасининг ривожланишида учта босқич аниқ кўзга ташланади. Биринчи босқичда (XX асрнинг 30 йиллари) автоматик коммутация учун электромеханик излагичлар ишлатилган (декада қадамли, машинали, моторли ва хоқозо). Чутқали излагичлар билан қурилган коммутация тизимларини ишлатиш жараёнида қуйидаги жиддий нуқсонлар аниқланади: коммутацион асбоблар ишлатишнинг юқори бўлмаган ишончилиги станцион қурилмалари хизмат кўрсатишга катта меҳнат сарфланиши, сўзлашув трактининг паст сифати, излагичларни ишлаб чиқариш технологиясининг мураккаблиги.

Иккинчи босқич уруш йилларидан кейинги даврга тўғри келади, бу вақтда автоматик электр алоқа ривожланишининг сифатли тараққиётига ундовчи координатли коммутация техникасини эксплуатациясига тадбиқ қилиш ва оммавий ишлаб чиқариш бошланди. Бир қатор афзаллик ва устунликларга қарамай координатли коммутация воситаларига инқилобий ўзгаришлар киритмади, чунки улар ҳам электромеханик тамойилларга асосланган элементлар негизда қурилган, бу эса коммутация ривожланишининг биринчи босқичига ҳосдир.

Автоматик коммутация техникасининг ривожланишида сифатли ўзгариш транзистор ихтиро қилингандан сўнг, электроника ва электрон ҳисоблаш машиналарининг халқ хўжалигининг турли соҳаларига тадбиқ қилингандан сўнг юз берди.

Янги сифатли АТС ларни яратиш учун деярли иккита ун йиллик, улкан ижодий изланишлар ва катта молиявий харажатлар керак бўлди.

Кейинчалик АТС нинг янги системаларини яратиш икки йул билан кетди. Биринчиси квазиэлектрон АТС ларни ишлаб чиқиш, буларда коммутацион майдон негизини катта тезликда ишлайдиган релеларнинг ёки бошка электромагнит курилмаларнинг металл контактлари ташкил этади, электрон техника эса бошқарув асбобларида ишлатилади.

Иккинчи йул бўлиб тўла электрон АТС ларни ишлаб чиқиш бўлди. ЭАТС да коммутацион майдонларнинг қуйидаги турлари ишлатилади: фазовий тури, каналларни частота бўйича ажратиш ва вақт бўйича ажратилган сўзлашув трактларини ташкил этиш тамоийли бўйича.

ЭАТС ларда ахборот турли манбалардан коммутация майдонининг умумий занжирига узлуксиз эмас, вақт бўйича маълум силжиш билан амплитуда – модуляцияланган импульслар кетма – кетлиги кўринишида келади.

Рақамли коммутациянинг назарий асослари XX асрнинг 30-йилларида ифодаланган эди. Бироқ ИКМ ли узатиш тизимларини амалиётда ишлатилиши эса фақат 50-йилларнинг охирида бошланди, бу вақтга келиб микроэлектрон схемалар яратишда сезиларли тараққиётга эришилган эди.

Охирги ўн йилликда автоматик электр алоқа соҳасида интеграл алоқа тармоғи ва тизимини яратишга алоҳида эътибор берилмоқда. Интеграл алоқа тизими автоматлаштирилган алоқа тизими бўлиб, ахборотларнинг барча турлари ва коммутация ягона рақамли шаклда амалга оширилади. Бундай тизим ахборотнинг турли хилларини бир шаклга келтириб узатиш имконини беради.

Интеграл алоқа тармоқларига ўтиш коммутация ва канал ташкил этувчи ускуналарни қисқартиришга олиб келади, алоқа аппаратурасини стандартлаштириш ва бир шаклга келтиришни таъминлайди, бу ускуналарни ишлаб чиқаришда, ҳамда уларни ишлатишда сезиларли иқтисодий самарадорлик олиш имконини беради.

Рақамли алоқа тармоқларининг техник афзалликлари қуйидагича: гуруҳ ташкил этилишининг оддийлиги; сигналлашнинг оддийлиги; замонавий технологиянинг ишлатилиши; узатиш ва коммутация тизимларининг интеграцияси; сигнал/шовқин нисбатининг кичик кийматларида ишлаши мумкинлиги; сигнални регенерациялаш; бошка хизмат турларига мослашувлиги; ишчи характеристикаларни назоратлаш мумкинлиги; ахборотни махфийлаштиришни енгиллиги.

Бошқарувчи сигналларни узатиш учун қабул килинган формат узатиш тизимининг турига ҳамда терминал ускунага боғлиқ бўлади. Бошқарувчи ахборотни узатишда ишлатиладиган битта форматни бошқасига ўзгартириш алоқа тармоғининг алоҳида тизимчаларининг мослаштирувчи қурилмаларида амалга оширилади. Сигналлаш тармоқ эксплуатацияси билан шуғулланадиган телефон компаниялари учун, анъанавий равишда маъмурий жиҳатдан ҳам, молиявий жиҳатдан ҳам сезиларли вақт бўлган.

Bell Sistem фирмаси станциялараро сигналлаш тизими деб аталган тизимнинг деталлашган лойиҳасини ишлаб чиқди, у алоқа тармоғидаги сигналлашнинг кўпгина муаммоларини ҳал қилиш имконини беради. Умумканал сигнализацияси бўйича сигналлаш тизими анаогли тармоқда модемларни ишлатиш билан амалга оширилсада, шунга қарамай бу тизимни киритишдан олинадиган сезиларли самарадорликни фақат катта тезликдаги рақамли алоқа каналлари мавжуд бўлганда олиш мумкин.

Мультиплексор ёки коммутацион схема вақт бўйича ажратилган рақамли сигналларни узатиш ҳолида, рақамли ҳисоблаш машиналари қурилишида ишлатилган мантиқий элементларда ва хотира элементлари негизда тузилади.

Коммутацион схеманинг асосий элементи, яъни коммутация нуктаси – мантиқий элемент бўлиб, битта кириш ахборот сигналларини узатиш учун, бошқалари эса – бошқарув сигналларини узатиш учун мўлжалланган. Шундай қилиб, мантиқий ва хотира элементлари сифатида ишлатиладиган рақамли интеграл схемаларни ишлаб чиқиш технологиясининг ривожланиши, бевосита рақамли узатиш тизимлари ва коммутация тизимларига ҳам таъсир кўрсатади. Замонавий технологиянинг афзалликлари электр алоқа функцияларини амалга ошириш учун махсус ишлаб чиқилган катта интеграл схемаларнинг (КИС) яратилгани сари янада яққолроқ бўла бошлайди. Бундан ташқари рақамли компонентларни яшаш анаогли эквивалентга қараганда осон, анаогли олдида рақамни амалга ошириш функционал афзалликка эга, битта модул чегарасида ички улашлар минималлаштирилган, каналларни вақт бўйича ажратиш асосида йўлдошли ва оптик алоқа кабеллари билан ишлаши мумкин.

Рақамли схемалардан фойдаланишнинг самарали соҳаси бу сигналларга ишлов бериш (кучайтириш, коррекциялаш, аниқ частоталарни топиш, акс садони йўқ қилиш, модуляция ва филтрлаш)

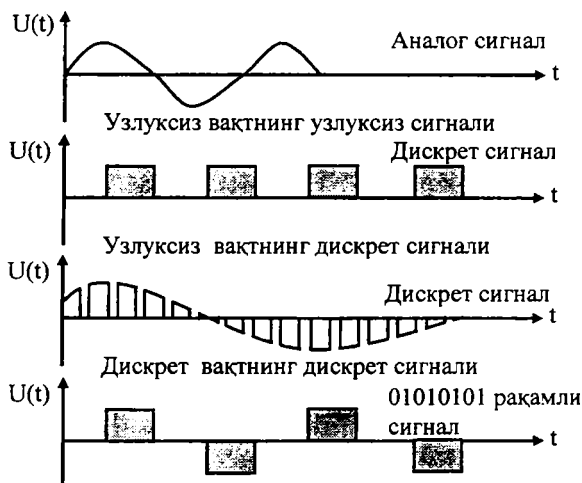
соҳасидир.

Сигналларга рақамли ишлов бериш рақамли кўринишда кўрсатилган сигналларга ишлов бериш учун арифметик ва мантиқий рақамли схемаларни ишлатишни кўзда тутди.

I. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИДА СИГНАЛНИ УЗАТИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

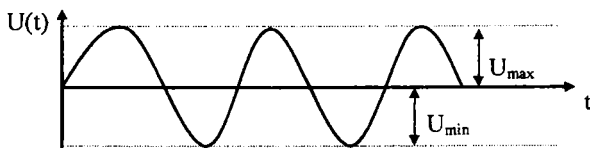
1.1. Сигнал турлари

Электр алоқа тизимларида ахборотлар сигналлар ёрдамида узатилади. Ахборотларни канал бўйича узатиш учун тақдим қилиш шакли *сигнал* деб аталади. Ишлатилиш соҳаларига ва вақт бўйича аниқланишига кўра, сигналлар аналог ва дискрет кўринишга эга бўлади (1.1-расм).



1.1-расм. Сигнал турларининг кўриниши.

Аналогли сигнал деб, аналог сигнал амплитудасининг максимал ва минимал оралғида чексиз қийматлар сонини қабул қилинишига айтилади.



1.2-расм. Аналогли сигналнинг кўриниши.

Дискрет сигнал деб, чекланган қийматлар қабул қиладиган сигналга айтилади. Дискрет сигнал рақамли сигнал бўлиши мумкин. Автоматик коммутация техникасида дискретли сигналлар кўп қўлланилади, масалан: регистрли ва чизикли рақамли сигналлар икки асосли код кўринишида тасвир этилади. Рақамли сигналлар ишлатилиши, сигналларни рақамли кўринишда аниқлашга имкон беради. Рақамли сигналлар, иккиламчи сигнал кўринишида тасвир этилади.

Агар сигнал фақат иккита ҳолатга эга бўлса, у ҳолда сигналларни битта иккиланган рақамли код кўринишида кўрсатиш мумкин. Агар сигналлар ҳолатини бир неча сон билан тасвирламоқчи бўлсак, у ҳолда иккиланган рақамнинг разрядлар сони кўпаяди. Дискрет сигнал ҳолатининг сони қуйидаги формула асосида аниқланади:

$$N = \sum_{i=0}^{n-1} aq^i \quad (1.1)$$

бунда: a – символлар сони, q – асоси, тизимнинг негизи, i – разрядлар сони.

Агар $q=2$ бўлса, $a=0, 1$ символларни қабул қилади, $q=10$ бўлса, $a=0, 1, \dots, 9$ символларни қабул қилади. Агар 57 сонини ўнли сон асосида ёзсак, у қуйидагича ёзилади.

$$N_{10} = 57 = 5 \cdot 10^1 + 7 \cdot 10^0$$

Агар иккиланган код асосида ёзсак, у ҳолда

$$N_{57} = a \cdot q^7 + a \cdot q^6 + a \cdot q^5 + a \cdot q^4 + a \cdot q^3 + a \cdot q^2 + a \cdot q^1 + a \cdot q^0 = 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 0 + 0 + 32 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 57 \quad \text{ёки } 00111001 \text{ бўлади.}$$

Дискрет сигнал шу қаторда рақамли сигналлар чекланган охириги ҳолат сонидан иборат, яъни «0» ва «1», шунинг учун узатилаётган сигналлар асл қийматини тиклаш осонроқ. Бу ҳолат ахборотларни йўқотмасдан, гуруҳли улагич ва ташқи таъсир сигнал хисобига содир бўлади.

Линия узунлигининг ортиши билан бирга шовқин сатҳи ҳам ошиб боради, бу эса аналог сигналларни узатишда муаммо бўлиб ҳисобланади.

Рақамли сигналларни сифатли узатишга линия узунлиги таъсир кўрсата олмайди. Қабул қилиш қисмида сигналларни тиклаш экспандер ёрдамида амалга оширилади.

Рақамли сигнал дискрет сигнал бўлиб, унинг учун қабул қилувчи ва узатувчи қурилмасида чегараловчи қурилма ўрнатилади ва улар учун сигнал кучланишининг белгиланган рақамига мос келиш шarti қабул қилинган.

Юқорида кўрилган сигнал турларини ҳисобга олиб, шуни қайд қилса бўладики, электр алоқа тизимларидаги аналог сигнални рақамли коммутация тизимларида қўлланиладиган дискрет ва рақамли кўринишига ўтказиш модуляция усуллари асосида амалга оширилади. Шу боис модуляция усулларини кўриб чиқамиз.

1.2 Модуляция усулларининг тамойиллари ва уни телекоммуникацияда ишлатилиши

Модуляция усуллари аста секинлик билан рўй берди. Алоқа линиялари бўйича узатиш усуллари ва коммутация тугунларида аналог сигналларни рақамли кўринишда коммутацияси кашф этилганидан ва тадқиқот қилингандан сўнг эволюция текис сезиларли ўсди. Демак, электрон рақамли коммутация тизимларини яратиш реал бўлганида ривожлана бошлади. Алоқа линиялари физик линиялар ва кўп каналли узатиш бўлиши мумкин. Электр алоқа трактларида иккита асосий кўп каналли узатиш усули бор, яъни битта трактда кўп сонли каналларни ташкил этишнинг частотали усули (частота бўйича каналларни ажратиш - ЧКА) ва вақтли усули (вақт бўйича каналларни ажратиш - ВКА).

Частотали усул частота секторида ҳар хил каналлар учун алоқада йўлакни ишлатишга асосланган.

Вақтли усул ҳар бир каналга қисқа вақт оралиғини беришга асосланган. Бу вақт оралиғининг давомида каналдан узатилаётган сигналнинг бирзумлик қиймати ишлаб чиқилади. Жараён доимий вақт интегралли ўтгандан кейин такрорланади.

Кўп каналли узатишнинг вақтли усулини рақамли коммутация тизими ичида ҳам ишлатса бўлади. Шунинг учун фақат шу усул кўрсатилган.

Электрон-рақамли коммутация тизимини қурилиш тамойилини ва ишлашини ўрганиш учун ҳаммадан олдин аналог сигнални рақамли шаклга ўзгартириш ва тескари жараённи англаш керак.

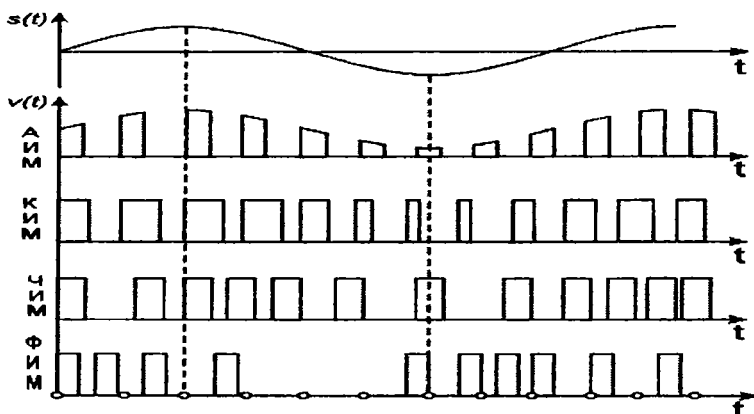
Бир неча ўзгартириш усуллари мавжуд. Буларга аналогли ва рақамли ўзгартириш усуллари киради.

Аналогли усулга амплитуда-импульсли модуляция (АИМ), кенг-импульсли модуляция (КИМ) ва фазо-импульсли модуляция (ФИМ) киради.

Рақамли усулга импульс-кодли модуляция (ИКМ) ва дельта-модуляция (ДМ) киради.

Амплитуда - импульсли модуляцияда сигнал амплитудаси бўйича модуляцияланади (1.3-расм). Кенг - импульсли модуляцияда импульс кенглиги ўзгартирилади, лекин сигнал амплитудаси ўзгармайди. 1.3-расмда аналогли усулларининг модуляция жараёни келтирилган.

Агар кенглик бўйича модуляцияланган импульсларнинг доимий амплитудасини давомийлигини импульсларга алмаштирсак ва кенглик бўйича модуляцияланган импульсларни ўзгараётган қирқимларга мос ҳолда жойлаштирсак ФИМ ҳосил бўлади.



1.3 -расм. Модуляциянинг аналогли усуллари.

Импульсли модуляцияни аналогли усулларининг умумий нуқсонлари бўлиб, модуляцияланган сигнални узатиш учун ишлатилаётган алоқа линияларининг электрик параметрларига қаттиқ талаблари ҳисобланади. Бу фақат берувчи сигналларни таъсирида сигнал шаклини ўзгартириш қабул қилиш томонида шовқин кўринишида пайдо бўлиши билан асосланади. Узатиш тракти қанча узун бўлса, шовқин қиймати шунча кўп бўлади. Чунки импульсларга таъсир кўрсатаётган трактнинг алоҳида бўлақларидаги

бузилишлар кўнилади.

Амалиётда алоқа линиялари бўйича АИМ сигнални узатиш имкони йўқлиги билан ҳосил бўлган чегаралашлар ўзгаришнинг рақамли усулини яратишни талаб қилади. Импульс-кодли модуляцияда АИМ сигнал квантланади ва кодланади.

Дельта-модуляция ғояси такт интервалида аналог сигнал қийматини белги ўзгаришини линиядан узатиш ҳисобланади. Дискретлаш частотаси ИКМ усулидан уч-тўрт баробар катта бўлиши керак.

Модуляция усулларининг бирортасини танлаш биринчи ўринда олинishi керак бўлган нутқни узатиш сифатига ва ишлатиладиган соҳасига боғлиқ бўлади.

Электр сигналининг ишлатиладиган соҳасини қуйидагича синфласа бўлади: узатиш, коммутация, сақлаш ва уларни архивлаш.

Ўзгартиригичлар ишлатиладиган соҳаси бўйича ҳар хил узатиш тезлигига эга бўлиши мумкин, яъни паст тезликли (телефонияда узатиш тезлиги 32-64 кбит/с) ёки юқори тезликли (радио эшитириш сигналларини узатиш тезлиги 384 кбит/с) ва ҳ.к.

1.3. Импульс-кодли модуляция

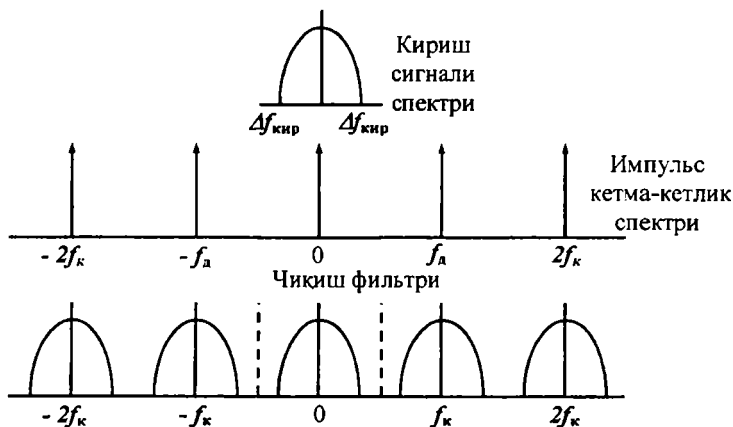
Телекоммуникация тармоқларида ва рақамли коммутация тизимларида импульс-кодли модуляция кенг тарқалган. Шунинг учун ИКМ батафсил ёритилган.

ИКМ жараёнида аналог сигнални рақамли сигналга ўзгартириш учта тадбирнинг кетма-кет бажарилишига: дискретлаш, квантлаш ва кодлашга асосланган. Дискретлашда аналог сигнални АИМ ёрдамида дискрет кўринишига ўтказиш тушунилади.

1931 йилда академик В.А.Котельников шакллантирган ва исбот қилинган теоремасига асосан ҳоҳлаган узлуксиз электр сигнални алоқа линияси бўйича шу сигналнинг бир зумлик қийматлари билан узатиш мумкин, агар уларни кетма-кетлик частотаси f_d узлуксиз сигналнинг максимал частотасидан $f_c \max$ икки баробарига тенг ёки ортиқ бўлса, яъни $f_d \geq 2f_c \max$.

1933 йилда Г.Найквист томонидан узлуксиз, вақт бўйича ўзгарувчан сигналдан ҳамма ахборотни чиқариб олиш учун керак бўлган дискретлаш частотасини минимал қийматини аниқлади. Импульсларни узлуксиз кетма-кетлиги дискретлаш частотанинг дискрет гармоникасидан ташкил топган частотали спектрига эгаллигини ҳисобга олганда, АИМ сигнали спектрини қўллаш

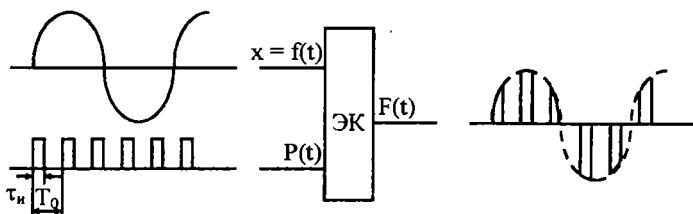
мумкин бўлади. Кириш сигналидаги шу гармоникани ҳар бирини алоҳида модуляциялайди. Частотали спектри натижасида импульс кетма-кетликдаги ҳар бир дискрет частота атрофида иккита ён томон полосалари яратилади (1.4-расм). Дастлабки сигнал, шу сигнал частотасидан бошқа ҳамма частоталарни филтрлашга ҳисобланган паст частотали филтр ёрдамида тикланади.



1.4 - расм. АИМ ли сигнал спектри.

Тикловчи паст частотали филтр кириш сигнали кенглиги полосаси Δf_k ва $f_d - \Delta f_k$ орасида жойлашган кириш частотасига эга бўлиши керак. Бундан келиб чиқадики, $f_d - \Delta f_k$, Δf_k дан катта бўлгандагина ажратиш мумкин (1.4-расм). 1.4-расмда кўрсатилганини ҳисобга олганда дискретлаш тадбирини бажарса бўлади.

Дискретлаш - бу узлуксиз сигналнинг бирзумлик қиймати ҳақидаги ахборотни олишдир. Бу ахборотни амплитудали модуляцияланган импульслар шаклида олиш мумкин. Такрорланиш даври $T_d = 1/f_d$ ва кенглиги τ_c бўлган тўғри бурчак шаклидаги импульсларни импульс генератори ишлаб чиқаради. Агар шу импульсни электрон калитини (ЭК) даврий ишга тушириш учун ишлатиб ва ЭК киришига бир вақтда ҳоҳлаган шаклдаги аналог сигнал $x = f(t)$ берилса, ЭК чиқишида ҳар хил амплитудали импульслар кетма-кетлиги кўринишида модуляцияланган сигнал $F(t)$ пайдо бўлади (1.5-расм).



1.5-расм. АИМ сигналнинг ҳосил қилиниши.

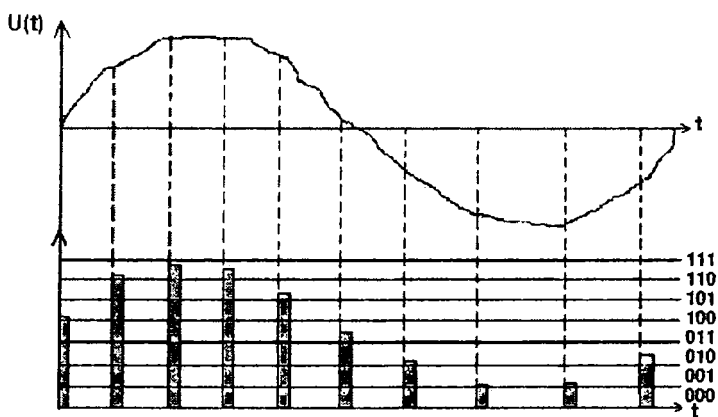
Бу кўрилган узлуксиз сигнални импульс кетма-кетлигига ўзгартириш жараёни амплитуда-импульсли модуляция (АИМ) дейилади.

Сўзлашув спектри кенлиги $0,3 \div 3,4$ КГц бўлган аналог сигнал учун узатиш линиясини қабул қилиш охирида АИМ сигнални тиклашни таъминловчи ўзгартиришнинг керакли шarti $f_d \geq 6,8$ КГц бўлади. Телефония ва телеграф бўйича халқаро маслаҳат кумитасининг (ТТХМК) тавсиясига асосан $f_g = 8$ КГц деб қабул қилинган. Буни ҳисобга олганда модуляцияланган импульсларни кетма-кетлик даври $T_d = 1/f_d = 1/8 = 125$ мкс тенг. Импульс кенлиги τ_n узатувчи сигнал энергиясини аниқлайди.

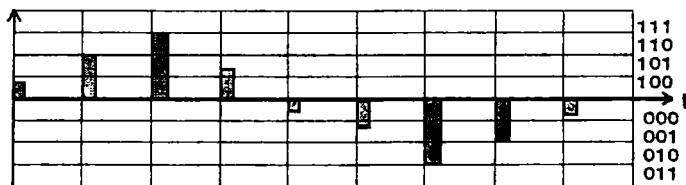
АИМнинг биринчи ва иккинчи тури мавжуд. АИМ биринчи турида сигнал чўққиси турли шаклли импульсларга эга. АИМ иккинчи турида импульс чўққиси текис қолади.

Квантлаш тадбирида ҳар бир дискрет АИМ сигнал амплитудасининг қийматини аниқлашга олиб келади. Бунинг учун квантлаш шкаласи танланади. Бу шкала узунлиги модуляцияланган аналог сигналнинг пастки ва юқоридаги даража қийматлари билан аниқланади. Шкала даражалар сони ИКМ ўзгартиришнинг учинчи тадбиридаги бажариш учун қабул қилинган код тизимига боғлиқ. Учунчи тадбирда АИМ сигналлар дискретларининг амплитудаси қийматлари жойлашган шкала рақами кодланади. Кодлаш учун иккиланган код (натурал ва симметрик) ишлатиш қулай. Бунда квантлаш даражаси сони 2^n тарзида аниқланади, бу ерда $n=1,2,\dots$ код элементлари сони. Квантлаш даражаси сонига ИКМ сигнал кўринишида алоқа линияси бўйича узатилаётган нутқ сифатига боғлиқ. Код элементлари сони n қанча катта бўлса, шунча нутқ сифати яхши бўлади. Халқаро Электр Алоқа Иттифоқи ITU-T

тавсияси асосида $n = 8$ олинган, бунда квантлаш даражаси сони $2^n = 2^8 = 256$ бўлади. Мисол тариқасида уч элементли иккиланган код, яъни $n = 3$ олинган, бунда квантлаш шкаласи $2^n = 2^3 = 8$ даражага эга бўлади. 1.6-расмда квантлаш тадбири келтирилган. Квантлашда дискретнинг қиймати жойлашган чегара интервали аниқланади. 1.6-расмда иккиланган коднинг икки тури (натурал, симметрик) учун квантлаш тадбири кўрсатилган. Натурал иккиланган код асосида квантлаш бажарилганда сигналнинг динамик диапазо-нининг қоқ ярмига тенг ўзгармас сон кўшилади. Бу ҳолда сигналнинг ҳамма дискретлари мусбат бўлади (1.6-расм). Симметрик иккиламчи коди асосида квантлаш бажарилганда ўзгармас сон қўшилмайди, код комбинациясидан биринчи элемент дискретнинг қиймати мусбат (бир) ёки манфий (нуль) лигини кўрсатади, қолган элементлар дискретнинг абсолют катталигини кўрсатувчи ахборотни билдиради.



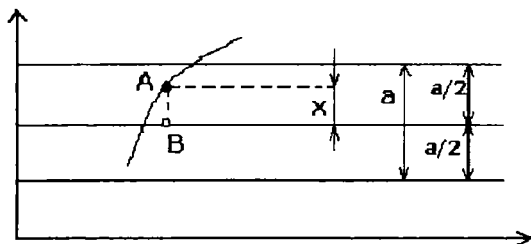
а) Натурал иккиланган код асосида



б) Симметрик иккиланган код асосида

1.6-расм. Квантлаш тадбири.

Дискретнинг ўзини аниқ қиймати аниқланмайди. Шунинг учун қабул қилгичда дискретни тиклаш хатолик билан амалга оширилади. Тикланаётган дискрет қиймат, интервал ўртасида жойлашиши мумкин бўлган максимал хатолик $\frac{a}{2}$ дан ошмайди. Бу ерда, a – квантлаш қадами. Дискретни тикланган ва ҳақиқий қиймати орасидаги фарқ квантлаш шовқини деб аталади (1.7-расм).



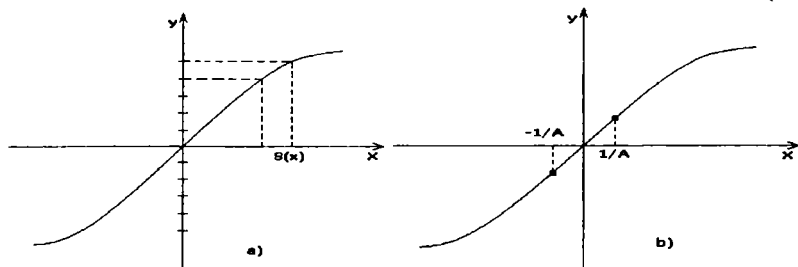
Бу ерда: А – узатилаётган (ҳақиқий) сигнал эгрилидаги нукта;
 В – тикланаётган сигнал эгрилидаги нукта;
 $x = A - B$ – квантлаш шовқинининг қиймати.

1.7-расм. Квантлаш шовқинининг ҳосил бўлиши.

Сигнал амплитудаси камайса, сигнал/квантлаш шовқини нисбати камаяди. Сигнал/квантлаш шовқинининг нисбати сигнал амплитудасига боғлиқ бўлмасдан, тахминан бир хил бўлиши учун, ўзгарувчан квантлаш қадами кенглигидан фойдаланилади, яъни кичик сигналлар учун кичик, катта сигналларга катта қадам ишлатилади. Демак, квантлашнинг икки кўриниши мавжуд: чизикли ва ночизикли. Чизикли квантлашда сигнал/шовқин нисбатни сигналдан боғлиқлиги равоно ошиб боради. Лекин бу кодлаштиришни мураккаблаштиради. Буни осонлаштириш учун ишлатилаётган диапазоннинг ҳаммаси тенг кенликка эга 2^n интервалга бўлинади. Коддерга кирувчи дискретлар зичлаштирилади, сўнгра кодлаштирилади. Бу квантлаш қадамини ҳар хил бўлишига олиб келади. Ночизиклида сигнал/шовқин нисбат сигнал қийматидан боғлиқ бўлмай қолади. Модуляцияланган сигнал амплитуда қийматини X ҳарфи билан белгилаймиз. Зичлаш (компрессор) тавсифини $Y = f(x)$ танлаб олиш билан, мослик билан баъзи бир Y қийматини келтираемиз. Y қийматлари диапазони, ўз навбатида N интервалларга бўлинади. Y ўқидаги ҳар бир интервалга X ўқида $S(X)$

интервал мос келади (1.8-расм).

$$S(X) = (1/N) (d_x / d_y) \quad (1.2)$$



1.8-расм. Зичлаш тавсифи.

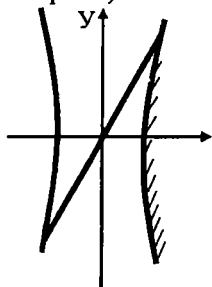
Бу формула асосида куйидаги формулани ҳосил қилса бўлади:

$$Y = C_0 \ln(C_1 x)$$

Бу ерда: C_0 – ўзгармас катталиқ.

Бу зичлаш логарифмик тавсиф сигнал амплитудасига боғлиқ бўлмаган сигнал/шовқин нисбатини олишга йўл беради. Техникада бундай тавсифни олиш мумкин эмас, чунки у координата бошидан ўтмайди, узлуксиз камайдиган кадамга олиб келувчи шу нуқтага яқин жойлашган нуқтадан ўтади.

Бу ечимга эга бўлиш учун ИТУ-Т нинг тавсияси асосида Европа давлатлари учун логарифмик тавсифнинг “А” тури, АҚШ учун “μ” тури қабул қилинган. Логарифмик тавсифнинг “А” тури учун 1.9-расмда келтирилган логарифмик график ва логарифмик функция учун тенглик келтирилган. Координата боши атрофидаги бу тавсифни умумий логарифмик графикга тегиб ўтувчи тўғри чизик билан алмаштирилади (1.9 - расм).



1.9 - расм. $Y = f(x)$ функцияси.

$$y = \begin{cases} \frac{AX}{1 + \ln A} & 0 \leq X \leq \frac{1}{A} \\ \frac{1 + \ln AX}{1 + \ln A} & \frac{1}{A} \leq X \leq 1 \end{cases} \text{ учун} \quad (1.3)$$

Бу ерда: А -ўзгармас катталиқ. ІТУ-Т тавсиясига асосан А=87,6 га тенг.

Бу логарифмик тавсиф “А” тури Европа давлатларида ва Польшада ишлатилади. Бу тавсиф Х нинг кичик қийматлари учун тўғри линиявий ва Х нинг катта қийматларига логарифмик ҳисобланади.

А = 87,6 тавсифли компандер натижалари бўйича ноли линия яқинида квантлаш қадами 16 қисмга бўлинишда эришилган самарага эквивалент бўлади. Бу код комбинациясига 4 та символ қўшиш мос келади. Бу усулда код комбинацияси 12 символгача кўпаяди, шовқин қуввати 256 баробар камаяди (суст сигналлар учун, компендерлашда 24,1 дБ га тенг ютуқ беради).

АҚШ да бу тавсиф “μ” қонуни бўйича 15 сигментли тавсифга алмаштирилган. “μ”- ўзгармас катталиқ, ІТУ-Т тавсиясига асосан қиймати 1972 йилгача 100 га тенг эди, ундан кейин 255 га тенг қилиб олинди.

Компрессор тавсифини $Y = f(X)$ функция кўринишида тасаввур қиламиз: бу ерда: Y-компрессор чиқишидаги нормаллаштирилган кучланиш, X-уни киришидаги нормаллаштирилган кучланиш, яъни:

$Y = U$ чик / U чик макс,

$X = U$ кир/ U кир макс деб қабул қиламиз.

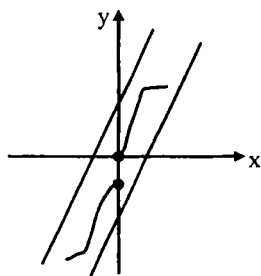
Равшанки, X ҳам Y ҳам “-1” ва “+1” қийматлар ўртасида ётади, бунда $x = \pm 1$, ҳамда $y = \pm 1$ учун $x = 0$ ва $y = 0$.

Компрессорга қўйиладиган талабларни қониқтирадиган энг яхши тавсиф сифатида логарифмик тавсиф бўлиши мумкин.

$$Y = \lg(x)$$

X- қиймати Р га ортганда ΔY орттирма х-дан эмас фақатгина р-катталиқга боғлиқ бўлади. Бироқ тавсиф (0,0) ва (1,1) нуқталар орқали ўтувчи юқорида кўрсатилган шартларни қониқтирмайди, шунинг учун қуйидаги модификациялашган ифода ишлатилади, μ квантлаш қонуни учун:

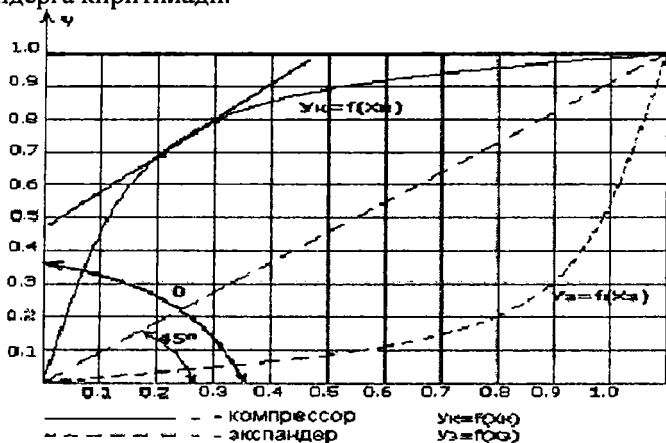
$$Y = \frac{\lg(1 + \mu^x X)}{\lg(1 + \mu)} \quad (1.4)$$



1.10 - расм. $Y = f(x)$

Тенглама квадрантдаги компрессиянинг эгри чизигини белгилайди, учинчи квадрантдаги компрессиянинг эгри чизиги (0,0) координатали нуктага нисбатан биринчи квадрантдаги эгри чизикка симметрик тарзда курилади.

Қабул қилгичда кодли комбинациялар декодланади, сўнгра олинган дискретлар компрессор тавсифига тескари тавсифга эга экспандерга киритилади.

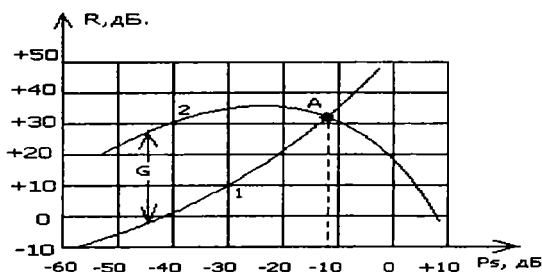


1.11-расм. Нормаллаштирилган тавсиф.

Натижада дискрет сигнал компрессор ва экспандер орқали ўтгандан сўнг, компрессордан аввал эга бўлган дастлабки қийматини қабул қилади. Компрессия нормаллашган эгри чизигини

таҳлил қилар эканмиз, уни ишлатишдан олинадиган (кучсиз сигналлар учун), ютуқ (яъни сигнал даражасининг халакитлар даражасига нисбатининг ортиши) 45° бурчак остида ўтувчи тўғри чизикка нисбатан компрессия эгри чизигининг эгилиши (наклон) қанча катта бўлса, шунча кўп бўлади. Эгри чизик (0.0) ва (1.1) координатали нукталар орқали ўтиши керак бўлгани учун, равшанки эгри чизикнинг эгилиши бурчак тангенси қандайдир қисмида бирдан катта, қандайдир қисмида эса бирдан кичик бўлиши керак. Бу дегани, квантлашнинг $\frac{\text{СИГНАЛ}}{\text{ШОВҚИН}}$ нисбатининг бирон-бир қисмида ортиши, бу нисбатининг бирон-бир бошқа қисмида камайиши ҳисобига мумкин бўлади. Диапазонни ҳаммасини тенг кенгликдаги ораликларга бўлиш ҳолида сигналнинг кичик даражаларида квантлашнинг $\frac{\text{СИГНАЛ}}{\text{ШОВҚИН}}$ нисбати кичик сигналнинг катта даражаларида нисбатан катта бўлганлиги туфайли, сигналнинг кичик даражаларида квантлашнинг $\frac{\text{СИГНАЛ}}{\text{ШОВҚИН}}$ нисбатини белгилловчи компрессиянинг эгри чизиклари ноль яқинида энг катта-эгилиш қийматига эга бўлади, эгилишнинг катталиги сигнал даражасининг ўсиб бориши сари камайиб боради, бу эса юқори даражали сигналлар учун $\frac{\text{СИГНАЛ}}{\text{ШОВҚИН}}$ нисбатини камайишига олиб келади (1.11-расм).

Компондердан фойдаланилганда эришиладиган ютуқ 1.12-расмда кўрсатилган (компрессор ва экспондердан ташкил топган схема компонент дейилади).



1 – компонентдан фойдаланмай диапазонни 128 та тенг ораликларга бўлиш;

2 – худди шунини ўзи, компонентдан фойдаланганда.

1.12 – расм. Кириш сигнали сатҳи функциясидаги сигнал / квантлаш шовқини нисбати.

Бу расмда абсцисса ўқида сигнал даражаси децибелларда

кўрсатилган, ординаталар ўқида эса сигналнинг R-даражалари ва квантлаш шовкини (децибелларда) кўрсатилган. Абциссалар ўқида 45° бурчак остида эгилган биринчи тўғри чизик компандер бўлмаганлигида ва бутун диапазон 128 та тенг ораликларга бўлинган ҳолдаги сигнал даражалари ва квантлаш шовкини нисбати R (децибеллари) ни ифодалайди. 2-эгри чизик ҳам диапазонни 128 та ораликларга бўлишига мос келади, лекин бу ҳолда компандер ишлатилиши кўзда тутилади. Расмдан кўриниб турибдики, компандернинг ишлатилиши паст даражали сигналлар учун квантлашнинг сигнал/шовқин нисбатини ортишига олиб келади (P_{s1} дан кичик), $P_s > P_{s1}$, сигнал даражасида эса-бу нисбатнинг камайишига олиб келади. $O_{дб}$ атрофида сигнал даражалари учун квантлашнинг сигнал/шовқин нисбатининг сезиларли (даражалари учун) камайиши компандерли схема юзага келтирадиган чекланишларни келтириб чиқаради, бу эса квантлаш шовқинига ўхшаш бузилишларга олиб келади. Компандерлашдан ҳосил бўладиган ютуқ қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$G = 20 \lg \lg Qa \quad (1.5)$$

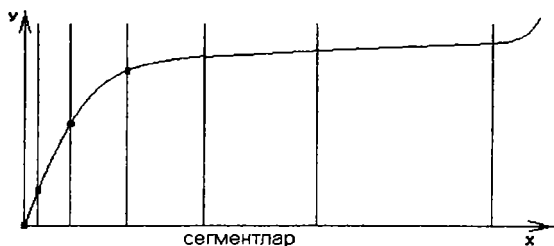
Бу ерда: G- децибелларда ифодаланган компандерлашдаги ютуқ;

Q_a - x нуқтадаги (1.12-расм) X ўқида нисбатдан компрессиянинг нормаллашган тавсифининг эгилиш бурчаги.

Компандерлашдан ҳосил бўладиган ютуқ фақатгина $X = 0$ нуқтада эмас, ҳатто X нинг катта қийматларида ҳам мавжуд бўлиб, аста-секин нолгача камайиб боради, сўнгра эса манфий қийматларга эга бўлади, яъни квантлашнинг сигнал/шовқин нисбатининг камайишига олиб келади.

Компандерлашдан олинадиган ютуқ тавсифининг биринчи ҳосиласи бирга тенг бўлган X нинг қийматлари учун ютуқ ҳам, йўқотишлар ҳам бермайди. Бу тавсифни техник амалга ошириш муаммоси ҳосил бўлади.

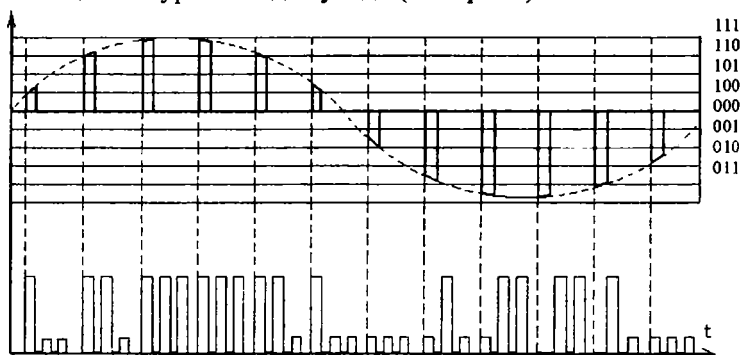
Шунинг учун, логарифмик тавсиф рақамли схема ёрдамида олиш мумкин бўлган бўлак-чизикли тавсифга алмаштирилади. Бошқа сўз билан айтганда i- сегментли тавсиф ҳосил қилинади. Бунда ҳар бир кейинги сегмент диапазони ошириб борилади.



1.13-расм. Сегментларга бўлиниши билан кодлаш тавсифи.

Сигнални ўзгартиришнинг охириги тадбири-бу кодлаш. Квантлаш даражаси сони охири бўлганлиги учун, уларнинг ҳаммасига номер қўйиш мумкин (0 дан $n-1$ гача) ва ҳар бир номерни иккиланган код сўзи кўринишида келтириш мумкин (код комбинациялари мантиқий “1” ва “0”дан). Натижада сигнал n - битли сўзлар кетма-кетлигига айланади, яъни рақамли бўлади.

Агар мантиқий “1” мос электрик импульсга ва мантиқий “0” паузага алмаштирилса, амплитуданинг дискретларини сигналлар коди гуруҳи кўринишида алоқа линиясидан узатиш мумкин. Бунда сигнал импульслари бир хил амплитуда ва бир хил паузалар комбинацияси кўринишида бўлади (1.14-расм).



1.14-расм. Линиявий квантлашда кодлаш.

АИМ сигнални линиявий ўзгартиришдан ташқари компрессия ва экспандерлаш, ночизикли кодерлаш ва декодер ҳамда линиявий кодлашдан сўнг кодни рақамли ўзгартириш йўли билан рақамли

компрессия усуллари мавжуд.

Рақамли компрессияда сигнал линиявий кодерда аналогли компрессияда қабул қилинган (масалан, 256) дан, кўп сонли квантлаш қадами (масалан, қадам сони 4096) билан кодланади. Кейин олинган 4096 комбинациядан фақат 256 таси танлаб олинади. 1.1-жадвалда ўн икки символли кодли комбинацияларни саккиз символликка ўзгартириш усули келтирилган.

1.1-жадвал

12 разрядли кодни 8 разрядли кодга ўзгартириш тамойили

Сегмент	Компрессиядан олдинги код	Компрессиядан кейинги код
7	S 1 W X Y Z	S 1 1 1 W X Y Z
6	S 0 1 W X Y Z	S 1 1 0 W X Y Z
5	S 0 0 1 W X Y Z	S 1 0 1 W X Y Z
4	S 0 0 0 1 W X Y Z . . .	S 1 0 0 W X Y Z
3	S 0 0 0 0 1 W X Y Z . .	S 0 1 0 W X Y Z
2	S 0 0 0 0 0 1 W X Y Z .	S 0 1 0 W X Y Z
16	S 0 0 0 0 0 0 1 W X Y Z	S 1 1 0 W X Y Z
1a	S 0 0 0 0 0 0 0 W X Y Z	S 0 0 0 W X Y Z

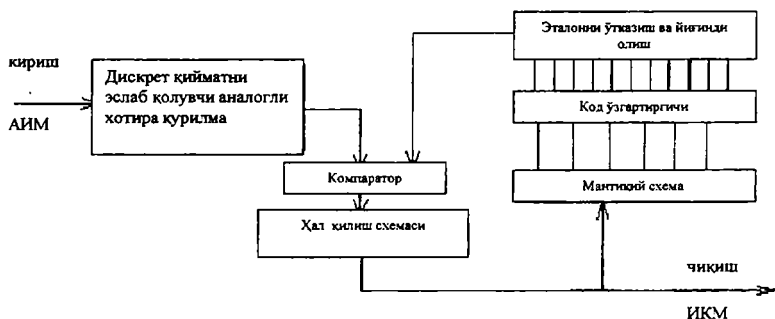
Саккиз разрядли коднинг биринчи S символи компрессиядан олдиндагига ўхшаб, дискретнинг ишораси ҳақидаги ахборотни олиб келади. Жадвалдан кўриниб турибдики, компрессия “мусбат” ва «манфий» дискретлари учун симметрикдир. Кодли комбинациянинг иккинчи – A, учинчи –B ва тўртинчи –C символлари, компрессиядан кейин кодланган дискрет жойлашган сегмент номерини аниқлайди (сегмент номерини ўн икки разрядли комбинациянинг WXYZ символлари олдида юзага келадиган ноллар сони бўйича аниқланади). 1a ва 16 сегментлар 0 дан 32 гача бўлган квантлаш қадамларининг номерини ўз ичига олади, улар дискретларнинг энг кичик қийматларига мос келади.

WXYZ- белгилар ўзгартирилмаган ҳолда компрессиядан сўнг кодли комбинацияга кўчирилади. Компрессиядан сўнг кодли комбинацияларнинг иккинчи сегментида фақатгина 16 та квантлаш қадамнинг номери бўлади. Бу номерларни охириги иккилик белгиси олиб ташлаш йўли билан 32 тадан 64 тагача квантлаш қадамларининг амплитудаларнинг дискретларига мос 32 та сондан

олинади. Шунга ўхшаш кейинги сегментларда 2,3... 6 та иккили белгиларини олиб ташлаш йўли билан олинган 16 та номердан иборат навбатдаги гуруҳлар жойлаштирилади.

Ночизикли кодер ва декодер компандер функцияси билан шахсий ўзгартиргичлар функциясини бирлаштиради. Улар схемаси в ишлаш тамойили линиявий кодекни аналогиясидир. Фарқи эталон манбани улаш кетма-кетлиги бирмунча бошқача. Шу ёрдамида символда дискретни етарли аниқлик даражасида кодлаш мумкин (эквивалент кодли комбинация линиявий кодлашда 12 символни талаб қилади).

Агар кодер 8-символли комбинацияга А қонуни бўйича компрессия билан ўзгартиради деб, тахмин қилинса, унда кодлаш жараёни қуйидагича ўтади. Биринчи тактда йиғинди олувчи схемадан нолинчи сигнал тушганида комбинацияни биринчи симболи аниқланади (1.15-расм).



1.15-расм. Ночизикли кодер.

Компаратор ёки ҳал қилиш схемаси бир маънони англатади кириш сигнали мусбатми ёки манфийми, бунда улар чиқишда мос равишда 1 ёки 0 да мусбат ва манфий дискретлар бир хил кодланади. Лекин мусбат дискретларни кодлаш учун қутби мусбатли эталон манбаи, манфий дискретлар учун, манфий қутб эталони манбаи ишлатилади. Иккинчи, учинчи ва тўртинчи тактлар давомида дискрет жойлашган сегмент аниқланади. Бу сегментлар чегараси тахмин қилганда, максимал дискрет 2048 га мос тушади кейингилари 0, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 ва 2048. Иккинчи такт давомида қўшиш схемаси 128 бирлик қийматли кучланиш ҳосил

қилади. Ҳал қилиш схемаси чиқишида 1 ёки 0 кўринишида дискретни шу кучланиш билан солиштириш натижасини ва бир пайтда код комбинациянинг иккинчи симболи олинади. Учинчи тактда кўшиш схемаси 32 ёки 512 бирлик кучланиш ҳосил қилиб, дискретни иккинчи солиштириш натижасига асосан коднинг учинчи симболини беради. Тўртинчи тактда олдингини аналогияси бўйича коднинг тўртинчи симболи олинади. Фақат фарқи 16, 64, 256, 1024 қийматлардан солиштириш учун эталон танланади. Бу тўрт такт давомида дискрет жойлашган сегмент аниқланади. Сегментлар ҳар бири бир хил 16 та квантлаш қадамига бўлинади (0÷16, 16÷32 ва ҳ.к.). Кейинги кодлаш учун 1/2, 1/4, 1/8 ва 1/16 сегментга тенг катталиқ билан эталони уланади ва кодли комбинациянинг тўртта охириги символлари аниқланади. Кодни ўзгартиргич 1.2-жадвалда кўрсатилганидек кодни ўзгартириш усулини ишлатади. Ночизикли декодер 1.16-расмда кўрсатилган.

Ночизикли кодлаш 1.2-жадвал тарикасида келтирилган.

1.2-жадвал

№	0	1	2	3	4	5	6	7	Квантлаш қадами
Код	000	001	010	011	100	101	110	111	
0	0	32	64	128	256	512	1024	2048	0 0 0 0
1	2	34	68	136	272	544	1088	2176	0 0 0 1
2	4	36	72	144	288	576	1152	3204	0 0 1 0
3	6	38	76	152	304	608	1216	2432	0 0 1 1
4	8	40	80	160	320	640	1280	2560	0 1 0 0
5	10	42	84	168	336	672	1344	2688	0 1 0 1
6	12	44	88	176	352	704	1408	2816	0 1 1 0
7	14	46	92	184	368	736	1472	2944	0 1 1 1
8	16	48	96	192	384	768	1536	3072	1 0 0 0
9	18	50	100	200	400	800	1600	3200	1 0 0 1
10	20	52	104	208	416	832	1664	3328	1 0 1 0

11	22	54	108	216	432	864	1728	3456	1011 1100 1101 1110 1111
12	24	56	112	224	448	896	1792	3584	
13	26	58	116	232	464	928	1856	3712	
14	28	60	120	240	480	960	1920	3840	
15	30	62	124	248	496	992	1984	3968	
16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	

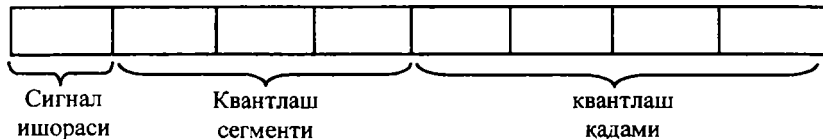


1.16-расм. Ночизикли декодер

Кетма-кет код параллелга айлантирилади, кейин хотира қурилмасига ёзилади. Код ўзгартиргич қурилмаси 8 – разрядли кодни 12 разрядли кодга айлантиради. Эталон сигналларни улаш ва қўшиш блоки параллел кодни АИМ сигналга айлантиради.

Бу жадвалдан кўриниб турибдики, квантлаш шкаласи 4096 га тенг қилиб олинган. Демак n 12 га тенг ($n=12$). Лекин символлар со-ни 8 га тенг қилиб қолдирилган, бунинг учун 12 символли код комбинациясидан 8 символли код комбинациясига ўтиш лозим. Бу масалани амалга ошириш учун 8 та сегмент ташкил қилинган, ҳар бир сегмент бир хил 16 та бўлакга бўлинган, яъни $0÷32$, $32÷64$, $64÷128$, $128÷256$, $256÷512$, $512÷1024$, $1024÷2048$, $2048÷4096$ квантлаш қадами ташкил қилинган. 8 символли код комбина-

циясига бу маълумотларни жойлаштириш учун уч бўлакга ажратилади. Улардан биринчи символ дискретнинг ишорасини (1 – плюс, 0 – минус), кейинги учта символлар кодлаштирилаётган дискрет жойлашган сегмент рақамини (000÷111), охириги 4 та символлар квантлаш қадами рақамини (0000÷1111) кўрсатади (1.17-расм).



1.17-расм. 12 символли код комбинациясини 8 символлига ўтказиш.

Бу кодлаштириш жараёнини амалга ошириш учун ўзгармас квантлаш қадами Δ - const қабул қилинади: $\Delta = 1$ Вольт/4096 = 0,00024 В. Шу Δ асосида АИМ сигнални даража рақами аниқланади:

$$N = U_{\text{АИМ}}/\Delta \quad (1.6)$$

N асосида 1.2-жадвалдан шу дискрет учун сегмент ва квантлаш қадами аниқланади. Дискрет ишораси, сегмент рақами ва квантлаш қадами рақами асосида 8 символли код комбинацияси ҳосил қилинади ва линияга узатилади. Қарама-қарши қабул қилиш қисмида декодланади, яъни ишораси, сегмент рақами ва квантлаш қадами рақами аниқланади. Керакли АИМ сигнал дискретнинг даража рақами аниқланади: $N=2^K$ агар $C=0$ бўлса, $N=2^C (K+16,5)$ агар $C>0$ бўлса. Дискрет қиймат қуйидагича аниқланади:

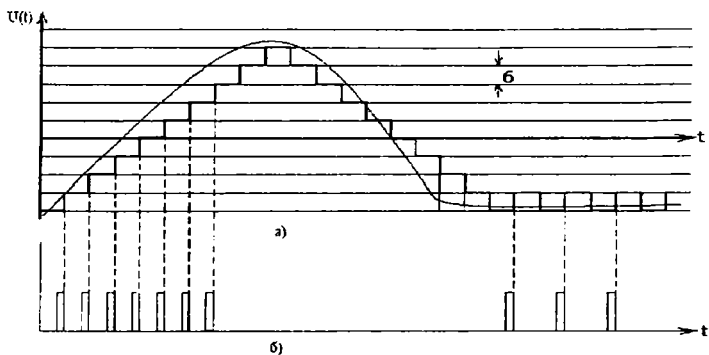
$$U_{\text{АИМ}}=0,00024*N.$$

1.4. Дельта-модуляция

Ахборот узатиш техникасида бошқа рақамли ўзгартириш усуллари ҳам амалий қўлланилади. Шулардан бири дельта-модуляция ҳисобланади. Усул ғояси такт интервалида аналог сигналнинг қиймати ўзгариш белгисини линия бўйича узатиш ҳисобланади. Дельта-модуляция бир разрядли кодли тизим ҳисобланади.

Дельта-модуляцияли тизим ишлаш тамойили шундаки, дискретнинг оний катталиги ҳақида ахборот эмас, балки фақат олдинги узатилган оний сигнал қийматига нисбати бўйича, бу дискрет катталиги ёки кичиклиги тўғрисида хабар узатилади. Бу тўғрисидаги ахборотни битта элемент ёрдамида узатиш мумкин: олдингидан бу дискрет катта бўлса, бир (импульс), агар кичик бўлса, нол (пауза). Бу ахборот икки дискретлари билан солиштирганда етарли даражада тез-тез узатилиши керак. Дельта-модуляцияни ҳар хил кўринишлари маълум: чизикли, адаптивли ва ҳ.к.

Соддароқ кўриниши-чизикли дельта ўзгартиришнинг тамойилини кўриб чиқилади. 1.18-расмда дельта-модуляциянинг тамойили келтирилган.



а - дастлабки ва тикланган сигнал;
б - линиядаги сигнал.

1.18-расм. Дельта - модуляция тамойили.

Дастлабки сигнал узлуксиз линия кўринишида кўрсатилган ва тикланган сигнал доимий кадам билан зинапояли функция кўринишида кўрсатилган (1.18а- расм), 1.18б-расмда линияга узатилаётган импульслар кетма-кетлиги кўрсатилган. Қабул қилиш қисмида тескари жараён содир бўлади.

Дельта-модуляцияни афзалликлари: кодексни оддийлиги ва узатиш ишончилиги юқори, лекин ИКМ га ўхшаш узатиш сифатига етиши учун дискретлаш частотаси f_d 3-4 баробар юқори бўлиши керак.

1.5. Модуляциянинг янги кўринишлари

Телефонияда аналогли товушли сигнал 4000 Гцгача кенгликка эга бўлган частоталар диапазонини эгаллайди ва секундига 8 000 та амплитуда бирзумликларини ташкил қилишни талаб қилади, яъни дискретлаш частотаси 8 КГц ни ташкил этади. Бирзумлик қийматларини квантлаганда 256 та стандарт амплитудалар ишлатилади, улар сўнгра 8-разрядли иккилик сўзлар билан кодланади. Сўнгра бу сўзлар мос вақт ораликларига узатилади ва қабул қилиш томонида дастлабки аналогли товушли сигналнинг тахминий тикланишининг тескари жараёни бажарилади. 8 КГц частота ва 8-битли кодлаш схемаси жуда яхши товуш сифатини беради, бу сифат битларнинг узатиш тезлигига жуда катта талаблар қўйиш эвазига ҳосил бўлади.

Битларнинг узатиш тезлигига бўлган талаб паст бўлса, санашлар частотаси тезлиги ҳам кичик бўлади ва ёки кодлашнинг разрядлиги ҳам кичик бўлади.

Шундай қилиб, ҳар бир санашнинг натижаси битта байт билан тасвирланади. Секундига 8000 байт бўлса, ҳар бир байтда 8 битга эга бўлинади. Одам товушини узатувчи ахборот окимининг тезлиги, қуйидагича аниқланади:

$$\frac{4000\text{Гц} \cdot 2}{8000\text{Гц}} - \text{секундига бирзумлик қийматлар}$$

$$\frac{x\text{бит}}{64 \times \text{бит} / \text{с}} - \text{секундига бирзумлик қийматлар}$$

ИКМ - рақамли узатиш тизимларида кенг тарқалган биринчи стандарт технология бўлгани учун, каналнинг 64 Кбит/с га тенг ўтказиш имконияти барча турдаги рақамли тармоқлар учун бутун дунё стандарти бўлиб қолди. Ҳозирги барча рақамли линиялар 64 Кбит/с га тенг, ёки унга қаррали бўлган катталиқдаги ўтказиш имкониятига тенг. Масалан, Е1-рақамли трактининг узатиш имконияти 2,048 М бит/с бўлсин, бу ҳар бири 64 Кбит/с бўлган 32 та каналга эквивалентдир (30 та нутқ каналлари, 0-синхронизация, 16 – синхронизация каналлари).

Г.Найквист ва В.А.Котельниковларнинг математик натижаларига асосланувчи ИКМ технология, бугунги кунда аналогли товушли сигналларни рақамли шаклга ўзгартиришнинг энг умумий усулини тавсифлайди.

Бироқ шуни унутмаслик керакки, ҳам ИКМ, ҳам 64 Кбит/сек канал 1970-йилларда стандартлаштирилган. Сигналларни рақамли қайта ишлаш замонавий технологиялари кодлашнинг янада самарали усулларида фойдаланади. Битлар узатишнинг айнан шу тезлигида сифатга эришиш ёки узатишнинг пастроқ тезлигида тенг баҳоли сифатга эришиш мумкинлиги кўзда тутилади.

Бугунги кунда кодлашнинг янада мураккаброқ схемалари мавжуд ва ишлатилмоқда. Масалан, ISDN телефонлари юқори сифатли товушни 7 КГц диапазонда айнан 64 К бит/с тезлик билан узатиш мумкин, бошқа мисол - бу кенг тарқалган GSM техникаси.

Бир қатор ташкилот тармоқларида кодлашнинг энг самарали усулларида бири адаптив дифференциал импульсли кодли модуляциядан (АДИКМ) аллақачон фойдаланилмоқда. АДИКМ 32 Кбит/с тезликда “телефонли” сифат билан товушни узатишни қувватлаб туради, шу билан бирга мавжуд ўтказиш йўлагини янада самарали фойдаланишни таъминлайди.

Дифференциал импульсли-кодли модуляция (ДИКМ) ИКМ га нисбатан самаралироқдир, чунки, у сигнал даражасининг ўзгаришини кодлашни кўзда тутди. Товушли сигнал амплитудасининг ўзгариши нисбатан секин бўлишини фараз қилиш асосида, ҳар бир битни тасвирлаш учун камроқ битлар ишлатиш мумкин. ДИКМ да одатда 4 та бит ишлатилади, бу 2:1 сиқиш коэффициентини беради. Бундай копрессия даражаси Е1-трактда ИКМ стандартида 64 Кбит/с ли 32 та канал ўрнига 32 Кбит/с ли 64 та каналга эга бўлиш мумкин. ДИКМ одатда ИКМ билан солиштириш мумкин бўлган товуш сифатини таъминлайди.

Адаптив дифференциал импульс-кодли модуляция(АДИКМ) ДИКМ нинг сифатини яхшилади, бунга зарур битларнинг сонини орттирмасдан эришиш 4 битли катталиқ билан тасвирлаш мумкин бўлган сигнал ўзгаришлар диапазонини кенгайтириш туфайли амалга оширилади. АДИКМ ИКМ негизидаги АТС билан мослашмаганлиги туфайли 32 Кбит/с гача сиқилган иккита сўзлашувни битта ИКМ каналга киритиш учун махсус ускуна - битларни компрессияловчи мультимплексор зарур бўлади.

Шуни таъкидлаш лозимки, АДИКМ Котельников назарияси асосида телефония воситаларини ишлаб чиқарувчиларнинг тўхтовсиз синовлари натижасида юзага келган ягона технология эмас. Улар таклиф этган йўналишлардан бири - аниқликни пасайтиришдир, шу катталиқдан бошлаб квантлаш даражалари

бирзумлик қийматлар нуқтасида дастлабки сигнал амплитудасига мувофиқ келади, натижада 8 та битнинг ўрнига бор йўғи 6 та ёки 7 та битни кодлаш талаб этилади. Бошқа йўналишни ёғочли девор мисолида кўриш мумкин, унинг юқори қисми эгри ҳолда қирқилган бўлсин, ҳатто 5 та ёғочдан 4 тасини олиб ташлаганда ҳам деворнинг умумий эгри линиясини тиклаш мумкин. Яна битта йўналиш одамнинг одатдаги сўзларидаги олдин айтиб бериш мумкин бўлган паузаларнинг мавжудлигига асосланган сукутни бостирувчи техника ёрдамида қўшимча сўзлашув сигналлари киритилади. Ундан ташқари ҳозирча умум қабул қилинмаган турли квантлаш усуллари қўлланилади ёки коммутация тугунларида ёки станцияларида кенг ишлатиладиган усуллардан фойдаланилади, булар тўғрисида имконийлик тармоқларида батафсил ёритилади. Бу вариантлар ичида қуйидагилар мавжуд: вариацияланадиган квантлаш даражаси (VOL)- компрессия коэффиценти 2:1 (32 К бит/с), қиялик (крутизна) ўзгаришини узлуксиз вариацияланадиган (CVSD) - компрессия коэффиценти 4:1 (16 К бит/с), юқори ўтказиш қобилиятига эга (HCV)- компрессия коэффиценти 8:1 (8Кбит/с). Компрессиянинг бундай усуллари қўлланилганда битта қатъий қонидани ёддан чиқариш керак эмас: ўтказиш қобилиятининг ресурсларини бўшатиш товуш сифатини пасайиши эвазига амалга оширилади. Энг янги усуллар сиқиш коэффицентини ҳаттоки 16:1 (4 К бит/с тезлик) ни таъминлаши мумкин, бироқ бунда товуш сифати фақат истисно ҳолатлари учун ишлатилиши мумкин.

1.6. ИКМ билан узатишни ташкил этиш тамойиллари.

Бирламчи рақамли каналдаги сигналларнинг тузилмаси (Е-1 оқими)

Дастлаб импульс кодли модуляцияли узатиш тизимларининг ривожланиши маҳаллий ва ички минтақавий тармоқларда кенг тарқалган қуйи частотали кабелларнинг жуфтларини зичлаштириш зарурлиги туфайли келиб чиққан эди. Бу тармоқларнинг анъанавий усуллар билан кейинги ривожланиши телефон кабелларини ўсиб бораётган эҳтиёжларини қондириши ғоятда қийин эди. Ягона самарали усул бўлиб, ишлатилаётган кабел тармогининг жуфтларини зичлаштиришдир. Бироқ мавжуд кабель линияларини тонал частоталар диапазонида ишлатиш кўзда тутилганлиги учун кабеллардаги ўзаро таъсир қилувчи параметрлари каналларни частотали ажратиш

(КЧА) билан кўп каналли тизимларни тадбиқ этиш имконини бермади.

Яримўтказгичлар техникаси соҳасидаги сезиларли тараққиёт вақт бўйича каналларни ажратиш (ВКА) ва импульс кодли модуляцияга асосланган узатиш тизимининг аппаратурасини яратиш ҳақиқий ва иқтисодий асосланишига олиб келади. Рақамли сигналларнинг халақит бардошлиги ИКМли узатиш тизимларини мавжуд куйи частота кабелларни зичлаштириш имконини берди. Бу эса ишлатилаётган кабель тармоғини анча кўп станциялараро боғловчи линиялар олди. ИКМли узатиш тизимларини тадбиқ этиш улаш линияларнинг керакли сонини таъминлаш муаммосини ёмонлиги сабабли, кўпгина мамлакатларда шу тизимларни яратиш бўйича жадал ишлар бошланди. Маҳаллий тармоқларни ривожлантириш масалаларини тез ечимини мақсад қилиб олинган бу ишлар аппаратуранинг бир неча турини пайдо бўлишига олиб келди. Буларга куйидагилар киради:

- АҚШ- ИКМ-24 узатиш тизими (Т1), узатиш тезлиги 1544 Кбит/с;
- Англия – ИКМ-24 узатиш тизими, узатиш тезлиги 1536 Кбит/с;
- Франция – ИКМ-36 узатиш тизими, узатиш тезлиги 1741 Кбит/с;
- СССР (Совет иттифоқи) – ИКМ-12 узатиш тизими, узатиш тезлиги 704 Кбит/с;
- Япония – ИКМ- 24 узатиш тизими, узатиш тезлиги 1544 Кбит/с;
- ПХР – ТСК-24 узатиш тизими, узатиш тезлиги 1544 Кбит/с.

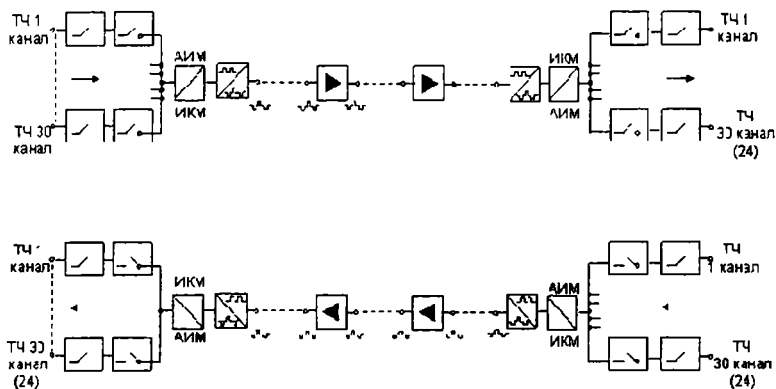
Бу узатиш тизимлари узунлиги унча катта бўлмаган алоқа линияларида, асосан, электромеханик туридаги АТСлар ўртасида боғловчи линиялар ташкил этиш учун ишлатилади. Телефония ва телеграф бўйича халқаро маслаҳат кумитасида «ИКМ– 24» тизимининг параметрларини қоидага солиш бўйича олиб борилган ишлар давомида Ғарбий Европа мамлакатлари ИКМ –24 тизимидан баъзи томонларидан устун бўлган тезлиги 2048 Кбит/с бўлган ИКМ – 30/32 тизимини таклиф этишди. Натижада ТТХМҚда ИКМ ли иккита бирламчи тизим қоидага солинди: ИКМ – 24 1544 Кбит/с тезлик билан ва ИКМ – 30/32 2048 Кбит/с тезлик билан.

Иқтисодий ўзаро ёрдам иттифоқи мамлакатларида ҳам қабул қилинган ИКМ – 30 тизими, интеграл алоқа тармоқларида ишлатиш

учун мўлжалланган. ИКМ – 30 тизимининг параметрларини ҳисобга олган ҳолда, электрон АТС лар лойиҳаланган, улар ўртасидаги рақамли сигналлар ИКМ – 30 тизимининг линиявий трактлари бўйича узатилади.

Бу бирламчи узатиш тизими иккиламчи рақамли тизимларни яратиш учун асос бўлади. ИКМ – 24 ва ИКМ – 30 тизимлар даврининг тузилиши орасидаги фарқ уларнинг ўзаро ишлаш учун жиддий тўсиқ бўла олмайди. Дискретлаш частотаси 8 КГц га тенг бир хил ва ИКМ 24 Польша яратган варианты билан $A=87,6/13$ сигментларга тенг бир хил компрессия конуни бўлганлиги туфайли, улар нутқли сигналлар учун бир хил давр давомийлигига эга.

1.19-расмда ИКМ ли бирламчи узатиш тизимининг тузилмавий чизмаси келтирилган.



1.19 - расм. ИКМ ли бирламчи узатиш тизимининг тузилиши.

Унда иккита асосий қисмни ажратиш мумкин: четки қурилма ва линиявий тракт қурилмаси. Четки усқунанинг узатувчи қисмининг вазифаси бир қанча кирувчи сигналларни дискретлаш, олинган дискретларни вақт бўйича бирлаштириш, сўнгра уларни квантлаш ва кодлашдир. Кодловчи чиқишида олинадиган иккилик ИКМ сигналлари, умуман олганда линия бўйича бевосита узатиш учун ноқулай бўлганлиги сабабли, уларни ўзгармас ташкил этувчиси бўлмаган импульс кутбларини навбатма – навбат келиши (ИКМ) кодли сигналга ўзгартириб узатилади.

ИКМ – 30 тизимида бошқа кўпроқ ишлатиладиган HDB-3 коди сезиларли даражада, импульс кутбларини алмаштириш (ИҚА)

кодига нисбатан регенераторларнинг ишлаш шароитини енгиллаштиради. Рақамли сигнални узатиш жараёнида юзага келадиган сўнишлар ва бузилишлар линиявий регенераторлар ёрдамида ҳар бир регенерация участкасида бартараф этилади. Қабул қилувчи четки қурилма тескари ўзгартиришларни амалга оширади, яъни кодли комбинациялар кетма-кетлигидан дискретлар кетма-кетлигини тиклайди, уларни демодуляциялайди ва мос ТЧ каналлар чиқишига узатади.

ИКМ узатиш тизимларининг асосий устунлиги узатилаётган рақамли сигналларнинг ҳалақит бардошлиги ва аппаратуранинг паст қийматига эгаллиги ҳисобланади. Шу туфайли уларни шахар АТС лари ва АШТС лар ўртасидаги линияларга, яъни каналлар сонини доимо кучайтириб туришни талаб қиладиган ва ТЧ каналлар ишлатиладиган тармоқларда ўрнатиш имконияти пайдо бўлди. ИКМ узатиш тизимларига бўлган қизиқишнинг яна бир сабаби ИКМ сигналларини бевосита коммутацияланиш имкониятидир. Бу станциялараро боғловчи линияларни зичлаштиришга кетадиган харажатларни камайтириш ва амалда интеграл алоқа тармоғини яратиш имконини беради. Кўрсатилган устунликлардан ташқари ИКМ ли узатиш тизимлари яна бир қатор ижобий сифатларга эга:

— рақамли линиявий трактда кетма-кет регенерация участкаларида ҳосил бўлувчи шовкинларни қўшиш юз бермайди, чунки узатувчи сигнал амплитудаси ярмидан кичик бўлган қийматли ҳоҳлаган шовкин регенератор ўзида йўқ қилинади;

— рақамли сигналнинг ҳалақитларига паст сезгирлиги ўтиш таъсиридан ҳимояланиш катталигини бир неча ўн децибел тартибда йўл қўяди, бу эса ўз навбатида симметриялашга зарурат бўлмаган ҳолда паст сифатли кабел жуфтларини ишлатишни имкон беради;

— узатилаётган рақамли сигнал узатиш трактининг сўнишлари ўзгаришини ҳис қилади, шу сабабли ТЧ каналларнинг қолдиқ сўнишларининг катта барқарорлигини олиш мумкин. Натижада ИКМ узатиш тизимида қолдиқ сўнишнинг катталигини каналнинг барқарорлиги таъминланган ҳолда икки децибел пасайтириш мумкин;

— каналнинг қолдиқ сўниш частотали тавсифи узатиш линиясининг тавсифларига боғлиқ эмас;

— ИКМ узатиш тизимларини амалиётда амалга ошириш учун катта аниқлик ва элементларнинг параметрлари барқарорлигини талаб қилмайдиган рақамли чизмалар ишлатилиши, интеграл микро-схемалар ишлатилганда қурилманинг вазни ва ўлчамлари кичраяди

ва бир йўла унинг ишончилиги ортади;

—ИКМ ли узатиш тизими битта ТЧ каналга бир неча сигналлаш каналлари билан жиҳозланади, шу туфайли АТС билан ишлаш учун мураккаб бўлмаган ва шунинг учун арзон электрон мослаштирувчи қурилмалардан (МК) фойдаланиш мумкин;

—ИКМ ли узатиш тизимида ишлатиладиган сигнал, маълумотлар узатишда ишлатиладиган сигнал тузилмасига ўхшаш бўлганлиги учун, уларга умумий тракт ишлатиш имкони тугилади.

ИКМли узатиш тизимларида ишлатиладиган даврли синхронлаш усуллари, даврли синхронлашни ушлаб туриш ва тиклаш усули бўйича, ҳамда давр ичида давр синхросигнал символларини жойлаштириш бўйича фарқланади. Даврли синхронлашни таъминлаш усулларида энг кўп қуйидагилари ишлатилади:

—бир тактли силжитиш усули, бунда даврли синхронлашдан ҳар бир чиқиш аниқлангандан сўнг қабул қилувчи усқунанинг тактли генераторининг фазасини битта тактли ораликқа силжитиш амалга оширилади;

—кўп тактли силжитиш усули, бунда тактли генератор фазасини силжитиш катталиги бир неча тактли ораликларни ташкил этади, бу дегани, агар даврли синхросигналнинг позициясида синхронизмдан чиқиши аниқланса даврли синхросигнал топилган қабул қилувчи қурилма генераторини мос позицияга (фазага) ўрнатишга асосланган бўлади. Бу усул келаётган импульсларни ҳар бирини текширишдан иборат бўлади. Тизим даврли синхронизмдан чиққанда даврли синхросигнал топилади ва генератор фаза сурилиши бажарилади.

Ўз навбатида даврли синхросигналнинг символларини жойлаштириш усулларида келиб чиққан ҳолда синхронлашнинг иккита асосий усулига фарқланади:

—тақсимланган символлар усули – бунда синхросигналнинг белгилари давр ичида тенг ораликларга биттадан жойлаштирилади. Илк адабиётда у «тарқалган синхронлаш» деб аталган;

—«жамланган белгилар» усули – бунда даврли синхросигналнинг белгилари даврнинг битта жойида жойлашади, масалан, биринчи каналли ораликда;

Даврли синхронлаш, усулини танлаш йўл қўйилган тикланишнинг ўртача вақти ва иқтисодий мувофиқлик билан аниқланади. Даврли синхронлаш тизимлари жавоб бериши керак бўлган асосий талаблар қуйидагилардан иборат:

— нутқли сигналларни ёки бошқарув сигналларини узатишда бузилишлар вужудга келмаслиги учун, даврли синхронлашни тезда тиклаш имконияти; Бу талаб айниқса ИКМли узатиш тизимининг каналлари бўйича маълумотларни узатишда муҳимдир;

— Даврли синхронлашнинг юқори барқарорлиги, яъни синхросигналдаги линия тракти киритаётган якка тартибдаги хатоларга схема эътибор бермаслиги керак ва бир вақтнинг ўзида даврли синхронизмда чиқишга етарли даражада сезгир бўлиши лозим;

— Сохта даврли синхросигнал билан олинган даврли синхронизмга кирганлигини аниқлаш ва қидириладиган синхронизмни қидириб топиш;

— Ишнинг юқори ишончлиги.

Давр синхронлаш тизимларига юқорида келтирилган талаблар ичида қарама-қаршиликлар мавжуд ва давр синхронлаш усулини танлаш баъзи келишувни олдиндан белгилаб беради, масалан, давр синхронлашни тиклаш вақти, синхросигнал давомийлиги ва ускуна баҳоси ўртасида.

Юқорида келтирилгандан кўриниб турибдики рақамли узатиш тармоқ ускунасининг энг муҳим параметрларидан бири бу даврли синхронизмнинг тикланиш вақтидир. Бу вақт даврли синхронлашда t_1 - ҳимоянинг бошланғич вақти; t_2 - даврли синхронлашнинг тиклаш вақти; t_3 - ҳимояни охирини кўрсатувчи вақти.

t_1 - вақт ҳимоя схемасини ишлатиш билан асосланган. Шу туфайли давр синхронлаш тизими давр синхросигналидаги айрим хатоликларга сезгир эмас. Бу хатоликлар кўпинча коммутация ускуна томонидан ўтишлар билан таъсир натижасида вужудга келади, қисқа вақт оралиғида ҳаракат қилади ва жамланган характерга эга бўлади, давр синхронлашдан ҳақиқий чиқиш бўлганда кузатиладиган хатоликлар узлуксиз характерга эга бўлади. Бошланғич ҳимоя вақтини аниқлаш учун асос бўлиб жамланган хатоликлар тўпламининг давомийлигини статистик аниқлаш ҳисобланади.

t_2 - бу даврли синхронлашни тиклаш жараёнининг давомийлигидир. У давр синхросигналда ишлатиладиган символлар сонига ва даврли синхронизмни танланган тиклаш усулига боғлиқ.

t_3 - бу вақт давомида давр синхронизмни тиклаш жараёни туғандан сўнг тикланган давр синхронизм ҳақиқатлигини текширади. Бу вақт шундай усул билан танландики, унда юзага келадиган рақамли хатоликлар эҳтимоллиги жуда ҳам кичик бўлиши керак ва бир вақтнинг ўзида давр синхронизмни тиклашни текшириш мумкин бўлсин.

1.7. ИКМ – 24 тизими

ИКМ – 24 туридаги ИКМ ли ва вақт бўйича каналларни бўлиш 24 каналли телефон тизимининг аппаратураси маҳаллий ва худудий алоқа тармоқлари кабелларининг жуфтларини зичлаштириш учун сигналларни узатиш учун мўлжалланган, ҳамда ўрта тезликдаги маълумотлар сигналинини узатиш учун ишлатилиши мумкин.

ИКМ – 24 тизими четки ускунадан, линиявий таркиб ускуна-сидан, маҳаллий электр таъминот қурилмасидан, масофали электр таъминот қурилмасидан ва линиявий трактни назоратлаш ускуна-сидан иборат.

ИКМ – 24 қуйидаги параметрлар билан характерланади:

Узатиш тезлиги, Кбит / с	1544
Даврдаги каналли вақт интервалининг сони	24
ТЧ каналлар сони	24
ТЧ канал частоталар диапазони, Гц	300-3400
Давр узунлиги, мкс	125
Каналли вақт интервалининг давомийлиги, 5, 21 мкс	
ТЧ каналдаги сигнал каналлар сони	2
Дискретлаш частотаси, кГц	8
Квантлаш қадами сонлари	128
Компрессия қонуни	$A=87,6$
Каналли вақт интервалида символлар сони	7+1
Даврли синхронлаш, даврнинг 193 символлари билан давр синхронлашни тиклашнинг ўртача 50 вақти, мкс	

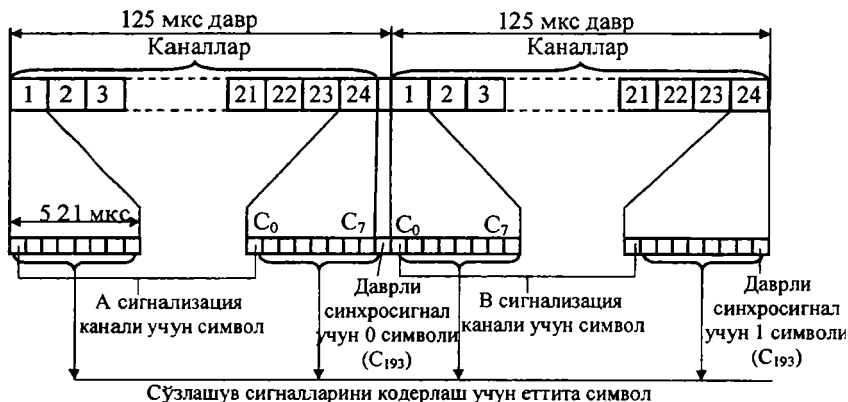
Узатиш ва қабул қилиш даражалари:

Тўртсимлик режим:	$P_{\text{кир}} = -13 \text{ дБ } (-1,5 \text{ Нп})$
	$P_{\text{чик}} = +4,3 \text{ дБ } (+0,5 \text{ Нп})$
Иккисимлик режим:	$P_{\text{кир}} = 0 \text{ дБ } (0 \text{ Нп})$
	$P_{\text{чик}} = -1,7 \text{ дБ } (-0,2 \text{ Нп})$

Аппатуранинг электр таъминоти: тармоқдан 220 В ўзгарувчан ток ёки аккумулятор батареяси 24, 50 ёки 60 В.

1.20-расмда ИКМ – 24 тизимининг узатиш даврининг вақт

тузилмаси кўрсатилган. Давр 24 та саккиз разрядли каналли вақт интервалларидан иборат ва ҳар бир даврнинг охирида битта кўшимча белгига эга. Бу белги кетма – кет даврларда навбатма – навбат 1010101..., қийматларини олиб тақсимланган синхросигнални ташкил этади.



1.20-расм. ИКМ – 24 тизимини узатиш даврининг вақт тузилмаси.

Юқоридан кўриниб турибдики, даврда $24 \times 8 + 1 = 193$ та символ 125 мкс умумий узунликда жойлашган. Ҳар бир 24 та каналли вақт оралиқларининг биринчи тактли оралиғи сигналли каналларни ташкил этиш учун ишлатилади. Битта телефон каналига хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган иккита сигналли каналларни ташкил этиш учун зикр этилган тактли оралиқ, масалан жуфт даврларда биринчи сигналли каналдаги ахборотни иккинчи сигналли каналдаги ахборотни эса тоқ даврларда кўчиради.

1.8. Бирламчи рақамли каналнинг сигналлар тузилмаси

ИКМ – 30 импульс – кодли модуляцияли узатишнинг замонавий бирламчи тизимларига киради ва ТСК – 24 вазифасидек маҳаллий ва ҳудудий алоқа тармоқларининг кабел жуфтларини зичлаштириш учун ва телефон сигналларини узатиш учун мўлжал-

ланган. ИКМ – 30 қуйидаги параметрлар билан характерланади:

1. Узатиш тезлиги, Кбит / с	2048
2. Давр давомийлиги, мкс	125
3. Даврдаги каналли вақт интервалларининг сони	32
4. Каналли вақт интервалларидаги символлар сони	8
5. ТЧ каналлар сони	30
6. ТЧ канал частота диапазони, Гц	300 – 3400
5. Ўтадавр давомийлиги, мс	2
8. Ўтадаврдаги даврлар сони	16
9. Битта ТЧ каналидаги сигнал каналлар сони	2 – 4
10. Дискретлаш частотаси, КГц	8
11. Квантлаш қадами сони	256
12. Компрессия қонуни	A – 87,6

ИКМ – 30 тизимининг давр ва ўтадавр тузилмаси 1.21 – расмда кўрсатилган. ИКМ – 30 тизим даврининг вақт тузилмаси етарли даражада мураккаб бўлгани учун уни батафсилроқ кўриб чиқамиз ва уни ИКМ – 24 тизими даврининг вақт тузилиши билан солиштирамиз. ИКМ – 24 тизимига ўхшаш давр 125 мкс катталиқка эга, бироқ каналли вақт оралиқлари кўп бўлиб, у 32 та га тенг. Улардан 30 таси ТЧ каналларни ташкил этишга ишлатилади. Каналли вақт интервалида символ сони иккала тизимда бир хил, лекин агар ИКМ – 24 тизимида белгилардан биттаси сигнал каналларини ташкил этишга ишлатилса, ИКМ – 30 тизимда эса барча символлар нутқ сигналини кодлаш учун ишлатилади. Фақат шу билангина иккала тизимнинг даврли вақт курилмаси ўртасидаги ўхшашлик чекланади. ИКМ – 30 даврли вақт тузилмасининг бошқа деталларини кўриб чиқамиз. Халқаро номенклатурага мувофиқ «So» деб белгиланган биринчи канал вақт интервалига асосан даврли синхросигнални узатиш учун ишлатилади. Кўриниб турибдики, (1.21-расм) даврли синхросигнал фақатгина жуфт даврлар R0, R2, R4, R14 бўлиши мумкин. R1, R3 ва ҳоказо. Белгиланган тоқ даврларда «So» вақт интервалида махсус қўшимча ахборотни узатиш учун мўлжалланган символлар (ҳарфлар билан белгиланган) ва фақат B2 символдан бир қийматига эга бўлади.

Кейинги каналли вақт интерваллари S1 – S15, ҳамда S17 – S3 интервали ТЧ каналларни ташкил этиш учун ишлатилади. R даврининг S16 каналли оралиғи ўтадаврли синхросигнални B1, B2 B3, B4 белгилар 0 қиймати билан узатиш учун ишлатилади. Ўтадавр синхронлашдан чиқиш тўғрисидаги ахборот учун Bc символ ва битта ТЧ канал учун қолган 15 та даврларда 2 тадан кўрача сигнал каналларни ташкил этиш учун ишлатилади. a,b,c,с ҳарфлар мос каналларга бириктирилган сигналли каналларнинг символларини кўрсатади. R0 даврли ва R1 дан R15 гача қолган 16 та даврлар 2 мс давомийликда даврни ташкил этади.

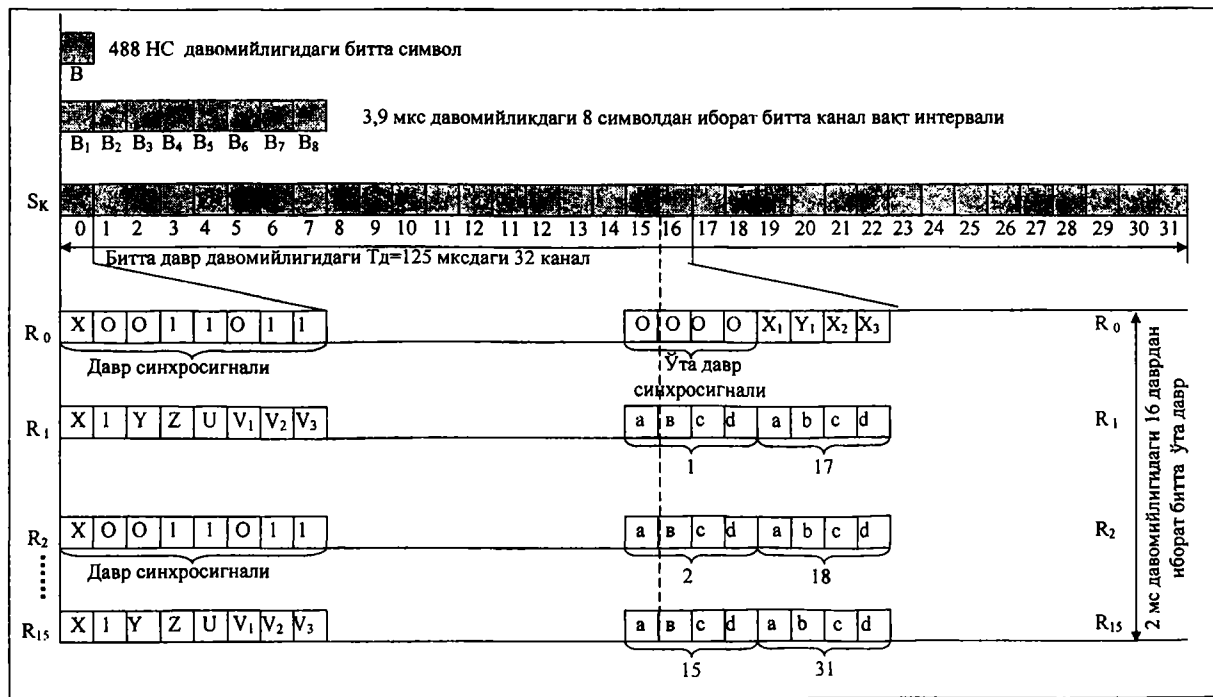
Давр синхронлаш жараёнида вужудга келадиган шароитларга қараб қуйидаги мезонлар ишлатилади. ИКМ – 30 тизими «давр синхронизмидан» чиқиш мезони бу синхросигналга эга бўлган учта даврлар кетма-кетлигидаги давр синхросигналдаги хатоларни топиш ҳисобланади. Даврли синхронлашни тиклаш мезони бўлиб қуйидагилардан сўнг келадиган ҳолат ҳисобланади:

- даврли синхросигнални аниқлаш (n - даврда);
- навбатдаги даврда (n +1 даврда) даврли синхросигналнинг мавжуд эмаслигини текшириш;
- навбатдаги даврда (n + 2 – даврда) даврли синхросигнални топиш.

Икки ёки учта кетма-кет даврдаги даврли синхросигналлар аниқланганда синхронлаш схемаси биринчи қабул қилинган синхросигналдан иккита давр масофада давр синхронлашни излаш жараёнини бошлайди. Синхронлаш схемаси синхросигнални аниқлагандан сўнг уни иккита даврдан кейин топа олмаган ҳолда шунга ўхшаб ҳам ишлайди.

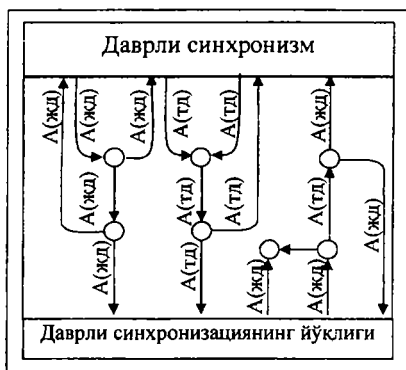
Юқорида келтирилган мезонлар, даврли синхронизмни тиклашга олиб келувчи даврли синхронлаш схемаси ишининг ҳар хил вариантларини таърифлаб берувчи графани тушуниш учун билиш зарур ва 1.22-расмда шу графа келтирилган. Синхронлашни излашнинг энг қизиқарли ҳолларига қуйидагилар кирди:

- 1) A,A (тоқ давр), A (жуфт давр);
- 2) A,A (тоқ давр), A (жуфт давр).



1.21 - расм. ИКМ – 30 тизими давр ва ўтадавр вақт тузилмаси.

Булардан биринчиси тоқ даврда (ТД) даврли синхросигнал аниқланганлигини билдиради, яъни у жойлашиши мумкин бўлган жойда, шунингдек, яна давр синхросигналини жуфт давр (ЖД) топилишини (синхросигнални тўғри жойлашиши) билдиради.



A – даврли синхросигнал;

\bar{A} – даврли синхросигналнинг йўқлиги;

1.22 - расм. Даврли синхронизация схемасининг ишлаш графиги.

ИКМ – 30 аппаратураси узатувчи ва қабул қилувчи ускунадаг даврли синхронлаш схемасидан ташқари ўтадаврли синхронлаш схемаси билан ҳам таъминланган. Ундан ташқари, бу аппаратур маълумотларни узатиш ускунаси билан ҳамкорликда ишлайдига схемага эга бўлиши мумкин. Бу ИКМ – 30 тизими телеахборо сигналларини узатиш имконини беради. Компандирлаш ва ана-логи сигналларни рақамлига ва рақамлиларни аналогли сигналларг ўзгартириш масалаларини ечиш бу тизимда ТСК-24 тизимиг нисбатан ўзгачароқ амалга оширилган. Жумладан, ИКМ-30 тизи мида линиявий кодловчи ишлатилган, у ҳар бир ТЧ каналнин сигналини дискретли 12 символли рақамли сигналга ўзгартиради шулардан биринчи символ дискретнинг ишорасини аниқлайди қолган 11 таси эса максимал катталиқдаги даражалар $2^n=2048$ билан квантланган амплитудани аниқлайди. Кодланган сигнал рақамли компрессорга келади, у 12 символли кодли комбинацияларни символикка ўзгартиради.

Ўхшаш схема бўйича бажарилган қабул қилувчи қисмдаги де кадаловчи тесқари жараёни амалга оширади, яъни 8 символли кодли комбинацияларни 11 символликларга ўзгартиради.

1.9. Кодларга қўйиладиган асосий талаблар

Рақамли узатиш тизими (РУТ) нинг линиявий тракти бўйича узатиш учун ишлатиладиган код қуйидаги асосий талабларни қондириши зарур:

- линиявий сигналнинг спектри ўзгармас ташкил этувчисини ўзичига олиши керак эмас, бу симметриялаштирадиган трансформаторлардан фойдаланиш имконини беради ва ўзгармас ток билан регенераторларни масофадан манбалашни таъминлайди;

- сигналнинг энергетик спектри иложи борича частоталарнинг тор йўлагини эгаллаши лозим, бунда бу спектрнинг максимуми нисбатан қуйи частоталар соҳасида ётгани маъқул. Бу регенерациянинг катта узунликдаги қисмларини олиш имконини беради, чунки нисбатан қуйи частоталар соҳасида кабелнинг сўниши ва ўтиш таъсири камаяди;

- регенераторларнинг бир меъёрда ишлаши учун зарур бўлган тактли частота сигналини ажратиш имконини таъминлаши лозим;

- коднинг тузилмаси шундай бўлиши зарурки, унда регенерация жараёнида хатоликлар юз бериши ҳисобига унинг бузилиши ҳолида, ишлатиш жараёнида хатоликлар коэффицентини назорат қилишни амалга ошириш мумкин бўлсин.

1.10. Маълумотлар оқимини линиявий кодлашнинг амалий усуллари

Канал узатиш муҳити бўлишини назарда тутиб (электрик, оптик, ёки радиоканал) олинган кетма-кетликни ҳеч бўлмаса интерфейс орқали уни ўтказишда оптималлаштириш учун икки мартаба кодлашга тўғри келади (интерфейсли кодлаш).

Квантлаш ва иккиламчи кодлаш (кодификация) натижасида олинган битлар оқими, квантлаш хатоликларини камайтириш нуқтаи назаридан оптималдир, лекин қуйидаги бир қатор сабабларга қўра алоқа каналидан узатишга яроқсиздир:

- чиқувчи рақамли оқим кенг спектрга эга бўлгани учун, уни ўтказиш йўлаги чекланган алоқа канали бўйича узатиш қийинлашади ва каналда узатилаётган синхронлаш сигналини регенерациялаш жараёнини мураккаблаштиради, айниқса бу ҳол йўқолган синхронлашни тиклашда рўй беради.

- сигнал спектри сезиларли даражада қуйи частотали ташкил

этувчиларни ўз ичига олган, улар узатилаётган қўйи частотали таш кил этувчилар билан интерференцияланиши мумкин;

- спектр катта ўзгармас ташкил этувчини ўз ичига олади, бу ҳо тармоқ таъминоти кучланишининг фильтрациясини мураккаблаш тиради.

Алоқа линиясига узатилаётган сигнал спектрини оптималлаш тириш учун линиявий кодлаш ишлатилади. У қуйидагиларни таъ минлаши лозим:

- нолли частотада минимал спектрал зичликни ва уни қўйи частоталарда чеклаш;

- спектрнинг узлуксиз қисмида осон ажратиладиган дискре ташкил этувчисини қўринишида узатилаётган сигналнинг тактли частотаси тўғрисидаги ахборот;

- бузилишларсиз алоқа канали орқали сигнални узатиш учун етарли равишдаги тор йўлакли узлуксиз спектр;

- алоқа каналида узатишнинг нисбий тезлигини камайтириш учун сигнал кичик ўлчамга эга бўлиши;

- диспаратетликни (кодли комбинацияларда "1" ва "0" сонлар нинг тенгсизлиги) ва такрорланувчи белгилар ("1" ёки "0") блок ларининг мумкин бўлган минимал узунликлари.

1.11. Линиявий кодлар

Кодлардан фойдаланилганда уларнинг белгиларини алоқа ли ниялари бўйича узатиш ва кейинги операцияларни қулай ҳолда бажариш учун дискрет сигналнинг у ёки бу шаклдаги элементлари қўринишида келтириш зарур. Сигналнинг шакллари коднинг белги ларига қаттиқ уланиши мажбурий эмас. Нисбий кодлашнинг қоида лари кенг тарқалган, бунда битта коднинг белгиси шаклларнинг навбатма-навбатлиги билан тасвирланади, иккинчиси эса олдинги элементнинг шакли билан тасвирланади. Сигналнинг шаклини тан лаш бевосита қуйидагиларни аниқлайди: энергетик спектрни (эгал ланадиган частоталар йўлагини), синхронлаш сигнални ажратиш имконини, частоталар йўлаги бирлиги ҳисобидан узатиш тезлигини (солиштирма узатиш тезлиги).

Алоқа линиялари бўйича узатиш учун мўлжалланган рақамли сигналларнинг шакллари, линиявий кодлар (ЛК) деган номни олган. ЛК маълумотларни нолдан бошланувчи бирламчи частота лар йўлагида модуляциясиз узатиш учун ишлатилади. Бошқача

айтганда, оддий иккилик кетма-кетликдан иборат бўлган ва шакллантирилган узатиш тизимининг рақамли кодлари, алоқа линиясига узатишдан аввал линиявий кодерга мувофиқ равишда ўзгартиришларга учрайди.

Рақамли сигнални узатиш учун мўлжалланган линия трактининг киришида иккиламчи сигнални рақамли линия сигналига айлантиргич қўйилади. Чикишига эса уни тескарисини бажарувчи курилма ўрнатилади. Линия сигналининг турини танлаш даставвал узатиш учун ишлатиладиган линия турига боғлиқ бўлади. Бундан ташқари регенераторлардан ўтиш, регенераторларни бошқаришни ҳам кўзда тутилган бўлиши керак. Линия тракти регенерация участкаларига бўлинади. Улар трактнинг асосий звенолари ҳисобланади ва уларни боғлиқ бўлмаган ҳолда кўриш мумкин.

Рақамли тизимларда ишлатиладиган рақамли сигнал изохрон ҳисобланади, бу унинг символлари T_T давр билан даврий пайдо бўлишини билдиради. Бу сигнални қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин.

$$S(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} a_n^{(k)} S_l(t - nT_T) \quad (1.7)$$

Бу ерда:

$a_n^{(k)}$ - символнинг тартиб рақами;

$a^{(k)}$ - символларнинг k қиймати;

$k - 1 \div N, N$ - код даража сони;

$S_l(t)$ - рақамли ахборотни аналогли олиб борувчиси.

Бу формулани қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$S(t) = a_0^{(k)} S_l(t) + \sum_{\substack{n=-\infty \\ n \neq 0}}^{\infty} a_n^{(k)} S_l(t - nT_T) \quad (1.8)$$

Биринчи қисм t ихтиёрий вақт дақиқаси кўрилган символ бўлиб ҳисобланади, иккинчи қисми эса шу кўриладиган символга алоҳида символлари таъсирини аниқлайди. Бу қисм символлардан, $n > 0$ учун келадиган символлардан ҳосил бўлади.

Иккиланган код учун $a^{(k)}$ иккита қиймат қабул қилади: $a^{(0)} = 0$ ва $a^{(1)} = 1$, кўпроқ ишлатиладиган учламчи линия коди учун $a^{(0)} = -\frac{1}{2}$, $a^{(2)} = 0$, $a^{(3)} = +\frac{1}{2}$.

Агар қуйидаги чиқиш қийматларни қабул қилинса:

$$a^{(N)} - a^{(1)} = 1 \quad (1.9)$$

$$\frac{a^{(1)} + a^{(N)}}{2} = a_p \quad (1.10)$$

Ундан қолган даражалар

$$a^{(k)} = a_p - \frac{1}{2} + \frac{k-1}{N-1} \quad (1.11)$$

қийматга эга бўлади, бу ердаги k - даража тартиб раками.

Симметрик код учун $a_p = 0$ ва унда ярим даража мусба қийматларни қабул қилади, a бошқа ярми манфий, a даража сонлида, улардан бири, ўртаси 0 қийматни қабул қилади.

Иккиланган сигнал статистик хусусиятларига боғлиқ равишда $a^{(k)}$ линия қийматлари белгиланган эҳтимоллик билан пайдо бўлади ва ўзаро боғланган бўлиши мумкин. $a^{(k)}$ коэффицентлар статистик хусусияти ва рақамли ахборотни аналог олиб борувчи спектр $S_i(t)$ линия сигнал хусусиятини аниқлайдилар. Бу сигнални энергетик спектр куйидагича аниқланиши мумкин:

$$P_{cn}(\omega) = S_i^2(\omega) [\Phi_D + \Phi_{ys}] \quad (1.12)$$

Бу ерда; $S_i^2(\omega) - S_i(t)$ олиб борувчи спектр. У куйидагича аниқланади:

$$S_i^2(\omega) = \int_0^T S_i(t) e^{i\omega t} dt \quad (1.13)$$

Φ_D - энергетик спектр дискрет қисмининг жадаллиги;

Φ_{ys} - энергетик спектр узлуксиз қисмининг жадаллиги.

Энергетик спектр дискрет $P_{cnD}(\omega) = S_i^2(\omega)\Phi_D$ ва узлуксиз спектрдан $P_{cnY}(\omega) = S_i^2(\omega)\Phi_{ys}$ иборат.

Улар куйидагича аниқланади:

$$\Phi_D = 2\pi f_T^2 a^2 \sum_{i=-\infty}^{\infty} \delta(\omega - 2\pi i f_T) \quad (1.14)$$

$$\Phi_{ys} = f_T^2 \delta^2 \left\{ \sum_{r=0}^{\infty} R_r [e^{-ir\omega T_T} + e^{-ir\omega T_T}] - 1 \right\} \quad (1.15)$$

Бу ерда:

a - сигналнинг ўрта қиймати;

δ - ўрта квадратик қиймат;

R_r - автокорреляция коэффициенти.

Бу коэффициентларни $a^{(k)} - P(a^{(k)})$ пайдо бўлиш эҳтимоллигини, $a^{(j)}$ даражадан $a^{(k)} - p_{jk}$ даражага ўтиш эҳтимоллигини ва $p_{jk}(r) - r$ символга бир-биридан кечикувчи символлар учун $a^{(i)}$ даражадан $a^{(j)}$ даражага ўтиш эҳтимоллигини билган ҳолда аниқлаш мумкин.

Бу коэффициентлар қуйидагича кўринишга эга:

$$a = \sum_{k=1}^N P(a^{(k)}) a^{(k)} \quad (1.16)$$

$$P(a^{(k)}) = \sum_{j=1}^N P(a^{(j)}) P_{jk} \quad (1.17)$$

$$\delta^2 = \sum_{k=1}^N P[a^{(k)}] [a^{(k)}]^2 - a^2 \quad (1.18)$$

$$R_r = \frac{1}{\delta^2} \left[\sum_{i,j=1}^N a^{(i)} a^{(j)} p_{ij}(r) P(a^{(i)}) a^{(j)} \right] \quad (1.19)$$

Юқорида кўрсатилган коэффициентларни линия код учун тўғри танлаш, бор алоқа канали бўйича сигнални узатиш учун қулайроқ энергетик спектрни шакллантиришни таъминлайди.

Кабел бўйича рақамли сигнални узатишда иложи борича сигнал ўзгармас қисми таркибида бўлиш керак эмас. Бу эса линия қурилмаларида мослаштирувчи трансформаторлар ишлатишга, ҳамда регенераторларга ўзгармас ток билан масофадан манба таъминлашга йўл беради. Линия коди ташкил этувчи иккиланган коднинг символларини пайдо бўлиш эҳтимоллигига боғлиқ бўлмаган ҳолда (1.14) ифодани a коэффициент нолга тенг қийматни олгандагина бу талаб бажарилиши мумкин. Ўзгармас қисмини олиб ташлашдан ташқари, код регенерация қурилмалар ишлаш учун керакли бўлган сигнал ҳақида ахборотга эга бўлиши учун линия коддини шакллантириш жараёни содда бўлишини, ҳамда линия коди белгиланган тузилмага эга бўлишини талаб қилади. Линия трактдан узатилаётган ахборотни билмай туриб, эксплуатация жараёнида хатоликлар пайдо бўлганда белгиланган тузилма асосида регенерация жараёнида хатоликни топишни талаб қилади. Бундан ташқари, линия сигнал регенераторда кучайишини автоматик тўғрилаш учун керак бўлган ахборотга эга бўлиши керак.

Линиявий кодни шундай тиклаш керакки, линия сигналининг энергетик спектри иложи борича кичик полосани эгаллаши керак. Бу спектр максимуми паст частота чегараларида ётиши ва спектр-

нинг ўзгармас қисмида бўлиши керак эмас. Ундан ташқари сигналнинг символлар йиғиндиси минимал бўлиши керак. Рақамли йиғинди қуйидагича аниқланади:

$$\xi(T) = \sum_{t=T_0}^T a_t^{(k)} \quad (1.20)$$

Бу дегани ўзгармас қисми узлуксиз равишда йукотиб туриш керак. Бу амал жуда қисқа вақтда кетма-кет код символларини ўзаро компенсация йўли билан амалга оширилади. Буни ҳисобга олганда, линиявий кодда қарама-қарши кутбли импульслар бўлиши керак. Яъни, импульсларнинг қарама-қарши кутбли кетма-кетлиги бир хил ҳосил бўлиши керак. Иккиламчи код импульсларини ҳосил бўлишига чегара қўйиш мумкин эмас. Шунинг учун линиявий код ортиғи билан бўлиши керак. Сигналларга икки даражадан кўп даража киритиш йўли билан линиявий сигнални ортиқчаликни, узатиш тезлигини ошириш мумкин.

Шунинг учун N – даражали линия кодида бирлик вақтда узатилаётган ҳолатлар сонидан катта бўлиши керак. Бунда қуйидаги тенглама бажарилиши керак:

$$\frac{N^k}{T} \geq \frac{2^M}{T} \quad (1.21)$$

бундан

$$K \log_2 N \geq M \quad (1.22)$$

Бу ерда: K - T вақтда иккиланган коднинг M символларини узатиш учун ишлатиладиган N – даражали коднинг символлар сони. Иккиланган кодни линия кодга ўзгартиришда қуйидаги шарт бажарилиши керак:

$$T_T M = T_{TN} K \quad (1.23)$$

Бу ерда: T_T - иккиланган символ давомийлиги; T_{TN} - N – даражали символ давомийлиги.

(1.23) ифодадан келиб чиқадики, линия сигнални узатиш

$$\begin{aligned} \text{тезлиги} \quad f_{TN} &= \frac{1}{T_{TN}} \\ f_{TN} &= \frac{K}{M} f_T \end{aligned} \quad (1.24)$$

бўлади. Бу ерда: $f_T = 1/T_T$ - иккиланган сигнални узатиш тезлиги. (1.16) ифодага (1.18) ифодани қўйиб, линия сигналлини узатиш тезлигини аниқловчи шарт олинади:

$$f_{TN} \geq \frac{f_T}{\log_2 N} \quad (1.25)$$

ёки

$$f_{TN} \geq \frac{f_T}{\log_2 N} (1+r) \quad (1.26)$$

Бу ерда: r - линия сигналнинг ортиқчалиги.

(1.24) ва (1.26) ифодаларни солиштиришдан келиб чиқади.

$$r = \frac{K}{M} \log_2 N - 1$$

Амалиётда учинчи даражали линиявий код ишлатилади. Масалан, 1В→1Т. Бунинг маъноси иккиламчи коднинг (Binary) битта симболи учламчи код (Ternary) нинг битта симболига айлантириш деганидир.

1В→1Т. Узатиш тезлиги иккаласида бир хил, яъни иккинчи даражали кодни ҳамда учинчи даражали кодни узатиш ҳам бир хил вақтда бажарилади. Демак, ортиқчалик ҳосил қилинди:

$r = \frac{1}{1} \log_2 3 - 1 = 1,58 - 1 = 0,58$. Бу ортиқчалик етарли даражада катта бўлгани учун линиявий кодни қуриш тамойилини танлаш катта эркинликни беради.

1В→1Т туридаги кўп ишлатиладиган код импульс қутбларини алмаштириш билан квазиучламчи код (ЧПИ) ёки АМІ (Alternating Mark Inversion) бирни ўзгартирувчи инверсия коди ҳисобланади.

Иккиланган кодни ЧПИ билан кодга ўзгартириш тамойили 1.3-жадвалда келтирилган.

Бу ерда В символ импульсини билдиради. Уни қутби олдинги импульс қутбига қарама-қарши бўлади. Жадвалдан кўринадики 1 қийматли иккиланган код символларини алмаштирувчи учламчи код В символларини ўзаро корреляцияга эга. Шу ҳисобига линия сигналнинг энергетик спектри ўзгармас қисмини йўқотиш мумкин. Агар p – иккиланган сигналдаги 1 қийматли символлар

Иккиланган кодни ЧПИ ли кодга ўзгартириш тамойили

Иккиланган код	ЧПИ ли код	ЧПИ ли код символлар қиймати	Кўшимча шарт
0	0	$a^{(1)} = 0$	
1	В	$a^{(1)} = -\frac{1}{2}$	Агар олдинги В символ $a^{(3)}$ қийматни қабул қилган бўлса
		$a^{(3)} = \frac{1}{2}$	Агар олдинги В символ $a^{(1)}$ қийматни қабул қилган бўлса

бўлиш эҳтимоллиги, $a(1-p)$ - 0 қийматли символлар пайдо бўлиш эҳтимоли бўлса, 1.3- жадвалдан кўринадики, $-\frac{1}{2}$ ва $+\frac{1}{2}$ қийматли символлар $\frac{p}{2}$ га тенг бир хил эҳтимоллик билан пайдо бўлади. (1.16) ифода билан аниқланувчи a - ўртача қиймат:

$$a = \frac{p}{2} \left(-\frac{1}{2}\right) + (1-p)0 + \frac{p}{2} \frac{1}{2} = 0$$

ЧПИ ли код учун қабул қилинган ўзгартиришларда код рақамли йигиндиси $+\frac{1}{2}$ ва $-\frac{1}{2}$ чегарадан чикмайди, яъни линия код символларидан бири қийматдан ошмайди, шак-шубҳасиз ошиши мумкин бўлмаган минимум бўлиб ҳисобланади.

Ўзгармас қисми йўқ қилингандан сўнг ЧПИли коднинг энергетик спектри йўқолади, дискретлар ҳам йўқолади. Шунинг учун бундай код сигнал ҳақида ҳеч қандай ахборот узатмайди. Лекин тўғрилагичдан ўтказилиб иккиламчи кодга айлангириса, ўзгармас қисм пайдо бўлади. Бу код орқали узатиладиган ахборотни билмаса ҳам ҳосил бўладиган хатоларни топиши мумкин. Символлар кетма – кетлиги тасодифан бузмаган ҳолда, яъни: $a^{(2)}=0$ ни $a^{(1)}=-1/2$ га ёки $a^{(3)}=1/2$ ни алмашиб қолган, ҳамда $a^{(1)}$ ёки $a^{(3)}$ ни $a^{(2)}$ га алмашиб қолганда, қўшни импульслар кутбининг галма-гал алмашиш тамойили бузилади. Бу эса линия сигнали узатиш сифатини баҳолашга йўл беради.

АМІ ли кодда дастлабки иккилик кетма-кетлигида улар ўртасидаги ноллар сонига боғлиқ бўлмаган ҳолда birlik белгиларни

Ўзгартиришда мусбат ва манфий кутбли импульслар навбатини амалга оширилади. Кўрсатилган ўзгартириш тамойили туфайли коднинг энергетик спектрдан линиядан ўзгармас ташкил этувчиси олиб ташланади. АМІ коднинг асосий энергияси $0,5 f_r$ га яқин частоталар соҳасида йиғилган. Шунинг учун ўзаро таъсирларнинг баҳоси ва регенерация қисмининг ҳисоби $0,5 f_r$ да бажарилади.

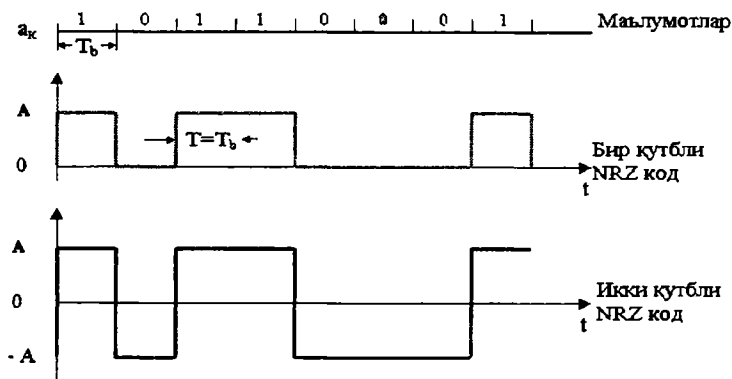
АМІ ни код импульслари кутбларининг навбатма-навбат келиш тамойилидан фойдаланилиши туфайли регенерациялашда вужудга келадиган хатоликларни осонлик билан топишга имкон беради, чунки ихтиёрий белги регенерацияланса бу ҳол линиявий трактда белгилар кутбларининг навбатма-навбат келиш тамойилининг бузилишига олиб келади. Маълум вақт ичида бундай бузилишлар сонига қараб линиявий трактдаги хатоликлар коэффициентини баҳолаш мумкин. Бунда шуни эътиборга олиш лозимки, баъзи ҳолларда хатоликлар аниқланмай қолиши мумкин (агар масалан бирин-кетин келувчи белгиларни регенерациялашда хатоликлар мавжуд бўлса ва улар мазкур коднинг тузилиш тамойилини бузмаган бўлса). АМІ ли коднинг энг муҳим нуқсонларидан бири бу линиявий тракт бўйича узун серияли нолларни узатишдир, бу эса регенераторларнинг нормал ишлашига зарар етказиш мумкин, чунки тактли частотани ажратиш жараёни қийинлашади.

Нолга қайтмайдиган код - Non Return to Zero (NRZ) оддий иккилик кетма-кетликдан иборат бўлиб энг содда линиявий код ҳисобланади, ҳамда амалиётда энг кўп тарқалган коддир. NRZ сигнал спектрининг муҳим хусусияти, бу нолли частотада спектрал зичликнинг қиймати чекланганидир.

Бу коднинг икки тури мавжуд: униполяр ва биполяр NRZ кодлар. Биполяр NRZ кодда мантикий бирга мусбат кутбли тўғри бурчакли импульс, мантикий нолга эса - манфий кутбли тўғри-бурчакли импульс мос келади. Импульсларнинг узунлиги битта бит узунлигига тенг. Кодернинг чиқишидаги мусбат ёки манфий кучланиш белги узунлиги давомида ўзгармай сақланади, шунинг учун бу кодни "нолга қайтмайдиган код" деб юритилади (1.24-расм). Расмда: a_q – коэффициент, алоқа канали бўйича узатиладиган белгилар кетма-кетлигида K чи белгини аниқлайди. T – белги узунлиги. T_b -узатилаётган ахборот битта битининг узунлиги.

Униполяр NRZ коднинг спектрдан нолли частота дискрет спектрал чизикнинг мавжудлиги билан фарқланади. Униполяр NRZ код биполяр коддан фарқи шундаки мантикий нолга манфий

импульс эмас нолли кучланиш тўғри келади.



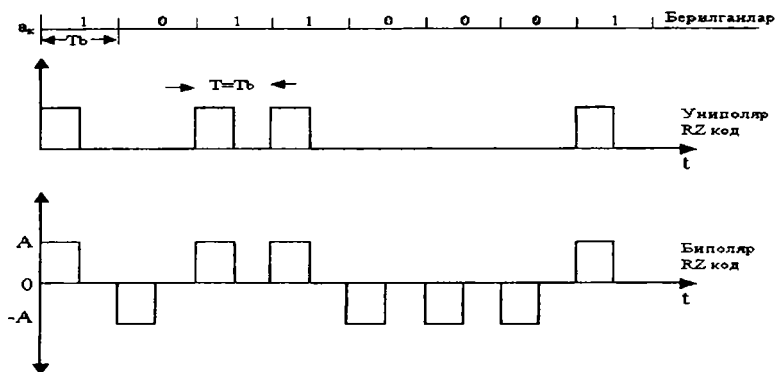
1.24-расм. Нолга қайтмайдиган код.

Нолга қайтадиган кодда - Return to Zero (RZ) бир икки марта кичик узунликдаги импульс билан узатилади. Оддий кодларнинг спектрлари қуйидаги камчиликларга эга: тактли частотанинг кичик куввати (синхронлаш частоталари); нолларнинг узун кетма-кетлиги мавжудлигининг имконлиги; RZ код NRZ кодга нисбатан кенгрок ўтказиш йўлагини талаб қилади, лекин ўзгармас ташкил этувчисининг кичикроқ қийматига эга. Металл кабеллар бўйича ишлаш учун мўлжалланган узатиш тизимларида кенг кўламда учлик кодлар ишлатилади. Уларнинг ишлатилиши юкламага (металл кабел) ЭЮК генераторининг турли кутбли уланиш имконига асосланган. Код икки турли кўринишга эга – биполяр RZ код ва униполяр RZ код. Униполяр RZ код биполярдан фарқи шундаки мантиқий нолга манфий импульс эмас, нолли кучланиш мос келади. Биполяр RZ сигналнинг спектри биполяр NRZ сигналнинг спектрига ўхшаш, ҳамда ўзгармас ташкил этувчисига эга. Биполяр ва униполяр RZ кодернинг чиқишидаги сигналнинг шакли 1.25-расмда кўрсатилган.

Импульс кутблари навбатма-навбат келадиган код (ИКНН)-биполяр код бўлиб учлик коднинг бир туридир, бунда нолларга импульсларнинг мавжуд бўлмаслиги, буларга эса навбатма-навбат ўзгарадиган манфий ва мусбат кутбли тўғрибурчакли импульслар тўғри келади. Импульсли кетма-кетликда ўзгармас ташкил этувчиси нолга тенг бўлгани учун, ажратувчи трансформаторларга эга линиялар бўйича узатиш имкони туғилади. Мазкур коднинг устун-

лиги уни иккилик кодга ўзгартиришга соддалигидир.

Бирликлар келишининг юқори зичлигига эга бўлган код КПВ-3 High Density Bipolar (HDB-3) кенг тарқалган, унда $n = 3$. Оптик тола узатиш тизимларининг (ОТУТ) линиявий кодларига қўйиладиган асосий талаб, бу сигналнинг иккита аҳамиятли даражасини ишла-тиш ҳисобланади, чунки нур манбаи (лазер ёки нур диод) иккита қувват тартибда - нурланиш мавжуд ёки мавжуд бўлмаган тартибда ишлайди.

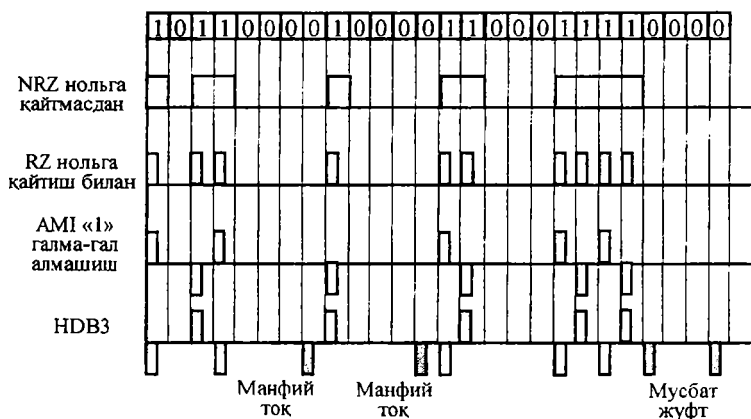


1.25-расм. Нолга қайтадиган RZ код.

ОТУТ да бевосита NRZ ва RZ кодларни ишлатиш чекланган. Кўпроқ корреляцион алоқали кодлар тарқалган, хусусан, CMI-Coded Mark Inversion коди: 1в2в синфидаги нолга қайтмайдиган иккилик коди. CMI кодида ноллар бир такт оралиғида ноллар ва бирликларнинг алмашиш кетма-кетлигида узатилади, бирликлар эса иккита нол ёки иккита бирнинг кетма-кет бирикмаси кўри-нишида навбатма - навбат узатилади (яъни ҳар бир "1" га мос равишда "11" ёки "00" комбинацияси, ҳар бир "0" га эса "01" импульси берилади).

Катта тезликка эга тизимларда NRZ формадаги скрембирланган сигнал ишлатилади. Скрембирлаш алгоритмини батафсилроқ кўриб чиқамиз. Скрембирлаш маъноси маълум бир кетма-кетликни ҳосил қилишдан иборат, бунда ноллар ва бирлар пайдо бўлиши статистикаси тасодифий воқеага яқинлашади, у берилган частота-лар соҳасида йиғилган узатилаётган сигналнинг қувватининг ўз-гармас спектрал қуввати ва тактли частотасини ишончли ажратиш талаб-ларини қондириш имконини беради. Шунини таъкидлаш лозимки,

скрембирлаш сигналнинг статистик хусусиятларини яхши-лаш учун алоқа тизимларининг кўп турларида кенг ишлатилади. Скрембирлаш одатда бевосита модуляциядан олдин амалга оширилади. Скремблер - қурилма ёрдамида узатувчи томонида амалга оширилади, у қабул қилувчи томонда тескари операция – дискрембирлаш дискремблер номли қурилма ёрдамида бажарилади. Дискремблер қабул қилинаётган кетма-кетликдан дастлабкисини ажратиб олади. Скремблернинг асосий қисми сохта тасодифли кетма-кетлик генератори бўлиб (СТК), у $2n-1$ максимал узунликдаги кетма-кетликни шакллантирувчи тескари алоқали n -каскадли линиявий регистр кўринишида бажарилган бўлади. Скремблер ва дескремблер ўртасида синхронлаш йўқолганда синхронлашни тиклаш вақти скремблер регистри ячейкаларининг сонига тенг бўлади.



1.26 – расм. Линиявий код турлари.

ЧПИ кодининг камчилиги: Бу код линия трактига узун «нолар» сериясини узата олмайди. Бу камчиликни йўқотиш учун ЧПИ модификацияси ишлаб чиқилган. Бундай линия кодларининг бир неча кўринишлари мавжуд. Энг кенг тарқалгани НДВ – 3 (High Density Bipolar Excess 3). Бу коднинг қурилиш тамойили худди ЧПИ га ўхшайди. Бу ўхшашлик иккиламчи символлар орасида 3 та дан ортиқ ноль пайдо бўлмагунча давом этади. Агар иккиламчи кодда 4 та ёки ундан ортиқ ноллар пайдо бўлса, кетма – кет келган 4 та ноллар комбинацияларнинг ҳар бири 1.3-жадвалда келтирил-

ган кетма-кетлик билан алмаштирилади.

1.3 - жадвал

Охирги импульс ишораси	тоқ	жуфт
Мусбат (+)	--- P	N -- N
Манфий (-)	--- N	P -- P

1.4 - жадвал

Иккиламчи кодни НДВ – 3 кодига айлантириш тамойили

Иккиламчи код	НДВ – 3 коди	Кетма-кетликни танлаш шарти
0000	000 V	Агар аввалги V символидан олдин В символининг тоқ сони бўлган ҳолда
	В00 V	Агар аввалги V символидан олдин В символини жуфт сони бўлган ҳолда

НДВ-3 кодининг тузилиш тамойили иккита бирлик белгилар ўртасида учдан ортиқ бирин-кетин келувчи нолли белгилари пайдо бўлмагунга қадар айнан АМІ ли кодга ўхшашдир. Бунда бошланғич иккилик кодидаги тўртта ноллик (0000) белгилардан иборат ҳар бир кетма-кетлик В00V ёки 000У кўринишидаги икки кетма-кетликдан бирига алмаштирилади, бу ерда В аввал келадиган импульс кутбига қарама-қарши кутбли импульсни билдиради, V - эса аввалги В импульс кутбини такрорловчи импульсни билдиради. Иккита алмаштирувчи кетма-кетликларни ишлатиш линиявий сигналнинг турли жойларида келадиган V белгиларнинг кутбларини навбат билан келишини таъминлайди, бу эса ўз навбатида белгиларнинг ўрта қийматига бўладиган таъсирини бартараф этади.

000V кўринишидаги комбинация, агар олдинги V белгидан кейин тоқ сондаги В белгилар пайдо бўлса, В00V комбинация эса, агар олдинги V белгидан кейин жуфт сондаги В белгилар пайдо

бўлса ишлатилади.

Аммо HDB-3 коднинг рақамли йиғиндиси V белгиларни кири тиш оқибатида AMI ли кодга нисбатан катта бўлиб $2(+1/2)$ ёки $(-1/2)$ ни ташкил этиши мумкин. Шундай қилиб, HDB-3 коди ишлатилганда линиявий сигналда бирлик белгиларни юзага келиш эҳтимоллигининг ўзгариш диапазони сезиларли даражада қисқа ради, у $0,25 < p(1) < 1$ чегаралар билан чекланади, шу билан бирга AMI ли кодда тасодифий кетма-кетликда бирлик белгининг пайдо бўлиши эҳтимоллиги амалда нолгача камайиши мумкин.

1.4-жадвалдаги V орқали кутби аввалги V символли кутбини такрорлайдиган символ белгиланади. 4 та нольдан иборат кетма-кетлик линия коднинг иккита ҳар хил кетма-кетлиги билан алмаштирилади. Бу линия сигнаolini ҳар хил жойида пайдо бўладиган V символлар кетма-кетлиги галма-гал кутби ўзгариши учун қилинади. Бунга ўхшаш символларнинг ўрта қийматига таъсирини йўқ қиладди. Лекин V симболи киритилганлиги учун HDB – 3 коднинг рақамли йиғиндиси ЧПИ кодига қараганда кўпаяди ва $2(-1/2)$ ёки $1/2$ таркибида бўлиши мумкин.

HDB – 3 кодида линиядан узатилаётган рақамли сигналда ҳосил бўлаётган тасодифий хатоларни текшириш мумкин. Компенсация бўлмаган V бузишларни текшириш йўли билан буни амалга оширсан бўлади. Линиявий кодни иккиламчи кодга айлантирилаётганда тасодифий хатолар рақамли тракт охирида қўшимча хатоларга олиб келади. Мисол учун линиявий коддаги кетма-кетлик $V^+OV^-V^+$ да 3 символда хатоликка йўл қўйилди (0 га алмашиб қолди), бундан V^+OOV^+ кетма-кетлик ҳосил бўлади. Буни «декодер V^+OOV деб тушунади ва бу кетма-кетликни 0000 билан алмаштиради. Шундай қилиб, битта хато ўрнида 3 та хато ҳосил бўлди. Хатолар сони 2 марта ошиши ҳам мумкин. Баъзи бир пайтда хатони кўпайтирмаслик ва хатони йўқотиш ҳам мумкин. Айлантириш усулига қараб, линиявий кодни хатони декодерлаш жараёнида декодер кўпайтириш коэффициентининг ўрта қиймати 1,18 дан 1,26 гача бўлиши мумкин.

HDB – 3 кодига яқин яна битта линиявий коднинг кўриниши бор. Бу АҚШ да ишлатиладиган Z B SO6 (Bipolarwith Six Zets Sitbstitution) кодидир. Бу кодда кетмакет 6 тадан ортиқ ноль бўлиши мумкин эмас. Ҳар бир 7 та нольдан иборат комбинация линиявий коднинг иккита кетма-кетлигидан биттаси билан алмаштирилади. Бунда ҳам худди HDB – 3 кодига ўхшаш V символли кири тиш

йўли билан коднинг ўзгармас таркибини компенсация қилиш йўли билан шарт бажарилади.

Код PST (Paired Selected Ternary) – жуфт селектив учламчи код ҳам иккиламчи коддаги узун кетма – кетлигидаги нолларни йўқотиш хусусиятига эга. Бу кодни қурилиш тамойили иккиламчи коддаги жуфт символни учламчи коддаги жуфт символи билан алмаштиришга асосланган PST коди келтирилган (1.5 – жадвал).

1.5- жадвал

Иккиламчи кодни PST кодига алмаштириш

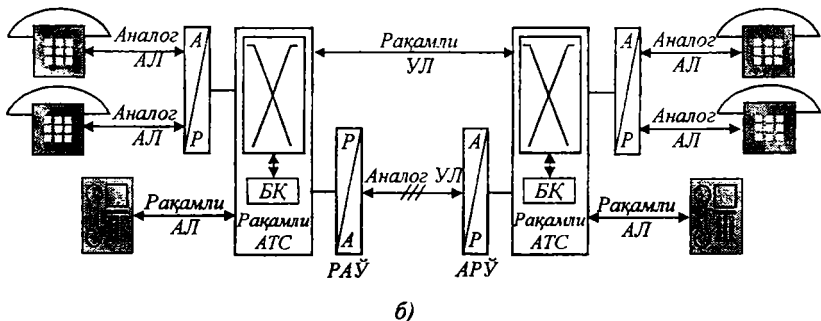
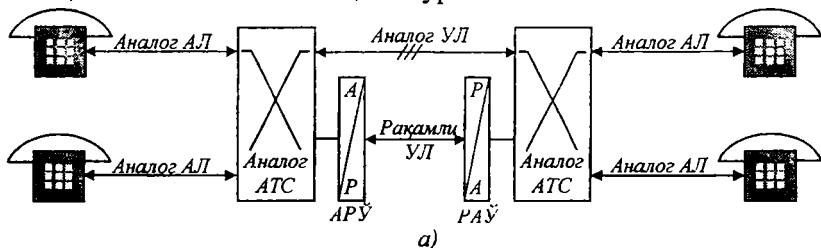
Иккиламчи код	PST код	Кетма – кетликни танлаш шarti
00	- +	-
01	+ 0	Агар олдинги жуфтлик 01 ёки 10 – 0 ёки 0 – орқали кўрсатилган бўлса
	- 0	-
10	0 -	Агар олдинги жуфтлик 01 ёки 10 + 0 ёки 0 + кўринишда бўлса
	0 +	Агар олдинги 0 1 ёки 10 - 0 ёки 0 – бўлса
11	+ -	-

II. РАҚАМЛИ АТС ЛАРНИНГ УМУМИЙ ТУЗИЛИШИ

2.1. Рақамли АТС ларнинг соддаштилган тузилиш схемаси, вазифаси ва чақиряқларга хизмат кўрсатиш тартиби

Агар станциянинг коммутация майдони, фақат рақамли сўзлашув ахборотларини, бошқарув сигналларини ва командаларни коммутация қилса, бундай коммутацион станция - рақамли АТС деб аталади.

Аналогли сигналлар ҳам рақамли станцияда коммутацияланиши мумкин, лекин бу ҳолда аналог-рақамли (А/Р) ва рақам-аналогли (Р/А) конверторлар (ўзгартиргичлар) ишлатилиши лозим. Аналогли коммутациядан рақамлига ўтиш эволюцияси 2.1-расмда келтирилган. 2.1 а) -расмда аналогли абонент ва боғловчи линиялар билан аналогли АТС лар кўрсатилган. 2.1 б)-расмда коммутация эволюциясининг кейинги босқичи кўрсатилган.



2.1-расм. Рақамли АТС га ўтиш эволюцияси

2.1 б)- расмда рақамли АТСлар бошқа рақамли АТСлар билан рақамли боғловчи линиялар орқали ўзаро ҳамкорлик қилади. Бунда аналогли абонент линияларини ва боғловчи линияларни ишлатиш мумкин, лекин албатта аналог-рақамли ва рақамли-аналог ўзгартиргичлардан фойдаланилади. Бироқ коммутация майдони рақамли бўлиши керак, бу станцияларда фақат рақамли сигналларни коммутациялаш кўзда тутилади.

Коммутация майдони процессор ва мос контроллерлар бошқаруви остида каналлар ва трактларни қайта улайди.

2.1-расмда келтирилган соддалаштирилган рақамли АТСда қуйидаги функционал тизимчаларни ажратиш мумкин:

- Абонент линияларининг модули;
- Коммутация майдони;
- Боғловчи линияларнинг модули;
- Бошқарув тизими.

Бу чизмада (2.1-расм) кросснинг ускунаси MDF 20 станцияга кирувчи барча абонент линиялари уланади. Кросс вертикал ва горизонтал томонлардан иборат. Вертикал томонга: абонент кабеллари. Горизонтал томонга: абонент модулларидан келадиган линиялар уланади.

Амалда вертикал (кабелли жуфт) ва горизонтал (станциядан келадиган жуфт) томонларнинг уланиши абонент номерини белгилайди. Бошқа, худди шундай қурилма таксимловчи магистрал шитдир.

TDF - бу АТС га уланадиган барча боғловчи линиялар жойдир.

TDF - кроссга (MDF) нисбатан кичикдир. У вертикал ва горизонтал тоонларга эга. TDF одатда электр таъминот қурилмаси, кучланиш конверторлари мажмуасидан, аккумулятор батареялардан ва станция ускунасининг аварияли таъминот манбаларидан иборатдир.

Электрон АТСлар коммутация майдони тузилиши бўйича икки синфга бўлиниши мумкин:

- Аналог коммутацион майдонли ЭАТС;
- Рақамли коммутацион майдонли ЭАТС.

Аналогли коммутацион майдон фазовий, частотали ва импульсвақт турида бўлиши мумкин. Электрон АТСларнинг фазовий коммутация майдони, электромеханик АТСларнинг коммутацион майдонига ўхшаш тузилмага эга бўлиб, фарқи фазода жойлашган

коммутация нуқталари электрон элементларда бажарилган бўлади. Умуман олганда фазо коммутация майдони ЭАТС интеграл рақамли алоқа тармоқларида коммутиацион тугун сифатида энг қўйи звенода ишлатилиши мумкин. Бироқ амалиётда бундай ЭАТСлар электрон контактларнинг номукамаллиги туфайли ва сезиларли даражада техник-иқтисодий кўрсаткичлари КЭАТСларга нисбатан ёмон бўлгани учун қўлланилмаяпти.

Рақамли коммутиацион майдонлар ИКМни ишлатиш билан каналларни вақт бўйича ажратиш асосида тузилиши мумкин. ИКМ ўзгартириш тамойили бўйича рақамли КМ билан тузилган электрон АТС лар интеграл рақамли алоқа тармоқларини ташкил этиш учун асос бўлади. Билвосита бошқарув тамойили бўйича тузиладиган барча электрон АТСлар регистрли ускуна мавжудлиги билан характерланади. Бунда бошқарув қурилмаларини тузишнинг иккита тамойили ишлатилади:

- монтажланган дастурли;
- ёзилган дастурли.

Ёзилган дастурли тамойил бўйича бошқарув, электрон бошқарув машиналари (ЭБМ) оркали амалга оширилади. Бу ҳолда АТСнинг ишлаш дастури ЭБМ нинг хотирлаш қурилмасига ёзилади ва хотирланади. Электрон АТСларнинг ёзилган дастур тамойили бўйича ишлайдиган бошқарув қурилмасининг бутун тузилмасини қуйидаги учта асосий турга бўлиш мумкин:

- марказлаштирилган;
- марказлаштирилмаган;
- аралаш.

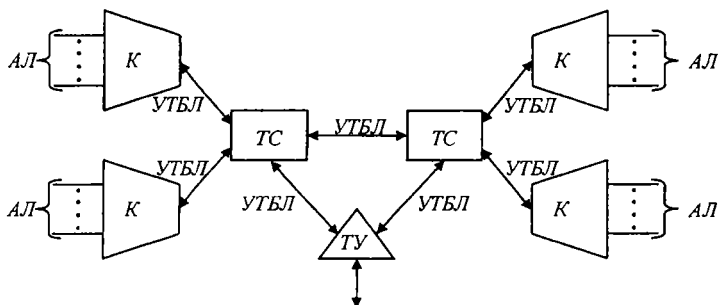
Ёзилган дастур тамойили бўйича бошқарувли АТСнинг характерли хусусияти, бу станция асосий ускунасининг таркибида ЭБМдан ташқари (ЭБМ ни марказий бошқариш қурилмасидай қараш мумкин). Оралиқ ускуна (ОУ) - АТСларнинг ўзаро ҳамкорлигини таъминлайдиган коммутиацион ва бошқарувчи қурилмалар ўртасида боғловчи звено бўлиб хизмат қилади.

Интеграл рақамли телефон тармоғини ташкил этиш учун икки турдаги коммутиацион узелларга эга бўлиш етарлидир: - импульс-вақтли коммутация майдонли электрон АТС лар, бу ерда сўзлашув сигналлаш - аналог-рақамли ва рақамли аналог ўзгартиришлар ёрдамида амалга оширилади: - рақамли КМли электрон АТСлар, улар тармоқда жойлашишига қараб туман, тугун ва шаҳарлараро АТС функциясини бажариши мумкин.

2.2. Концентратор ва рақамли ЭАТС нинг умумлашган тузилиш схемаси

Интеграл рақамли алоқа тармоғи (ИРАТ) деганда, коммутация майдонлари каналларнинг вақт бўйича бўлиниш тамойили бўйича тузилган коммутация узелларидан (КУ); ИКМ ўзгартирувчи апаратура билан жиҳозланган боғловчи линиялардан ташкил топган алоқа тармоғига тушунилади. Коммутация ускунасини бошқариш ЭБМ ёрдамида амалга оширилади.

ИРАТ ташкил этилишда концентратор (К), таянч станциялар (ТС) ва транзит узеллар (ТУ) дан фойдаланиш кўзда тутилади (2.2- расм).



2.2-расм. Концентратор, таянч станциялар ва транзит узелларнинг уланиш схемаси.

Концентраторлар (К) подстанциялар функциясини бажаради ва уларга уланган ахборот манбаларидан келувчи телефон юкланмасини концентрациялаш (зичлаштириш) учун мўлжалланган. Каналларни вақтли тақсимлаш (КВТ)–АИМ туридаги ЭАТС концентратор вазифасини бажаради. Айнан шу ерда товушли ахборотни аналограқамли ва рақамли-аналогли ўзгартиришлар ёрдамида рақамли (аналог)ли сигналга айлантириш амалга оширилади. Одатда концентраторлар ўзларининг таянч станцияларидан сезиларли даражада олис масофага жойлаштирилган бўлади ва уларга ИКМ аппаратураси билан жиҳозланган узатиш тизимининг боғловчи линиялари (УТБЛ) ёрдамида уланади. Айрим ҳолларда, агар бу мақсадга мувофиқ бўлса, концентраторлар таянч станцияда ҳам жойлашиши мумкин.

Таянч станциялар (рақамли ЭАТС) ИРАТ ўрта звеносининг КУ си бўлиб хизмат қилади ва туман АТС лари ҳисобланади. Ҳар бир

ТС унга уланган концентраторлар гуруҳи ўртасида ўзаро алоқани таъминлайди. Узеллар ташкил этилмаган телефон тармоқларида ТС лар ўртасида уланиш "ҳар бири ҳар бири билан" тамойили асосида УТБЛ лар бўйича амалга оширилади. Йирик телефон тармоқларида ТС дан ташқари узеллар станцияларини ўрнатиш мақсадга мувофиқдир, уларнинг функцияларини ИРАТ да транзит узеллар (ТУ) бажаради, улар ИРАТ юқори звеносининг КУ сидир. ТУ лар ТС лар ўртасидаги юкламани бир бирига улаб беради.

ТС ва ТУ лар ўртасидаги тамойилида фарқ йўқ. Улар фақат КМ блок сони билан фарқланиши мумкин. Улар УТБЛ лар сони ва ЭБМ нинг ишлаш дастури билан фарқ қилади. Агар ТС ва ТУ да бир хил турга мансуб ЭБМ ишлатилса, ИРАТ нинг бундай тузилмавий тузилишида битта концентратордан иккинчисига УТБЛ дан ахборот узатиш ва ТС ва ТУ ларда коммутация рақамли шаклда амалга оширилади.

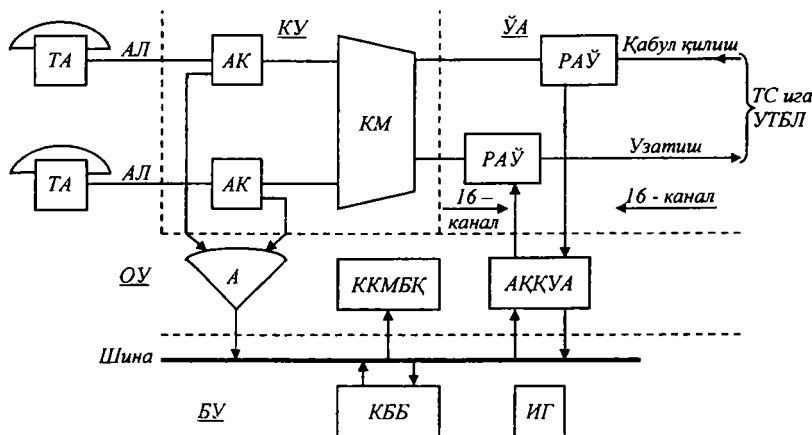
Кўрилатган ИРАТ тузилмасининг аҳамиятли томони шундаки, унда унча катта бўлмаган қийинчиликларсиз рақамли ТС ва ТУ лар шаҳар автомат телефон станцияси (ШАТС) ларининг вазифаларини бажариш учун мослаштирилиши мумкин.

Концентратор ва таянч ЭАТСнинг умумлаштирилган тузилмавий схемаси 2.3 ва 2.4- расмларда кўрсатилган.

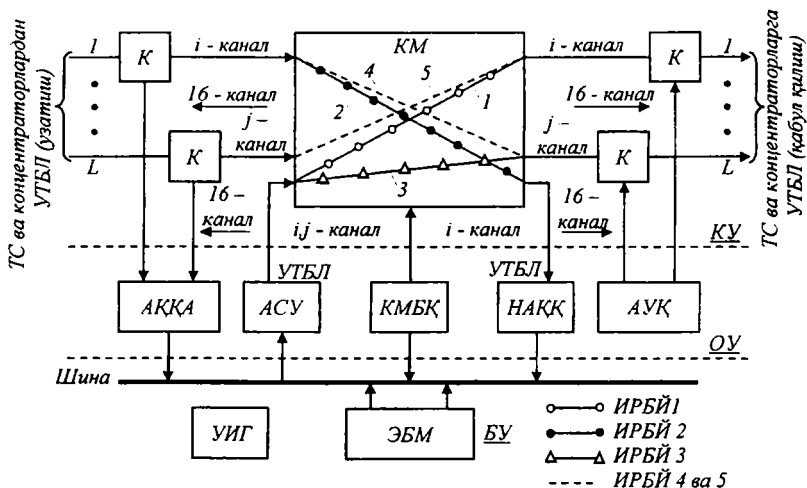
Концентратор КВТ-АИМ туридаги ЭАТС, таянч станция эса рақамли ЭАТС бўлиб, ИКМ сигналларнинг коммутациясини таъминлайди. Концентратор ва таянч станцияларнинг барча ускуналарини учта асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

1. Коммутацион ускунаси (КУ);
2. Оралиқ ускунаси (ОУ);
3. Бошқарув ускунаси (БУ).

Концентраторнинг асосий ускунасига ИКМ ўзгартирувчи аппаратурасини (ЎА) киритиш лозим. Концентраторнинг коммутацион ускунаси КУ, коммутацион майдон КМ ва унга уланган абонент комплекслари АК дан иборат. Импульс - вақтли туридаги коммутацион майдон 30 та импульсли каналларни коммутация қилишга мўлжалланган, уларнинг ҳар бири концентраторнинг ихтиёрий абонентга уланиш ўрнатиш вақтига ва сўзлашувга берилиши мумкин. Коммутация тўртсимлик схема бўйича амалга оширилади. Икки симлик абонент линиясидан тўрт симлик коммутацион майдонга ўтишни АКда жойлашган стандарт дифференциал тизим таъминлайди.



2.3- расм. Концентраторнинг тузилиш схемаси .



2.4- расм. Таянч ЭАТС нинг тузилиш схемаси .

Концентраторни таянч станция билан боғловчи линия ўзга тириш аппаратураси ЎА орқали концентраторнинг КМ га уланад Узатиш йўналишида АРЎ ва РАЎ қабул қилиш йўналишида ИКМ 30 аппаратураси билан жиҳозланган боғловчи линия бўйича би вақтнинг узиди 30 та сўзлашувни амалга ошириш мумкин.

Алоқа ишончлилигини юксалтириш учун концентраторни иккита УТБЛ ёрдамида таянч станциясига улаш керак, шу билан концентраторнинг КМ да барча абонентлар учун 60 та (30 х 2) импульсли каналларни тўла имконли улаш схемаси таъминланад Бу ҳолда каналнинг ўртача ишлатилиши 0,7 га тенг бўлганда иккита УТБЛ нинг ўтказиш хусусияти $\mu=42$ Эрл бўлади. Ҳар би абонент линиясидаги юклама $a=0.08$ Эрл га тенг бўлганда концентраторнинг максимал сифими 525 линияни ташкил этади. Бит УТБЛ ишдан чиққан ҳолида бутун юкланишни ўзига бошқа УТБ олади. Бунда хизмат кўрсатиш сифати ёмонлашади, бироқ концентраторнинг таянч станция билан алоқаси сақланиб қолади. Концентраторнинг оралиқ ускунаси ОУ учта функционал қурилмадан иборат:

- аниқлагич (А);
- концентраторнинг коммутация майдонини бошқариш қурилмаси (ККМБК);
- ахборотни қабул қилиш ва узатиш аппаратураси (АҚҚУА) (2.3. расмга қаралсин).

Динамик типдаги аниқловчи автоном ҳолда сканирлаш режимида ишлаб туриб, мунтазам равишда концентраторнинг барча А.лар ҳолатини назоратлайди. У абонентлардан келадиган чақирувлар (абонент линияси шлейфининг уланиши) вақтини аниқлаш ва "отбой" (шлейфнинг узилиши) вақтини ва бу тўғридаги ахборотни концентраторнинг бошқарув блокига (КББ) узатиш учун мўлжалланган (2.3. расм).

Концентраторнинг КМ ни бошқарув қурилмаси абонентга улашни ўрнатилишининг бутун вақт давомида ва сўзлашув давомида ҳамда "отбой" дан сўнг ўрнатилган уланишни узишга бўш импульсли канални таъминлайдиган қурилмадир. У фақат КББ буйруқлар бўйича ишлайди. Буйруқ фақат УТБЛ номерига ва импульсли канал номерига, АК адресига ва уланиш ўрнатиш жараёни ёки узиш жараёни операцияси кодига эга бўлиши керак. Буйруқ қисқа муддатда берилади, чунки КББ навбатдаги буйруқни бергандан сўнг дарҳол бошқа чақирувларга хизмат кўрсатиш учун бўшатилиши зарур

Шунинг учун АҚҚУА хотира блокига эга бўлиши керак, унда ишга туширилган импульсли каналларнинг номери хотирланади.

Сигналли ахборотни қабул қилиш ва узатиш аппаратураси концентраторнинг бошқарув қурилмаси ва таянч станцияси ўртасида сигналлар алмашинуви учун мўлжалланган. Ҳар бир УТБЛ да сигналлар алмашинуви учун 16 чи канал ажратилган, у умумий сигналлаш канали (УСК) функциясини бажаради. Шунинг учун АҚҚУА нинг концентратори ўзгартириш аппаратураси орқали таянч ЭАТС га сигналларни узатиш учун УТБЛ узатувчи қисмининг 16 чи канали билан ва таянч станцияси томонидан келадиган сигналларни қабул қилиш учун УТБЛ қабул қилувчининг 16 чи канали билан боғланган бўлиши керак.

Концентраторнинг бошқарувчи қурилмаси 2.3. расмда келтирилган, бу қурилма сифатида микропроцессор ишлатилиши мумкин. У фақат таянч ЭАТС нинг бошқарув қурилмаси (ЭБМ) билан узаро ҳамкорликда ишлайди. Унинг асосий функциялари куйидагича: чақирувлар ёки "отбой" сигналларини аниқлагичдан қабул қилиш, бу тўғрисида мос ахборотни шакллантириш ва таянч станциянинг ЭБМ ига бу ахборотни узатиш учун АҚҚУА ни бошқариш, АҚҚУА орқали ЭБМ дан бошқарув буйруқларини олиш ва уларни ККМБҚ га узатиш. Таянч ЭАТС нинг коммутация майдони умумий кўринишда (2.4-расм) L - кириш ва L - чиқишлардан иборат квадратли коммутатордир ($L \times L$).

КМ киришлари концентраторлардан келувчи тўртсимлик УТБЛ нинг узатувчи қисмини ёки бошқа таянч ЭАТС ларни улаш учун, КМ чиқишлари эса ушбу УТБЛ ларнинг қабул қилувчи қисмларини улаш учун ишлатилади. Коммутация майдони ихтиёрий бирлашмаларда УТБЛ нинг кирувчи ва чиқувчи импульсли каналларининг коммутациясини таъминлаши зарур.

Ҳар бир УТБЛ рақамли каналларнинг гуруҳли трактидир. КМ кириш ва чиқишларидаги боғловчи линиялар махсус комплектлар "К"-орқали уланади, КМ нинг кириш томонида улар гуруҳли трактдан алоҳида рақамли каналларни гуруҳли трактга бирлаштириш вазифасини бажаради.

Таянч ЭАТС нинг оралиқ қурилмаси таркибига куйидагилар қиради:

- ахборотни қабул қилиш аппаратураси (АҚҚА);
- ахборотни узатиш аппаратураси (АУА);
- коммутация майдонини бошқариш қурилмаси (КМБҚ);

- акустик сигналларни узатгич (АСУ);
- номерланган ахборотни қабул қилгич (НАҚҚ).

АҚҚА таянч станциянинг КМ га уланган барча УТБЛ лар бўйича сигналли ахборотни мувофик равишда қабул қилиш ва узатишни таъминлайди. Бу ахборотни УКС бўйича келиши ва узатилиши туфайли АҚҚА ва АУА барча УТБЛ ларнинг 16 чи каналларига "К" комплектлар орқали уланиши зарур. Агар КМ га L та УТБЛ уланган бўлса, унда АҚҚА L та киришга АУА эса L та чиқишга эга бўлиши керак.

Таянч ЭАТСнинг КМ ни бошқаришни КМБҚ амалга оширади. Бу мураккаб қурилма ЭБМ нинг буйруқлари бўйича ишлаб ixL , каналлар мажмуасидан ($i = \overline{1,30}$) ихтиёрий i - кирувчи рақамли канал билан ихтиёрий $j = \overline{1,30}$ канал ўртасида ички станцион уланиш трактини вужудга келтириши керак, яъни товушли ахборотга эга бўлган кодли гуруҳларни бир вақт оралиғидан бошқасига кўчиришни таъминлайди. КМБҚ нинг ўрнатилган уланишни бутун сўзлашув давомида буйруқ бажарилгандан сўнг ушланиб туриши керак, шунинг учун у оператив хотира блокига эга бўлиши керак. ЭБМ буйруғи бўйича КМБҚ отбой сигналини олгандан сўнг ўрнатилган уланиш трактини бузиши керак.

Рақамли ЭАТС ларда КМ кўп звеноли тузилмага эга ва блокли тузилма бўйича тузилади. Шунинг учун битта умумий КМБҚ эмас, КМ блоklar сони бўйича бир нечта бўлиши мақсадга мувофиқдир. ЭАТС нинг баъзи тизимларида КМБҚ конструктив равишда рақамли КМ нинг блоklари билан бирлаштирилади, бироқ КМ га ёки КМБҚ га тегишли элементлар ёки узелларни доимо функционал тарзда ажратиб олиш мумкин.

Таянч ЭАТС нинг ОУсига тегишли АСУ ва НАҚҚ умумстанцион хизмат комплектларининг функциясини бажаради.

АСУ уланиш ўрнатилиши жараёнида абонент узатаётган барча акустик сигналларни шакллантириш учун мўлжалланган, яъни станция жавоби, бандлиги, тонал чакирув, чакирув импульсини назоратлашни.

Станциянинг КМ да бу сигналлар фақат рақамли шаклда коммутацияланиши мумкинлиги учун, АСУ чиқишда кодер типдаги АРЎ ўрнатилади. АСУ нинг ўзи эса УТБЛ орқали КМ нинг алоҳида киришига уланади. Бу ҳолда, битта АСУ бир вақтнинг ўзида 30-тагача чакирувларга хизмат кўрсатиши мумкин. КМ УТБЛ АСУ нинг ихтиёрий каналига ихтиёрий чикувчи рақамли канал билан

тўла имконли алоқани таъминлаши зарур.

НАҚҚ рақамли шаклда УТБЛ нинг сўзлашув каналлари бўйича узатиладиган концентраторлар абонентларининг номерли ахборотини қабул қилиш учун мўлжалланган. Бу ҳолда, рақамли шаклга концентраторда ўзгартириладиган "2 тадан 6 та" частотали кодни телефон аппаратидаги тастатурали тергични ишлатиш таклиф қилинади.

Номерли ахборотни қабул қилгич УТБЛ орқали КМ нинг алоҳида чиқишига шундай уланадаки, бунда ихтиёрий кирувчи рақамли канал ва НАҚҚ нинг ихтиёрий УТБЛ канали билан боғловчи йўл ўрнатилишига имконият бўлиши керак.

Таянч ЭАТС нинг ЭБМ ига келаётган номерли ахборотнинг қандай шаклда келишига боғлиқ равишда (рақамли ёки частотали), НАҚҚ нинг турли схемавий вариантлари ишлатилиши мумкин.

Биринчи ҳолда, қабул қилинаётган номернинг рақамлари НАҚҚ да рақамли шаклда қайд қилиниши ва ўзгартирилмасдан ЭБМ га узатилиши керак.

Иккинчи ҳолда, номернинг рақамлари частотали кодда қайд қилинади. Бунинг учун УТБЛ рақам-аналогли (декодер) ўзгартиргич орқали НАҚҚ га уланади. Битта НАҚҚ бир вақтнинг ўзида 30 та кирувчи рақамли каналлар бўйича ахборотни қабул қилиши мумкин.

Туманлаштирилган телефон тармоқда бир неча таянч ЭАТС лар (ҳамда транзит узеллар) мавжуд бўлса, унда номерли ахборот алмашинувини ташкил этиш лозим. Бу ҳолда оралиқ ускуна ОУ гаркибида НАҚҚ дан ташқари номерли ахборотни узатгичга ҳам эга бўлиши керак.

Концентраторлар ва ИРАТ таянч станцияларининг ОУ қурилмаларининг тузилмаси уларнинг функционал вазифалари билан аниқланади, ҳар бир турнинг умумий қурилмалари сони коммутация узелининг сифмига, хизмат кўрсатилаётган юкланишга ва берилган йўқотишлар меъёрига боғлиқ бўлади. Баъзи қурилмалар ўзларининг функцияларини бошқарувчи ускуна командалари бўйича бажариши туфайли, уларнинг ҳаммаси хотирага эга бўлиши керак. ОУ нинг БҚ билан алоқаси умумстанцион шина бўйича амалга оширилади, бу 2.3 ва 2.4 расмларда қалин чизиклар билан кўрсатилган.

Ҳар бир шина кучайтиргич ва мувофиқлаштирувчи қурилмадан иборат электр занжирлари мажмуасидир. Ҳар бир занжир ЭБМ дан

ОУ қурилмаси ёки тескари йўналишда битта бит ахборотни узатишни таъминлайди. Шунинг учун битта шинадаги электр зажирлар сони узатиш зарур бўлган ахборотнинг битлар сони бил аниқланади. Ахборот одатда параллел усул билан узатилади. ЭБ дан ОУ қурилмаларига периферик буйруқлар адресли шинал бўйича узатиладиган ва ОУ қурилмаларидан келадиган ахборот ЭБМ қабул қилиши учун ишлатиладиган жавоб шиналарига ажр тишади.

ОУ нинг барча қурилмалари шиналарга параллел уланад бироқ бошқариш жараёнида ЭБМ ни бир вақтнинг ўзида фак битта БҚ билан ўзаро ҳамкорлиги таъминланади.

Таянч ЭАТС нинг бошқарув қурилмаси бошқарув комплекс дан иборат бўлиб, унинг асосини махсус электрон бошқарув маш наси (ЭБМ) ташкил этади, у таянч станцияга уланган ҳамма ко центраторлардаги, таянч станциядаги хизмат кўрсатиш жараё ларини бошқаради, ҳамда концентраторни бошқариш блоки (КБ ишини бошқаради.

ЭБМ га таянч ЭАТС ва концентраторларни техник хизмат кў сатиш билан боғлиқ функциялар ҳам юклатилади.

Чақирувларга хизмат кўрсатишда таянч станцияда барча ко мутация ва бошқариш жараёнлари катта тезликда ва қатъий чекла ган вақт оралиғида бўлиши зарур. Бу вақт рақамли каналларни вақт ҳолати учун станциянинг коммутацион ва оралиқ усқун сининг мантиқий блоklarининг иши тактлаш режимида ташки этилади. Бунинг учун юқори стабиллик (юқори барқарорлик) так ли импульслар кетма-кетлигини таъминлайдиган умумстанцис импульсли-генератор ишлатилади (УИГ).

2.3. Рақамли ЭАТС ларда чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёни

2.3 ва 2.4 расмларда келтирилган тузилмавий схемадан фойд ланиб, таянч станциянинг турли концентраторларига уланган иккита абонентлар ўртасидаги уланиш ўрнатилиши жараёнини ум мий ҳолда кўриб чиқамиз. А чақирувчи абонентнинг концентратор битта УТБЛ орқали таянч станция биринчи КМ нинг кириш 1 чиқишига, Б чақирувчи абонентнинг концентратори эса L чи К нинг кириш ва чиқишига уланган бўлсин.

А абонент микротелефон трубкани олганда концентраторни

аниқлагичи (А) чақирув сигнали борлигини аниқлайди (абонент линияси шлейфининг туташуви) ва бу тўғрисида бошқарув блокига (ББ) хабар беради. ББ чақирувчи абонент АК нинг номерини аниқлайди ва сигналли сўзни шакллантиради, у АК номери ва чақирув сигнали тўғрисидаги ахборотга эга бўлиши керак. Бу ахборот УТБЛ нинг узатувчи қисми АҚҚУА ёрдамида УКС бўйича (16-импульсли канал) иккилик кодида таянч станцияга узатилади, у ерда АҚҚА да қабул қилинади ва сўнгра ЭБМ га тушади. Шуни назарда тутиш керакки, битта импульсли канал бўйича битта давр давомида ($T_{\text{и}} = 125\text{мкс}$) фақат саккиз битли ахборотни узатиш мумкин. Сигналли сўз хар доим кўпроқ битга эга, шунинг учун у бир неча даврлар давомида 8 бит билан қисмлаб узатилади. 32 битга эга бўлган сигнал сўз $4T_{\text{и}} = 0,5\text{с}$ вақтда узатилади.

Таянч станциянинг электрон бошқарув машинаси қабул қилинган сигналли сўз бўйича А абонентнинг концентратори номерини билиб олади. Оператив хотиранинг маълумотларидан фойдаланиб, бу концентратор КМ нинг умумий занжиридаги мавжуд бўш импульсли каналларни аниқлайди. Бўш каналлардан бирини танлаб, масалан i - канални, ЭБМ жавоб сигналли сўзни шакллантиради, бунда i - канал оператив хотирада банд деб белгиланади. А абонент концентратори номери тўғрисида, унинг АК номери тўғрисида ва танланган i - канал номери тўғрисидаги ахборотга эга жавоб сигналли сўз, АУА си орқали УТБЛ1 нинг қабул қилувчи 16-каналли бўйича абонентни чақирган концентратор томонига узатилади. Бу ерда у АУККА да қабул қилинади ва КББга тушади. КББ ККММБҚ га А абонентни нинг i каналига улаш тўғрисидаги буйруқни узатади, бу канал мазкур концентраторни таянч ЭАТС билан боғлайди. ККМБҚ ушбу буйруқни амалга оширади. КББ эса бўшайди. Шуни ёдда тутиш керакки, УТБЛ нинг узатувчи қисми киришга, қабул қилувчи қисми эса таянч станциянинг КМ чиқишига уланади.

Таянч станциянинг ЭБМ си концентраторга бошқарув буйругини узатиб (жавоб сигнал сўзи), КМБҚ, АСҚҚ ва НАҚҚ га узатиш учун шакллантиради. КМБҚ га иккита ички станцион рақамли боғловчи йўллари (ИРБЙ) КМ да ўрнатиш учун иккита периферик буйруқ (ПБ) узатилади: биттаси А абонент концентраторига (ИРБЙ) УТБЛ1 нинг қабул қилувчи i - канали ва АСҚҚ нинг i - канал ўртасида, ҳамда УТБЛ1 ни узатувчи қисмининг i - канали ва УТБЛ1 нинг НАҚҚ (ИРБЙ2) ўртасида. ИРБЙ1 га жавоб сигналлини улаш учун ПБ АСҚҚ га узатилади, НАҚҚ га эса ПБ ИРБЙ2 бў-

йича номерни қабулга тайёрлаш учун узатилади. Барча ПК ларни бажарилиши натижасида А абонентга "тайёр" сигнали юборилади терилаётган Б абонентнинг номери НАҚҚ да қайд қилинади.

Биринчи рақамни қабул қилиш вақтида ЭБМ АСУ да "Тайёр" сигналини узатишини ўчириши зарур; бунда ИРБЙ1 нинг КМ да уланиши сақланиб қолади.

ЭБМ НАҚҚ дан номерли ахборотни қабул қилгач, у таҳлиллайди, талаб қилинаётган концентратор номерини аниқлайди ва чақирилатган Б абонент номери бўйича шу абонент линии сининг ҳолатини тезкор хотира маълумотлари бўйича аниқлайди. Агар линия банд бўлса ЭБМ АСҚҚ га ИРБЙ1 га уланиш учун "банд" сигналининг ПБ ни беради, бу сигнал А абонентга юборилади. Агар Б абонентнинг линияси бўш бўлса, унда ЭБМ Б абонент концентраторининг УТБЛL га бўш канални қидиради (оператор хотира маълумотлари бўйича).

j канал бўш деб фараз қилайлик. Бу йўлни танлаб, ЭБМ у банд деб белгилайди ва Б абонент концентраторининг КББига бош қарувчи ахборотни узатиш учун шакллантирилади. Бу ахборот ахборотни узатиш аппаратураси (АУА) орқали УТБЛ L ни қабул қилувчи қисмининг 16-канали бўйича узатилади ва АУҚҚА концентраторида қабул қилинади, ҳамда Б абонентнинг АК номерини ва (j) каналнинг номерини ўз ичига олади. Бошқарув командасини амалга ошириб, КББ концентраторнинг коммутацион майдонини бошқариш қурилмаси ККМБҚ ёрдамида Б абонентнинг АК номерини УТБЛLнинг j -каналига улайди. ЭБМ концентраторнинг КББ да бошқарув сигналинини олганлиги ва уни амалда қўлланилганлиги ҳақидаги тасдиқ сигналинини олгандан кейин Б абонентнинг концентраторига АСҚҚ УТБЛ нинг j канали билан УТБЛ L қабул қилувчи қисмининг j - канали ўртасида боғловчи линия ўрнатиш БК ни шакллантиради, ҳамда НАҚҚ га аввал ўрнатилган ИРБЙ2 ни бузиш учун БК ни шакллантиради. ЭБМ АСҚҚ га иккита БК ни узатади: биринчиси УТБЛ АСҚҚ нинг j канали бўйича чақирилган сигнални узатиш учун, натижада ИРБЙ3 бўйича абонент Б ни чақирув юборилади, бошқаси эса чақирув импульсини назоратлаш сигналинини УТБЛ АСҚҚ нинг i канали бўйича юбориш учун узатилади (бу сигнал А абонентга ИРБЙ1 бўйича юборилади). Бунда ташқари, ЭБМ Б абонент жавоб бергандан кейин КМ да сўзлашу йўлларини улашга тайёргарлик кўриш мақсадида иккита ПБ ни ишлаб чиқади.

Жавоб сигнали чақирилувчи абонент концентратори аниқловчис томонидан белгиланади. Бу концентраторнинг бошқарув блоки УТБЛ L узатувчи қисми 16-канал бўйича Б абонентнинг жавоби ҳақидаги маълумотни таянч станциянинг ЭБМ га хабар беради. Бундан кейин ЭБМ КМБҚ га КМ да сўзлашув трактини қўшишга рўхсат беради. Б абонентнинг жавобидан сўнг КМ га сўзлашув трактини улашга рухсат беради, ҳамда ИРБЙ 1 дан ИРБЙ3 га борувчи боғловчи линияларни бузиш учун БК ишлаб чиқади ва КМБҚ га узатади. Ундан ташқари, ЭБМ АСҚҚ УТБЛ даги i ва j каналларнинг бушатилишини ва чақирув сигналларини узилишини таъминлайди. Таянч станциядаги КМ да КМБҚ ёрдамида бутун сўзлашув давомида иккита ички станцион рақамли боғловчи линияларни ушлаб туришни таъминловчи элементлар улаиб туради: ИРБЙ4 УТБЛ1 узатиш трактининг i канали ва УТБЛ L қабул қилиш тракти j канали ўртасида, яъни улар орқали А абонентдан Б абонентга товушли ахборот коммутацияси амалга оширилади (рақамли шаклда), ва ИРБЙ5 УТБЛ L узатиш трактининг j канали ва УТБЛ1 қабул қилиш трактининг i - канали ўртасида товушли ахборотни тескари йўналишда узатиш учун.

Абонентлар бири томонидан “отбой” бўлганда концентратор аниқлагичи “отбой” сигнаolini қабул қилади. Концентраторнинг бошқарув қурилмаси бу ҳақидаги ахборотни таянч станциянинг ЭБМ га узатади. ЭБМ ўз станциясининг КМ даги ИРБЙ4 ва ИРБЙ5 ларни бўшатади ва “отбой” қайд қилинган КБҚ концентратор КМ даги сўзлашув трактини бўшатишга бошқарув буйруғини узатади. Ҳали “отбой” бермаган бошқа концентраторнинг абонентига “банд” сигнаolini юбориш зарур. Бунинг учун ЭБМ таянч станциянинг КМ га, агар биринчи бўлиб абонент Б “отбой” берган бўлса ИРБЙ 1 ни улашни, агар “отбой” А абонентдан келган бўлса ИРБЙ2 ни улашни ташкил этади. “Банд” сигнали ЭБМ буйруғи бўйича АСҚҚ дан юборилади ёки АСҚҚ УТБЛ ва ИРБЙ1нинг i канали бўйича ёки АСҚҚ УТБЛ нинг j канали бўйича ИРБЙ2 га юборилади. Шундан сўнг иккинчи абонент “отбой” бериши билан, ТС да ва концентраторда узиш жараёни баён этилганга ўхшаш бўлади. Баён этилгандан келиб чиқадик, концентраторлар абонентлари ўртасида улаиш ўрнатилиши жараёнида таянч станциянинг коммутация майдонида кетма-кетлик таркибида бир нечта рақамли ички станцион боғловчи йўллар ҳосил бўлади. Бошқа сўз билан айтганда таянч ЭАТС да чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёни бир неча

босқичлардан иборат бўлади, уларнинг ҳар бирида битта аниқ функционал вазифа бажарилади. Умумлаштириб қаралганда, юқоридаги кўриб чиқилган ҳолатни бешта босқичга ажратиш мумкин:

1-босқич - станциянинг жавоб сигнаolini чақирувчи абонентга юбориш. Бу функцияни бажариш учун коммутация майдонида (2.3 расм) ИРБЙ1 ҳосил қилинади;

2-босқич - номерли ахборотни қабул қилиш. КМ да ИРБЙ2 ҳосил қилинади.

3-босқич - чақирувни юбориш (абонент бўш бўлган ҳолда) КМ да 2 та боғловчи йўлга эга бўлиш зарур: ИРБЙ3 чақирилаётган абонентга чақирув сигнаolini юбориш учун ва ИРБЙ1 чақирилаётган абонентга назорат сигнаolini юбориш учун;

4-босқич - абонентларнинг сўзлашуви. Бу босқич учун КМ да 2 та боғловчи йўллар ИРБЙ4 ва ИРБЙ5 ларнинг мавжудлиги характерлидир;

5-босқич - бир томонлама “отбой”да “банд” сигнаolini юбориш.

Чақирувларга хизмат кўрсатиш пайтида АТС КМ да бир неча боғловчи йўллардан фойдаланиб улаш ва уни узиш усули кўп босқичли хизмат кўрсатиш номини олди. Чақирувларга хизмат кўрсатишни кўп босқичли усуlining характерли моҳияти шундаки, бир босқичдан бошқа босқичга ўтиш жараёнида ҳосил бўлган боғловчи йўлнинг бузилишидадир. Босқичлар сони функционал хизмат кўрсатиш жараёнида лозим бўлган вазифалар сони ва станцияларнинг турлари билан белгиланади. Бу фарқлар рақамли АТС ларда чақирувларга хизмат кўрсатишнинг дастурий ташкиллаштирилганига ҳам боғлиқ бўлади.

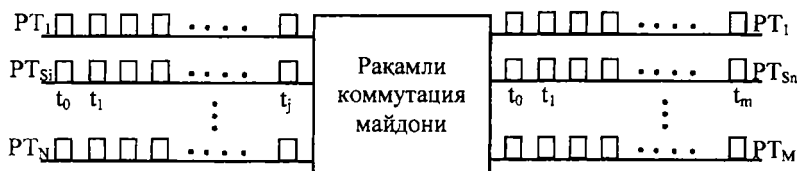
III. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТАМОЙИЛЛАРИ

3.1. Умумий тушунча

Рақамли коммутация тизимидаги рақамли коммутация майдончалари импульсли кодли модуляция асосида олинган рақамли трактлардаги вақт каналларини вақт бўйича коммутациялашга асосланган. Рақамли каналлар вақт бўйича ажратиш базасида ҳосил қилинади.

Ҳар бир K_i – вақт канали рақамли трактга тааллуқли фазо координатасига S_i ва узатиш давридаги вақт интервалини банд қилганига қараб, вақт координатасига t_j га қараб аниқланиши мумкин, яъни $K_i(S_i, t_j)$, демак бирон бир киришдаги рақамли тракт вақт интервалини чиқишидаги бирон бир рақамли трактдаги вақт интервалига коммутациялашдан иборатдир, яъни $K_i(S_i, t_j)$ ни $K_n(S_n, t_m)$ га.

Рақамли коммутация майдонининг умумий кўриниши 3.1-расмда келтирилган.



3.1-расм. Рақамли коммутация майдонининг умумий кўриниши.

Коммутациялашнинг бундай жараёни вақт позициясининг алмашинувини, ҳамда зичлаштирилган рақамли тракт алмашинувини талаб қилади. Шунинг учун рақамли коммутация майдонида икки турли коммутация босқичлари мавжуд:

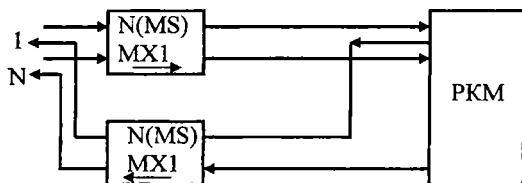
- рақамли тракт рақамини ўзгартирмай вақтли ҳолатларини алмаштириш учун коммутация босқичлари (вақтли босқич ёки В босқич);

- вақтли ҳолатларни ўзгартирмай рақамли трактларнинг алмашинуви учун коммутация босқичи (фазовий босқич ёки Ф босқич).

Рақамли каналларни коммутацияланиши, аналог каналларни фазода коммутациялашдан фарқи шундаки, каналлар орасида тўғри йўналишда қабул қилиш тракти ҳосил қилинади, яъни рақамли каналларнинг тўлиқ дуплекс боғланиши ўрнатилади (3.2-расм).

Фазовий ва вақтли босқичларнинг рақамли коммутация майдо нидаги бирикмаси, яъни уларнинг гуруҳ ташкил этиши, назарий жиҳатдан мазкур коммутация тизимининг параметрларини белгилайди.

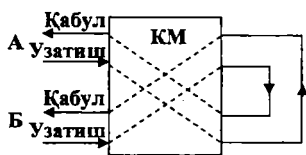
Рақамли коммутация тизимларида дуплекс боғланиш хусусиятига эга бўлганлиги туфайли, рақамли трактлар коммутация блокларига икки хил: бир томонлама ва икки томонлама боғланиши мумкин.



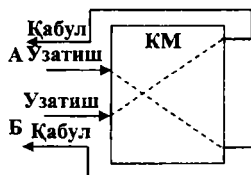
3.2-расм. Рақамли каналларни тўлиқ дуплекс боғланиши.

Биринчи усулда каналларнинг узатувчи ва қабул қилувчи қисми рақамли коммутация майдоннинг киришига уланади (3.3а-расм).

Иккинчи усулда каналларнинг узатувчи қисми рақамли коммутация майдоннинг киришига, чиқиши эса қабул қилиш қисмига уланади (3.3б-расм).



а). Бир томонлама



б). Икки томонлама

3.3-расм. Рақамли трактнинг РКМ га уланиши усуллари.

Рақамли коммутация тизимнинг тузилмасига батафсил тўхталмай, рақамли коммутация майдонининг бир неча муҳим аломатларини аниқлаш мумкин. Коммутацияда узатишнинг иккала йўналиши алоҳида рақамли трактларнинг ишлатилишини ҳисобга олиш керак. Шу боисдан коммутацияни ёки иккита икки симлик, ёки битта тўрт симлик линиялар бўйича амалга ошириш мумкин. Биринчи ҳолда узатишнинг ҳар бир йўналиши алоҳида коммутацияланади, иккинчи ҳолда эса узатишнинг иккала йўналиши умумий тракт бўйича ўтади.

Рақамли АТС ларнинг коммутация майдонларида қуйидаги коммутация турлари ишлатилиши мумкин:

- фақат фазовий коммутацияси;
- фақат вақт коммутацияси;
- «фазо – вақт» коммутацияси;
- «вақт - фазо» коммутацияси;
- «фазо – вақт - фазо» коммутацияси;
- «вақт – фазо - вақт» туридаги коммутация.

Фазовий ва вақт коммутациясининг янада мураккаб комбинациялари мавжуд.

Шулардан баъзиларини кўриб чиқамиз.

3.2. Фазовий коммутация

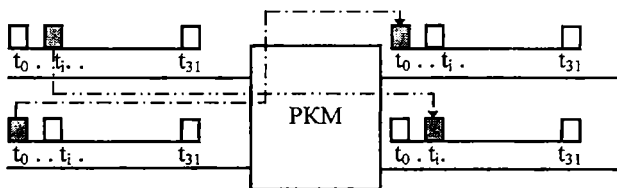
Фазовий коммутация қурилмаси декада – қадамли ва координата туридаги АТСларда ишлатилган эди, яъни рақамли коммутация пайдо бўлишдан анча аввал ишлатилган эди. Фазовий коммутация квази электрон ва электрон АТСларнинг биринчи авлодининг коммутация майдонлари тузилишининг асоси бўлган. Хусусан, 1ЕSS, 2ЕSS ва 3ЕSS Америка станциялари ҳамда КВАРЦ, МТ-20/25, ИСТОК станциялари фақат фазовий коммутациядан фойдаланади.

Электромеханик ва квазиэлектрон станцияларида фазовий S-коммутаторлар (Space-фазо сўзидан олинган) коммутация майдонида механик боғловчи йўлини барпо этади, у бутун уланиш давомида уланиб туради. Бунда коммутация майдонинг кириши билан унинг чиқиши ўртасида физик уланишни таъминлайди.

Рақамли фазовий коммутация киришларини чиқишлар билан улаш фақат киришга ажратилган вақт оралиғи номери чиқишига ажратилган вақт номерига мос келган ҳолдагина уланиш имконини

беради, яъни вақт каналларига бириктирилган вақт интервали ўзгармагани туфайли фазодаги коммутацияда ҳар хил трактдаги би ҳил номли вақт каналларининг коммутацияси бажарилади.

3.4-расмда киришдаги биринчи чиқувчи рақамли трактдаги i - канални (i - вақт оралиғи) чиқишдаги M - рақамли трактдаги i - канал билан, ҳамда киришдаги N рақамли трактдаги 0 - канални чиқишидаги биринчи рақамли трактдаги 0 - канал билан коммутацияси мисол тариқасида келтирилган.



3.4-расм. Фазовий коммутация жараёни.

Агар: X_i - ихтиёрий кирувчи рақамли тракт бўлса, бунда $i=1, \bar{N}$;
 Z_j - ихтиёрий чиқувчи рақамли тракт бўлса, бунда $j=1, \bar{M}$;
 Y_{ij} - коммутацияланаётган трактларни аниқловчи функцияси.

У ҳолда қуйидаги тизимга эга бўлади:

$$G = \left\{ Z_j \prod_{i=1}^N X_i Y_{ij}, \quad j = 1, M \right\} \quad (3.1)$$

Бошқа томондан олганда, ихтиёрий кириш тракти ихтиёрий чиқиш тракти билан коммутацияланиши учун, Z ни қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$Z_j = V Z_j^i = V X_i Y_{ij}$$

У ҳолда қуйидаги тизимга эга бўламиз:

$$R: \left\{ Z_j^i = V X_i Y_{ij}, \quad i = 1, N \right\} \quad (3.2)$$

3.3. Фазовий коммутация блокнинг қурилиш тамойили

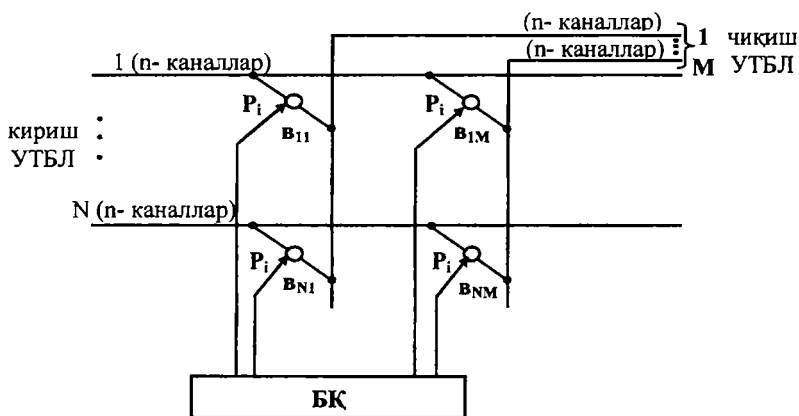
Рақамли коммутация тугуни ва тизимларида икки тузилмадаги коммутация блоклари, ФКБ ва ВКБ ишлатилади. ФКБ да узатиш тизимларининг боғловчи линиялари (УТБЛ) белгиланган кирувчи

ва чиқувчи каналларнинг синфазли коммутацияси учун мўлжалланган. Шунинг учун у трактга хотирлаш қурилмасини (ХК) қўллашни талаб қилмайди.

ФКБ да коммутацияланадиган линияларда айнан бир вақт ҳолатини эгаллайдиган каналлар коммутацияси амалга оширилади. ФКБ N та кириш ва M та чиқишдан иборат фазовий коммутатордир. Киришларга ва чиқишларга мос равишда n – вақтли каналларнинг кирувчи ва чиқувчи УТБЛ лари уланган. Бундай коммутатор $N \times M$ коммутация нуқтасига эга бўлади, ФКБ вентилярда (электрон калити), “ВА”, “ЁКИ”, мультимплексор ва демультимплексорларда қурилиши мумкин.

Агар ФКБ импульсли вентиляр туридаги электрон калит асосида қурилган бўлса, ҳар бир $N \times M$ коммутация нуқтасига электрон калитлари (ЭК) уланади (3.5а-расм).

Ҳар бир вентил иккита киришга ва битта чиқишга эга, киришлардан бири асосий бўлиб, иккинчиси эса бошқарув қурилмаси билан боғланган бошқарувчи ҳисобланади.

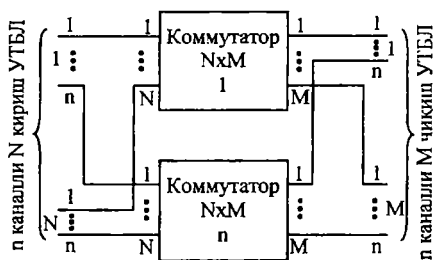


3.5а -расм. Вентил асосида қурилган ФКБ.

Вентилярни бошқариш P_i импульсли кетма-кетлик билан амалга оширилади, уларнинг вақт ҳолатлари ИКМ тизимининг каналли ораликларнинг ҳолатлари билан синхронланган бўлади. Ҳар бир вентил ихтиёрий P_i – кетма-кетлик билан бошқарилиши мумкин. ($i=1, \bar{n}$) ва вентилнинг бошқарув киришига n дан иборат ихтиёрий кетма-кетлик сони берилиши мумкин. Вентил очилганда

унинг асосий кириши чиқиш билан уланади, натижада вақт ҳолати P_1 - бошқарув кетма-кетлигининг вақт ҳолатига мос келадиган каналда УТБЛ нинг кирувчисидан чиқувчисига ИКМ сигналларни трансляция қилиш учун имкон беради. Вентилни очиш вақти бошқарув кетма-кетлик импульсининг узунлигига тенг, у эса ўз навбатида каналли оралиқ узунлигига тенг. Агар уланиш ўрнатиш зарур бўлса, масалан, биринчи УТБЛ нинг 1, 5 ва 7 каналлари билан биринчи чиқувчи УТБЛ нинг худди шундай каналлари билан, ҳамда биринчи кирувчи УТБЛ нинг 2, 3 ва 21 каналлари билан, чиқувчи М линиянинг бир номли каналлари билан улаш керак бўлса, унда B_{11} вентилнинг бошқарувчи киришга P_1, P_5 ва P_7 B_{1m} вентилнинг бошқарувчи киришига эса P_2, P_3, P_{21} кетма-кетлик бериш етарлидир.

3.56-расмда ҳар бирида n импульсли каналларга эга УТБЛ $N \times M$ сифимли кўриб чиқилган КБ нинг фазовий эквиваленти тасвирланган.



3.56-расм. $N \times M$ сифимли ФКБ.

3.56-расмда ҳар бир УТБЛ n - оддий линиялардан иборат боғлам сифатида кўрсатилган. Эквивалент схема ҳар бири N кириш ва M чиқишдан иборат n та коммутаторга эга.

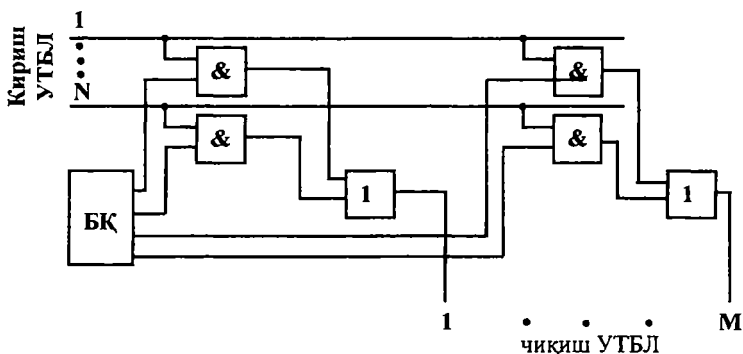
Ҳар бир коммутаторда фақат бир хил номли каналлар коммутацияси мумкин, коммутацияланаётган кирувчи ва чиқувчи линияларда бир хил вақт ҳолатини эгалловчи фазовий коммутация блоklarининг бу хусусияти шу билан бирга уларнинг жиддий камчилиги ҳамдир, бу камчилик айниқса энг катта юклама соатида (ЭКЮС) ички бандликни вужудга келишида намоён бўлади. Ички бандликлар коммутация пайтида бўш бир хил номли вақт ҳолатларининг мавжуд бўлмаслиги туфайли, уларни улаш мумкин

бўлмаганлиги учун вужудга келади.

Схеманинг иккинчи фаркли хусусияти, бу коммутация нуқталарининг вентилларини гуруҳли бошқаришдир. Бу хусусият шу билан характерлидир-ки, унда агар бирон-бир ФКБ нинг вентили, масалан, $V_{11} - P_i$ кетма-кетлик билан бошқарилса, уни бошқа кўшни вентилларни ҳам горизонтал, ҳам вертикал бўйича бошқариш учун ишлатиб бўлмайди.

ФКБ интеграл схемаларда масалан: “ВА”, “ЁКИ”, “ЙЎҚ”, “MS” ва “DMS” ларда тузилиши мумкин.

3.6-расмда “ВА”, “ЁКИ” турдаги схемаларда бажарилган схемаси кўрсатилган. ФКБ да мос киришни мос чиқиш билан улаш БҚ дан келадиган буйруқ бўйича бажарилади.

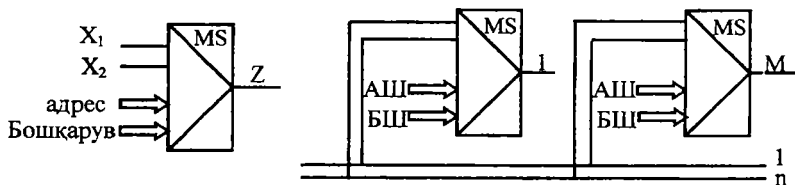


3.6-расм. “ВА”, “ЁКИ” турдаги схемаларда бажарилган ФКБ.

БҚ да ФКБ нинг кириш ва чиқиш адреслари мавжуд. Бошқарув сигналлари даврий равишда БҚ дан мос вақт канали уланиши вақтида келади.

3.1 ифоданинг таҳлили шуни кўрсатадики, унинг ҳар Y_{ij} функциясининг амалга ошириш Y_{ij} адреси бўйича $N \times 1$ турдаги бошқарувчи танлаш схемаси орқали амалга оширилиши мумкин. Бундай мисол тариқасида $Z = \prod_{i=1}^n \bar{S}_i X_i f_i(a)$ функцияни амалга оширувчи мультимплексор бўлиши мумкин, бу ерда \bar{S}_i - бошқарув сигнали, $f_i(a)$ - коммутацияланадиган X_i киришнинг адреси.

3.7-расмда мультимплексор негизда бажарилган ФКБ келтирилган.

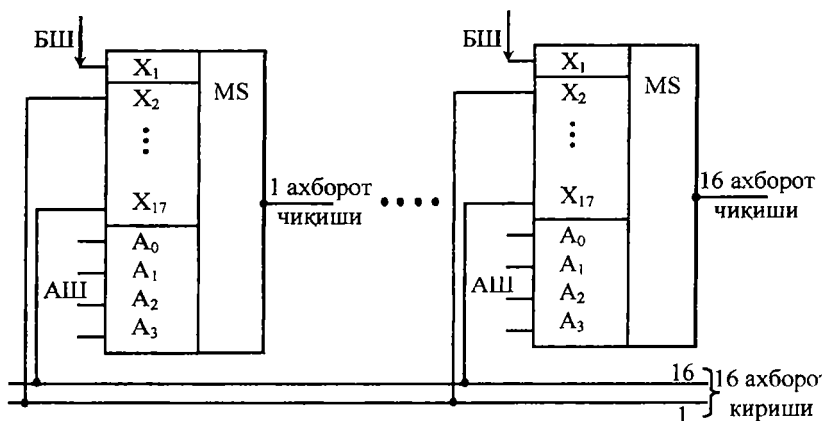


3.7-расм. Мультиплексор негиздаги ФКБ,

3.8-расмда 16x16 туридаги ФКБ да иккита кириш ва иккита чиқиш каналларини коммутация жараёни мисол тариқасида келтирилган.

$$N_{кир}(S_1^1, t_3) \rightarrow M_{чик}(S_{16}^{11}, t_3)$$

$$N_{кир}(S_1^1, t_5) \rightarrow M_{чик}(S_1^{11}, t_5)$$



3.8-расм. 16x16 туридаги ФКБ,

Ҳар бир MS ахборот киришларига, адресли киришларга, бошқариш киришларига ва ахборот чиқишларига эга. 16x16 туридаги ФКБни ҳосил қилиш учун 16 та MS киришлари параллеллаштирилади. Ахборот чиқиш рақами бошқариш киришига сигнал бериш йўли билан танланади, яъни MS корпуси танланади. Адрес киришларига бошқариш қурилмасидан (БК) берилган сигнал бўйи-

ча ахборот кириш рақами, вақт канали рақами аниқланади ва коммутация жараёни амалга оширилади.

Фазодаги коммутацияни бажариш учун, бошқарув қурилмадан MS_{16} мультимплексорнинг адрес киришига t_3 интервалда 1-кириш трактининг адреси $f_i(a)$ берилиши керак, натижада 1-кириш трактининг 3-каналидаги ахборот 16-чиқиш трактининг 3-каналига узатилади.

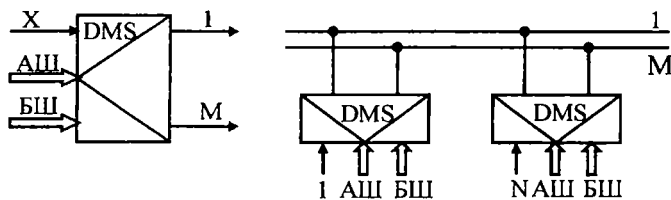
Шунга ўхшаш t_5 вақт интервалида бошқарув қурилмадан MS_1 нинг адрес киришига $f_i(a)$ берилади ва 16 - кириш трактининг 5 - каналидаги ахборот 1 - чиқиш трактининг 5- каналига берилади.

3.2. ифоданинг таҳлили шуни кўрсатадики, ҳар функцияни амалга ошириш $f_i(a)$ адреси бўйича бошқариладиган $1 \times m$ туридаги танлаш схемаси орқали амалга оширилиши мумкин. Бундай мисол тариқасида:

$$P\{Z_j = SXf_j(a), j = 1, \overline{M}\}$$

функцияни амалга оширувчи демультимплексор бўлиши керак. Бу ерда: S - бошқарув сигнали, $f_i(a) - t_j$ - чиқиш адреси, X - шу билан коммутацияланадиган кириш.

3.9-расмда ФКБ ни демультимплексор негизида қуриш мисоли келтирилган.



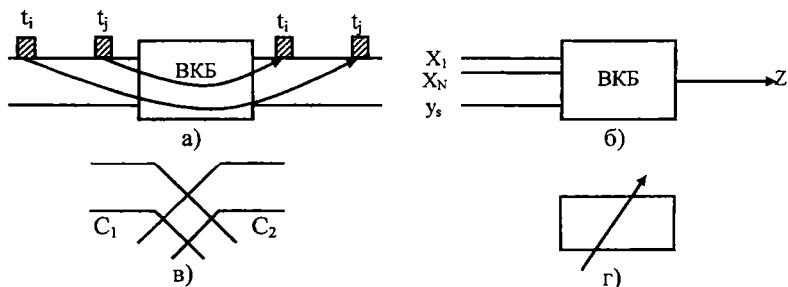
3.9-расм. ФКБ нинг демультимплексор асосида қурилиши ,

3.4. Вақт коммутация блоки

ФКБда фақат бир хил номли (синфазли) каналларни коммутациялаш имкони бор. Шу сабабдан фақат ФКБ негизида қурилган коммутация майдонлари амалиётда кенг қўлланилмайди. Кирувчи ва чиқувчи линиялар ўртасида вақт каналларини қайта гуруҳлаш учун вақт коммутацияси блоклари (ВКБ) ишлатилади.

Рақамли каналларнинг вақт бўйича коммутацияси битта t_i вақт оралиғида, бошқа t_j вақт оралиғи давомида келиб тушувчи ахборотларни узатиш имкониятини таъминланишидан иборат бўлади. Ахборотларни келиб тушиши ва чиқарилиши вақт бўйича қайд қилинганлиги учун коммутация жараёни албатта ахборотларни $\Delta t = t_j - t_i$ вақти давомида сақлашни ҳам ўз ичига олади.

Рақамли узатиш ва ахборотларни йўқ бўлишига йўл қўймаслик тамойилларига мувофиқ бу вақт $\Delta t < T_i$ битта давр давомийлигидан ортиб кетмаслиги керак. Вақт бўйича коммутация жараёни 3.10а - расмда кўрсатилган. Рақамли каналларнинг вақт бўйича коммутацияси ВКБ да бажарилади, (3.10б-расм), у бошқарувчи адресли ахборот $(y_1 \dots y_s)$ ни келиб тушишида кирувчи X трактнинг исталган $k_i, i = 1, c_1$ каналининг чиқувчи Z каналининг исталган $k_j, j = 1, c_2$ канали билан коммутацияси амалга оширилади (c_1, c_2 - кирувчи ва чиқувчи трактлар каналларининг тегишли сони). Демак ВКБ ўзининг коммутация имкониятлари бўйича $c_1 \times c_2$ коммутаторига эквивалентдир. ВКБ нинг таркибий эквиваленти ва шартли белгиланиши 3.10в ва г - расмларда келтирилган.

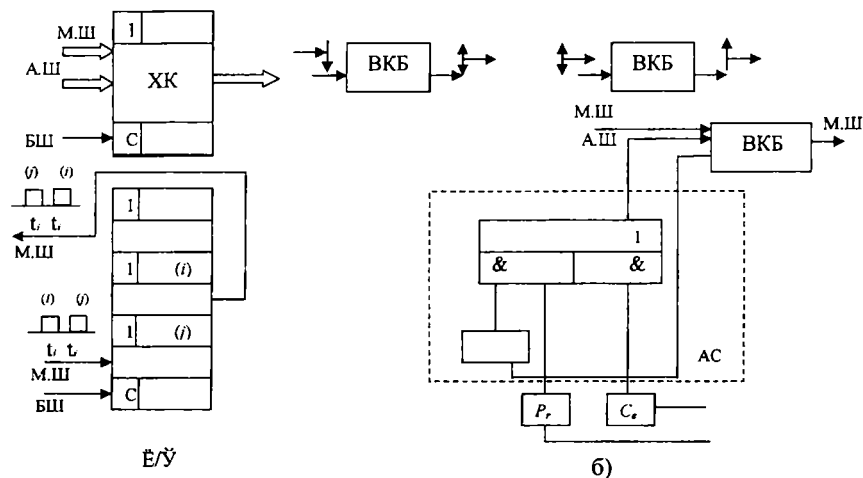


3.10-расм. Вақт коммутация жараёни ,

Коммутациянинг замонавий рақамли тизимлари ВКБ идан ахборотларни сақлаш вазифаси, маълумотларни сақлашга эркин (тўғридан-тўғри) кириш билан хотираловчи қурилма (ХҚ) ёрдамида амалга оширилади (3.11 а- расм.). Бу ХҚ ва ВКБ ҳам иккита усулда ишлайди:

1. Кетма-кет ёзув ва эркин танлов (ациклик ўқиш);
2. Эркин ёзув ва изчил танлов.

Биринчи усул ($\rightarrow\downarrow;\uparrow\rightarrow$)ни иккинчиси – ($\rightarrow\uparrow;\downarrow\rightarrow$)ни билдиради. Биринчи ҳолда кирувчи рақамли тракт ВКБ нинг ахборот шиналари (АШ) га киритилади ва рақамли каналлар бўйича келиб тушувчи ахборотлар эса биринчисидан бошлаб ХҚ нинг ячейкаларига кетма-кет ёзилади. Бунда одатда ячейка тартиб рақами банд қилинган рақамли каналнинг узатиш тизими давридаги вақт оралигининг тартиб рақамига мос келади. Ёзув манзили адрес шинасига (АШ) одатда каналлар ҳисоблагичидан келиб тушади.



3.11 - расм. ВКБ даги хотирловчи қурилма.

Эркин танловда ХҚ нинг белгиланган ячейкасига мурожаат силиш амалга оширилади, унинг A_j адресини бошқарувчи қурилма ишлаб чиқаради (3.11б-расм). k_i каналининг k_j канали билан вақт бўйича коммутация жараёни қуйидаги тартибда ўтади. АШ га ёзиш усулида адреслар ҳисоблагичидан t_i вақт оралиги давомида i – ячейканинг адреси келиб тушади, унга k_j каналида узатилаётган ахборотлар ёзилади, t_j да эса j – ячейкасини адреси келиб тушади, унга k_j каналида узатилаётган ахборотлар ёзилади. Ўқиш усулида АШ га БҚ дан t_j оралиги давомида j – ячейканинг адреси келиб тушади ва унга ёзилган ахборотлар k_j каналига кўчирилади. Худди пунга ўхшаш t_j оралиги давомида АШ дан БҚ га i – ячейкасининг адреси келиб тушади ва унга ёзилган ахборотлар k_j каналига кўчирилади. Шундай қилиб, k_j ва k_j каналлари ўртасида ўзаро

ахборотларнинг алмашуви амалга оширилади, яъни тўлиқ дупле боғланиши ўрнатилади (3.116-расм).

$\rightarrow\updownarrow;$ режимда ёзувлар адреси бошқарувчи қурилма ёрмида ишлаб чиқилади, кирувчи тракт каналларига бирини орқасдан бошқаси келиб тушувчи ахборотлар эса умумий ҳолда кетма-кет жойлашган ячейкаларга эмас, балки чикувчи трактнинг 1-гиши коммутация қилаётган каналларига ёзилади. ХҚ ни ўқиш мурожаат адреслари ҳисоблагич ёрдамида ишлаб чиқилади. ХҚ хотиранинг барча ячейкаларида жойлаштирилган маълумотлар биринчидан бошлаб кетма-кет тарзда чикувчи трактнинг номери мос равишда ўқилади.

k_i ва k_j каналлари коммутацияси жараёни қуйидаги тартибда ўтади. Ёзув режимда t_i оралиги давомида АШ га бошқарурилмадан j – ячейкасининг адреси келиб тушади, унга k_j канал ахбороти ёзилади. Шунга мувофиқ t_j оралиги давомида АШ га ячейкасининг адреси келиб тушади, унга k_j канали ахбороти ёзилади. Ахборотларни ўқишда j ячейка t_j оралигида, i – эса t_i оралигида ҳисобланади. Шундай қилиб, иккита рақамли каналларнинг тўлиқ дуплексли бирлашуви ўрнатилади.

ХҚ нинг икки тури мавжуд: доимий ва оператив. Доимий хотира қурилмаларини ВКБ ни қуриш учун ишлатиб бўлмайдик чунки коммутацияланадиган каналлар бўйича келадиган ахборотни ёзиш, сақлаш ва ўқиш зарур бўлади. Рақамли каналларни вақт коммутациясининг амалга ошириш хотиранинг керакли ҳажмини аниқлаш, саноат ишлаб чиқараётган ОХҚ нинг турини танлаш хотирани ташкил қилиш, тез ҳаракатланувчи ВКБ га талабларни ҳисобга олиш, ВКБ хотирасига ахборотларни киритиш/чиқариш усулларини танлашдан иборатдир.

Хотиранинг керакли ҳажмини аниқлаш трактда ташкил қилинаётган рақамли каналлар сони, бир каналда узатилаётган код сўзларнинг узунлиги, ҳамда ВКБ иш режимидан келиб чиққан ҳолда бажарилади. Агар кирувчи ва чикувчи трактнинг C_1 ва C_2 каналларининг сони битта l канали кодли сўзининг узунлигига тен бўлса (одатда стандарт қайд этилган ўлчамлар), унда иккита ишлатилувчи усули учун унинг керакли ҳажми, $(\rightarrow\downarrow;\uparrow\rightarrow)$ режимда $V^* = C_1 \cdot l$, $(\rightarrow\updownarrow;\downarrow\rightarrow)$ режимда $V^{**} = C_2 \cdot l$ ифодалардан аниқланади.

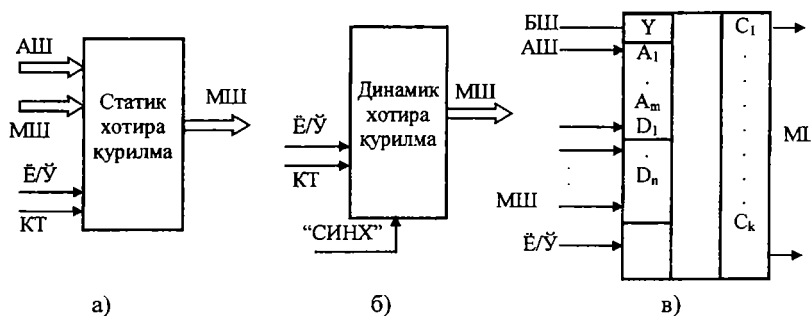
Хотирани ташкил қилиш. Бу босқичда саноат ишлаб чиқар

ётган стандарт ярим ўтказгичли ХҚ лар асосида берилган ҳажмдаги ОХҚ ВКБ ларни куриш вазифаси ҳал қилинади. Коммутациянинг рақамли тизимларида турли хил сиғимлардаги интеграллашнинг ўрта даражали элементларидаги ХҚ дан бошлаб бир ва кўп кристалли – КИС ХҚ ларигача бўлган уларнинг эркин танлаш билан ярим ўтказгичли ХҚ лар қўлланилади.

Тизимларда ҳам статик ва ҳам динамик оператив ХҚ лардан фойдаланилади. Статик ОХҚ ларда хотира элементлари сифатида ёзиш/ўқиш ва кристаллни танлаш (КТ) сигналлари билан бошқариладиган, баъзи бир мунтазам бирлашувчи турли хил турдаги триггер схемаларидан фойдаланилади. Ахборотларни ўқиш ва ёзиш адрес шиналари бўйича ХҚ га келиб тушувчи адрес бўйича содир бўлади. Адресларни керакли кўринишга айлантириш дешифраторда бажарилади. Ҳозирги замон динамик ОХҚ ларда хотира элементи сифатида МОП – транзистор беркитиш канали сиғимидан фойдаланилади, у ахборотларни ёзишда зарядланади. Аммо зарядларни сақлаш вақти катта эмас, шунинг учун уни даврий равишда кўшимча зарядлаб туриш, яъни ёзилган ахборотларни регенерациялаш талаб қилинади. Бу жараён ташқи тракт импульслари таъсири остида бажарилади, бунинг устига регенерация схемаси ҳам киритилган ва ҳам хотира матрицаси билан битта кристаллга биргаликда жойлаштирилган бўлиши мумкин. Тракт импульслари йўқолганда ХҚ даги ахборотлар бузилади. Маълумки статик ХҚ да хотира элементларини амалга ошириш динамик ОХҚ га қараганда транзисторлар миқдори бўйича икки марта қимматга тушади, улар бунинг устига юқорироқ тез ҳаракатчанликка ва кам истеъмол қувватига эга (хаммаси бўлиб бир неча мк Вт/бит). Аммо динамик ОХҚ ларда регенерация схемаларини амалга ошириш зарурияти одатда улардан фақат катта сиғимдаги ХҚ лар учун фойдаланиш самарадорлигини қисқартиради. Шунинг учун кичик ва ўрта сиғимли ХҚ лар учун одатда статик ХҚ лардан фойдаланади. Аммо иккала турдаги ХҚ лар ҳам умумий муҳим камчиликка – ток манбандан узилганда ахборотларнинг бузилишига олиб келади.

3.12-расмда статик (а) ва динамик (б) турдаги ОХҚ ларнинг йириклаштирилган схемалари, ҳамда ИС хотирасининг (в) сигналлари ва шиналари тақсимланишини кўрсатиш билан стандарт кўриниши берилган. Ҳар бир ХҚ хотира ячейкаси адреси келиб тушадиган адрес шиналари (АШ), хотирага ёзиш учун маълумотлар келиб тушадиган кирувчи маълумот шиналари (МШ), хотирадан

ахборотларни чиқариб берувчи чиқувчи даврлар ва бошқар сигналлари, ХҚ нинг иш тартибини белгиловчи ёзиш/ўқиш (Ё/ сигналдан иборат умумий чиқувчи шина билан боғланган ва кер бўлган ҳолда ХҚ нинг ушбу субблокини умумий шинадан ўч ришга мўлжалланган, бир неча ХҚ блоklarини ташкил қилиш фойдаланиладиган кристаллни танлаш (КТ) сигналдан иборат. Динамик ХҚ ларда бундан ташқари синхронлаштиришни «СИНХ» бошқарувчи сигнали мавжуд, ундан биринчидан ахборотларни ўқишдан аввал чиқувчи сигналларни зарядлаш, иккинчидан КТ сигнални синхронлаштириш учун фойдаланилади.

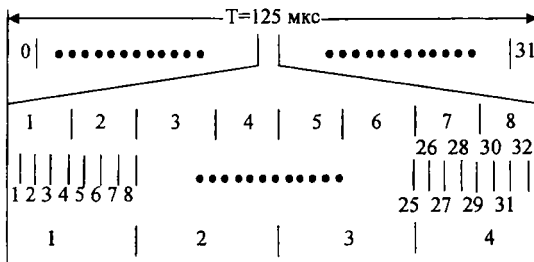


3.12-расм. ОХҚ турлари .

Трактлар сони ўзгармас бўлганида ВКБ да коммутацияланадиган каналлар сонини орттириш учун иккита усул қўлланилади:

1. Ҳар бир каналли оралиқнинг узунлигини камайтириш ҳисобида узатиш тезлигини ошириш;
2. Ҳар бир каналнинг кодли гуруҳида символларни кетма-кет узатишдан параллел узатишга ўтишни амалга ошириш.

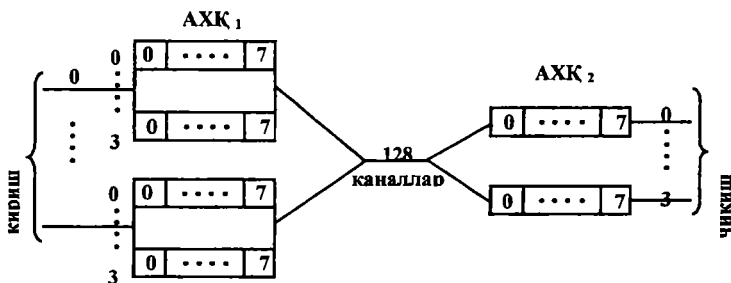
Биринчи усулни амалга оширишни кўриб чиқамиз. 3.13 расмда ИКМ-30 узатиш тизимининг вақт даврига мос келувчи $T=125$ мкс вақт оралиғи кўрсатилган.



3.13-расм. Биринчи усулни амалга ошириш .

Бу оралиқ 32 та каналли интервалга бўлинган. Ҳар бир каналли интервал (оралиқ) 8 та символдан иборат кодли гуруҳга эга. Бу ҳолда узатиш тезлиги $v=2048$ Кбит/с ни ташкил этади. Агар бундай ВКБ да узатиш тезлиги 4 марта оширилса, яъни $v=8192$ Кбит/с га етказилса, у ҳолда ҳар бир символнинг узунлиги 4 марта қисқаради. Бу олдинги 8 та символ ўрнига, ҳар бир каналда янги 32 та символни жойлаштириш имконини беради. 32 та белгидан 4 та саккиз разрядли кодли гуруҳларни шакллантириш мумкин. Тўртта янги вақт каналларининг узунлиги ИКМ ли бирламчи узатиш тизимининг линиявий трактидаги битта канал узунлигига (3,9 мкс) тенг. Бундай усулда олдинги 32 та канал ўрнига уланиш трактида 128 та вақт каналларини олиш мумкин. Ўтказиш қобилиятини тўрт карра кўпайтиришдан фойдаланиб, унда 4 та линиявий трактларни бево-сита коммутациялашни тўртта тракт бўйича эмас, балки битта боғ-ловчи тракт бўйича таъминлаш мумкин бўлган ВКБ ни қуриш мумкин.

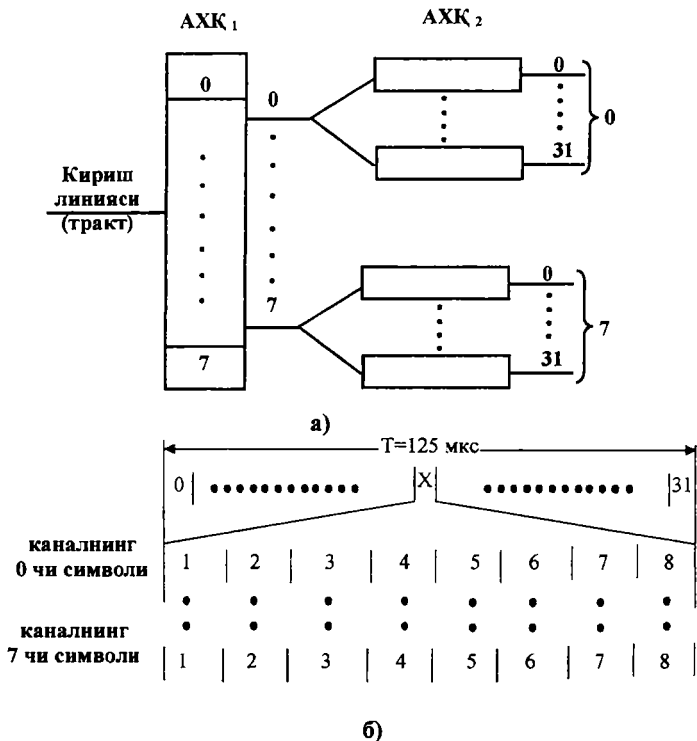
Бундай блокни қуриш учун иккита ахборот хотира қурилмаси $АХК_1$ ва $АХК_2$ (3.14 - расм) блокларга бўлинади.



3.14-расм. ВКБ да каналлар сонини оширишнинг 1- усули .

Буферли АХК₁ нинг ҳар бир блоки 32 та саккиз символи ХК дан ташкил топган. Буферли АХК₂ нинг ҳар бир блоки битта сакки символли ХҚ эга. АХК₁ ва АХК₂ блоклари ўртасида кодли гуруҳларни узатиш битта 128 та каналли уланиш тракти бўйича амал оширилади.

ВКБ нинг ўтказувчанлик қобилиятини янада ошириш 2-усулни қўллаш ҳисобига эришилиши мумкин, яъни ҳар бир каналнинг кодли гуруҳларидаги (белгиларини) символларни кетма-кет узатишда параллел узатишга ўтиш йўли билан амалга оширилади. Символларни кетма-кетликдан параллел узатишга ўтиш тамойили 3.15 расмда кўрсатилган.



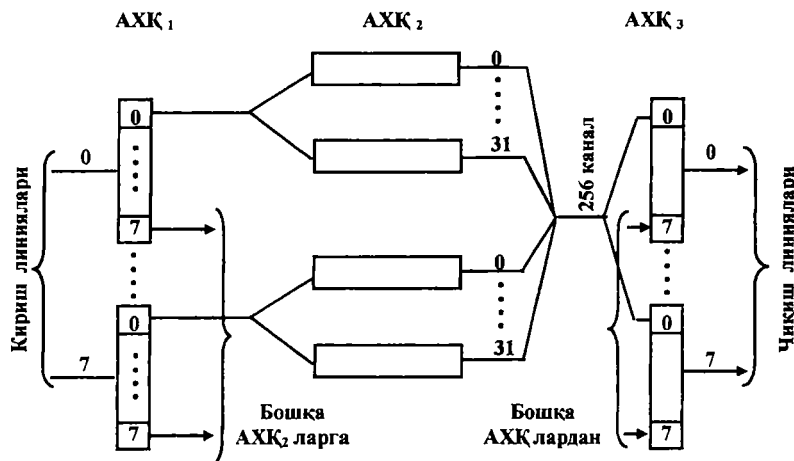
3.15-расм. Иккинчи усулни амалга ошириш.

Линиявий трактдан 8 битли буферли АХК₁ га ахборотларни киритиб, кирувчи каналга кодли гуруҳнинг ҳар бир символинини

сиғими 1 бит бўлган АХҚ₂ нинг алоҳида хотира ячейкасига (3.15а - расм) ёки сиғими 8 бит бўлган параллел ёзиш ҳамда алоҳида символларни ўқиш мумкин бўлган АХҚ₂ нинг алоҳида хотира ячейкасига ёзиш мумкин. Бундай усулда ИКМ-30 трактидан ихтиёрий канал бўйича келаётган ахборотлар параллел ёзиш ва алоҳида символларни ўқиш билан 32 та 8 битли АХҚ₂ га ёзилиши мумкин. Бундай ВКБ нинг кириш томонидаги АХҚ₂ нинг хотира ячейкаларидан ВКБ нинг чиқувчи томонидаги АХҚ₃ нинг буферли хотира ячейкаларига алоҳида символларни ажратиб узатишни амалга ошириш имконини беради (3.15а-расмда кўрсатилмаган).

Кодли гуруҳнинг ҳар бир символини айрим-айрим ёзиш битта кодли гуруҳ узунлиги τ – давомида саккизта каналларнинг кодли гуруҳларини алоҳида йўллар бўйича узатиш ва шу йўсин билан $T=125$ мкс давр вақтида 32 та кодли гуруҳлар ўрнига 256 тасини юбориш имконини беради (3.15б-расм).

Каналлар сонини оширишни икки усулидан бирга фойдаланиб, саккизта линиявий трактларни коммутациялаш учун коммутация майдонини барпо этиш мумкин (3.16 - расм).

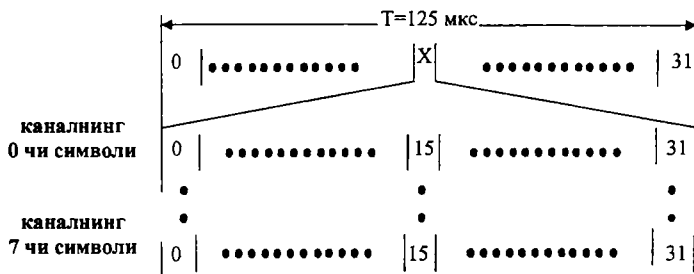


3.16 – расм. Каналлар сонини оширишни иккала усулидан бирга фойдаланишни амалга ошириш.

Бундай ВКБ таркибига ажратилган параллел ёзувли 8 битли 32 ячейкали 8 та АХҚ₂ ҳамда 8 та 256 та каналли боғловчи трактлар

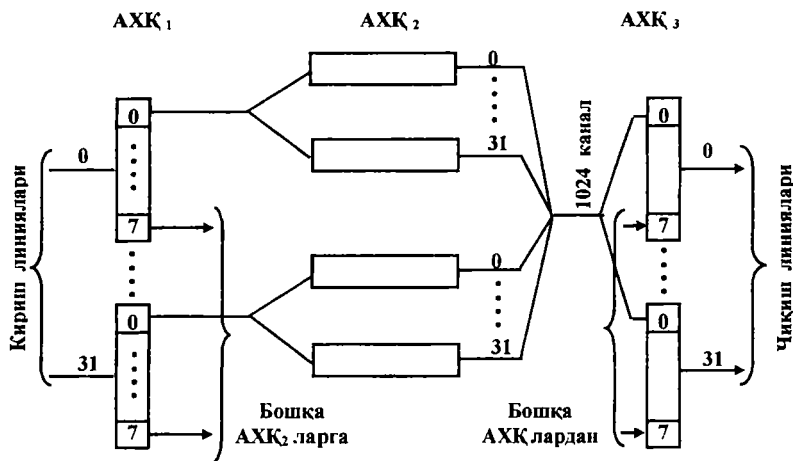
киради. Ҳар бир линиявий тракт битта 8 битли буферли АХҚ₁ га эг бўлиб, ундан ахборотлар фазода параллел жойлашган 8 та АХҚ блокларига кўчирилади. Улардан ҳар бири 256 та каналларга битта боғловчи линияни ўз ичига олади. ВКБ нинг чиқувчи томонида 8 та трактлардан, ҳар бири билан буферли АХҚ₃ боғланган, уларга фазода параллел жойлашган 8 та АХҚ₃ блокларига ахборотлар келади. ВКБ трактларини юқорида баён этилган усуллариш биргаликда ишлатиш (узатиш тезлигини ошириш ва ҳар бир каналнинг кодли гуруҳларини параллел узатишга ўтиш), масалан $T=125$ мкс тенг битта давр вақти давомида ўтиш, 3,9 мкс узунликдаги ҳар бир каналли ораликда 32 та янги каналлар, яъни жами 1024 та канал олиш имконини беради (3.17 - расм).

Мазкур тизимдаги асосий боғловчи тракт 1024 вақт каналларидан иборат (3.18-расм). 32 та линиявий трактларни коммутациялаш учун тизим 8 та элементар блоклардан иборат бўлиб, улар 1024 та каналга битта боғловчи трактни 32 та линиявий трактларни 32x32 АХҚ₂ билан коммутациялайди. Худди шундай 32 та трактларни, уларни ВКБда зичлаштирмай коммутациялаш учун ҳар бирида 32 та канал бўлган 32 та боғловчи тракт зарур бўлар эди.



3.17-расм. Узатиш тезлигини ошириш ва ҳар бир каналнинг кодли гуруҳларини параллел узатишга ўтиш.

Шуни таъкидлаш зарурки, ВКБ нинг кўрилган тузилмалари силжиш қурилмаларининг (СҚ) мавжуд бўлишини талаб қилмайди чунки АХҚ нинг ихтиёрий ячейкасида битта давр давомида сақланадиган ахборот ихтиёрий n вақт оралигида каналлардаг ўқилиши керак.



3.18-расм. Ўта зичлаштириш усулининг кўриниши.

ИКМ сигналларнинг вақт коммутацияси электралоқа ривожланишининг дастлабки босқичида, агар унга кўпроқ ХҚ сини талаб қилинган ҳолда фойдали ҳисобланмаган. У вақтларда ИКМ сигналларнинг фазовий коммутациясига имтиёз берилар эди. Бирок интеграл микросхемалар техникасининг жадал ривожланиши натижасида хотиранинг битта бити қиймати вентил қийматига қараганда анча кам бўлди. Шунинг учун истикболли йўналиш бўлиб, катта ҳажмдаги хотира (ВКБ да) ва вентиллар сонини кам (ФКБ да) бўлади.

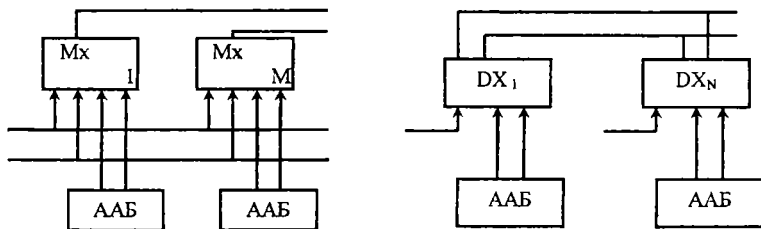
3.5. Адресли ахборот блоки. Рақамли каналлар коммутацияси учун микропроцессорлардан фойдаланилганда адресли ва бошқарувчи ахборотларни шакллантириш жараёни

Вақтда, фазода ва уларнинг комбинацияларида каналлар коммутацияси жараёнини ташкил қилиш учун коммутация блоклари ВКБ, ФКБ ва ВФКБ лар мос адресли ахборотлар билан таъминланишлари керак. ФКБ учун эса адресли ахборотлар – бу коммутацияланаётган кирувчи ва чиқувчи трактларнинг адресларидир. Вақтли каналнинг адреси, бу унда ёки ундан ВКБ учун маълумотлар узатилиши керак ва ниҳоят бу коммутацияланаётган

кирувчи ва чиқувчи трактларнинг адреслари ва улардаги ВФК учун вақтли каналларга мос адреслардир. Коммутациянинг рақамли тизимларида адресли ахборотларни шакллантириш учун адресли ахборотларнинг махсус блоклари (ААБ) киритилади, улар коммутацияларни бошқариш иерархиясининг пастки босқичини намоян қиладилар. ААБ ОХҚ асосида қурилади, унга бошқарувнинг юқори ридроқ босқичидаги блокдан бошқарувчи адресли ахборотлар келиши тушади. Шунинг учун ААБ кўпинча адресли ХҚ (АХҚ) деб атайдилар. АХҚ ҳамма вақт битта тартибда ишлайди: эркин (аниклик ёзув ва кетма-кет (даврий) танлов. АХҚ га ёзилиши керак бўлган ахборотлар ва ёзув адреси бошқарувчи қурилма томонидан ишлаб чиқилади. ААБ ни амалга ошириш бошқарувни ташкил қилиш усулларига боғлиқ.

3.6. ФКБ учун адресли ахборот блокни амалга ошириш усуллари

ФКБ ни адреслашни бошқаришнинг иккита усули, киришлар ва чиқишлар бўйича фаркланади (3.19-расм). Биринчи ҳолда ААБ ҳар бир мультимплексорга бириктирилади ва коммутацияланган вақт каналига мос келувчи вақт оралиғида коммутацияланган вақт трактининг адреси ишлаб чиқилади. Иккинчи ҳолда ААБ ҳар бир демультимплексорга бириктирилади ва коммутацияланган каналнинг вақт оралиғида чиқувчи тракт адреси ишлаб чиқилади. Биринчи ҳол учун адресли ахборот блокни қуриш батафсилроқ кўрилган.

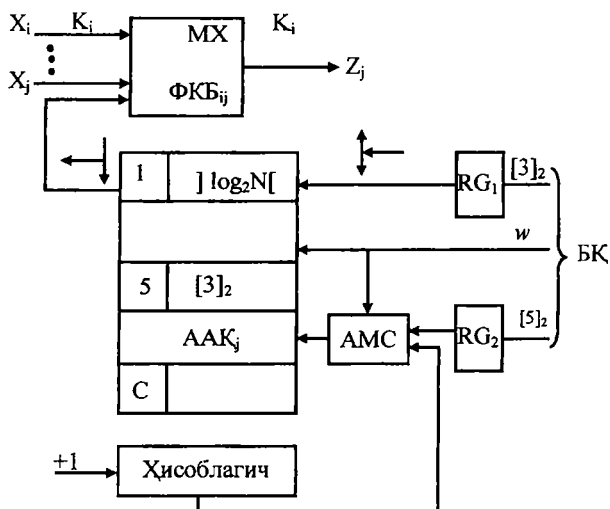


3.19-расм. ФКБ ни бошқариш усули.

3.20-расмда мультимплексор асосида қурилган ФКБ ининг ААБ схемаси келтирилган бўлиб, ААБ да ФКБ га уланиши кўрсатилган ва кирувчи X_3 тракти k_5 каналининг чиқувчи Z_4 трактининг k_4

канални билан коммутациялаш холи учун уни тўлдириш мисол килиб келтирилган. X_3 трактининг k_5 канали бўйича БҚ дан Z_4 билан коммутациялашни (қўшилишни) ўрнатиш талаби билан келиб тушувчи чақирикқа хизмат кўрсатиш жараёнида ААБ га 5-чи хотира ячейкасининг адреси ва X_3 тракти ҳақидаги ахборотлар келиб тушади, улар унга киритилиши керак W ёзиш/ўқиш сигнали келиб тушганда 5-чи ААБ ячейкасига ёзиш бажарилади. k_5 канали вақти оралиғида ААБ мазмунини кетма-кет танлаш жараёнида ААБ нинг 5-ячейкаси X_3 адреси ёзилади, у мультиплексорнинг адресли шиналарига келиб тушади ва t_5 оралиғида X_3 кирувчи тракт маълумотлари, Z_4 чикувчи каналнинг k_5 каналига узатилади.

Аввал биз таъкидлаганимиздек, ААБ доимо ўқиш тартибида ишлайди, шунинг учун уни ёзиш тартибига ўтказиш учун ААБ схемасида арифметик мантикий схемаси (АМС) кўзда тутилади.



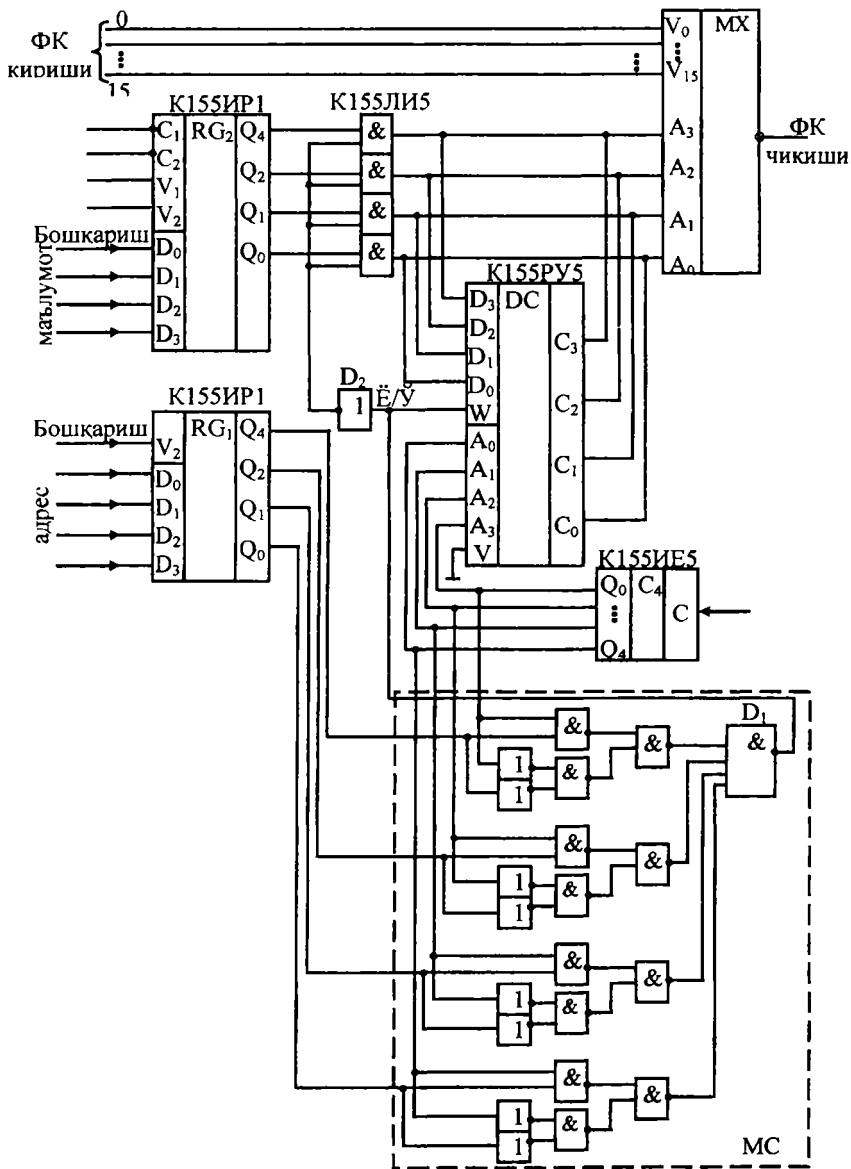
ААБ қуйидаги қисмлардан иборат:

- адресли хотира қурилмаси – АХҚ;
- регистрлардан – RG_1 ва RG_2 ;
- арифметик мантикий схема – АМС;
- ҳисоблагичдан.

3.20-расм. Мультиплексор асосида қурилган ФКБ ининг ААБ схемаси.

3.21- расмда ФКБ 16 х 16 учун ААБ нинг ёйилган асосий схемаси келтирилган, шунинг билан бирга содалаштириш учун 1 каналли ракамли трактларни кўриб чиқамиз.

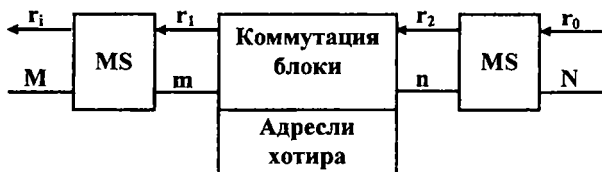
ААБ (К-155РУ2), АХҚ (К-155ИЕ2) хотира ячейкалари адресларининг ҳисоблагичини, АХҚ ячейкалари адресларини ёзиш учун RG_2 ва коммутацияланувчи кирувчи тракт ҳақидаги маълумотларни ёзиш учун RG_1 регистрларини (иккаласи ҳам К155ИР1 да) ва АМС ни олади. Схеманинг ишлаши қуйидаги тартибда бўлади. Адреслар ҳисоблагичи АХҚ нинг кетма-кет ячейкалари адресини шакллантиради, Ё/Ў сигнали АХҚ чикишида мавжуд бўлмаса хотира ўқиш тартибда ишлайди, ячейкалардаги ахборот (тракт адреси) мультимплексорнинг $A_1 \div A_4$ адресли киришига келиб тушади. ФКБ га янги бирикманинг баъзи бир ихтиёрий вақт пайтини белгилашда АХҚ ни ёзиш тартибига ўтказиш керак. Бунинг учун БҚ энг аввало RG_1 ва RG_2 регистрларига мос адрес ва маълумотларни киритади. Ҳар бир вақт оралиғи t_1 да мантикий схема (МС), ҳисоблагич ва RG_2 регистрига ёзилган адресларни таққослашни бажаради. ВА – ЙЎҚ, (К-155ЛА1) схемасининг чиқишида бу икки адресларнинг мос келиш пайтида мантикий ноль (0) шаклланади, бу шу адрес билан белгиланган АХҚ ячейкасига ахборотларни ёзиш учун рухсат сигнали бўлиб хизмат қилади. Шу билан бир вақтда D_2 инвертори орқали тўртта ВА (К-155ЛИ5) схемасига мантикий бир (1) узатилади, бу RG_1 дан АХҚ нинг ахборот киришлари (МШ)га ва бир вақтнинг ўзида (К-155КП1) мультимплексорнинг адресли киришлари (АШ) га ахборот (тракт адресларини) бериш учун рухсат бўлиб хизмат қилади. Шундай қилиб, битта тактда АХҚ га ахборотларни ёзиш ва шу ахборотларга мувофиқ ФКБ га уловчи трактни (коммутацияни) улаш амалга оширилади. Шуни айтиб ўтиш керакки, АХҚ (Ё/Ў) га ёзишга рухсат сигнали бўлиб адресларининг таққослаш натижалари хизмат қилади.



3.21-расм. ААБ ни ёйилган схемаси.

3.7. Коммутация блокнинг тузилиши

Рақамли коммутация тизимининг модели битли ва даврли синхронланган барча зичлаштирилган линияларнинг импульсли оқимларининг келишини таъминлайди. 3.22-расмда коммутация вақт босқичининг учта асосий қисми кўрсатилган.



3.22-расм. Вақт бўйича бўлинган коммутация звеносининг модели

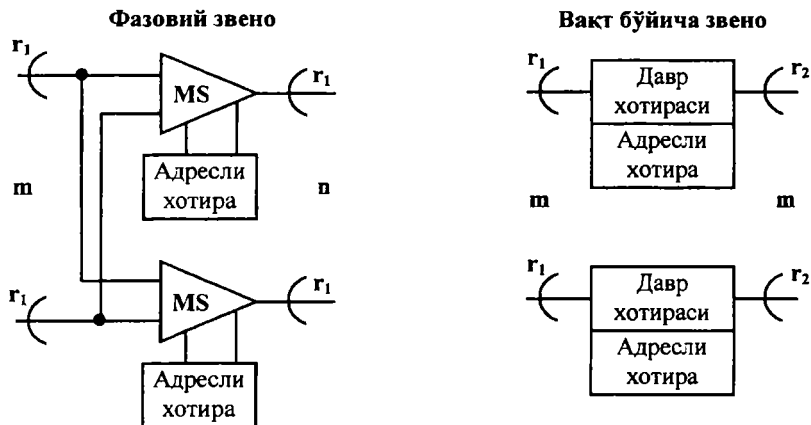
Кириш мультимплексоори берилган эталонга мувофиқ равишда қабул қилувчи зичлаштирилган M – линиялар бўйича келувчи сигналларни тақсимлайди, улардан ҳар бири r_1 - вақт ҳолатига эгадир. Чикиш мультимплексоори ҳам худди шундай ишлайди. Коммутация қурилма коммутация жараёнини амалга оширади, у адресли хотирада жойлашган йўриқномага мувофиқ узатувчи абонентнинг вақт позициясини қабул қилувчи абонентнинг вақт позициясига алмаштиради.

Коммутация қурилмалари ишининг даврийлик характери туфайли адресли хотира ҳам даврийлик хотира кўринишида бажарилади, у адреслар ёрдамида коммутация қурилмасини бошқаради.

Мазкур умумий моделга асосланиб, энди батафсил фазовий вақт коммутация блокларини тавсифлаш мумкин. Фазовий блокда вақт ҳолатларининг сони ўзгармайди. Шунинг учун фазовий блок учун $r_1=r_2$ муносабат ҳақиқийдир. Вақт блоқи рақамли трак рақамининг сони ўзгармаслиги билан характерланади. Шунинг учун унга $N=M$ муносабат ҳақиқийдир.

Схемотехника нуқтан назаридан фазовий блок параллел уланган MS лардан ва адреслар билан бошқариладиган адресли хотирадан ташкил топган. Фазовий схемани оралик алоқалар билан кўп звеноли схема кўринишида бажариш мумкин. Ўз навбатида вақт блоқи даврлар сигналларини сақлаш учун хотирловчи ячейкаларнинг маълум бир сонидан иборат бўлади, ҳамда бу ячейкаларга бошқа адресли хотира ёрдамида мурожаат қилиш мумкин.

Вақт блокининг хотирасига ёзиш кўпгина ҳолларда даврлик (кетма-кет) тарзда, ўқиш эса ихтиёрий вақтларда бажарилади (3.23 - расм).



3.23-расм. Фазовий ва вақт бўйича звенолар кўриниши.

Фазовий схемада адрес узунлиги $ed(m)$ битни ташкил этади, вақт схемасида эса, адресли хотирловчи қурилмаларнинг координаталарига $ed(r_1)$ ва $ed(r_2)$ битга боғлиқ бўлади.

3.8. ВФ, ВФВ, ФВФ туридаги рақамли коммутация майдонининг тузилиши

Олдин таъкидлаганимиздек, ФКБ, ВКБ коммутация блоклари асосида турли тузилмадаги КМ ларини тузиш мумкин.

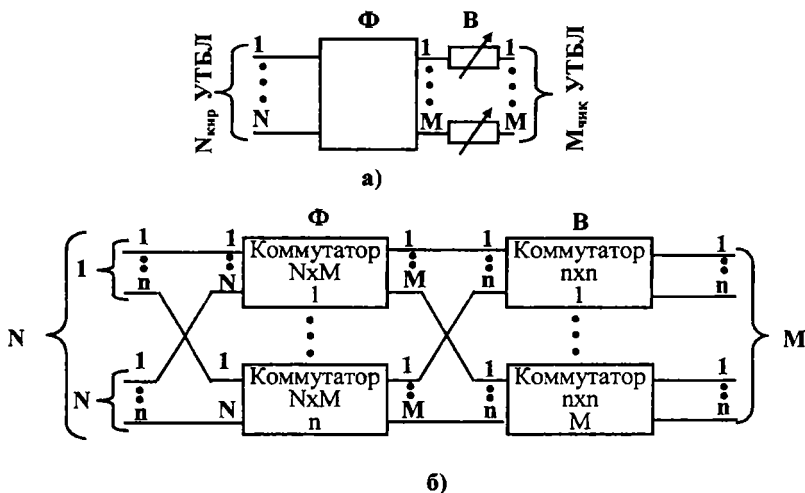
Умумий ҳолда, КМ ларини фақат ФКБ ёки ВКБ лари асосида қуриш мумкин. Бироқ, кам харажатли вариантга улардан аралаш (комбинация) усулда фойдаланилганда эришилади. КМ ларини комбинациялаб, икки звеноли Ф-В ва В-Ф, уч звеноли Ф-В-Ф ва В-Ф-В тузилмаларни, ҳамда Ф ва В блокларнинг турли бирикмаларидан тузилган кўп звеноли тузилмаларини олиш мумкин.

Оралиқ йўллارни ташкил этиш усули бўйича КМ лар бир хил ва бир хил бўлмаган (айланма йўли тизимлар) бўлиши мумкин. Бир хил бўлган КМ да барча йўллار бир турли бўлиб, улаиш киришдан чиқишга бир хил сондаги звенолар орқали ўтади. Бир

хил бўлмаган КМ да боғловчи йўллар турли сондаги коммутация нукталарига эга бўлгани туфайли уланишлар турли сондаги звенолардан ўтади. Бир хилли бўлмаган тизимда уланиш ўрнатилганда, маълум узунликдаги боғловчи йўлни танлаш лозимлиги, уланишни ўрнатиш вақтида коммутация тизими жойлашган ҳолатга боғлиқ бўлади. Бир хилли бўлмаган КМ лар айниқса қуйидаги ҳолларда: биринчидан – ХҚ сига ўхшаш элементларни тежаш зарурияти юзага келса, иккинчидан қисқа йўллардан КМ да уланиш ўрнатадиган БҚ ига тушадиган юкланмани камайтиришга эришиш зарур бўлганда самаралидир.

Интеграл микросхемаларни яратиш соҳасидаги ўсиш ва улар-нархининг арзонлашуви туфайли бир хил КМ ларни кенг ишлатиш тенденцияси белгиланди.

КМ нинг Ф-В ва В-Ф туридаги бир хилли икки звеноли тузилмасини кўриб чиқамиз. 3.24-расмда Ф-В туридаги КМ нинг тузилмавий схемаси ва унинг фазовий эквиваленти кўрсатилган.



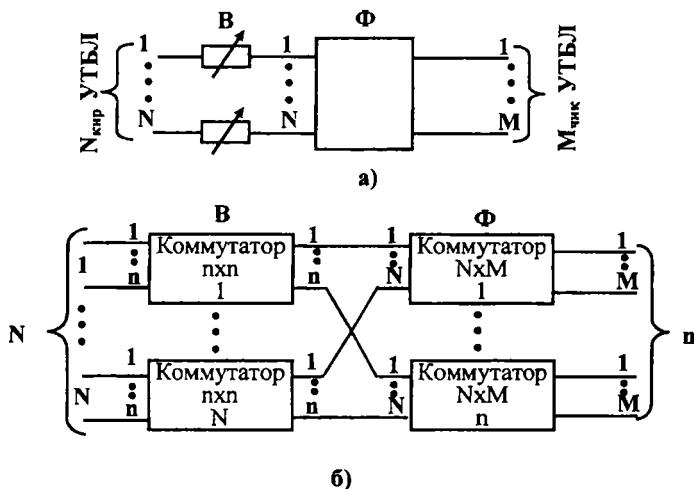
3.24-расм. Ф-В туридаги коммутация майдонининг тузилиш схемаси ва унинг фазовий эквиваленти.

КМ нинг биринчи фазовий звеносида маълум кирувчи боғловчи линияларнинг синфазли каналлар коммутацияси юз беради. Жумладан, биринчи $N \times M$ фазовий коммутаторда, хоҳлаган N киришдаги УТБЛ да биринчи вақт канали хоҳлаган чиқишдаги

УТБЛ дан биринчи вақт канали билан коммутация қилади. Шу боис, биринчи фазо звеносининг коммутаторлар сони ИКМ даги ҳар бир коммутацияланадиган трактдаги n – каналлар сонига тенг.

Фазовий коммутациянинг биринчи звеносида коммутацияланган каналнинг вақт ҳолатининг ўзгариши вақт коммутациясининг иккинчи звеносида рўй беради. Бу звенода биринчи $n \times n$ коммутатор Φ звенода коммутацияланган маълум кирувчи канални биринчи чиқувчи линиянинг ихтиёрий вақт ҳолатига кўчиришни амалга оширади. В звенонинг M -чи коммутаторида Φ звенода коммутацияланган маълум кирувчи каналнинг M -чи чиқувчи линиянинг ихтиёрий вақт ҳолатига кўчириш амалга оширилади. Бу звенодаги коммутаторлар сони чиқувчи M трактлар сонига тенг.

3.25а.б-расмларда мос равишда В- Φ туридаги КМ нинг тузилиш ва унинг фазовий эквиваленти кўрсатилган.



3.25-расм. В- Φ туридаги коммутация майдонининг тузилиш схемаси ва унинг фазовий эквиваленти.

КМ нинг биринчи вақт звеносида кирувчи канални ихтиёрий вақт ҳолатига кўчириш амалга оширилади. Масалан, биринчи $n \times n$ вақт коммутаторида биринчи кирувчи УТБЛ нинг кирувчи канални ихтиёрий вақт ҳолатига кўчириш амалга оширилади.

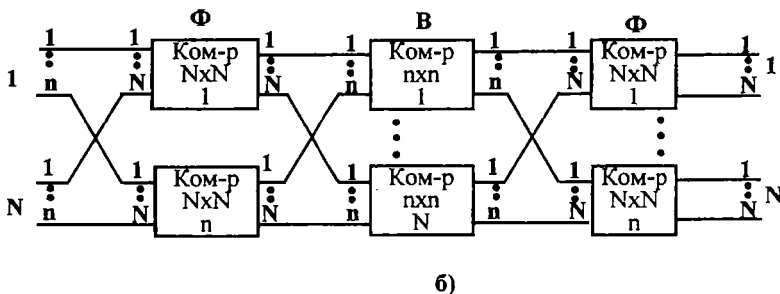
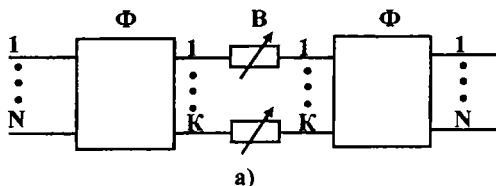
Охири N чи $n \times n$ вақт коммутаторида N - кирувчи УТБЛ нинг кирувчи канални n ихтиёрий вақт ҳолатига кўчириш амалга

оширилади. Биринчи звенодаги В коммутаторлар сони кирувчи М трактларнинг умумий сонига тенг.

КМ нинг иккинчи фазовий звеноси $N \times M$ коммутаторида хоҳлаган кирувчи трактнинг биринчи канали хоҳлаган чиқувчи трактнинг биринчи канали билан синфазли каналлар коммутацияси юз беради. Шундай қилиб, Φ -иккинчи звено фазо коммутаторлар сони ИКМ даги ҳар бир коммутацияланадиган трактидаги каналлар сони n га тенг.

Уч звеноли КМ тузилмасини тузиш учун Φ ва В блокларининг турли бирикмаларидан (комбинациясидан) фойдаланиш мумкин, бироқ амалиётда Φ -В- Φ ва В- Φ -В хилдаги бир турли тузилмалар кенг қўлланилади.

3.26 а ва б-расмда мос равишда Φ -В- Φ хилдаги КМ нинг тузилиш схемаси ва унинг фазовий эквиваленти кўрсатилган.



3.26-расм. Φ -В- Φ туридаги коммутация майдонининг тузилиш схемаси ва унинг фазовий эквиваленти.

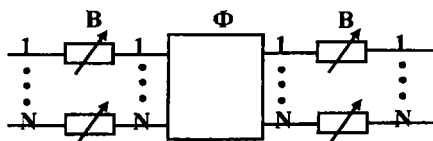
Бу КМ нинг биринчи звеносида коммутаторлар ўрнатилган. Ҳар бир фазовий коммутаторнинг киришларига N кирувчи УТБЛ уланган.

Биринчи звенонинг ҳар бир коммутатори Φ нинг чиқишлар сони келаётган юкланмага боғлиқ бўлиб N киришлар сонидан кичик бўлиши мумкин. Биринчи звенода кирувчи канални оралик линияга улаш амалга оширилади, бунда каналнинг вақт оралиги алмаштирилмайди. Биринчи звенодаги коммутаторлар сони иккинчи звенонинг ҳар бир вақт коммутатори киришлар сонига тенг, яъни битта ИКМ трактнинг вақт оралиқлари сонига тенг.

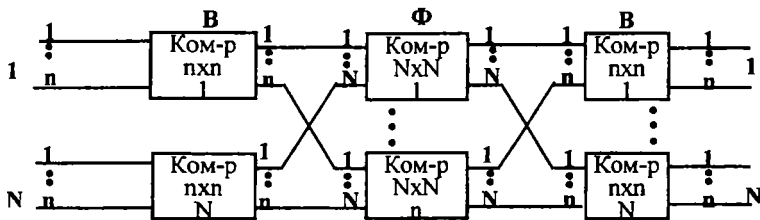
КМ нинг иккинчи вақт звеносида биринчи фазовий звенода коммутацияланган канал вақт ҳолатининг ўзгариши юз беради. Бу мақсадда иккинчи звено хотирасининг схемаларида аста-секин алоҳида каналларнинг рақамли ахбороти йиғилади, бу каналлар ҳар бир кирувчи каналга мос келадиган иккинчи звенога кирувчи фазовий коммутаторларга уланади.

Хотира қурилмаларидан рақамли ахборот чиқишдаги талаб қилинадиган вақт ҳолатига мос вақт оралигида узатилади. Бу вақт ҳолатида фазовий коммутациянинг учинчи звеноси орқали сигнал коммутацияланади.

3.27а ва б-расмда В- Φ -В туридаги КМ нинг тузилиш схемаси ва унинг фазовий эквиваленти кўрсатилган.



а)



б)

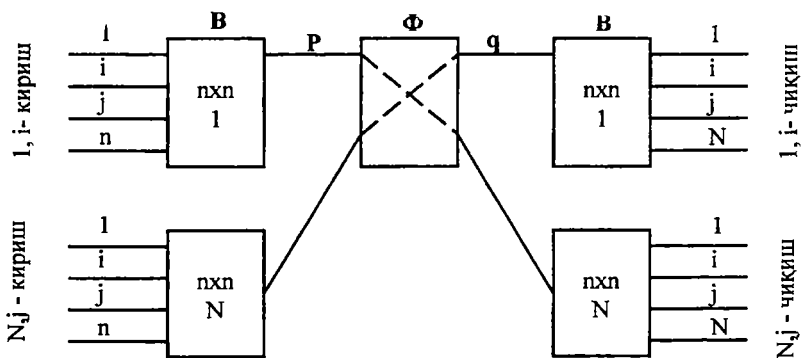
3.27-расм. В- Φ -В туридаги коммутация майдонининг тузилиш схемаси ва унинг фазовий эквиваленти.

Бу КМ нинг биринчи звеносида кирувчи каналнинг вақт ҳолати ўзгартирилиши амалга оширилади. Шунинг учун фазовий коммутациянинг иккинчи звеноси орқали коммутацияланадиган сигнал биринчи звенонинг вақт ҳолатига нисбатан бошқача ҳолатга эга бўлади. Фазовий звено чиқишидан сигнал вақт коммутациясининг чиқувчи (учинчи) звенонинг киришига тушади, унда ҳам вақт ҳолатининг ўзгартирилиши амалга оширилиши мумкин. В-Ф-В туридаги схемада вақт ҳолатини икки карра ўзгартириш Ф звенода бўш вақт ҳолатларини максимал даражада ишлатиш имконини беради.

Масалан, агар биринчи кирувчи УТБЛнинг i -канални чиқувчи УТЛБ нинг j - канали билан улаш талаб қилинса, у ҳолда Φ звенода иккита бўш вақт ҳолатларини, масалан, p ва q ишлатиш мумкин. Битта вақт ҳолати (p -ҳолати), бу каналларни Φ звено орқали узатишнинг тўғри йўналишида ($1, i$ кириш N, j чиқиш билан), иккинчи ҳолат эса (q - ҳолат) узатишнинг тескари йўналишида ($1, i$ чиқиш N, j кириш билан) коммутациялаш учун ишлатилади.

3.28-расмда В-Ф-В туридаги КМ да каналнинг вақт ҳолатини икки карра ўзгартириш тамойили кўрсатилган.

Кўрсатилган иккита уч звеноли тузилмалар вақт коммутация тизимининг асосий тузилмалари ҳисобланади. Уларнинг негизида катта сифимдаги коммутация узеллари учун янада мураккаброк бирикмаларга КМ тузилмаларини яратиш мумкин. Масалан, В-Ф-В-Ф-В ёки Φ -В- Φ -В- Φ .



3.28-расм. В-Ф-В туридаги КМ да каналнинг вақт ҳолатини икки карра ўзгартириш тамойили.

IV. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИДА СИГНАЛИЗАЦИЯ

4.1. Умумий тушунча

Сигнализация – бу тармоқдаги фойдаланувчилар орасидаги улашни ҳосил қилиш, қўллаш ва узишни бошқариш учун керак бўлган ахборотлар билан иккита тармоқ элементлари орасидаги ахборот алмашинувидир.

Тўғри ва тесқари йўналишда абонент ва улаш линиялари бўйича узатиладиган сигналлар учта гуруҳга бўлинади: линиявий, бошқариш (регистрли), маълумот (акустик).

Линиявий сигналлар алоқа ўрнатишнинг турли босқичларини (эгаллаш, озод қилиш, узатиш ва ҳ.к.), канал ва линияларнинг ҳолатини (бўш, банд) белгилаш учун ишлатилади. Бу сигналлар алоқа ўрнатишни бошидан то охиригача бўлган босқичларда узатилиши мумкин.

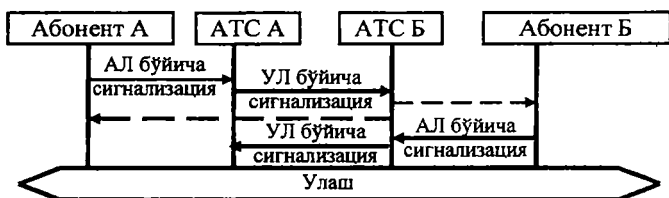
Бошқариш (регистрли) сигналларига фақат алоқа ўрнатиш жараёнида абонент терминали билан бошқариш қурилмаси, ҳамда станция ва тугунлар бошқариш қурилмалари орасида узатиладиган сигналлар киради. Бундай сигналлар ёрдамида алоқа йўли, чақира-лаётган абонент линияси аниқланади ва абонентлар орасида улаш тракти ҳосил қилинади. Бошқариш сигналлари асосини манзилгоҳ (адрес) маълумоти ташкил қилади. Бундан ташқари, бошқариш сигналларига тармоқни эксплуатация қилиш ва бошқариш, ҳамда бошқариш қурилмалари ўртасидаги сигналлар ҳам киради.

Маълумот (акустик) сигналлар абонент ва операторларни алоқа боғланиш босқичларида хабардор қилиш учун ишлатилади. Бундай сигналлар линия ва бошқариш сигналларидан фарқли ўлароқ АТС қурилмаларига таъсир этмай, фақат абонент ва телефонисткаларнинг эшитиш (ва кўриш аъзолари) орқали қабул қилингани учун *акустик сигналлар* деб аталади.

Абонент ва станциялараро сигнализация мавжуд. Абонент сигнализацияси оддий муложамалардан иборат: буларга “мен алоқа олишни хоҳлайман” билдирувчи ҳаракат микротелефон гўшагини кўтарди ёки тугмани босди; акустик сигналларни узатиш; абонент

номер терди; у терган номерга хизмат кўрсатмайди ёки ўзгарганлиги, ISDN сигнализацияси ва хоказоларни билдирувчи эълонларни абонент эшитиши киради. Буни User-Network Interface (UNI) интерфейсида, яъни абонентни улаш тармоғида сигнализация дес ҳам бўлади. UNI интерфейсидаги кенг тарқалган сигнализация номер импульсли териш ва кўп частотали териш DTMF деб атас бўлади. Бу интерфейсни замонавий мисоли ISDN ни асосий улаш имкони, яъни $2B+D=144$ Кбит/с бўлиши мумкин. Бунда В иккит ахборот канал ва умумий бўлган D сигнал канал хизмат кўрсатади.

Станциялараро сигнализация, яъни Network - to - Network Interface (NNI) интерфейсида сигнализацияга мисол бўлиб, иккит ажратилган канал бўйича сигнализацияси 2АКС, “6 дан 2” кодли кўп частотали сигнализацияси, 7 сонли сигнализация тизими УКС ва бошқалар ҳисобланади. Каналлар коммутацияси билан тармоқда улаш ўрнатишга мисол 4.1-расмда соддалаштириб кўрсатилган.



4.1 - расм. Улаш ўрнатишни соддалаштирилган кўриниши.

Станциялараро сигнализация тармоғдаги бир неча тугун ва станцияларни улаш учун керак бўлади. Бунда битта улашни ташкил этишда кўпинча турли сигнализация тизимлари ишлатилади. Чақириққа хизмат кўрсатиш учун зарур бўлган сигнализация ахбороти халқаро ва миллий тармоқларнинг турли тугунлар ва станциялари ўртасида юзлаб сигнализация ахборотларини узатади. Умумий ҳолда станциялараро сигнализация уланишни тасвирлаб беришнинг қуйидаги аспекти билан боғланган: биринчидан, станция: телефон номерни, ёки жуда бўлмаганда керакли қисмини қабул қилиши лозим, шу номер ёрдамида ёки улаш ўтиши керак бўлган коммутация тугунлари ва станциялари занжирдан кейинги АТС га адрес ахборотини ўтказди; иккинчидан станция учун керакли алоқа канални танлаш керак ва занжирдаги кейинги станцияга айнан қандай канални танлаган хабарлаши керак; учинчидан

станциялар даврий равишда, бу ишлатилаётган алоқа каналлини текшириб туриши ва ниҳоят тўртинчидан алоқа тугаши билан канални бўшатиш керак. Барча босқичларда станциянинг (тугунларнинг) ишини қўллаб туриш учун улар ўртасида мос ахборот алмашуви зарур бўлади. Бу алмашинув *станциялараро сигнализация* дейилади.

Замонавий станциялараро баённомалари оддий сигнализация тизимидан ханузгача мамлакатимиз умумий фойдаланишдаги телефон тармоғларида (УФТТ) самарали ишлаб келмоқдалар.

Станциялараро сигнализация тизимининг эволюциясида қуйидаги учта босқични ажратиш мумкин:

- импульсли сигнализация;
- кўп частотали сигнализация;
- умумканал сигнализация.

Станциялараро сигнализация эволюциясининг охириги учинчи босқичи коммутация тугуни дастурий бошқариш киритилиши билан бир вақтда бошланди.

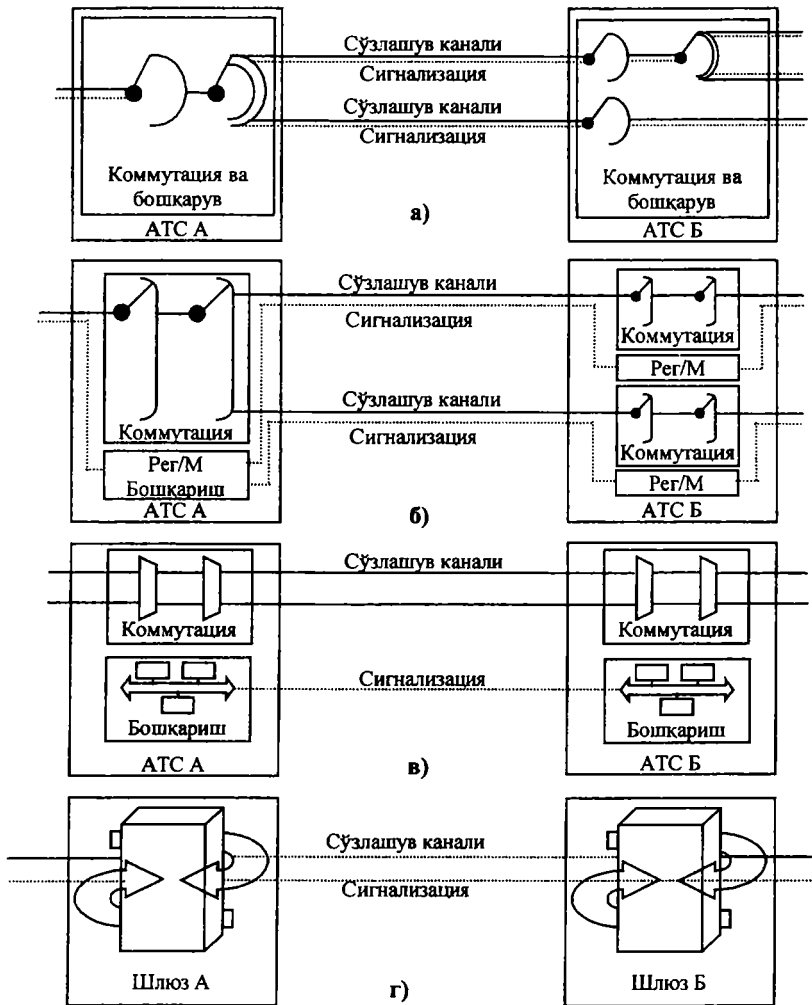
Электр сигналлари кетма-кетлигидан ташкил топган сигнализация, кўп сонли телефон каналларига тегишли бўлган маълумотларнинг махсус канали бўйича узатиш баённомасига айланди, хусусан олганда шундан “умум канал сигнализацияси” номи юзага келди. 7-сонли умумканал сигнализация тизими, ХХ-асрнинг телекоммуникация ўн йиллигида тўла равишда ўша истиқлолдаги ўзгаришларга мос келар эди. Уларга ISDN тармоғининг юзага келиши, интеллектуал тармоқнинг хизматларини киритиш, мобил алоқа хизматлари ва ҳоказолар киради. Юқорида айтилганларга асосланиб, қуйидаги таърифларни бериш мумкин. *Сигнализация* - бу тармоқ элементлари ўртасида хизмат ахбороти билан алмашинув бўлиб, унинг асосида тармоқ ўзининг абонентларига кўрсатадиган хизматларига ишлатиладиган уланишларни яратиш, кузатиш ва бузишни таъминлайди. Шу билан таъкидлаш керакки, каналлар коммутацияси тармоғида (хусусан телефон тармоғи шундай тармоқдир) улаш ташкил этишда иштирок этган тармоқ ресурслари, алоқа хизматидан фойдаланишнинг ҳамма вақтида уларга бириктирилиб қўйилади ва бошқа уланишларда ишлатилиши мумкин эмас. Каналлар коммутацияли тармоқлар учун сигнализация тизимларини кўриб чиқамиз. Маълумотларни узатиш 70-йиллар бошида пайдо бўлган эди ва бунда “сукунат” даврлари билан аралашиб кетадиган қисқа пакетлар кўринишида фойда-

ланувчиларга ахборот узатилади. Битта ахборот оқимининг пакетлари орасидаги паузаларни бошқа ахборот оқимларининг пакетларини узатиш учун ишлатиш мумкин бўлганлиги сабабли, айнан битта тармоқ ресурсларини, бирор-бир битта оқимни мавжуд бўлиши даврида, фақат унга бериб қўйиш зарурияти йўқ. Демак, алоқа хизматлари учун тармоқ «физик» деб аталган уланишни яратишни шарт эмас. Бундай тармоқ сифатида интернет тармоғини келтириш мумкин. Унинг имкониятининг IP-телефония технологиясида ишлатилган алоқа тармоқларида сигнализация тизимининг ишлатиш тамойиллари, шу тармоқдаги тугунлар ва станцияларда, чақирикқа хизмат кўрсатишнинг коммутация ва бошқариш тамойилларига, ҳамда станциялараро уловчи, линияларни ташкил этувчи техник воситаларга боғлиқ. 4.2-расмда сигнализациянинг мумкин бўлган вариантлари кўрсатилган:

- а) бевосита телефон канали бўйича сигнализация;
- б) ажратилган сигналли канал (АСК) бўйича сигнализация;
- в) 7 сонли умумканал сигнализацияси;
- г) H323 MG CP ёки SIP туридаги IP- телефония сигнализацияси.

Дастур билан бошқарувчи рақамли АТС лар пайдо бўлгунига қадар, барча сигналлар нутқ узатилган тракт бўйича узатилад эди. Бу усул ички йўлакли сигнализация деб юритилади (in-band). Телефон канали бўйича ўзгармас ток, тонал частоталар токи кўринишида сигналлар узатилиши мумкин. Станциялараро улаш линиялар ривожланган сари, АСК бўйича сигнализация усули тарқалди, сўзлашув канали билан ҳис этиш, бу усулнинг инглизча Channel associated signaling (CAS) номи билан яхши акс эттирилган.

Ажратилган сигналли каналлар бўлиб, ИКМ трактининг 16 вақт каналидаги маълум битлар ёки 3825 Гц ва бошқа частотали сўзлашув секторидан ташқаридаги ажратилган частота канали бўлиши мумкин. Лекин, исталган вариантда ҳам сигнализациянинг сўзлашув канали билан бевосита боғлиқ бундай ишлатиши, станциялараро улаш линияларни ишлатиш самарадорлиги етарлича бўлмайди. Чақирик тушганда керакли каналлар сўзлашув бошлангунча, олдиндан барча тармоқ бўйича банд қилинади. Сўзлашувдан олдин бу каналлар орқали номер рақамларини узатиш ва чақирилатган абонентга чақирик сигнали узатилади. Шу билан



- а) бевосита телефон канали бўйича сигнализация;
- б) ажратилган сигналли канал (АСК) бўйича сигнализация.
- в) Умумканал;
- г) IP- телефония.

4.2. - расм. Сигнализация.

бирга турли баҳоларга кўра, чақирувларнинг 20 – 35 % абонент бандлиги, тармоқнинг ўта зичланиши ёки абонент чақирувга жавоб бермаслиги туфайли сўзлашув билан тугамайди. Шундай қилиб, фойдали ахборотни узатиш учун ишлатилиши мумкин бўлган каналлар, шу жумладан, тугалланмаган уланишларда ҳам сигнализация учун банд этилади.

Умумканал станциялараро сигнализация (4.2.в-расм.) телефон тармоғига устма-уст жойлашгандай, умумий каналлар сигнализация тармоғи асосида амалга оширилади. Телефон каналлари тармоғидан алоҳида УКС тармоғини сигнализация учун ишлатилиши, уларни унумсиз банд қилинишини бартараф этади ва абонентларга янги, янада ривожланган хизматлар кўрсатилиши имкониятларини очади. Сигнализациянинг учта тамойилини мавжудлигига таъсир кўрсатувчи асосий факторлардан бири, АТСлардаги чақирувга хизмат кўрсатишни бошқариш тамойили билан боғлиқ у ёки бу АТС қўллайдиган сигнализация тизимини ўзаро алоқаси билан шартланиши билан ҳисобланади. Биринчи синф сигнализация тизими ДҚ-АТС билан бевосита бошқариш тамойилини амалга оширувчи аналогли ДҚ-АТС билан ассоциация қилади (4.2.а-расм). Ўзгармас ток билан телефон каналидан сигналларни узатиш гальваник, шлейфли ёки батареяли усулда амалга оширилиши мумкин. Батареяли усулда сигналлар а, в ёки с симлари бўйича АТС нинг станция батареясини ва тескари сим сифатида ерни ишлатиб узатилади. Иккинчи синф сигнализация тизими воситали бошқаришни амалга оширувчи К-АТС (4.2.б-расм) билан ассоциацияланади. Сигнал ахбороти сўзлашув ўтган йўлдан узатилади, лекин станция ичида улар ажратилади. Бу ерда ўзгарувчан токли сигнализацияни ҳар хил усуллари ишлатилади.

Телефония ва телеграфия бўйича халқаро маслаҳат қўмитаси (CCITT – Commite Consultatif International Telegraphique of Telephone), ҳозирги электр алоқа халқаро иттифоқи телекоммуникацияни стандартлаш сектори (ITU-T – International Telecommunications Union Standardization Sector) турли йилларда бир неча хил станциялараро сигнализация тизимлари учун стандартлар ишлаб чиқди. Уларнинг ҳар бирига ўзининг тартиб рақами берилган 1 дан 5 гача номерли тизимлар CAS тамойили бўйича, 6 ва 7 сонли тизимлар эса CCS тамойили бўйича тузилган. 1÷5 тизимларда сигналларни линиявий ва регистрлига ажратиш мавжуд. Уларни узатиш учун эса, 300÷3400 Гц диапозонидаги частота ёки

диапазондан катта, лекин 4000 Гц кичик частоталар ишлатилади. Юқорида қайд этилган сигнализация тизимларини кўриб чиқамиз.

1-сонли сигнализация. 1934 йил Будапештда бўлиб ўтган ITU-T нинг X ялпи ассемблеясида қабул қилинган 1 сонли сигнализация усули билан ўрнатиш халқаро каналлари учун мўлжалланган. У 20Гц частотали импульс кўринишида узатиладиган 500 Гц линиявий сигналларни кўзда тутди.

2-сонли сигнализация ярим автоматик алоқани икки симли линиядан амалга ошириш учун мўлжалланган. Бунда 600 ва 750 Гц частоталар билан сигнализация тизими ишлатилган (1938 йил).

3-сонли сигнализация 1954 йил бир частотали сигнализацияни ITU-T стандартлаштирди. Тизим линиявий ва регистрли сигнализация учун 2280 ± 5 Гц битта частотани ишлатади ва бир томонлама алоқа каналларида ишлаш учун белгиланган.

4-сонли сигнализация – бу икки частотали сигнализация тизими. 1954 йилда Европада ишлатилди. Линиявий ва регистрли сигнализация учун сўзлашув стандартидаги 2040 Гц ва 2400 Гц частоталари ишлатилган.

5-сонли сигнализация 1964 ITU-T қитъалараро алоқа учун стандарт-лаштирди. Регистрли сигналлар кўпчастотали код “6 дан 2” асосида узатилади. Линиявий сигналлар ўз-ўзини текширувчи ички йўлакли икки частотали 2400 Гц ва 2600 Гц сигналлар асосида узатилади. У икки томонлама УЛ ишлатилади. Бошқариш сигналлари, яъни кўп частотали код усули $f_{\sigma} = 700\text{Гц}$, $f_{\sigma} = 900\text{Гц}$, $f_{\sigma} = 1100\text{Гц}$, $f_{\sigma} = 1300\text{Гц}$, $f_{\sigma} = 1500\text{Гц}$, $f_{\sigma} = 1700\text{Гц}$ частоталар ишлатилган.

R1 сигнализация тизимининг баённомаси регионал стандартининг биринчиси (Шимолий Америкада ишлатилади) ҳисобланади. Бунда “6 дан 2” коди регистрли кўп частотали сигнализация ва йўлакли линиявий сигнализация ишлатилган. Линиявий сигнализация аналог каналлардан икки йўналишда 2600 Гц частотали узлуксиз сигнал кўринишда узатилади. Рақамли вариантда линиявий сигнал 2600 Гц билан таркибий канал бўйича иккита АСК бўйича узатилади.

R2 сигнализация тизими баённомаси ITU-T нинг иккинчи регионал стандарти ҳисобланади. Бу тизим ҳамма давлатларнинг миллий ва халқаро УЛ учун ишлатилади (1968 йилда қабул қилинган).

Аналог вариантда линиявий сигнал сўзлашув частоталари йўлагидан ташқаридаги тонал сигналларни ишлатиш билан узатиш

амалга оширилади. ЧАК ли узатиш тизимларида 3825 Гц частот ишлатилади. Рақамли вариантда (R2) бир йўналишли УЛ нин ИКМ-32 рақамли трактининг АСК ишлатилади. Регистрли сигналла: “Охиридан-охирига” у ёқдан бу ёққа ўтган, ўз-ўзини текширувчи “дан 2” кодли икки частотали сигнализация ёрдамида узатилади. Бунда 12та частота танлаб олинган. Улардан олтитаси тескар йўна-лишда: 1140, 1020, 900, 780, 660, 540 Гц ва олтитаси тўғри йўналишда 1380, 1500, 1620, 1740, 1860, 1980 Гц ишлатилади.

1968 йилда 6 сонли сигнализация ишлаб чиқилди. 6 сонли сигнализация тизими сигнализацияни тўлиқ сўзлашув трактида чиқариб ташлайди ва алоҳида умумий сигнализация звеносини ишлатади. Бу звенодан бир неча трактлар учун ҳамма сигналла узатилади. Лекин узатиш тезлиги 2400÷4200 бит/с, шунинг учун миллий тармоқда ишлатиб бўлмайди, адрес қисми чегараланган ҳалақит бардошлиги катта эмас. Бу камчиликларни ҳисобга олиб, 6 сонли сигнализация тизими ишлаб чиқилди. 6 ва 7 тизимларда сигналларни бундай ажратиш мавжуд бўлса ҳам, бу анъан бўйичадир, чунки истисносиз барча сигналлар сигнал ахбороти кўринишида бир хил узатилади ва бир хил қурилмалар билан қабул қилинади. Иккала бу тизимлар фақат дастурли бошқариш станцияларида амалга оширилади. 7 сонли сигнализация тизими эса амалда фақат рақамли узатиш тизимли тармоқларда қўлланилади. Ушбу сигнализация тизимларининг халқаро стандартлари 4.1-жадвалда келтирилган.

4.1-жадвал

Сигнализация тизимларининг халқаро стандартлари

Сигнализация тури	Линиявий сигнал, Гц	Регистрли сигнал	Тавсифи	Қўлланилиш соҳаси	Стандартлаштирилган санаси
1	2	3	4	5	6
1 сонли	500/20		Қўлли режим учун	Қисқа линияларда	1934
2 сонли	600/750	750 Гц –битта	Ярим-автоматика учун		1938

		частота билан номер териш			
3 сонли	2280	2280 Гц частотали иккиланган код	Автоматика ва ярим автоматика учун бир йўналишли иш	Европада	1954
4 сонли	2040/2400	2040/2400 Гц, иккиланган код	Автоматика ва ярим автоматика учун бир йўналишли иш, бир нуқтадан иккинчи нуқтага узатиш имконияти, учта секция учун тандем имконияти, TASI линиялари бўлмаслиги	Ғарбий Европа ва Ўртаер денгизда	1954
5 сонли	2400/2600	MF (6 та 2 частота конбинацияси, 700-1700 Гц)	Автоматика ва ярим автоматика учун икки йўналишли иш, TASI линия имкониятлари	Халқаро тармоқларда	1964
R1	2600	5 сонли сигнализацияга ўхшаш	Автоматика ва ярим автоматика учун икки йўналишли иш	Шимолий Америкада	1968

1	2	3	4	5	6
R2	3825	MF (6 та 2 частота конбинацияси, тўғри: 6 та частота, 1380-1980 Гц; тескари: 540-1140 Гц)	Модернизация қилинган кўп частотали сигнализация тури (MFC), автоматика ва ярим автоматика учун, бир йўналишли иш (аналог), икки йўналишли иш (рақамли)	Европада, Жанубий-Шарқий Осиёда, Покистонда	1968
6 сонли УКС	Ахборот узатиш тезлиги: 56 Кбит/с (рақамли), 4 Кбит/с (аналогли). Хатоларни тўғрилаш усули: кадрларни ретрансляция қилиш, кадрнинг фиксация қилинган узунлиги, 40 та турга яқин сигнал гуруҳининг умумий сони			Халқаро тармоқларда, Корея ва Япония, АҚШ, Таиланд, Австралия, Англия ораларида	1968
7 сонли УКС	Ахборот узатиш тезлиги: 64 Кбит/с (рақамли), 4,8 Кбит/с (аналогли). Хатоларни тўғрилаш тизими: асосий (битта йўналишда кечиктиришлар 15 мс дан кам бўлмаган), PCR тизими (битта йўналишда кечиктиришлар 15 мс дан юқори), кадрнинг мумкин бўлган 2-62 октета узунлиги			Рақамли коммутация тармоқларида	1980

4.2. Ажратилган сигналли канал бўйича сигнализация

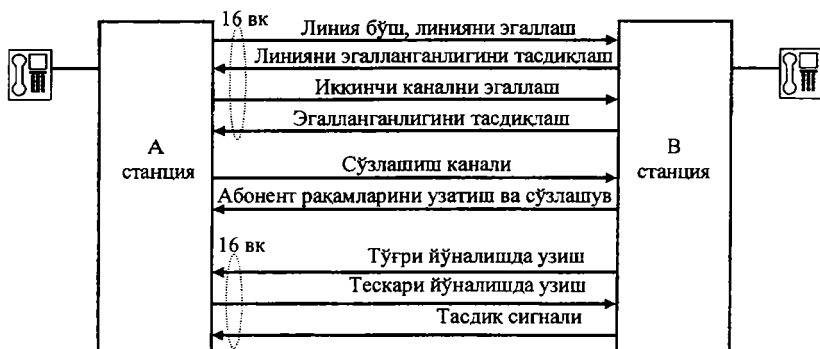
Телефонли сигнализация 1890 йил Кандас-Ситилик Алмонд Строуджер томонидан ихтиро қилинган АТС таркибий қисмидек юзага келди. Бу АТС импульсли тўплам кўринишида телефон номерини қабул қила олар эди. Кейинги юз йил (XIX-аср) давомида сигнализация тизимининг ривожлиниши коммутация қурилма тараққиёти билан бирга юз берди. 1890-1976 йиллар ичида барча сигнализация тизимлари қуйидаги умумий хусусиятлар билан характерланади:

1. Улар оддий телефон хизматларига мўлжалланган эди (POTS-Plain Old Telephone Service)/

2. Улар фақат иккита терминаллар орасида улашни яратиш ва узишни таъминлаган эди.

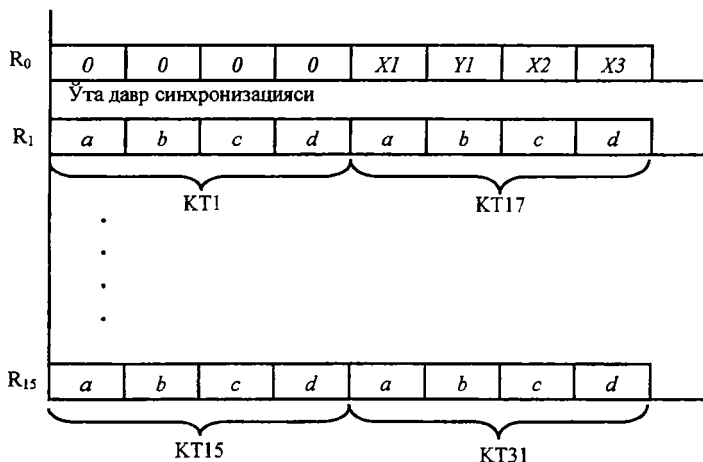
3. Улар сигналларни ёки нутқ узатилган канал (физик линия) бўйича, ёки белгиланган сўзлашув каналига бириктирилган АСК бўйича узатишни кўзда тутган. Демак сўзлашув ва сигнал каналлари орасида ўзаро маънодош мослик бор. АСК бу станциялараро узатиш трактининг ресурси бўлиб, (аналог узатиш тизимидаги частота ёки тизимидаги вақт интервали) мазкур узатиш трактининг маълум сўзлашув канали билан ассоцияланади. Рақамли ИКМ узатиш тизимларида назарий жиҳатдан ҳар бир нутқ канали учун биттадан тўрттагача АСК ни ташкил этиш имкони бор. Амалда эса сигнализация битта (1АСК), ёки иккита (2АСК) ажратилган сигналли канал сигнализацияси учун ишлатилади. ИКМ-15 тизимида (1024 Кбит/с) АСК да сигнализация учун нолинчи канал интервалининг (ОКИ) 1, 2 битлари ишлатилиши мумкин. Линиявий сигналлар ИКМ – 30/32 тизимида 16 – вақт канали орқали узатилади. Регистрли сигналлар ИКМ 30/32 тизимининг сўзлашув канали орқали кўп частотали усулда узатилади. Мазкур сигнализацияда R2, R1,5, 5 сонли сигнализациялари ишлатилади. CAS сигнализация жуфтликда ишлайди: қабул қилиш – узатиш; узатиш – қабул қилиш.

ИКМ – 30 тизимида линиявий сигналлар 16 вақт каналидан узатилади. Бу линиявий сигналларни икки станция орасида узатиш 4.3-расмда кўрсатилган.



4.3-расм. Станциялар орасидаги сигнализация.

Ички канал сигнализация CAS ИКМ-30 даги 16 вақт кана: ёрдамида ҳосил қилинади. 30 та сўзлашув каналининг сигнализация: ахборотини узатиш учун 16-вақт каналини зичлаштириш усули билан 16 та даврдан ташкил топган ўта давр ҳосил қилинади (4.4 - расм).



4.4-расм. 16 ВК да ўта давр синхронизациясини ҳосил қилиш.

16 ВК нинг 0-даврида давр усти синхронизацияси бажарилади. Бу даврдаги тўртта бит синхронизация функциясини бажаради.

Қолган тўртта бит X_1, Y_1, X_2, X_3 даги $Y_1 (B_6)$ карама-қарши станцияга давр синхронизацияси бузилганлигини кўрсатувчи ахборот юборилади. X_1, X_2, X_3 -хизмат ахборотини юбориш учун ишлатилади. Биринчи даврдан бошлаб, ҳар бир даврда иккита нутк каналининг сигнализацияси узатилади.

ИКМ-30 тизимида (2048 Кбит/с) ўн олтинчи канал интервалининг 0, 1 битлари 1÷15 сўзлашув каналлари учун, 4, 5 битлари эса 17÷31 сўзлашув каналлари учун сигнал ахборотларини узатиш мумкин.

Частотали ажратилган каналли узатиш тизимларида сўзлашув спектридан ташқаридаги частотада, масалан 3825 Гц ёки 4000 Гц частотада, битта АСК ташкил этиш имкони бор. Иккинчи АСК ни сўзлашув спектридаги частотада, масалан 2000 Гц частотада ташкил қилиш мумкин. АСК бўйича сигнализация тизимида қуйидаги баённомалар ташкил этилади:

- икки томонлама ишлатиладиган универсал улаш линиялари (УЛ) учун 1АСК сигнализацияли (индуктив код);

- УЛ ва УЛ шаҳарлараро боғламлари билан ташкил этилган бир томонлама УЛ учун 1АСК сигнализацияси (“Норка” коди);

- УЛ ва УЛ шаҳарлараро алоқали боғламлари билан бир томонлама УЛ учун 2АСК сигнализацияси;

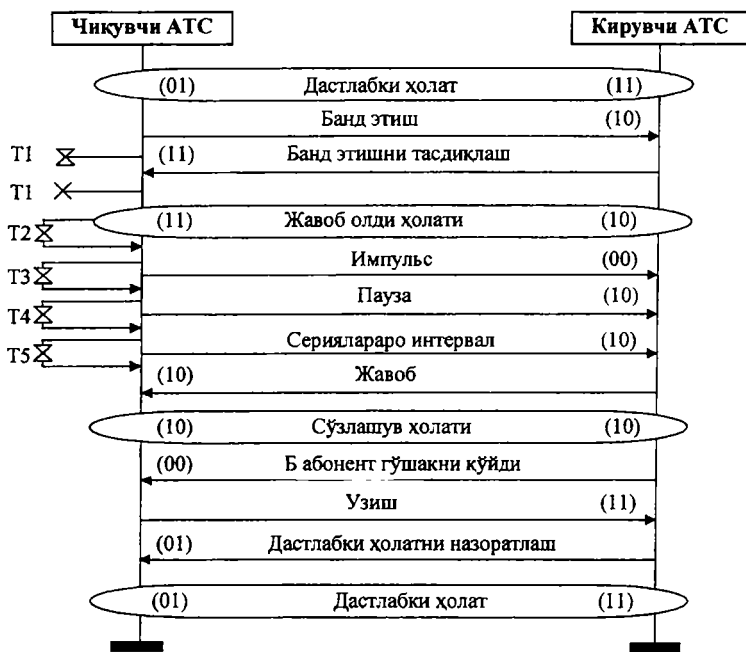
- икки томонлама ишлатиладиган универсал УЛ учун 2АСК.

Индуктив код қишлоқ тармоқларида ишлатилади. Бу тармонинг ОС-ТС ва ОС-МС қисмларида линиявий қурилмаларнинг жуда қиммат бўлганлиги туфайли икки томонлама режимда маҳаллий ва шаҳарлараро УЛ ларнинг (универсал УЛ) умумий боғламларини ишлатиш тавсия этилади. 1АСК сигнализация (“Норка” коди) шаҳар телефон тармоғи, ҳамда қишлоқ телефон тармоқларининг ОС-ТС, ОС-МС, ТС-МС, МСС-ШАТС қисмларида улаш ўрнатишда ишлатилади. Икки томонлама ишлатиладиган универсал УЛ лар учун 2АСК сигнализацияси қишлоқ телефон тармоғининг ОС-ТС, ТС-МС қисмларида ишлатилади. УЛ ларнинг станция комплектлари турига қараб, бу баённома иккита усулда амалга оширилади:

Биринчи усул. 1АСК ё аналог узатиш тизимларида сўзлашув спектридан ташқаридаги частотада ёки рақамли узатиш тизимининг нолинчи ёки биринчи канал интервалида, 2АСК эса сўзлашув каналининг 2600 Гц частотасида ташкил этилади;

Икинчи усул. Иккала сигнал канал рақамли узатиш тизимининг нолинчи ёки ўн олтинчи каналли интервалида ташкил этилади. УЛ ва ШУЛ боғламла-рининг бир томонлама УЛ учун 2 АСИ сигнализацияси ШТТ ларида, ДҚ АТС ва АТС, ҳамда рақамли АТС ва электромеханик АТС лар орасида алоқа ташкил этишда ишлатилади.

2АСК сигнализациянинг мантиқи 4.5-расмда келтирилган кўринишда батафсил тасвирланган, қавсларда ҳар бир сигнал ва ҳолат учун иккала сигнализация каналларидаги бит қийматлари келтирилган.



- T1 - банд этишнинг тасдиқлаш сигналини кузатиш вақти, 1с;
 T2 - сигнал қабул қилингандан кейинги номерни трансляция бошлангунча вақти, 400 мс;
 T3 - импульсни узатиш вақти, 50 мс;
 T4 - паузани узатиш вақти, 50 мс;
 T5 - сериялар орасидаги интервални узатиш вақти, 700 мс.

4.5-расм. Сигналлар билан алмашинув.

4.5-расмдаги кўринишда УЛ га чиқувчи АТС томонидан “Дастлабки ҳолат” (11) сигнали узатилади, кирувчи АТС томонидан чиқувчи - “Дастлабки ҳолатни назоратлаш” (01) сигнал узатилади. Чиқувчи АТС улаш ўрнатиш бошлаганда “Дастлабки ҳолат” сигнали “Банд этиш” сигнали билан алмаштирилади, бунга жавобан кирувчи АТС дан “Банд этишни тасдиқлаш” (11) сигнали келади, сўнгра тизим “Жавоб олди ҳолатига” ўтади, бу ҳолатда иккала сигнал мавжуд бўлиб туради. Агар чақираётган абонентнинг номери декадали усулда узатилса, унда “Банд этиш” (10) сигнали навбатма-навбат “Им-пульс” (00) ва “Пауза” (10), ёки “Сериялараро интервал” (10) сигналлари билан алмаштирилади. Пауза ва сериялараро интервал орасидаги фарқ, фақат уларнинг давомийлигидадир. Маҳаллий чақирувда паузанинг максимал давомийлиги 150 мс ташкил этади, агар пауза ундан узунроқ бўлса, сигнал (10) “Сериялараро интервал” каби индентификацияланади. Кўрилатган мисолда (Б абонент бўш) Б абонент чакирикқа жавоб берганда, кирувчи АТС дан “Жавоб” (10) сигнали олади, сўнгра тизим “Сўзлашув” ҳолатига ўтади. А абонент гўшакни қўйганда, чиқувчи АТС “Узиш” сигналини узатади, унга жавоб тариқасида “Дастлабки ҳолатни назоратлаш” (01) сигнали берилади ва тизим дастлабки ҳолатга ўтади. Агар биринчи бўлиб, гўшакни Б абонент қўйса, кирувчи АТС дан “Б абонент гўшакни қўйди” (00) узатилади, унга жавобан чиқувчи АТС “Узиш” (11) сигналини узатади. Кирувчи АТС “Дастлабки ҳолатни назоратлаш” (01) сигнали беради ва тизим дастлабки ҳолатга ўтади. Агар Б абонент линияси банд бўлса, Б абонентнинг номерини ишловдан ўтказгандан сўнг, кирувчи АТС “Банд” (00) сигналини узатади, сўнгра унга жавобан “Узиш” (11) сигналини олади, “Дастлабки ҳолатни назоратлаш” сигналини узатади ва “Дастлабки ҳолат”га ўтади.

4.3. 7 соғли умумканал сигнализацияси

Коммутацияланадиган алоқа тармоқларида станциялараро сигнализацияни ташкил этишнинг иккита тамойили қуйидагича асосланган: маълум станциялараро канал иштирок этган, шу каналларга бириктирилган ресурс ёрдамида станциялар орасида улашни яратиш, қўллаш ва узиш учун керак бўлган сигналлар алмашинуви амалга оширилади. Бошқа тамойил станциялар ўртасида хизмат сигналлари билан алмашинув учун сигналли канал ишлатилади, у

маълум бир станциялараро каналлар гуруҳи ёки уланишлар учун умумийдир. Бу тамойил инглизча CCS (Common Channel Signaling) сўзидан олинган бўлиб, умумканал сигнализацияси (УКС) деб аталади. 7 сонли УКС энг замонавий бўлиши билан бирга универсалдир ҳам, чунки у телефон тармоқларида маълумотларни узатиш тармоқларига, ҳам у, ҳам бу тармоқларнинг ISDN билан туташувида ва ISDN ўзида, ҳамда ҳаракатдаги алоқа тармоқларида ва ҳоказоларга мўлжалланган 7 УКС нинг функционал архитектураси кўп сатҳли бўлиб, урта қуйи сатҳлари, биргаликда сигнал хабарларини жўнатувчининг станциясидан олувчининг станциясигача кўчиришни таъминлайди, ҳамда тизимни ишлатиладиган ҳамма вариантларида керак бўлган MTP Message Transfer Part – хабарларни узатиш тизимчаси, платформасини ташкил этади.

Юқори сатҳ функциялари эса ҳар бир вариант специфик мос равишда шу платформадан фойдаланувчи тизимчаси бажаради. Хусусан PSTN ва ISDN да MTP платформа ишлатилганида “юқорида” ISUP фойдаланувчи тизимчаси, ҳамда SCCP сигналли уланишларни бошқариш тизимчаси билан тўлдирилади. SCCP УКС тармоғида виртуал уланишлар яратишни кўзда тутди. Бу тармоқ орқали ахборотни (фақат сигналли эмас) узатиш учун уланиш яратилади. 7 сонли УКС тизимига қўшилувчи ҳар хил амалий тизимчалар (TCAP, OMAP, INAP ва бошқалар) УКС тармоғини техник эксплуатациясини, хизматларини бошқариш тугунлари ва интеллектуал тармоқдаги хизматни коммутация тугуни орасида ахборот алмашинувини ва ҳоказоларни таъминлайди. 7 сонли тизимнинг муҳим хусусияти зарур бўлганда, унга янги тизимчаларни киритишга рухсат бериш маъносида у очиқ ҳисобланади.

7 УКС тизимини ишлатувчи алоқа тармоғи ИКМ трактлари билан ўзаро боғланган кўпгина коммутация тугунларидан иборат бўлиб, уланишларни бошқаришда 7 УКС хизматларидан фойдаланиш имкониятига эга бўлади. Бу тугунлардан ҳар бири, сигнал хабарини шакллантириш, узатиш, қабул қилиш ва интеграллашга қодир бўлган сигнализация пункти (SP- Signaling Point) функциясини бажара оладиган воситага эга бўлиши керак. Сигнализация пунктлари SP ўзаро бир-бири билан сигнал ахборотини икки томонлама узатишни таъминловчи сигналли звенолар функциясини бажарувчи рақамли каналлар билан боғланган бўлиши керак.

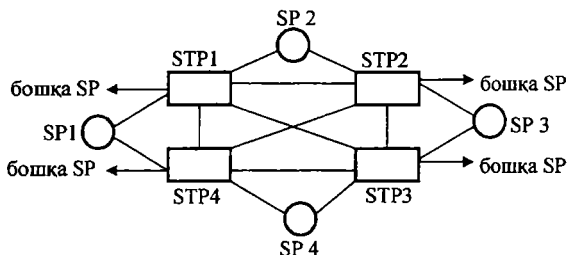
Сигнализация пунктлари ва сигналли звенолар тўплами 7 сонли УКС тармоғини ташкил этади. SP функциясини коммутация

станциялари ва тугунларидан ташқари қуйидагилар бажариши мумкин:

- алоқа тармоқларини эксплуатация бошқариш марказлари (OA&MC- Opeation Administration and Maintenance Centres);
- интеллектуал тармоқ хизматларини бошқариш тугунлари;
- транзит сигнализация пунктлар (STP-Signaling Transfer Poin).

Ҳар бир SP га ўзининг ноёб коди бириктирилади. Сигнал ахбороти алмашинуви мумкин бўлган иккита исталган SP сигнали боғланган бўлади. Иккита SP нинг сигналли алоқаси, ё сигналли звеноларнинг тўғри боғлами, ё транзит ташкил этиш билан УКС тармоғи воситаси таъминлаши мумкин. Биринчи ҳолда, сигнализация пункти (УКС тармоғи тузилмаси нуқтаи назардан) қўшни, иккинчи ҳолда қўшни бўлмаган. УКС тармоғида ҳам қўшни, ҳам қўшни бўлмаган SP нинг учта сигнализация режимини мавжуд бўлиши билан фарқланади: боғланган, боғланмаган ва квази боғланган. Боғланган режимда маълум SP сигналли алоқасига тегишли сигнал ахборот, шу SP бевосита улайдиган сигнал звеноси бўйича узатилади. Боғланмаган режимда шунга ўхшаш ахборотни узатиш учун кетма-кет бир неча сигнал звенолар ишлатилади, сигналли алоқани ташкил этишга транзит сигнализация пунктлари жалб этилади. Квази боғланган режимда боғланмаган режимнинг хусусий ҳолати бўлиб, унда сигнал ахборот тармоқ орқали ўтадиган йўли олдиндан белгиланади ва шу вақт давомида қайд қилган бўлади. 7 сонли УКС тизими сигнализацияни боғланган ва квази боғланган режимларини қўллайди. УКС тармоғи тузилмасининг турли вариантлари мавжуд. У ёки бу вариантни танлашга УКС тармоғи хизмат кўрсатаётган алоқа тармоғининг тузилмаси, ҳамда бошқа амаллар таъсир кўрсатиши мумкин. Агар УКС тармоғи фақат коммутацияни бошқариш учун зарур бўлган сигналли алоқаларни шакллантиришга мўлжалланган бўлса, унда кўпроқ энг маъқул бўлган тузилма бўлиб, сигнализацияни боғланган режими қўллашга қаратилган тузилма ҳисобланади ва унга кўп бўлмаган даражада - квази боғланган режим (кам юкланган сигналли алоқалар учун) ҳисобланиши мумкин. Агар УКС тармоғи унинг имконияти ичида барча эҳтиёжларни кондириш учун умумий ресурсдан барпо этилса, унда юқори ишончлигини таъминлаш учун уларни захиралаш билан бирга сигналли звеноларни юқори маҳсулдорлиги, асосан квази боғланган режимга мўлжалланган тузилмага олиб келади, ҳамда бунга қўшимча тарзда нисбатан катта

бўлмаган сондаги сигнализациянинг боғланган режимда ишла тувчи сигналли звенларнинг тўғри боғламлари (ва ўта юкланган билан тўлдирилган бўлади. Сигнализациянинг фақат боғланган режимдан фойдаланилганда УКС тармоғи тузилмаси, у хизма кўрсатаётган тармоқ тузилмаси билан мос келади. Фақат кваз. боғланган режим ишлатилганда 4.6-расмда соддалаштириб кўрсатилган УКС тармоғи тузилмаси энг рационал бўлади.

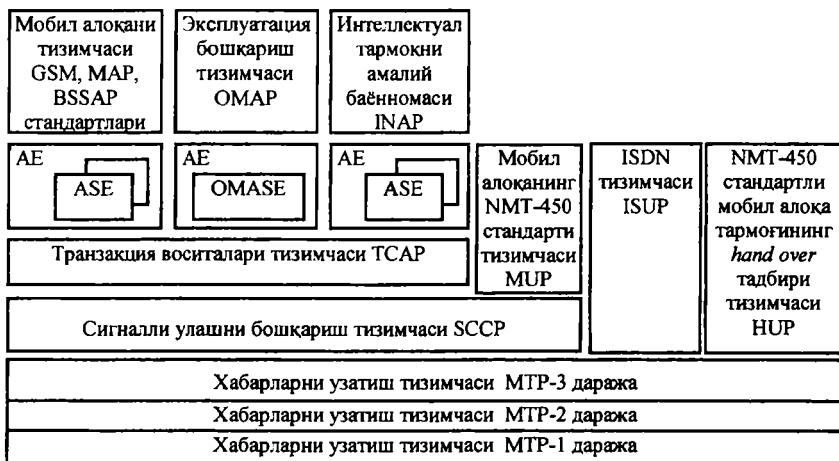


4.6-расм. Боғланган режимга мўлжалланган УКС тармоғининг тузилмаси.

Бундай тузилмада сигналли звенларнинг исталган боғлаш биё неча сигналли алоқаларни қўллайди (фақат боғланган режимга мўлжалланган тузилмадагидай битта эмас). Демак, бу тузилмада сигналли звенларнинг боғламлари кўпроқ ишлатилади. Унда ташқари SP нинг маълум бир сонидан бошлаб, 4.7-расмда тузилма УКС тармоғидаги сигналли звенларнинг умумий сонини боғлаган режим учун айтилган тузилмага нисбатан камайтирилади, натижада УКС тармоғи арзонлашади. Яъни, шунини таъкидлаш лозимки, бундай тузилмада УКС тармоғи локал ўта юкланишларга барқарорроқдир ишончликнинг жуда яхши таъсирига эга ва ҳар сигналли алоқа учун уни ташкил этиш бир неча мумкин бўлган йўллар, яъни биё неча ҳар хил сигнал маршрутлар мавжуд.

УКС тармоқлари имкониятлари фақат коммутацияни бошқа риш билан боғлиқ бўлган функциялар билан чегараланмайди. Бу турдаги сигнализацияни қўллаш учун, энг табиий бўлиб, боғланган режими ҳисобланади. Чунки у каналлар коммутация тармоғида коммутацияланадиган алоқаларни ташкил этиш хусусиятларига боғлиқдир, хусусан телефон тармоқларида улаш ҳар доим “кетма кет қадамлар” билан ўрнатилади. Чикувчи станция белгиланган

станцияга йўналишни танлаб, энг яқин (ушбу йўналишда) транзит станция, масалан, ЧХТ билан сигналли ахборот билан алмашади, сўнгра чиқиш хабарлар тугуни ЧХТ бошқа транзит станция КХТ билан сигналли ахборот билан алмашади, у эса ўз навбатида белги-ланган станция билан алмашади. Худди шу ҳолат боғланишини бузишда ҳам юз беради. Агар УКС тармоғи орқали кўшни бўлмаган SP лар ахборот алмашса, транзит функциясини исталган SP бажариш мумкин. УКС тармоғи тузилмаси боғланган режимга мўлжалланган бундай алмашинувни ҳам таъминлайди. Бироқ, УКС тармоғи орқали ўтувчи ахборотнинг умумий ҳажмида унинг ҳиссаси ортиб борган сари, бу тузилма тежамсизроқ ва кўпроқ боғланмаган (квази боғланган) режимни кўзда тутувчи тузилма мақсадга мувофиқ бўлиб боради.



ASE - сервисли амалий элемент

OMASE – OMAP нинг сервисли амалий элементи

4.7.-расм. УКС ни туташма баённомалари.

УКС барча ғоялари аста-секин тадбиқ этилган. 1970 йиллар охирида Американинг АТ&Т си ўзининг барча тармоғида 6 сонли УКС сигнализация тизимини тадбиқ этади. 1980 йилларда эса, 7 сонли УКС стандартланди. Лекин шуни айтиб ўтиш керакки, турли мамлакатларда 7 УКС нинг турли вариантлари қўлланилмоқда. Масалан, АҚШ, Канада, Япония ва қисман Хитойда Америка

миллий стандартлаш институтининг ANSI вариантыни қўллашмоқда. Европа электр алоқа стандартлаш институти ETSI варианты 4.7-расмда ASE сервисли амалий элемент, OMASE-OMAP нинг сервисли амалий элементи 7 сонли УКС ни туташма баённомалари келтирилган.

4.4. Хабарларни узатиш тизимчаси

4.7-расмдан кўринадик, МТР тизимчаси учта функционал даражага эга. МТР нинг иккита қуйи даражаси, очиқ тизимнинг ўзаро ҳамкорлик етти даражали моделининг (OSI) биринчи физик сатҳ ва иккинчи канал сатҳи даражаларига мос келади.

Хабарларни узатиш тизимчасининг биринчи даражаси (физик) МТР1 (сигнализация маълумотлар звеноси) – бу икки йўналишли узатиш йўли, яъни иккита физик канал тушунилади. Бу каналлар қарама-қарши йўналишда бир вақтнинг ўзида, бир хил тезлик билан сигнализация хабарини узатади. Канал рақамли ёки аналог, ёки ернинг сунъий йўлдошининг канали бўлиши мумкин. Рақамли канал тезлиги 64 Кбит/с, аналог канал узатиш тезлиги эса 4,8 Кбит/с бўлади.

Хабарларни узатиш тизимчасининг иккинчи даражаси (канал) МТР2 (сигнализация звеноси) – сигнал хабарларини ишончли узатишни амалга оширади.

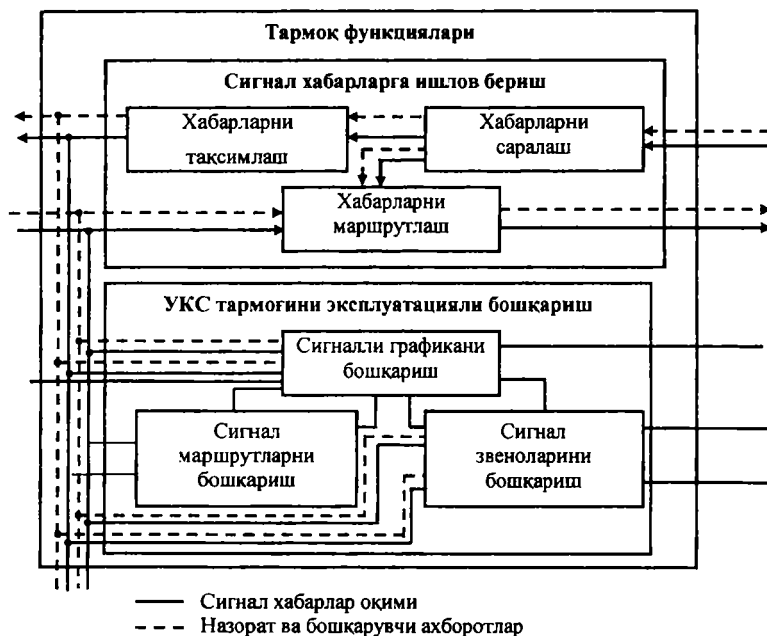
МТР нинг 3 - даражаси OSI нинг 3-даражасига (тармоқ сатҳига) қисман мос келади, чунки УКС тармоғида виртуал боғланишларни назарда тутмайдиган хизматларни кўрсатмайди. У битта SP жойлашган жўнатувчи тизимчасидан бошқа SP (албатта биринчи билан қўшни бўлиши шарт эмас) жойлашган олувчи тизимчаси томон дейтаграммали режимда УКС тармоғи орқали хизматлардан фойдаланувчи тизимчанинг сигнал хабарларини транспортировкасини таъминлайди. Транспортировкасини таъминлаш деганда, икки гуруҳ функцияни бажариш тушунилади:

-сигналли хабарларга ишлов бериш функциялари, яъни уларнинг коммутацияси;

-УКС тармоғида вужудга келиши мумкин бўлган ўта юкланишлар ёки носозликларга УКС тармоғини адапция функцияси, яъни УКС тармоғини эксплуатацияли бошқариш.

Ҳар бир бу гуруҳларнинг функциялар таркиби, ҳамда улар ўртасидаги ва МТР нинг бошқа даражаларининг функциялари

билан алоқа 4.8-расмда кўрсатилган.



4.8-расм. МТРнинг 3-даража функцияси.

Сигнал хабарларга ишлов бериш функциялари МТР нинг 3-даражасида учта функционал блоклар билан кўрсатилган:

- 2-даража сигнал бирлигининг ахборот майдонида, яъни ўз SP ва бошқа SP адресланган хабарларни ажратиш;
- ўз SP га адресланган хабарларни МТР хизматларидан фойдаланувчи тизимчаси бўйича тақсимлаш блоки;
- бошқа SP га адресланган хабарларни маршрутлаш блоки.

Бу барча блокларнинг иши қуйидагича асосланган. Ўз фойдаланувчисидан олган хабарни, мажбурий қисми бўлиб, ва SP - жўнатувчи (OPC-Originating Point Code) ва SP- олувчи (DPC-Destination Point Code) тўғрисидаги маълумотлар билан иккита майдонга эга маршрутли этикеткаси ҳисобланади. 2 - даражадан қабул қилган хабарлар этикеткасини таҳлил қилиб, саралаш блоки уни қаерга йўналтириш кераклигини аниқлайди. Агар DPC ўз SP

коди билан мос тушса, тақсимлаш блокига, Агар мослик йўқ бўлса, маршрутлаш блокига. Тақсимлаш блоки саралаш блокидан DPC майдонида ўзининг SP кодига эга бўлган этикеткани хабарни қабул қилиб, хабарни адресат тизимчасига йўналтиради. Маршрутлаш блоки саралаш блокидан хабарни олиб, (ёки ўз SP жойлашган жўнатувчи тизимчасидан) DPC ни маршрутини танлаш учун ишла-тилади, керак бўлган маршрут танланади. Маршрут этикеткасини учинчи элементи бўлиб, сигнал звеносининг селектор майдони (SLS- Singnaling link Solection) ҳисобланади. SLS бу хабарларни узатиши керак бўлган звенони танлаш учун хизмат қилади. MTP бу звенони ёхуд ўзи танлайди, ёки “юкоридан”, яъни фойдаланувчи тизимчадан келган кўрсатмага биноан танловни амалга оширади.

УКС тармогини эксплуатацияли бошқарув функциялари ҳам MTP 3 –даражасида учта функционал блоклардан иборат:

- сигналли графикани бошқариш блоки;
- сигнал звеноларни бошқариш блоки;
- сигнал маршрутларни бошқариш блоки;

Бу функциялар ўзларининг фойдаланувчиларига хизматлар кўрсатиш ҳолатида бўлишни ва сигнал звенолар ёки SP ларнинг иши бузилганда, ишга яроқли ҳолатини тиклашни таъминлайди. Бузилишлар звено ёки SP нинг умуман ишдан чиқиши, ёки ре-сурснинг (звено ёки SP) ўта юкланишдан унга мурожаат қилиш шароитининг ёмонлашишида намоён бўлади.

4.5. Сигнализация звеносини бошқариш тизимчаси

SCCP тизимчаси MTP 3 та даражасини, OSI модели 3 та даражасига мос тушишига, етишмайдиган функциялар билан тўлдиради. MTP ва SCCP тармоқ хизматлари NSP (Network Service Part) тизимчасини ташкил этади. NSP 7 сонли УКС тармоқ хизмат кўрсатган каналларни коммутация тармоғида улашларни бошқариш учун керак бўлган, сигналли алоқани SP лар орасида яратиш-ни, ҳамда бу улашларга қарашли бўлмаган, кўшни бўлмаган SP орасида сигналли алоқаларни қўллайди. Бу ерда, SCCP да MTP га ўхшаш телефон каналларнинг номерларига боғланмаган хусусий адреслаш тизимининг мавжудлиги муҳим роль ўйнайди. SCCP ўзининг фойдаланувчиларига УКС тармоғида виртуал боғланиш-лар тузиш кўзда тутилган хизматлар кўрсатиш билан боғланишга

мўлжалланган хизматларни ҳам кўрсатади. SССP нинг тўртта хизмат кўрсатиш синфи бор:

0 - боғланишсиз хизматларнинг базавий синфи, сигналли хабарларни берилган кетма - кетликда етказиш кафолатланмайди;

1 - боғланишсиз хизматлар синфи, сигналли хабарларни берилган кетма-кетликда етказиш кафолатланади;

2 - ахборотлар оқими бошқарувсиз боғланишга мўлжалланган хизматларни базавий синфи;

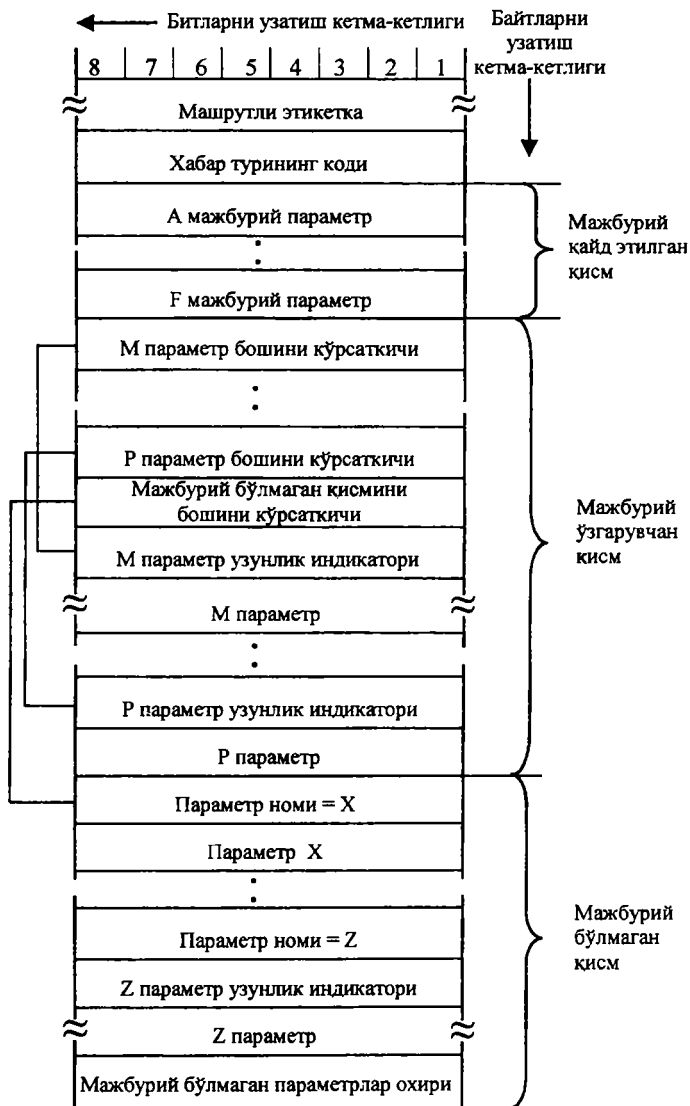
3 - ахборот оқимини бошқариш билан боғланишга мўлжалланган хизматлар синфи.

SССP хабари маршрутли этикеткага, хабар турининг кодига ва параметрига эга бўлиб, параметрига хабар турининг код билан аниқланадиган маълумотларини тўлдирарлар. Умумий ҳолда, параметр номидан, узунлик индикаторидан ва маълумотлар майдонидан иборат бўлади. Ном битта байт билан кодланади ва параметрни белгилайди. Узунлик индикатори параметрда байтлар сонини кўрсатади, маълумотлар майдони эса, ахборотни ўз ичига олади (лекин ҳар бир параметр ҳам, бу майдонларга эга эмас).

Параметрларнинг уч тури мавжуд: қайд этилган узунлик билан мажбурий; ўзгарувчан узунликдаги мажбурий; мажбурий бўлмаган. Қайд этилган узунлиги билан мажбурий параметрлар исталган тур хабарда мавжуддир. Ҳар бир бу параметрларнинг ҳолати ва узунлиги хабар тури билан белгиланади. Шунинг учун уларнинг номи ва узунлик индикаторлари хабарга киритилмайди.

Ўзгарувчан узунликдаги мажбурий параметрлар ҳам хабарларнинг барча турида мавжуд. Исталган бундай параметрнинг номи ҳам хабар хили билан белгиланади. Мажбурий бўлмаган параметрлар у ёки бу турдаги хабарларга киритилиши ҳам, киритилмаслиги ҳам мумкин. Ҳар бир мажбурий бўлмаган параметр номи (бир байт) ва узунлик индикатори (бир байт) параметр мазмуни узатувчи маълумотлар майдони олдида қўйилади.

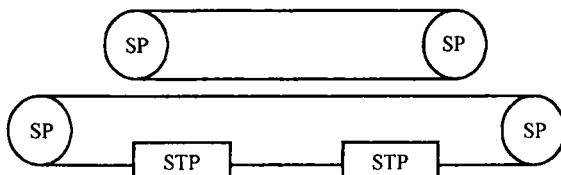
SССP хабар формати умумий ҳолда 4.9-расмда кўрсатилган. Бугунги кунда ҳаммаси бўлиб, 9 та хабар спецификациясини (улардан бештаси эксплуатацияли бошқариш эҳтиёжи учун) тузилган.



4.9-расм. SCCP хабар формати.

4.6. 7 сонли умумканал сигнализациясининг асосий белгиланиш параметрлари

1. Сигнализация пункти (SP – Signalling Point) – сигнализация тармоғидаги сигнал ахборотига ишлов бериш ва коммутация тугуни.



4.10.-расм. Сигнал пунктнинг белгилари.

2. Сигнализация пункти коди (SPC – Signalling Point Code).

3. Сигнализация звеноси ёки линия канали (SL – Signalling Link). Сигнал канали – иккита сигнализация пунктлари орасида сигнал хабарларини олиб ўтиш учун ишлатилади.

4. Сигнализация звеноларни боғлаш (SLS – Signalling Link-Set).

5. Транзит сигнализация пункти (STP – Signalling Transfer Point) - битта сигнализация звеносидан қабул қилиб, бошқа звено орқали ишлов бермасдан узатувчи сигнализация пункти.

6. Сигнал хабарини ишлаб берувчи чиқиш сигнализация пункти (OP – Originating Point) қабул қилиб олувчи белгиланган пункт (DP - Destination Point) деб аталади.

7. Боғланган режимда сигнализация.

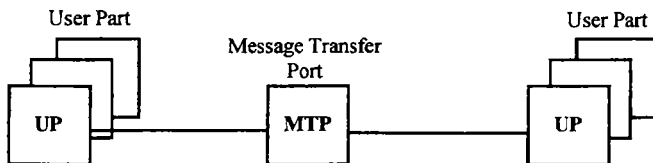
8. Квази боғланган режим.

9. Сигнал маршрути (SR - Signalling Route) – чиқиш пункти билан белгиланган пунктлар орасида сигнализация тармоғи бўйича сигнал хабарларини олдиндан белгиланган ўтиш йўли.

10. Сигнал маршрутлар боғлами (SRS - Signalling Route-Set) – сигнализация тармоғида хабарни узата оладиган сигнал маршрутлар йиғиндиси.

11. Хабарлар узатиш тизимчаси (MTP - Message Transfer Part) – умумий транспорт тизими.

12. Фойдаланувчилар тизимчаси (UP - User Parts).



4.12 -расм. CCS № 7 базали функционал модели.

Хабар МТР да тўғри кетма-кетликда, йўқотишсиз ва дублсиз, хатосиз узатилади. Бунда барча хатолар қабул қилувчига узатилишдан олдин тўғриланиши керак.

4.7. Сигнал бирлигининг турлари

Сигнал бирлигининг узунлиги узатилаётган сигнал ахборотининг миқдори билан аниқланади ва ўзгарувчан бўлади. Сигнал бирлигининг 3 тури мавжуд :

1. Аҳамиятли (белгиланган) сигнал бирлиги (MSU - Message Signal Unit).
2. Звено ҳолати сигнал бирлиги (LSSU - link Status Signal Unit).
3. Тўлдирувчи ёки пуч сигнал бирлиги (FISU - Fillin Signal Unit).

MSU – сигнал бирлиги таркибида сигнал ахбороти берилади.

LSSU – сигнализация звеноси ҳолатини бошқариш учун ишлатилади.

FISU – сигнал ахбороти йўқлигида мусбат ва манфий тасдиқлашни узатиш учун ишлатилади.

Сигнал бирлиги қайд этилмайдиган сондан иборат.

Аҳамиятли сигнал бирлигининг сигнал ахбороти майдони (SIF – Signaling Information Field) фойдаланувчи тизимчанинг UP ахбороти ва МТР маршрут белгисидан ташкил топган, узунлиги 278 байт дан ошмайди. MSU формати 4.12- расмда келтирилган.

Сигнал бирлигининг бошланиши ва охири “Байроқ” билан аниқланади. Яқунловчи “Байроқ” янги сигнал бирлигини бошловчи “Байроқ” бўлиши мумкин. F (Flag) стандарт байроқ 0 111110 иборат.

BSN (Backward Sequence Number) – «тескари тартиб рақами» қабул қилувчи сигнализация манзили узатилган сигнал бирлигини

қабул қилганини тасдиқлаш учун ишлатилади. Бу майдонда SU нинг рақами ёзилган бўлади.



4.12-расм. MSU формати.

BIB (Backward Indicator Bit)– «тескари бит индикатори» - қабул қилувчи сигнализация манзили узатилган SU ни қабул қилганлигини тасдиқлаш учун ишлатилади.

FSN (Forward Sequence Number) – «тўғри тартиб рақам» - SU тартиб рақамини ёзиш учун ишлатилади.

FIB (Forward Indicator Bit) – «тўғри бит индикатори» қабул қилиш манзили SU нотўғри қабул қилганда уни қайта узатиш кераклигини кўрсатади.

LI (Length Indicator) – SU узунлиги индикатори. Сигнал бирлиги турини аниқлайди. Агар LI=0 бўлса, SU тури FISU.

LI=1 ёки 2 бўлса LSSU.

LI=3 ÷ 63 бўлса MSU.

Узунлик индикатори LI дан кейин CK (Check bits) гача нечта байт борлигини кўрсатади. LI олти битдан иборат бўлиб, 0÷63 қий-матларни қабул қилади ($2^6=64$). Агар LI=63 ёки ундан катта (максимал 272 байт) бўлса, LI га 63 ёзилаверади.

SU максимал узунлиги 278 байтни ташкил этади, яъни 272 байт (SIF+SIO)+1 байт F+1 байт (BSN+BIB)+1 байт (FSN+FIB)+1 байт LI (6 бит+2 бит захира)+2 байт CRC.

SIO – сигнал ахборотнинг байти ёки хизмат маълумотлар байти 2 қисмдан иборат. Ҳар бир қисм 4 битдан иборат. Биринчи қисм тармоқ турини кўрсатади, масалан:

Маҳаллий ёки ички минтақавий, уни код кўриниши - 1100;

Шаҳарлараро - 1000;

Халқаро - 0000 ёки миллий ва халқаро, унда маълумот узунлиги икки битни ташкил этади.

Иккинчи қисм фойдаланувчининг турини кўрсатади. Фойдаланувчининг қуйидаги турлари мавжуд:

1.Бошқариш маълумотлари, уни код кўриниши - 0000;

2.Сигнализация тармоғини текшириш ва эксплуатация қилиш маълумотлари - 0001;

3.SCCP (Signalling Connection Control Part) - тизими маълумотлари - 0011;

4.TUP (Telephone User Part)- телефониянинг фойдаланувчиси - 0100;

5.ISUP (ISDN User Part) – ISDN фойдаланувчиси – 0101;

6.DUP (Data User Part) – маълумотларни узатиш фойдаланувчиси – 0111;

7.TCAP (Transaction Capabilities Application Part)- транзакция имкониятларни бошқариш тизими маълумотлари.

SIF – маълумот майдони (сигнал ахбороти майдони). Бунда қуйидаги тизим маълумотлари узатилади:

TUP–телефон тармоғида сигнализация функцияларини бажаришини таъминлайди;

ISUP – ISDN тармоқларида;

TCAP – интеллектуал тармоқ, уяли алоқа тармоқлари тури ва хизмат кўрсатиш марказларида сигнализация функциясини ва эксплуатация, техник хизмат кўрсатиш, тармоқларни масофадан фойдаланишини бошқариш ва назорат қилиш (OMAP) функцияларини бажарилишини таъминлайди.

SIF – n байтга тенг бўлиб турли тизим маълумотлари учун турлича бўлади. Уларга:

DPC – маълумотларни қабул қилиш манзили (14 бит).

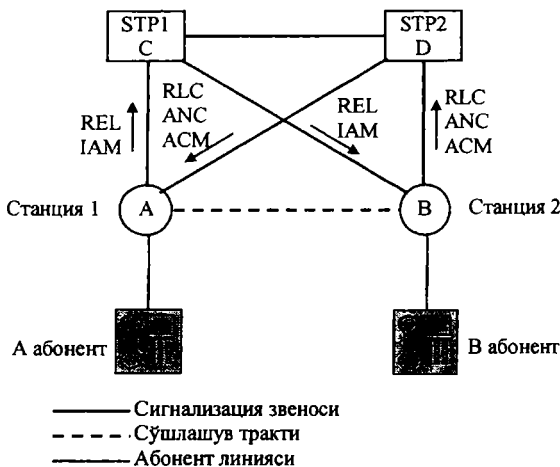
OPC – узатиш манзили (14 бит).

SLS – сигнализация звенолари боғлами (ИКМ номер).

CIC – вақт канали идентификация коди (сўзлашув канали идентификатори).

Маълумотлар майдонида станциялар ўртасида узатилиши керак бўлган сигнализация маълумотлари узатилади. Телефон ва маълумотларни узатиш фойдаланувчилари тизимчаларини функциясини бажарувчи ISUP фойдаланувчилар тизимчаси икки синф

хизматларини қўллайди – базавий ва қўшимча. Ҳар бир ISUP хабар маршрутлаш белгисидан иборат бўлади. Маршрутлаш белгиси чиқиш пунктини, белгиланган пункти канал идентификация кодидини, хабар тури кодидини идентификация қилади. У ҳар бир ISUP хабар функционал белгиланишини ва тузилмасини аниқлайди. ISUP тизимчасининг базавий хизматлар синфи каналларни коммутацияси билан ишлайдиган тармоқда охириги коммутация станциялар орасидаги боғланиш ўрнатишни бошқаришга жавоб беради. Иккита станция орасида ISDN базавий боғланишни ўрнатиш ва узишнинг штатли муалажамаси 4.13-расмда кўрсатилган. Бу мисолда чақираётган А абонент номер теради ва чақирувни В абонентга йўналтиради. Бунда алоқа тармоғида ва сигнализация тармоғида қуйидаги ҳаракат юз беради.



4.13-расм. ISUP да боғланишни ўрнатиш ва узиш.

1. Станция 1 терилган номерни таҳлил қилади ва тушган чақирув станция 2 га йўналтирилиши кераклигини аниқлайди.

2. Станция 1 станция 2 га бўш сўзлашув трактини танлайди ва IAM (Initial Address Message) бошланғич адресли хабарни шакллантиради. Унга бошланғич манзил маълумотлари OPC, DPC, танланган сўзлашув канали А абонентнинг рақами, В абонентнинг рақами ва хоказолар киради.

3. Станция 1 даги А сигнализация пункти, сигнализация звено ларидан биттасини танлайди (масалан, АС), ва станция 2 га маршрутлаш учун у бўйича IАМ хабарни узатади.

4. С транзит сигнализация пункти хабарни қабул қилади, уни маршрутлаш белгисини таҳлил қилади ва хабар станция 2 даги Е сигнализация пунктига жўнатилиши кераклигини аниқлайди. Хабаб СВ звено бўйича узатилади.

5. Станция 2 даги В сигнализация пункти хабарни қабул қилади, уни таҳлил қилади ва бу хабар номери “бўш” ҳолатда бўлган чақирилаётган В абонентга тегишлилигини аниқлайди.

6. В сигнализация пункти тўлиқ адресни қабул қилгани ҳақида хабарни АСМ (Address Complete Message) шакллантиради. Бу хабаб IАМ хабар хатосиз белгиланган пунктга етганини билдиради. Хабарда А белгиланган пункт коди, В чиқиш пункт коди ва танланган сўзлашув тракт идентификатори бўлади.

7. В сигнализация пункти сигнализация звеноларидан бирини танлайди (масалан, ВD) ва бу звено бўйича станция 1 га маршрутлаш учун АСМ хабарни узатади. Бир вақтда станция 2 станция 1 га тескари йўналишда сўзлашув трактини улайди, бу тракт бўйича тонал сигнални юборади ва ниҳоят, чақирилаётган В абонентга линия бўйича чақирув сигнали йўналтирилади.

8. D транзит сигнализация пункти хабарни қабул қилади, уни маршрутлаш белгисини таҳлил қилади ва хабар станция 1 даги А сигнализация пунктига йўналтирилиши кераклигини аниқлайди. хабар DA звено бўйича узатилади.

9. АСМ хабарни олганидан сўнг, станция 1 А абонент линиясини танланган сўзлашув трактига улайди. А абонент В абонентга станция 2 узатаётган чақирув сигналининг назоратини эшитади.

10. В абонент гўшакни кўтариш пайтида, станция 2 “абонент жавоби” хабарини АNC (Answer Charge) шакллантиради. Унда А белгиланган пункт коди, В чиқиш пункт коди, танланган сўзлашув тракти ва бошқа хизмат ахбороти бўлади.

11. Станция 2 АNC хабарни узатиш учун АСМ хабарни узатиш учун ишлатилган худди ўша сигнализация звеноси ВD ни танлайди. Бу вақтда сўзлашув тракти иккала йўналишда абонент линияларига уланган бўлади.

12. D транзит сигнализация пункти хабарни қабул қилади, уни маршрутлаш белгисини таҳлил қилади ва хабар станция 1 даги А сигнализация пунктига маршрутланиши кераклигини аниқлайди.

Хабар DA звеноси бўйича узатилади.

13. Станция 1 чақираётган абонент чиқиш сўзлашув трактига уланганини ва абонентлар сўзлашув бўлиши мумкинлигини ўрнатади.

14. Агар чақираётган абонент биринчи бўлиб гўшакни қўйса, унда станция 1, станция 2 га адресланган REL хабарни генерация қилади. REL шу чакирув билан ассоцияланган сўзлашув трактини бўшатиш ҳақидаги хабар ҳисобланади. А сигнализация пункти бу хабарни AC сигнализация звеноси бўйича юборади.

15. С транзит сигнализация пункти хабарни қабул қилади, уни маршрутлаш белгисини таҳлил қилади ва хабар станция 2 даги В сигнализация пунктига йўналтириш зарурлигини аниқлайди. Хабар СВ звеноси бўйича юборилади.

16. Станция 2 REL хабарини қабул қилади, чақирилаётган В абонент линиясидан сўзлашув трактини узади, сўзлашув трактини “бўш” ҳолатга қайтаради, ўз томонидан трактни бўшатиш ҳақидаги RLG (Release Guard) хабарни генерация қилади ва уни BD сигнализация звеноси бўйича юборади.

17. D транзит сигнализация пункти хабарни қабул қилади, уни маршрутлаш белгисини таҳлил қилади ва хабар станция 1 даги А сигнализация пунктига йўналтириш зарурлигини аниқлайди. Хабар DA звено бўйича узатилади.

18. Станция 1 RLG хабарни олиб сўзлашув трактини “бўш” ҳолатга қайтаради.

Аҳамиятли сигнал бирлигидаги охириги белги бўлмиш СК (check bits) текшириш майдони – ахборотларни узатишдаги хато-ларни аниқлаш ва тўғрилаш вазифаларини бажаради. Бу давр ортиқлигини текширувчи назорат йиғиндисидир.

Сигнал бирлигининг иккинчи тури бўлган звено ҳолати сигнал бирлиги сигнализация звеноси ҳолатини бошқариш учун ишлатилади. Унинг формати 4.14-расмда келтирилган.

F	CK	SIF		LI	FIB	FSN	BIB	BSN	F
8	16	8 ёки 16	2	6	1	7	1	7	8

4.14-расм. LSSU формати.

Агар сигнализация звеносининг қабул қилувчи томонида юкланиш меъёридан катталиги аниқланса, узатувчи томонга юкланиш

кўпайгани ҳақидаги ахборот LSSU ёрдамида берилади. Бунда LSSU «банд» ҳолат индикацияси билан узатилади ва тушаётган ҳамма SU ларига тасдиқловчи сигнали кечиктирилади. Агар бу сигнал 6 с дан ортиқ бўлмаса, сигнализация звеносида носозлик бор деб ҳисобланади. Ҳолат майдони (SF) қуйидаги ҳолатларни қабул қилиши мумкин:

- 000 – бошланғич ҳолат (“O”);
- 001 – нормал фазалаштириш ҳолати (“N”);
- 010 – аварияли фазалаштириш ҳолати (“E”);
- 011 – звено узилган ҳолат (“OS”);
- 100 – процессорни узилган ҳолати (“PO”);
- 101 – бандлик ҳолати (юкламанинг ортиб кетиши) (“B”).

FISU - тўлдирувчи SU – сигнал ахборот узатилмаётган пайтда мусбат ва манфий тасдиқлашни узатиш учун ишлатилади. Мусбат тасдиқлаш узатишни тўғри бажарилганини билдиради. Бу сигнализация звеносининг тезлигини доимий назоратлашни таъминлайди. FISU формати 4.15-расмда келтирилган.

F	CK		LI	FIB	FSN	BIB	BSN	F
8	16	2	6	1	7	1	7	8

4.15-расм. FISU формати.

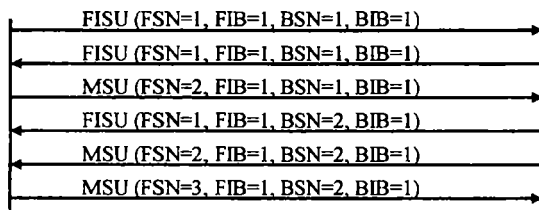
7 сонли умумканал сигнализациясида хатоларни тўғрилаш фақат MSU ва LSSU ларда бажарилади. Сигнал ахборот мавжуд бўлмаганда FISU узатилади. Бу хатолар мониторингини амалга оширишга имкон беради. Носоз сигнализация звеносини тез топиш амалга оширилади. Хатоларни тўғрилашнинг икки хил йўли ишлатилади:

1.Хатоларни коррекция қилишнинг базавий усули (BECM – Basic Error Control Method).

2.Мажбурий (превентив) даврий усули (PCR – Preventive Cyclic Retrans-mission).

Биринчи усулда манфий тасдиқлаш (NACK – Negative ACKnowledge-ment) келганда, яъни қарама-қарши томондан тасдиқ олмаган аҳамиятли сигнал бирлигининг ҳаммаси такрорланади. Мусбат тасдиқ охирги қабул қилинган SU нинг тўғри тартиб рақами FSN ни, қарама-қарши йўналишга узатилаётган SU ни тескари

тартиб рақами томон узатиш йўли билан ҳосил қилинади. Хатоларни коррекция қилишнинг базавий усули 4.16-расмда келтирилган.



4.16-расм. Хатони коррекция қилишнинг базавий усули.

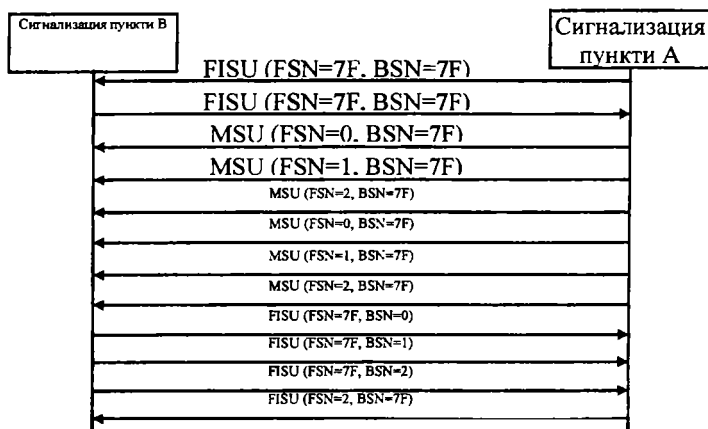
Мантиқий тасдиқ тескари бит индикаторини инвертирлаш ёрдамида ҳосил қилинади ($BIB=0$). Ҳар бир тартиб рақами FSN , BSN 7 бит узунликка эга. Демак, мусбат тасдиқлашсиз узатиладиган хабарлар максимал сони 127 бўлади ($2^7 = 128$).

Иккинчи усул. Агар сигнал бирлиги узатиш томонида бирон қийматга эга бўлса, унда узатилган давр рақами кетма-кетлиги сақланган ҳолда хотира буферига ёзилади. Қабул қилувчидан орқага қайтиш давр рақамлари келиши билан хотира буферидан келган орқага қайтиш давр рақами тасдиқланган SU ўчирилади. Агар тасдиқланмаган MSU сони меъёрдан ошса, даврли қайтариш жараёни хатоларни тўғриламаяпти, деб белгилайди. Бу ҳол юкланиш катта бўлганда юз бериши мумкин (қайта узатиш тезлиги камаяди). Бунда мажбурий даврий қайтариш фаоллаштирилади ва янги MSU юбориш тўхтатилади. Тасдиқланмаган MSU узатилади. Бу тасдиқланмаган MSU сони меъёрдан пастга тушгунга қадар такрорланади. Бу аҳамиятли SU (MSU) сигнал ҳаммаси қайта узатилади, яъни аҳамиятли SU (MSU) йўқлигида амалга оширилади. Хатоларни коррекция қилишнинг даврий такрорлаш усули 4.17-расмда келтирилган.

Мусбат тасдиқ охириги қабул қилинган SU нинг тўғри тартиб рақами FSN ни, қарама-қарши йўналишда узатилаётган SU нинг тескари тартиб рақами томон ўзгартириш йўли билан амалга оширилади. Базавий усул одатда ердаги алоқа линиялари учун ишлатилади.

PSR усул – сунъий йўлдошлар учун ишлатилади. PSR ни ердаги алоқа линиялари учун ҳам ишлатса бўлади. Сигнализация

тармоғининг функцияси сигнал хабарларига ишлов бериш, сигнализация тармоғини бошқариш, маршрутлаш, саралаш яъни ажратиш ва хабарларни тақсимлашни ўз ичига олади. 7 сонли синализация тизимида SU ни узатиш қуйидагича: узатиш томони “қийматга эга” SU узатилган давр рақами кетма-кетлигини сақлаб ҳолда, хотира буферига ёзади. Қабул қилувчидан орқага қайти давр рақамлари келиши билан хотира буферидан келган орқа қайтиш давр рақами тасдиқланган SU ўчирилади. Орқага қайти индикатор бити ўзгарса, хотира буферидан тасдиқланмаган SU д бошлаб қайта узатилади. Хотира буферидан қайта узатиш тугалангандан сўнг, нормал ишга ўтилади. Орқага қайтиш индикатор битининг ҳолати ўзгариши билан, тўғри индикатор бити, ҳолатини ўзгартиради.



4.17-расм. Хатони коррекция қилишнинг даврий такрорлаш усули

Узатишга сўров бўлмаса, охириги узатилган “қийматга эга” битликнинг тўғри давр рақамини сақлаган ҳолда, “БЎШ” сигнал битлиги узатилади. Қабул қилишда кодли текширишдан ўтган “Барок” ва ортиқча ноллари йўқотилган SU лар таҳлил қилинад Сўнгра тўғри давр рақами мос тушиши ва SU нинг қийматлари таҳлил қилинади. Қабул қилиш томонида “қийматга эга” ва “қийматга эга бўлмаган” сигнал битликларини қабул қилиш учун иккита амбулиши керак.

Агар SU қийматга эга бўлмаса ва агар тўғри давр рақами охириги қабул қилинган «қийматга эга» SU нинг тўғри давр рақамига тенг бўлса, унда бу SU ишлатилмайди. Агар тўғри ва орқага қайтиш давр рақамининг мослиги бузилган бўлса ва тўғри индикатор бити орқага қайтиш индикатор битининг ҳолати бир хил бўлса, унда SU ни такрорлашга сўров юборилади. Бунинг учун орқага қайтиш индикатор битини инверсияси юборилади. Агар узатилаётган тўғри индикатор бити орқага қайтиш битидан фарқланса, унда бу SU ҳам ишлатилмайди. SU «қийматга эга» бўлса ва тўғри давр рақами охириги тўғри қабул қилинган SU гининг рақамига мос тушса, бу SU индикатор битининг ҳолатидан қатъий назар йўқ қилинади.

Агар охириги қабул қилинган SU нинг тўғри давр рақами «1» дан ошиқ бўлса (максимал давр рақамининг модули бўйича) ундан бу SU қайта ишлашга юборилади, қайсики тўғри ва орқага қайтиш индикаторнинг бит ҳолатига тенг бўлса. Агар тўғри давр рақами бирдан каттага фарқланса, ундан у бекор қилинади. Агар бу ҳолатда қайтиш индикатор битининг ҳолатига тўғри келса, унда орқага қайтариш индикатор битининг тескарисини олиниб қайтаришга сўров узатилади. Бу кўрилган SU узатиш ва қабул қилиш жараёни ихтиёрий сигнал ахбороти учун бир хил бўлади.

Демак 7 сонли сигнализация тизими тузилмаси тўртта функционал босқичга эга:

1. Тракт орқали маълумотларни узатилган, унинг физик, электрик ва функционал тавсифлари аниқланади.

2. SU ни кетма-кет такрорлашда назорат хатоларини тузатишни аниқлаш байроқлар ёрдамида SU нинг чегарасини ўрнатади.

3. SU ни қайта ишлаш, сигнализация тармоғини бошқариш, узатиш йўналишини танлаш, маълумот адресини қайта ишлаш, ахборотларни тақсимлаш ва маршрутлаш вазифаларини бажаради.

4. Телефон тармоқда қўллаш воситаларини ўз ичига олади.

4 чи босқичида телефон ахборот функцияларини, сигнал форматини, телефон ахборот коддини, телефон улашни ўрнатиш амалларини бажаради.

7 сонли умумканал сигнализациясининг афзалликлари:

- тезлиги – 1 секундда алоқа ўрнатади;

- юқори унумдорликка эга. Ҳар бир сигнализация рақам (сигнал звеноси) бир пайтда бир неча минг телефон чақирувлари хизмат кўрсата олади;

- тежамкорлиги. Зарур ускуна сони камаяди;

- ишончлилиги. Сигнализация тармоғида қўшимча маршрутларининг ишлатилиши, асосий алоқа тармоғининг ишончлилигин оширади;

- эпчиллиги. Ихтиёрий маълумотларни узата олади.

4.8. Транзакция воситалари тизимчаси

Транзакция воситалари ТС (Transaction Capabilities) - худудий тарқоқ ҳолда алоқа тармоғи тугунларида жойлаштирилган амалий жараёнлар (ёки битта жараённинг ҳар хил элементлари орасида ўртасидаги ўзаро қўллаш учун мўлжалланган. Битта алоқа тармоғи тугуни ичида исталган бундай жараён (ёки жараён элементи) шунда тугунда жойлашган ТС хизматларидан фойдаланувчи ҳисобланади. Бошқа томондан, у ёки бу тугуннинг ТС нинг ўзи, унда жойлашган NSP тизимчаси бераётган тармоқ хизматларидан фойдаланувчиси ҳисобланади. ТС ахборот алмашуви қуйидагилар орасида қўллаш мумкин:

- коммутация станциялар ва ёки алоқа тармоқлари тугунлари ўртасида;

- станция (тугун) ва маълумотлар базаси, IN тармоғининг хизматларини бошқариш тугуни, техник эксплуатация маркази ТЭМ ва ҳоказо;

- ихтисослаштирилган тармоқ марказлари ўртасида.

ТС фойдаланувчилари сифатида турли иловалар бўлиши мумкин:

- мобил алоқа хизматларининг иловалари;

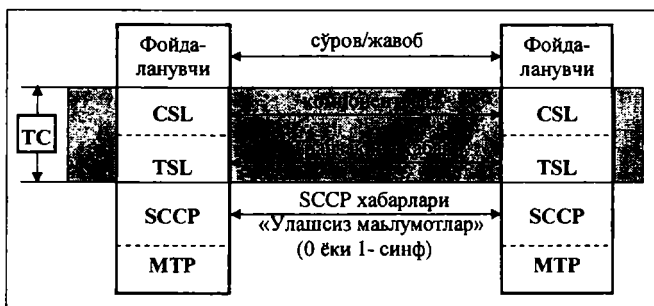
- IN интеллектуал тармоқ хизматларининг иловалари;

- эксплуатацияли бошқарув иловалари.

Бундай турдаги барча иловаларни икки тоифага бўлиш мумкин -реал вақтда маълумотлар алмашинувини талаб қилувчи (яъни сезилмайдиган кечикишлар билан), маълумотлар ҳажми, бу ҳолда нисбатан катта эмас;

-кечкикишларга каттиқ талаблар кўйилмайдиган, бунда маълумотлар ҳажми жуда катта бўлиши мумкин.

4.18-расмда ТС транзакция воситалари тизимчаси келтирилган.



4.18-расм. ТС транзакция воситалари тизимчаси.

4.18-расмдан кўриниб турибдики, ТС функциялари иккита даража остиларни ташкил этади: компонентлар даражаостиси (CSL) ва транзакция даражаости (TSL). Равшанлик киритиш учун бир қатор тушунчалар мазкур даражаостилар ўртасида функциялар қандай бўлинганлиги ва уларнинг ҳар бирига юқорида жойлаштирилган даражаостига қандай хизматлар кўрсатилиши билан боғлиқ бўлиши кераклигини кўриб чиқамиз.

Транзакция воситалари хизматларидан фойдаланувчилар ўртасидаги ўзаро ҳамкорлик (қисқартиш учун уларни ТС-фойдаланувчилар деб атаймиз) ТС фойдаланувчиларнинг диалогини ташкил этувчи буйруқ ва жавоблар алмашинуви кўриниши келтирилиши мумкин, бунда ТС-фойдаланувчи УКС тармоғининг битта пунктида жойлашган ва шу тармоқнинг бошқа пунктида жойлашган ва ташаббускорнинг хариталари ҳисобланган ТС фойдаланувчиси билан ўзаро ҳамкорлик амалга оширилади.

Ташаббускор маълум тадбирни партнёр томонидан бошқариш сўровини беради, бу сўровга партнёрнинг жавоби эса тадбир бажарилганлигининг (бажарилмаганлиги) натижаси тўғрисида маълумотларни ўз ичига олади. Бу барча ҳаракатларга нисбатан айнан битта тадбирга мурожаат қилиш билан боғланган дейилади.

Сўров (жавоб) компонент деб аталмиш блокдан иборатдир. Маълум тадбирга мурожаат билан боғлиқ бўлган компонент идеен-

тификатор (мурожаат ID) билан таъминланади, шу туфайли бйўла бир неча мурожаат фаол бўлиши мумкин, бу мурожаатла айнан битта, ҳамда бир неча турли тадбирларга тегишли бўлиш мумкин.

Компонентларга ишлов бериш билан боғлиқ бўлган кўп функциялар CSL даражаости ТС нинг юқори даражаостисини ташки этади. Бу даража ости ва ТС фойдаланувчи ўртасидаги чега орқали компонентлар якка тартибда ўтади. Фойдаланувчи (таша бускор) CSL даражаостида бирин-кетин бир неча компонентн узатиши мумкин. Бу узатиш иккинчи ТС фойдаланувчи (пар нёр)га улар узатишдан олдин (битта хабарда) амалга оширилади. Битта хабарда қабул қилинган компонентлар фойдаланувчи – жўн тувчи қайси тадбирда узатган бўлса, ўша кетма кетликда фойд ланувчи – адресатга узатилади. Битта иловани бажаришда икки ТС-фойдаланувчининг компонентлар кетма-кетлиги билан алмаш нуви диалогини ташкил этади. Компонентлар диалогини иденти фикация қилувчи (диалог ID) параметрларга эга. Битта диалогни барча компонентларида бу ID битта қийматга эга.

Диалоглар тузилмалаштирилган ва тузилмалаштирилмаган бўлиши мумкин. Тузилмалаштирилмаган диалогда ТС-фойдаланувчиси жавобларни кутмайдиган компонентларни узатади, шунин учун иккита ТС-фойдаланувчилар ўртасида алоқа очикдан-очи кўринишда аниқланмайди. Компонентлар бир томонга йўналтирилган хабарларда узатилади ва шунинг ўзи тузилмалаштирилмаган диалоглигини билдиради. Фойдаланувчи бир йўла би неча тадбирлар билан иш кўриши мумкин, тадбирларнинг сони ш вақтда имконга эга ID мурожаат идентификаторининг қиймати боғлиқ. Агар бир томонга йўналтирилган хабарни қабул қилиш баённома хатоси топилса, бу факт тўғрисида жўнатувчига билдириш учун ҳам бир томонга йўналтирилган хабар ишлатилади. Тузилмалаштирилган диалогда иккита ТС фойдаланувчилар ўртасидаги алоқа очикдан очик кўринишда белгиланади. ТС-фойд ланувчи бу алоқани боши, давоми ва охирини кўрсатади. Икки ТС-фойдаланувчиси бир вақтнинг ўзида бир неча тузилмалаштирилган диалогларни олиб бориши мумкин, бунда улардан ҳар бир ноёб ID ёрдамида идентификацияланади. Ҳар бир диалог ID учу мурожаат ID номлари фазоси мавжуд бўлгани учун, айнан бит мурожаат ID турли диалогларда такрорланиши мумкин. Тузилмалаштирилган диалог икки томонлама мўлжалланади, унинг даво

этиши босқичида дуплексли компонентлар билан алмашилиши мумкин. CSL даража ости сўровлар билан боғлиқ тадбирлар, мурожаат ID нинг қиймати билан бу сўровнинг жавобига киритилади. Тадбирларнинг тўрт синфи бўлиши мумкин:

- биринчи синф – муваффиқият бўлганда ҳам, бўлмаганда ҳам жавоб кўзда тутилади;

- иккинчи синф – фақат муваффақият бўлганда жавоб кўзда тутилади;

- учинчи синф – фақат муваффақият бўлмаганида жавоб кўзда тутилади;

- тўртинчи синф – у ва бу ҳолда ҳам жавоб керак эмас.

Ҳар бир компонентнинг мазмуни ва маъноси унинг тури билан аниқланади. Компонентларнинг қуйидаги беш тури мавжуд:

- INVOKE - мурожаат. Бу компонент қарши томондан маълум тадбирни бажарилганлигини сўрайди. У қарши томон мурожаат этган бошқа тадбир билан боғлиқ бўлиши мумкин.

- RETURN RESULT (NOTLAST) - тадбир бажарилганлиги натижаси тўғрисидаги ахборот билан маълумотлар қисми. Бунда натижа тўғрисидаги ахборот билан маълумотнинг ҳаммаси битта компонентда тўлиқ жойлашиши мумкин эмаслиги; шунинг учун TC - фойдаланувчи уларни бир неча сигментларга ажратишга мажбур бўлганлиги кўзда тутилган. Мазкур компонент шу сигментлардан бирини ўз ичига олади, бундан кейин бошқалари келади.

- RETURN RESULT (LAST) - тадбирини бажарилиш натижаси тўғрисидаги ахборот билан маълумотларнинг охири (ёки ягона) қисми. Бу компонент тадбирни муваффақиятли тамомланганлигини билдиради.

- RETURN ERROR - тадбирни муваффақиятли тамомлаш мумкин бўлмади. Бу компонент тадбир тугатилмаганлигининг сабаби тўғрисидаги ахборотни ўз ичига олади.

- REJECT- қарши томондан келган компонентга ишлов бериш, қабул қилишни рад этиш. Компонент рад этиш сабаби тўғрисидаги ахборотни ўз ичига олади. Рад этиш сабаби, ё тадбирни бажариш учун керак бўлган ресурсларнинг йўқлиги, ёки тушган компонентда у ёки бу хатоларни бўлиши мумкин. Хатолар деганда, номаълум турдаги компонент бўлганлиги, стандарт бўлмаган ёки мазкур ҳолга мос келмайдиган тузилмаллиги, мумкин бўлмаганлиги ёки мурожаат идентификаторли бошқа тадбир учун ишлатиладиганлиги, операциянинг номаълум код биланлиги ва ҳоказолар тушунилади.

Энди транзакция даражаостисини TSL функцияларни в хизматларни кўрамиз. Маълумки юқорида жойлашган CSL транзакция даража ости TSL нинг фойдаланувчиси ҳисобланади. Транзакция даража ости TSL-фойдаланувчилар ўртасида компонентлар билан алмашувини қўлловчи воситаларни ва қуйида ётган даражалар (СССР ва МТР тизимлар) УКС тармоғининг ҳар хил пунктларида жойлашган ТС тизимчалари ўзаро ҳамкорлик қилаётган иккитаси орасида УКС тармоғи орқали икки томонлама узатиш хизматларини ишлатишни таъминлашни кўзда тутди.

TSL фойдаланувчиларнинг тузилмалаштирилмаган диалогни қўллаш шундан иборатки, бунда ўзининг жўнатиш TSL-фойдаланувчисидан адресат ҳисобланган TSL фойдаланувчига битта ёки бир неча компонентларга эга бўлган (4-синф тадбирлари билан боғлиқ) хабарларни узатишни TSL таъминлайди. Агар бундаи диалогни қўллаш учун бир неча TSL хабарларни узатиш зарур бўлса, улар ўртасидаги мантиқий алоқа (яъни битта ва шу транзакцияга тегишлилиги) очикдан-очик кўринишда аниқланмайди.

Тузилмалаштирилган диалогни қўллаш ҳар бир TSL фойдаланувчи транзакциянинг ноёб транзакция ID билан идентификация қилинади, шу транзакцияга тегишли ҳамма TSL хабарларда умуман мавжуд бўлади. Ҳар бир транзакция учун TSL-фойдаланувчи унинг боши, давоми ва охирини кўрсатади, давом “этиш босқичида” шу транзакция ичида TSL-фойдаланувчилар ўртасида хабарларнинг алмашинуви мумкин бўлади.

Шуни айтиб ўтиш керакки, ҳозирги вақтда фақат УКС тармоғида сигналли уланишларни яратишни кўзда тутмаган СССР хизматларини ишлатадиган транзакция воситалари ажратилган сигналли уланишга қаратилган хизматларни ишлатиш ИТУ-Тде ўрганилади.

4.9. V5.X (V5.1, V5.2) баённомалари

4.9.1. Умумий тушунчалар

Илгари коммутация тугунидаги чиқарилган абонент концентраторлар ва рақамли линия модуллари орасидаги интерфейслар халқаро стандартдан ўтилмас эди. Ҳозирги кунгача ўрнатилган барча АТС ларда, бу интерфейслар учун 2 Мбит/с стандарт рақамли

трактлар ва ишлаб чиқарувчи компанияларнинг “ички фирмали” баённомалари ишлатилади. Бу ечимнинг камчилиги бўлиб, операторларда чиқарилган коммутация ускуналарини ўрнатиш билан АТС ҳажмини кенгайтиришда эркин танлаш бўлмайди. Охириги йилларда кириш воситалари номи кенгайганлиги, шу жумладан VLL симсиз абонент кириш ускуналари тарқалганлиги сабабли, йитта кириш тармоғида ҳар хил ишлаб чиқарувчи фирмалар ускуналарини ишлатишга имкон берувчи универсал интерфейс кераклиги маълум бўлди.

V5 номли универсал интерфейсни ишлаб чиқиш 1991 йил ETSI Европанинг стандартлаштириш институти) томонидан бошланган. Ўзининг V5 лар 1993 йилда чиққан, 1995 йилда эса ITU - T V5.1(концентрациясиз) ва V5.2 (концентрацияли) тасдиқлаб чиқди. Баённоманинг миллий қисми ҳар бир давлатнинг ўз имкониятини ҳисобга олиб аниқланади. Кўпгина давлатлар имкониятида баённоманинг асосий вазифаси бўлиб, PSTN уланишларини бошқариш ҳисобланади. Ҳар бир давлатда PSTN чақирувларига ишлов беришга илгаридан ҳар хил қаралганлиги сабабли, умумий халқаро имкониятни яратишга илож бўлмаган.

V5.1 интерфейси G.964 ITU-T ва ETS 300-324-1 стандартида, V5.2 интерфейси эса G.965 ITU-T ва ETS 300-347-1 стандартида аниқланган. V5.1интерфейси АТС га 2,048 Мбит/с ли рақамли трактга, 30 та аналогли абонент линиялар ва концентрациясиз ISDNнинг В - каналларини улашга имкон беради. V5.2 интерфейси 2 Мбит/с (16 трактларгача) ни гуруҳ трактларига мўлжалланган ва концентрацияни қўллайди, масалан, 8:1 коэффиценти билан. Ҳар бир тракт учун бир нечта канал сигнализация учун пакет режими D - каналда кўзда тутилган. 4.5-жадвалда V5.2 интерфейси тўғрисида йрим маълумотлар берилган.

Ҳозирги пайтда ETSI да кенг поласали киришни ташкил қилиш учун АТМ нинг иккита версияси VB 5.1 ва VB 5.2 интерфейсларини стандартлаштириш ишлари олиб борилмоқда. V5 интерфейси мавжудлиги, операторга қуйидагиларни бажаришга имкон беради:

- аналогли (PSTN) ва рақамли (ISDN) терминалларда ўйдаланувчиларга хизмат кўрсатади.
- сигнализациянинг стандарт баённомаларини ишлатиш;
- тармоқни ривожлантиришда ҳар хил ишлаб чиқарувчи ускуналарини эркин танлаш;

-ишлатилаётган интерфейс номенклатурасини қисқартириш, эксплуатация тавсифини яхшилаш;

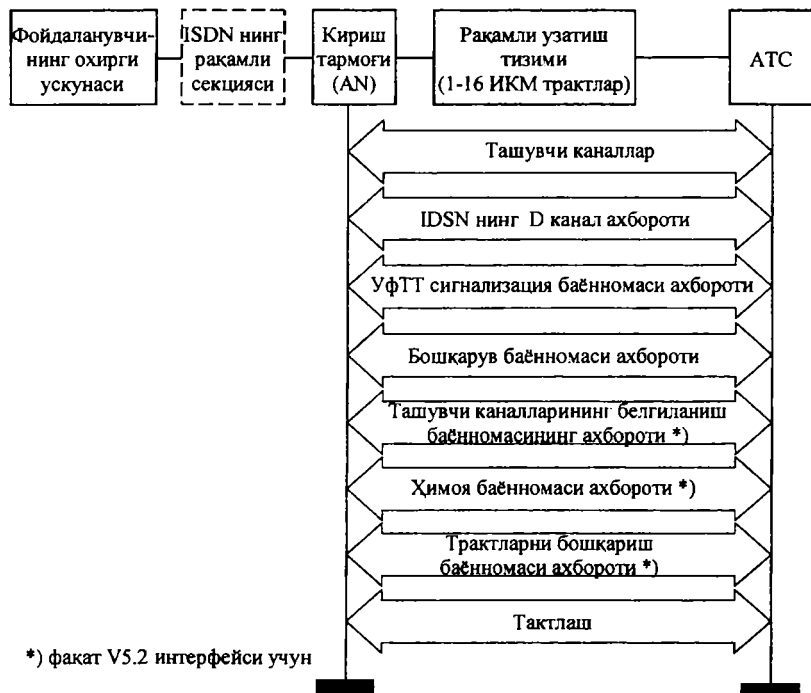
-интерфейс тавсифини бошқариш, яъни TMN (Telecommunication Management Network – Телекоммуникацияни эксплуатацияси бошқариш тармоғи) мафқураси билан гармонизацияни таъми лайди.

4.5.- жадвал

V 5.2 Интерфейс

V 5.2 интерфейснинг техник тавсифи		
1.	Стандартлар	ETS1, ETS 300 - 347 (09/94) ITU - T G.965
2.	Ишлатилиши	WLL ускуналари ва оптик ва металл линияларда симли кириш
3.	Киришнинг кувватлаш турлари	2 симли аналог линиялар (a/b) улаш билан; - абонент терминаллари - DID сиз офис АТС ларини Интерфейс V 5.2 нинг битта C - каналига D каналнинг маълумотини ўтказиш билан BRA ISDN ни базавий кириши; Ижарага олинган линиялар 64 Кбит/с ярим доимий бирлашмалар V5.1 интерфейслари Центрекс ISDN PRA ни бирламчи кириши
4.	Абонентлар учун хизматлар	АТС га тўғри уланган абонентлар учун мўлжалланганга ўхшаб
5.	ИКМ трактлари	ИКМ-30 нинг 16 трактларигача
6.	Маълумотларни узатиш каналлари	4 та фаол + 4 та захирагача
7.	Максимал абонент сифими	2000 та аналогли + 0 ISDN (2B+D), ёки 0 аналогли + 1000 ISDN (2B+D), ёки мослик оралигидаги уларнинг комбинациялари

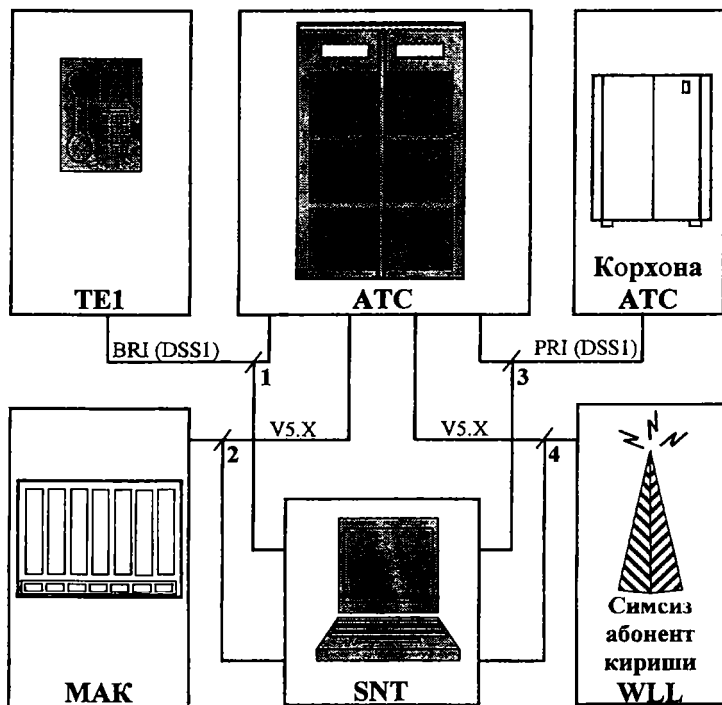
V5 интерфейс орқали кириш функционал моделининг умумий кўриниши 4.19-расмда кўрсатилган.



4.19- расм. V5 интерфейс орқали кириш функционал модули.

Энди V5 интерфейсини тестлаш масалаларини кўриб чиқамиз. Тестлаш шахсий баённомани стандартга мувофиқлигини текширишдан ташқари, V5 баённомани ишлатиш билан ҳар хил ускуналарининг ўзаро таъсирини текширишга мўлжалланган. Мувофиқлик тестлари баённомали объектларининг тўғри ишлашини текширишни, яъни хабар келиш тартибини сақлаш, ташқи воқеалар таъсири остида объектларни бир ҳолатдан бошқага ўтиш тўғрилигини, мажбурий маълумот элементларини кодлашни ўз ичига олади. Мувофиқлик тестлари олдиндан белгиланган тест сценарияси бўйича баённомани эмуляция режимида ишлаётган тестер - баённомасига тестдан ўтувчи ускуналарни улаш йўли билан бажарилади. Ўзаро ҳамкорлик тестлари чақирувга хизмат қилиш жараёнининг ҳаммасини ва қўшимча хизматни тақдим этишни

камраб олади, яъни умуман тизимнинг ишлашини текшириш таъминлайди. Ўзаро ҳамкорлик тестлари тестланаётган кири курилмаларини таянч АТС ёки мослик объектини имитация режимида ишлаётган баённома-тестерига уланишда, ҳамда интерфейс параллел мониторингида ва ўзаро ҳамкорлик алгоритминини верификациясида ўтказилади (4.20- расм).



4.20-расм. Баённома-тестерини улаш вариантлари.

1 – терминал ускуналар стимуляцияси ва ўзаро ҳамкорлик ISDN абонент интерфейси мувофиқлиги тестларини ўтказиш мониторинги;

3 - АТС функциясининг стимуляцияси, ўзаро ҳамкорлик в ISDN таянч АТС билан интерфейс мувофиқлиги тестларини ўтказиш мониторинги;

2, 4 - кириш тармоғи томони ҳам ва АТС томонидан ҳам стимуляция қилиш, ўзаро ҳамкорлик ва V5.1, V5.2 интерфейсларига мувофиқлиги тестларини ўтказиш мониторинги .

4.21 - расмдаги SNT баённома -тестерида V5 баённомасини 1, 2, 3 даражаларида кириш абонент тармоқ ускуналари функциясини имитация қилишга имкон берувчи стимулятор ва мониторинг режимини амалга ошириш; шу усулда таянч АТС нинг V5 интерфейсини имитация қилиш; сигнал каналларини мониторинг қилиш; сигнализация баённомаларининг таҳлилини ўтказиш; тест натижаларини сақлаш ва нашрга чиқариш кўрсатилган.

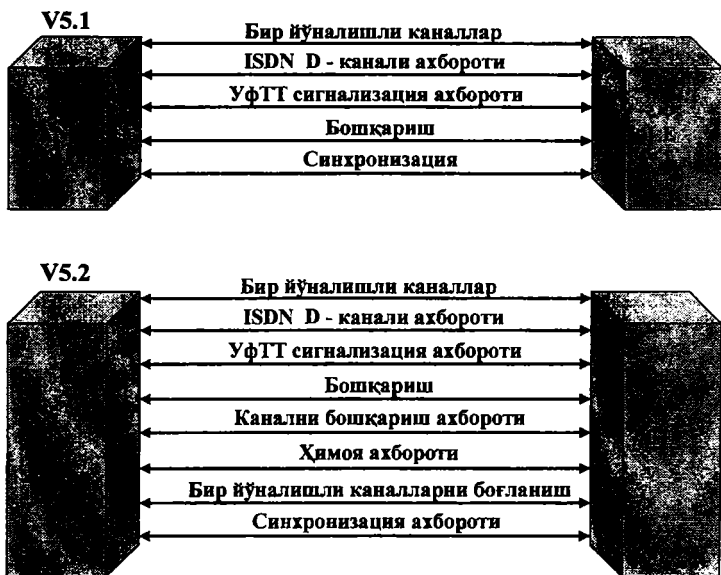
4.9.2. V5-тармоққа кириш технологияси

V5 (V5.1-ETS 300 324-1 ва V5.2- ETS 300 347-1) стандартлари тор йўлакни алоқа хизматларини қувватлаш учун телефон станция ва кириш тармоғи орасида ўзаро ҳамкорлик интерфейсини таъминлаш керак. V5 серия стандартлари кириш тармоғи ва АТС билан уланиш талабларини (электрик, физик, муолажа ва баённома) белгилайди.

Кириш тармоғи - бу бутун локал тармоқни ёки бир қисмининг алмаштирувчи фойдаланувчининг охириги ускуналари ва АТС орасидаги тизим ҳисобланади. У УфТТ аналог телефони, аналог ёки рақамли офис АТС и, базавий ёки бирламчи кириш ISDN нинг терминал ускуналари, локал тармоқнинг охириги ускуналари ва ижарадаги линия аппаратураси билан умумий ўзаро ҳамкорлигини, мультимплексирлашни, ахборотни киритиш чиқариш ва узатишни таъминлайди. Кириш тармоғи кириш аналог сигналларини тонал узатилишини таний олишига, уларнинг давомийлигига, импульсларнинг кучланиши ва частотасига, қақирув тониغا, ҳамда сигналларни кетма-кет узатиш аниқ тавсифига жавоб беради.

АТС коммутацияни таъминлаш, терилган номерни тонал узатишни шакллантириш, номерни декодлаш ва ҳоказолар ёрдамида қақирувларни бошқаришга жавоб беради (вақт интервали бўйича сигналларни тақсимлашни чегаралаш билан). V5 нинг икки тури мавжуд: V5.1 ва V5.2 (4.20-расм).

V5.1 баённомаси битта E1 оқимида, V5.2 баённомаси эса E1 оқимлар гуруҳида (16 гача) ишлайди. Ушбу икки баённомалар сигналларни узатиш учун 15, 16, ва 31 вақтли интервалларни ишлаши мумкин. V5.1 интерфейси маълумот каналлари ва бошқариш каналлари учун битта E1 оқимида ишлайди.



4.22-расм. V5.1 ва V5.2.

У қуйидаги хизматларни қувватлайди: УфТТ билан алоқ ISDN нинг базавий кириш ва ажратилган линияни. Маълумотла канал-лари олдиндан берилади. Шунинг учун, бу интерфейс УфТТ билан фақат 30 та алоқа каналигача ёки ISDN базавий киришни 15 та каналларини қувватлаши мумкин.

V5.2 интерфейси E1 оқимининг гуруҳида (16 гача) ишлайди Шунинг учун, у маълумотлар каналини бир неча минггача қувватлаш мумкин. Бу маълумот каналлари талабга мувофиқ динами тақсимланиши, ҳамда оқимлар гуруҳидаги чақирувлар конценрациясини қувватлаш билан тушунтирилади. Концентрация коеффициенти одатда тахминан 8 ни ташкил қилади. Кўп миқдорд каналлар мавжуд бўлганлиги сабабли, V5.2 кўп сонли каналларн борлик имкони учун алоҳида каналларнинг идентификациясин таъминлайди, бу эса оқимларнинг бутунлигини текширишга имко беради. Алоҳида оқимлар техник хизмат кўрсатиш учун ёки маълумотлар муҳити тавсифи қониқарлидан паст бўлса блокировк қилиниши мумкин. Бундан ташқари, бу баённома ҳимоя баённомаларидан ташкил топган. Ҳимоя баённомалари бошқарув қ

налларини носоз оқимни бошқа ишга ярокли оқимга ўтказиш ёрдамида сигнализация звеноларини ҳимояси учун мўлжалланган. Бу баённома V5.1 томонидан қувватланаётган барча хизматларга қўшимча билан ISDN PRI қувватлайди.

V5.1 ва V5.2 баённомалари орасидаги асосий фарқлари қуйида келтирилган:

V5.2 кўпроқ хизмат баённомаларидан, яъни каналнинг белгилаш баённомаси, ҳимоя баённомаси ва канални бошқариш баённомаси ташкил топган;

V5.2 алоқа хавфсизлигини кучайтириш учун қўшимча захира канал интервалларидан фойдаланади;

V5.2 EI нинг 16 тагача оқимини қувватлаши мумкин.

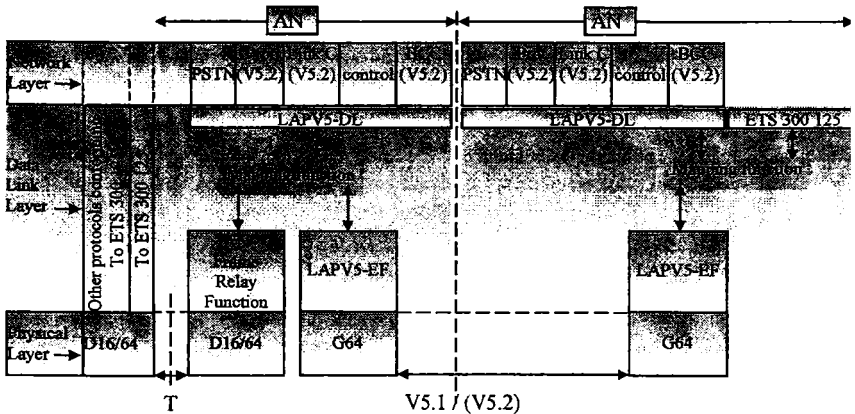
4.9.3.Баённома архитектураси

V5 интерфейс тузилмаси уч даражали баённомалардан ташкил топган:

Даража 1, даража 2 ва даража 3 (4.22- расм).

Даража 1 - физик даража сифатида танилган. Бу даража физик параметрларни, линияли кодлашни, линиявий тезликни ва ҳоказоларни аниқлайди. ETS 300 166 ёки ITU-T G.703 ETS1 стандартлари шу электрик ва физик тавсифларни аниқлаш учун ишлатилади.

Даража 2 – маълумотларни узатиш канали даражаси сифатида танилган. Бу даража физик линиялар бўйича рақамли маълумотларни узатишни ва V5 баённомалари орқали даража 3 объектлар орасидаги ахборотни йўналтиришни аниқлайди. LAPD ETS 1 ETS 300 125 баённома версияси ёки ITU-T Q,920 ва Q,921 LAPV5 баённомаси маълумотнинг ҳар хил ахборот оқимларини эгилувчан мультиплексорлашни таъминлаш учун маълумотлар узатиш канали даражасини бошқаради. D канали бўйича йўналтириляётган, ISDN хабарига мўлжалланган ахборот, маълумотлар узатиш канали даражасида мультиплексорланади ва ўзгаришсиз V5 интерфейсидан орқали узатилади. Маълумотларни ўзгартириш функцияси (mapping) LAPS-EF адресида аниқланганга ўхшаш тенг ҳуқуқли маълумотлар даража остиси учун захира лаштирилган диапазон чегарасида LAPV5-DL адреси жойлашган ҳолда ишлатилади ва локал АТС дан LAPV5-EF даража ости кадрлар қабул қилинганда ишлатилиб ва LAPV5-DL даража ости га узатилиши керак бўлади.



4.23-расм. V5 баённомаси тузилмаси.

Network Layer - тармоқ даражаси;

Data Link Layer – маълумотлар звено даражаси;

Physical Layer – физик даража;

Other protocol conforming - ETSI 300 125 даги бошқа баённомалар билан тасдиқланиши;

PSTN – УфТТ;

BCC(5.2) – канални белгилаш баённомаси;

Mapping function – таққослаш функцияси;

AN Frame Relay Function - Frame Relay тармоқга кириш функцияси;

LAP-D – ISDN D канали орқали бир неча мантиқий каналларда кадрларни узатиш муолажаси;

LAP – каналга кириш муолажаси.

Даража 3 - тармоқ даражаси, ETS 300 324-1 (V5.1 интерфейси учун) ва ETS 300 347-1 (V5.2 интерфейси учун) ETS1 стандартлари билан аниқланувчи тармоқ даражаси ҳисобланади. Бу даража алоқа объектлари орасидаги тармоқда, алоқани яратиш, тугаллаш ва қувватлашни таъминлайди (4.23-расм).

V5 кадр тузилмаси. V5 кадр тузилмаси ёки V5 стандарт кадрдан ёки фақат ISDN алоқаси учун мўлжалланган V5 ISDN LAP кадри, яъни модификацияланган V5 кадрдан ташкил топган (4.24-расм).



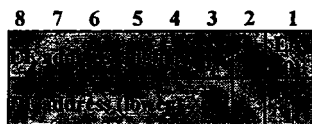
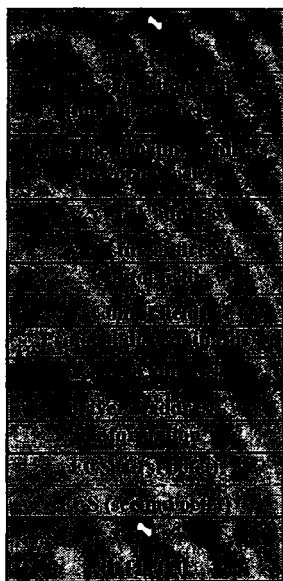
4.24-расм. V5 кадр тузилмаси.

- Envelope function address (high order octet) – пакетнинг функционал адреси (катта байт);
- Envelope function address (low order octet) - пакетнинг функционал адреси (кичик байт);
- V.5 Link address - V.5 канал адреси;
- Control field – бошқариш майдони;
- Protocol discriminator – баённома дискриминатори;
- Layer 3 address – 3- поғона адреси;
- Information – ахборот;
- FCS (first octet) – кадрлар навбатини тўғрилигини кузатишнинг назорат майдони (биринчи байт);
- FCS (second octet) - кадрлар навбатини тўғрилигини кузатишнинг назорат майдони (иккинчи байт);
- SAPI – серверга кириш нуктаси идентификатори;
- TEI- терминал курилма идентификатори.

Кадр компоненти. Кадр компоненти байроқдан, пакетнинг функционал адресидан, алоқа адресидан, назорат майдонидан баённома дискриминаторидан, даража 3 адресидан, ахборотдан ва кадрларни кетма-кетлик навбатларини тўғрилигини назорати майдонидан иборатдир.

Байроқ: V5 кадр боши ва охири бўлиб, (011111110) байроғи билан белгиланади.

Пакетнинг функционал адреси (Envelope Function Address): EI адреси даража 3 баённомасини аниқлайди. 2 байтдаги 13 бит шунинг мақсад учун, қолган 3 бит эса кенгайтириш адреси ва буйруқлар/жавоб бити учун ишлатилади. 0 дан 8175 гача қийматлар ISDN хабари учун (4.25-расм), 8176 эса УфТТ хабари учун мўлжалланган.



- EF address: 13 bit numbers
- EF : 0-8175>>ISDN port
- EF : 8176(11111100
11100001)>>PSTN Signaling
- EF : 8177(11111100
11100011)>>Control
- EF : 8178(11111100
11100101)>>BCC
- EF : 8179(11111100
11100111)>>Protection protocol
- EF : 8180(11111100
11101001)>>Link control

4.25-расм. Пакетнинг функционал адреси.

Алоқа адреси: бу майдон EF адресини такрорлайди, агар у УфТТ хабарига қарашли бўлса, агар ISDN алоқаси бўлса, унда алоқа адреси SAPI ва TE1 га алмаштирилади (4.24-расм).

Назорат майдони: назорат майдони Q.921 стандартида кўрсатилгандай назорат майдон (1, RR, RNR, REJ, SAMBE, DISC, U1) ишлайди.

Баённома дискриминатори: шу ETS да аниқланган баённомаларга тегишли хабарларни, шу маълумотлар узатиш каналида ишлатилаётган бошқа баённомаларга тегишли хабарлардан ажратиш учун ишлатилади (бу мақсад учун 010 01000 ишлатилади).

Даража 3 адреси: бу адрес баённомага боғлиқдир. У узатилаётган ва қабул қилинаётган хабар, қайси даража 3 объектига тегишлилигини аниқлайди. УфТТ баённомалари учун бу майдон фойдаланувчининг идентификатор портига эга бўлади. Бошқарув баённомаси учун бу майдон ISDN ва УфТТ фойдаланувчилари порти учун ёки V5 бошқаришнинг умумий функцияларини кўрсатиш учун ишлатилади. Алоқа тармоқлари белгилаш канали баённомаси учун бу майдон шу баённома ишлаш жараёнини аниқлайдиган чакирувнинг нисбий номерини кўрсатади. Ҳимоя баённомаси учун бу майдон С канали манتيкий идентификатори (0-44) учун мўлжалланган. Оқимларни бошқарувчи назорат баённомаси учун, у оқим идентификаторини белгилайди.

Маълумот: бу майдон хабар тури учун байтга эга бўлиб, хабар қайси баённомага тегишлигини ва юборилган хабарнинг, ҳамда хабарнинг ўзини белгиланишини кўрсатиб беради.

FCS: кадрлар кетма-кетлик навбатининг тўғрилигини назорат қилиш майдони-кадрлар сони тўғри тартибини ва сонини тўғрилигини текширади.

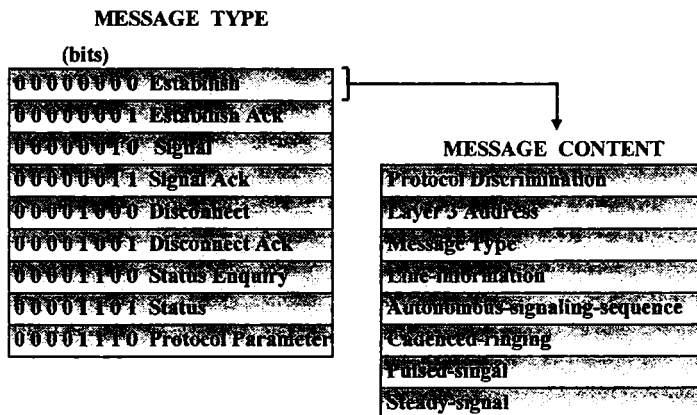
4.9.3. Баённома турлари

V5.1 баённомасида қуйидаги баённомалар бор:

- УфТТ (PSTN);
- ISDN;
- Бошқарув;

УфТТ (PSTN): умумий фойдаланишдаги коммутацияли телефон тармоқ баённомаси улашиш ўрнатиш учун хабарлар йиғиндисини ва уни икки йўналишлардаги ўтишини аниқлайди. Бу баённома улашни ўрнатиш ва тугатишни таъминлайди ва айрим ҳолларда чакирик йўналишини ўзгартириш учун ишлатилиш мумкин бўлган линия ҳолати тўғрисидаги ахборотни узатади. У номер териш, кўрғироқлар, бошқариш импульслари ва ҳоказолар тўғ-

рисидаги ахборотларни бошқариб туради. Бу баённомани ҳар хил хабарлари 4.26-расмда кўрсатилган. Бу расмдаги V5 баённомаси кадри ахборотли майдонинг битлари хабар тури идентификацияси учун ишлатилади.



4.26-расм. УфТТ (PSTN) баённомаси.

MESSAGE TYPE – хабар тури;

Establish – ўрнатиш;

Establish Ack – ўрнатишга сўров;

Signal – сигнал;

Signal Ack – сигнал сўрови;

Disconnect – узиш;

Disconnect Ack – узишга сўров;

Status Enquiry – статусни сўрови;

Status – статус (ҳолат);

Protocol Parameter – баённома параметри;

MESSAGE CONTENT – хабар таркиби;

Protocol Discrimination – баённома дискриминатори;

Layer 3 Address – даража 3 адреси;

Line-information – линия тўғрисидаги ахборот;

Autonomous-signaling-sequence – автоном сигналли кетма-кетлик;

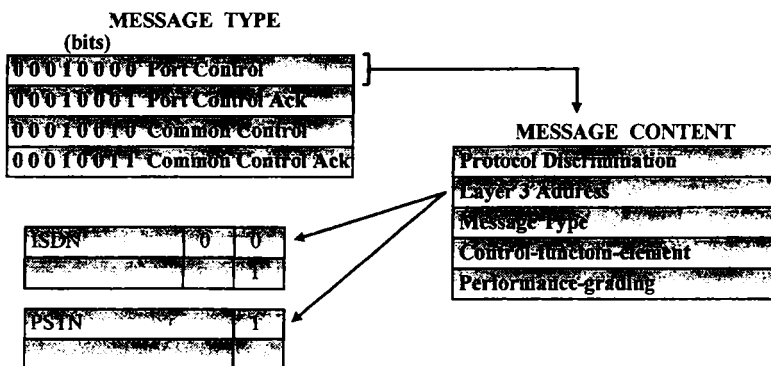
Cadenced-ringing – ритмик қўнғирок қилувчи;

Pulsed-signal – импульсли сигнал;

Steady-signal – ўрнатовчи сигнал.

ISDN: Кириш тармоғи ISDN сигнализация хабарларини узатиш учун тиникдир, чунки ISDN каналининг D кадри - бу кириш тармоғи чегарасида узатиладиган кадрлардир. Бу кадрлар фақат АТС ва фойдаланувчи ускуналари орасида айланиб юради.

Бошқарув: Бошқарув баённомаси икки қисмдан иборат: Фойдаланувчи портини бошқариш ва умумий бошқариш. Портни бошқариш баённомаси хатолар келиб чиққанда ёки техник хизмат керак бўлганда алоҳида портларни блокировка қилиш ва блокировкадан чиқариш вазифасини бажаради. Бундан ташқари, у ISDN портига тегишли вазифаларни фаоллаштириш ва фаолсизлаштириш, ISDN портларига сигнализацияни узатиш учун оқимни бошқариш ва ишлаши сифати кўрсаткичлари ёки хатоларини индикациялаш вазифаларини қувватлайди. Умумий бошқариш баённомаси интерфейс икки томонидаги конфигурациянинг мувофиқлиги ва улашни аниқлигини таъминлаш учун V5 бўйича алмашув мувофиқлигини текширишга жавоб беради. Интерфейснинг ҳар бир томони бошқа томондан ID идентификатори ва конфигурацияси тўғрисида хабар бериши ёки сўраши мумкин. Агар мувофиқлик бўлмаса, баённома мувофиқликни ўрнатиш учун алмашувнинг икки томондаги конфигурациясига ўзгаришлар киритишга имкон беради (4.27-расм).



4.27-расм. Бошқариш баённомаси.

- Port Control – портни назоратлаш (бошқариш);
- Port Control Ack - портни назоратлашга (бошқаришга) сўров;
- Common Control – умумий назорат (бошқариш);
- Common Control Ack - умумий назоратга (бошқаришга) сўров;

Control-functoin-element – назорат – функция – элемент;
 Performance-grading – бажаришни аттестацияси (баҳоси).

Бу учта баённомадан ташқари, кейинги учта баённома ҳам муҳимроқ ҳисобланади, лекин улар фақат V5.2 интерфейси учун аниқланган. Уларга

ташувчи каналларнинг белгиланиш баённомаси, оқимларни бошқариш баённомаси ва ҳимоя баённомаси кирилади.

Ташувчи каналларнинг белгиланиш баённомаси (ўзаро боғланган алоқа тармоқлари ЎБАТ) E1 оқимда маълумотлар каналларини динамик тақсимланишини бошқаради. V5.1 баённомасида каналларни тақсимлаш статик характерига эга. Шунинг учун ЎБАТ баённомаси V5.1 ишлатилганда қўлланилмайди. Олдин кўрсатилгандай V5.2 E1 нинг 16 каналларидан иборат бўлиб, бу 400 га яқин вақт интервалларини ташкил этади. Вақт интервалларининг концентрацияси ва динамик тақсимлашни қувватлаши сабабли, бу бир неча юз вақтли интервал фойдаланувчининг бир неча минг портларигача қувватлаш мумкин. Концентрация функцияси фойдаланувчиларнинг кўп сонли портлар орасидаги вақтли интервалларнинг тақсимланишини таъминлайди. БАТ баённомаси фойдаланувчилар порти учун вақтли интервалларни банд қилиш ва бўшатишни бошқаради. Бундан ташқари, ЎБАТ баённомаси бандликни текшириш учун маълумотлар алмашувини таъминлайди ва шу билан кириш тармоғи вақтли интерваллар вазифасига таъсир этувчи тармоқдаги муаммолар тўғрисида кириш тугунига ахборот бериб туришга имкон беради. 4.28-расмда ЎБАТ баённомасининг ҳар хил хабарлари кўрсатилган.

MESSAGE TYPE

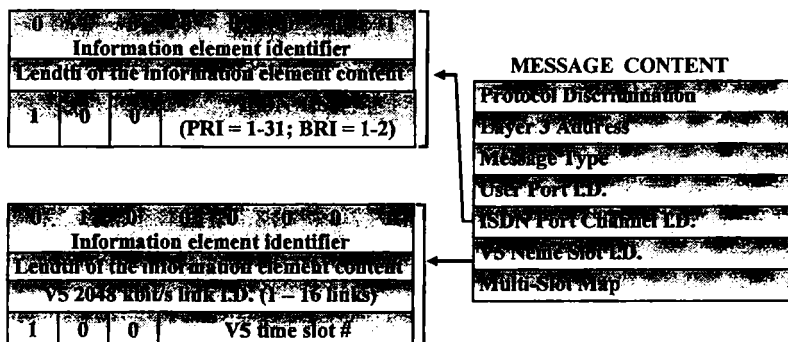
(bits)

00100000	Allocation
00100001	Allocation Complete
00100010	Allocation Reject
00100011	De-Allocation
00100100	De-Allocation Complete
00100101	De-Allocation Reject
00100110	Audit
00100111	Audit Complete
00101000	AN Fault
00101001	AN Fault ACK
00101010	Protocol Error

MESSAGE CONTENT

Protocol Discrimination
Layer 3 Address
Message Type
User Port I.D.
ISDN Port Channel I.D.
Cadenced Ringing
V5 Name Slot I.D.
Multi-Slot Map

Allocation – тақсимлаш;
 Allocation Complete – тўлик тақсимлаш;
 Allocation Reject – тақсимлашга рад бериш;
 De-Allocation – бўшатиш;
 De-Allocation Complete – тўлик бўшатиш;
 De-Allocation Reject – бўшатишга рад бериш;
 Audit – назоратлаш;
 Audit Complete – тўлик назоратлаш;
 AN Fault – хато;
 AN Fault Ack – хатога сўров;
 Protocol Error – баённома хатоси;
 User Port I.D. – фойдаланувчи I.D. порти;
 ISDN Port Channel I.D. - ISDN порти I.D. канали;
 V5 Neme Slot I.D. – вақтли интервал;
 Multi-Slot Map – кўп интервалли харита.

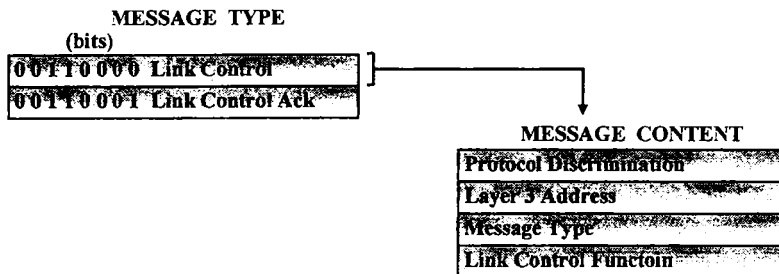


Information element identifier -
 Length of the information element content -

4.28- расм. ЎБАТ баённомаси.

Оқимни бошқариш баённомаси: У интефейсинг ҳар бир томонидаги ҳар бир оқимга ID тайинлайди ва ҳар бир томонга қарама-қарши томонда ID оқимини текширишга имкон беради. Исталган томон қарама-қарши томондан хабар адреси майдонида аниқланган оқим идентификаторини сўраши мумкин. У яна бузилишларда ёки техник хизмат вақтида оқимларни ишлатишга киритиш ва чиқариш мумкин. Бу одатда оқимни блокировка қилиш ва бло-

кировкадан чиқариш деб аталади. Блокировкани сўровнинг икки устуворлиги бор. Юқори устуворлик билан сўров, оқимларни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтказишни бажаради, бунда жорий чакирувларни йўқотиш юз беради. Қуйи устуворлик билан сўров кириш тугунига оқимни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтказишни ҳам ва жорий чакирувлар тугалланиб бўлмагунича кутиб туришга имкон беради (4.29-расм).



4.29-расм. Оқимни бошқариш баённомаси.

Link Control – алоқани бошқариш (назоратлаш);

Link Control Ack - алоқани бошқаришга сўров (назоратлаш);

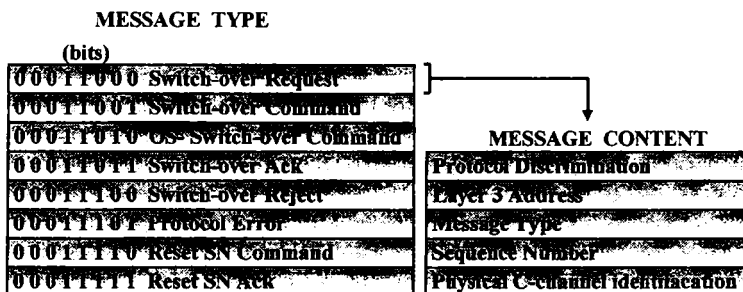
Link Control Function - алоқани бошқариш(назоратлаш)

функцияси.

Ҳимоя баённомаси алоқа каналларини рад этишлардан ҳимоя қилиш учун мўлжалланган. V5.2 да алмашувлар ишончилигини ошириш учун бошқарувнинг носоз каналларини биридан иккинчисига ўтказиш муолажалари ишлатилади. Физик вақт интервалида рад этилганда мантиқий канал бошқа вақт интервалига ўтказилиши керак бўлади. Маълумот каналлари ҳимояланмайди Бу ҳимоя баённомаси V5.2 интерфейсининг ҳам асосий ва ёрдамчи оқимларининг 16 – вақт интервалида ишлатилади. Бошланғич бошқариш канали жойлашган ва мослик билан унда ҳимоя баённомаси ишлатилган оқим асосий оқим деб аталади. Ёрдамчи оқим – бу ҳимоя баённомаси ишлатаётган бошқа оқимдир. Бу икки вақтли интервал (асосий ва ёрдамчи оқимларнинг 16 вақтли интерваллари) ҳимоя 1 гуруҳи сифатида кўрилади. Ёрдамчи оқимнинг 16 вақтли интервалидаги ҳимоя баённомаси асосий ва ёрдамчи оқимларида 16-вақтли интервалини назорат қилади. Бу бошқарувнинг асосий каналининг деградациялари аниқланишини кафолат-

лайди, ҳамда ёрдамчи канал сифат назоратини таъминлайди. Ҳимоя 2 гуруҳи кўп сонли вақтли интерваллар талаб этилганда ишлатилади. Бошқа йўл билан ҳимоялана олмаган алоканинг фаол вақтли интервалларининг исталган сони, шу гуруҳга киритилиши мумкин. Бу гуруҳдаги физик С каналининг тақсимланиши қуйидагича бўлади: қолган E1 оқимининг 16 вақтли интерваллари жойлашган бўлиши керак. Агар кўпроқ С канали талаб қилинса, бунда E1 оқимининг биттасидан 15 вақтли интервали кўшилиши мумкин, кейин эса, шу E1 оқимининг 31-вақтли интервали кўшилиши мумкин. Агар яна ундан кўпроқ С каналлар сони керак бўлса, унда кейинги E1 оқимининг 15 ва 31 вақтли интерваллари кўшилади ва ҳоказо. N2 мантиқий С каналлари, ҳамда заҳира С каналлар K2 гуруҳи таъминланиши мумкин бўлади, бунда $1 \leq K2 \leq 3$ ва $1 \leq N2 \leq (3 \times L - 2 - K2)$;

L-E1 оқимлар сони; K2 – заҳира каналлар сони. 4.30-расмда шу баённоманинг ҳар хил хабарлари келтирилган.



4.30-расм. Ҳимоя баённомаси.

Switch-over Request – бирдан иккинчисига ўтказишга сўров;
 Switch-over Command - бирдан иккинчисига ўтказиш буйруғи;
 OS-Switch-over Command – OS - бирдан иккинчисига ўтказиш

буйруғи;

Switch-over Ack - бирдан иккинчисига ўтказишга сўров;
 Switch-over Reject - бирдан иккинчисига ўтказишни рад этиш;
 Reset SN Command – SN буйруқларини қайта териш;
 Reset SN Ack - SN буйруқларини қайта теришга сўров;
 Sequence Number – сонлар кетма-кетлиги;

Physical C-channel identification – физик С каналнинг идентификацияси.

V. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИДА БОШҚАРИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

5.1. Умумий тушунча

Бошқарув қурилмалар ихтиёрий автоматик телефон станциянинг энг муҳим қурилмаларидан бири ҳисобланади. БҚ нинг умумий вазифаси, станция коммутация майдонининг кириш ва чиқишлари ўртасида боғловчи линияларни улаш ўрнатиш мақсадида келаётган чақирувлар оқимига хизмат кўрсатиш жараёнини бошқариш ва сўзлашув трактини ташкил этишдан иборатдир. Ихтиёрий чақирувга хизмат кўрсатилганда БҚлари талаб қилинаётган уланиш тўғрисида ахборотни қабул қилади, уни қайта ишлайди, КМ да бўш боғловчи линияларни излашни амалга оширади ва уланишни ўрнатади.

БҚларнинг турли хиллари мавжуд бўлиб, улар АТС КМ ининг турли тузилмаларига КМ ни ташкил этувчи коммутация асбобларнинг турли конструкцияларига ва бошқа омилларига боғлиқдир. Ҳар бир янги АТС тизимининг яратилиши билан янги БҚ тури ҳам юзага келади. Электромеханик АТС тизимларида БҚининг таркиби асосан қабул қилинган бошқарув усулларига (бевосита ва воситали) ҳамда уланиш ўрнатиш усулларига (тўғри ёки айланма) боғлиқдир. Бу тизимларнинг БҚларининг ривожланиши индивидуал (якка) БҚларидан гуруҳли ҳамда БҚларни марказлаштириш йўлидан борди, натижада уларни ишлатиш самарадорлиги ортди.

Марказлаштириш даражаси БҚ элемент базасининг тезкор ишлашига ва унинг ишончлилиқ тавсифларига боғлиқдир. Электрон элементларни қўллаш юқори даражадаги марказлаштириш имкони беради. Бунда чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёнини бошқариш тамойилининг янги усулларини яратиш имконини берди. Дастурий бошқарув МБҚ мавжудлигини назарда тутаяди, унга абонентга боғлиқ бўлмаган маълум алгоритм бўйича чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёнини таъминловчи, квази электрон АТС ишини белгилувчи аввалдан берилган дастур ёзилади.

Дастурий бошқарув квази электрон ва электрон турдаги барча замонавий автоматик коммутация тизимларида ишлатилади.

Иккита дастурий усул мавжуд:

1. Монтажланган;
2. Ёзилган дастур бўйича.

Рақамли ЭАТСлар яратишда ёзилган дастур бўйича бошқарув усули энг кўп тарқалди.

5.2. Рақамли коммутация тизмида бошқарув усуллари

Ёзилган дастур бўйича ишлайдиган рақамли АТСлар қуйидаги функцияларни бажариши лозим:

- Коммутация (уч фазадан иборат алокани ўрнатиш жараёни: уланишни ўрнатиш, уланиш ҳолати, уланишни узиш);

- Сигналлаш (уланишни ўрнатиш учун сигналли ахборотни қабул қилиш ва ўзгартириш, абонентларни улаш тизимидаги мумкин бўлган интеграцияни ҳисобга олиб қурилмалар билан сигнал алмашинуви);

- Тактли таъминлаш ва синхронлаш (юқори барқарор тактли кетма-кетликни шакллантириш ва тақсимлаш, даврий синхронлаш, тармоқда синхронлашни назоратлаш);

- Регенерация, кодни ўзгартириш, хатоликларни назоратлаш, масофавий таъминот, сигналли ахборот ва даврларнинг идентификаторларини бирлаштириш ва ажратиш;

- Ёрдамчи тонал сигналларни шакллантириш, автоматик маълумотлар, акс-садо сигналларини назоратлаш ва йўқотиш;

- Эксплуатация ва хизмат кўрсатиш;

АТС бошқаруви ва хизмат кўрсатувчи ходимлар ўртасида мувофиқлаштириш, қўшимча ва маъмурийлаш масалаларини бажариш учун АТС ва қурилмалар ўртасида мувофиқлаштириш.

Реал қурилмалар мажмуасида ёки шу мажмуа қисмларининг бир нечта таркиби орасида юқорида келтирилган функцияларни тақсимлаш ва бошқарув мантиққа мослик ёрдамида уларни ҳаракатга тушириш муаммоси туғилади. Бу муаммо бошқарув тузилмасининг ҳар хил амалга ошириш йўли билан ечилиши мумкин.

АТСнинг ўтган ривожланиш жараёни кўрсатадики, рақамли АТС бошқарувини тўрт турга бўлиш мумкин:

- марказлаштирилган бошқарув;
- марказлаштирилмаган бошқарув;
- иерархиялик (поғонали) бошқарув;
- тақсимланган бошқарув.

Марказлаштирилган бошқарувда бошқарув қурилма битта маъказий бошқарув қурилмадан (МБҚ) иборат бўлиб бошқаришнинг ҳамма функцияларини бажаради.

МБҚ қурилиш тамойили бўйича энг содда ҳисобланади в берилган қайд қилинган сигимнинг МБҚ иш қобилиятига қўйилган талабларни энг кўп иқтисодий қониқтиришга йўл беради.

Ёзилган дастур билан бошқариладиган МБҚ сифатида махсус лаштирилган электрон ҳисоблаш машинаси (ЭХМ) яъни электро: бошқарув машинаси (ЭБМ) ишлатилади.

ЭБМ МБҚ сифатида ишлатилишининг афзалликлари тарзид куйидагилар олинади:

1. Фақат ишлаш дастури билан фарқланадиган турли белгила нишни АТС (ҳалқаро, шаҳарлараро, шаҳар, қишлоқ, корхон АТСлари) учун универсал бошқарув қурилмасини яратиш имко нияти;

2. Эксплуатациядаги эгилувчанлиги;

3. Дастур воситалари ёрдамида абонентларга кўп сонли турли номдаги қўшимча хизматларни бериши;

4. Дастур воситалари ёрдамида АТСнинг ҳамма қурилма ларини техник эксплуатациясини (назорат жараёни диагностикаси носозликларни бартараф қилиш) ташкил этиш;

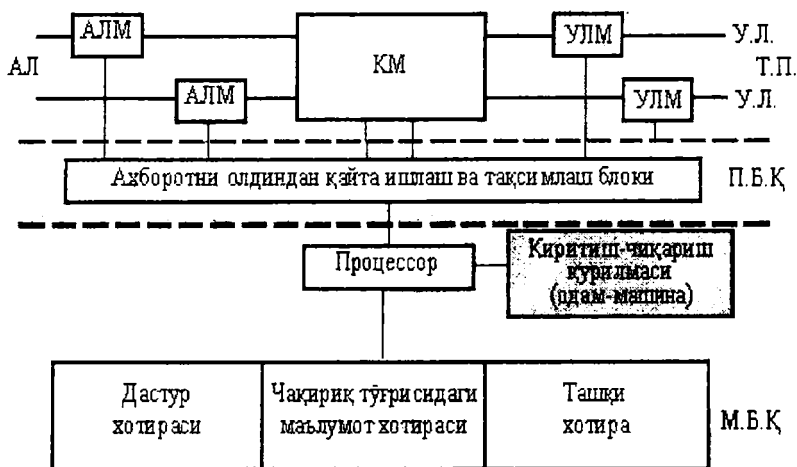
5. Трафика ҳақида қурилманинг ишончлилиги ва бошқа тав сифлари ҳақидаги статистик маълумотларни йиғишни автомат лаштириш;

6. Тармоқдаги турли АТСлар ЭБМ ларининг ўзаро ҳамкор лигини таъминлаш йўли билан алоқа тармоқларини автоматлаш тирилган бошқариш тизимини ташкил этиш имконияти.

Марказлаштирилган бошқарув

14.1-расмда марказлашган бошқарув архитектураси кўрсатил ган. Марказлаштирилган дастурий бошқариш – бу АТСлар куйида ги функцияларни бажаришни кўзда тутлади:

1. Чакирувга хизмат кўрсатишни бошқариш, бунга чакири лувчи абонентга тегишли бўлган маълумотлар базасидаги ахборот ларни таҳлил қилиш, терилаётган рақамларни қабул қилиш, чақи рувларга хизмат кўрсатиш жараёнининг ҳамма фазаларида тугал ланиш ва узиш фазаларини ўз ичига олган ҳолда бу жараёнларни назоратлаш киради.



5.1-расм. Марказлаштирилган дастурий бошқаришли ЭАТСнинг тузилиши.

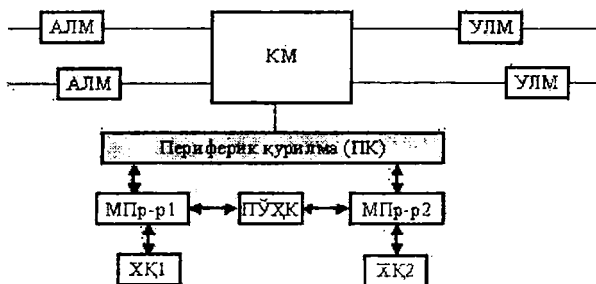
2. Коммутацияни бошқариш, бунинг учун АТС тузилмасига боғлиқ ҳолда турли усуллар ишлатилади, лекин барча ҳолларда ҳам марказий процессор ҳамма йўллари аксини сақлайди абонент ва линия модуллари учун йўл топади ва захиралаштиради.

3. Тизимни назоратлаш, диагностика ва тиклаш, носозликларни диагностика қилиш ва тизимни ички конфигурациясини тиклашни ўз ичига олади.

Марказлаштирилган бошқарувда марказий процессор коммутациялаш ва техник хизмат кўрсатиш, маъмурий бошқариш функциялари билан бир қаторда тизимни назоратлаш, диагностика қилиш ва тиклашни бошқаради. Бунинг учун етарли даражада ҳисоблаш қувватига эга бўлиши керак.

Бироқ МБҚ лар учун талаб қилинадиган яшовчанлигини ва эгилувчанлигини таъминлаш муаммоси туғилади.

МБҚнинг ишдан чиқиши, БҚни иш тезлигининг бутунлай йўқолишига олиб келади. Яшовчанлигини ва эгилувчанлигини орттириш учун икки машинали МБҚ ишлатилади.



5.2-расм. Икки машинали бошқарув мажмуаси.

Бу ерда: ПК - Периферик қурилма;

МПр-р - Марказий процессор;

ХҚ - Хотира қурилмаси;

ПЎХК - Процессорларни ўзаро ҳамкорлик канали.

Иккимашинали бошқарув мажмуасининг қуйидаги режимлари қўлланилади:

Синхронли ва юкланмали бўлиш. Синхрон режимда иккала ЭБМ параллел ишлайди ва БҚ нинг барча функцияларини бажа ради. Улардан бири бошловчи, иккинчиси эса бўйсинувчи. Бошловчи ЭБМ ишлаб чиқилган командани бериши мумкин, иккинчиси эса бера олмайди. Иккала бошқарув машиналари ўртасида ПЎХК мавжуд бўлиши зарур, у улар ўртасида ўзаро ахборот алмаши нувини таъминлайди, бунда иккала машина ўзларининг хотира қурилмаларида бутун АТСнинг бошқарув тизими ҳолати тўғри сидаги тўлиқ ахборотга эга бўладилар.

Юklamани бўлиш режимида, тушаётган юklamанинг ярмиги битта ЭБМ хизмат кўрсатади, иккинчи ярмига эса бошқа ЭБМ хизмат кўрсатади.

БҚлардан бири ишга яроқсиз ҳолатга келса, ишга яроқли машина бутун станция бошқарувини ўз зиммасига олади.

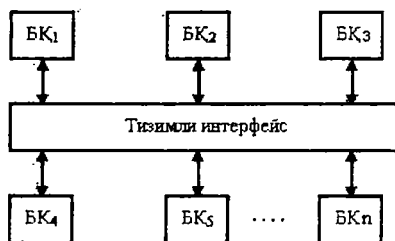
Радлардан БҚни ҳимоялаш яратилган. Бунда хоҳлаган операциядан сўнг, ўз натижаларини иккинчи машинадан олган натижалари билан таққосланади. Агар натижа мос тушса бу иккала машина синхрон режимда ишлаётганлигини ва ишга яроқлилигини кўрсатади.

Икки машинали БҚнинг мажмуаси кўринишидаги МБҚ қурилишининг асосий камчилиги: МБҚни ишдан чиқиши БҚни

бутунлай иш тезлигини йўқотишга олиб келади, ҳамда БҚ сиғимини кенгайтириш имконияти чекланган.

МБҚ учун талаб қилинаётган яшовчанлик ва эгиловчанликни таъминлаш муаммоси туғилади, чунки МБҚ нинг ишдан чиқиши БМ ни бутунлай иш тезлигининг йўқолишига олиб келади. Бундан ташқари БМ нинг сиғимини кенгайтириш имконияти чекланган. Бунда БМ нинг максимал лойиҳалаш сиғимини бошқариш учун етарли иш қобилиятига эга МБҚни бошидан ўрнатиш керак бўлади. Бу эса МБҚнинг ҳисоблаш ресурсларини самарали ишлатишни ва БМ ни ўрнатиш дақиқасидан то унинг лойиҳалаш сиғимини максималга етиш даврида унинг техник иқтисодий кўрсаткичларини камайтиради. Етарли кенг сигим диапазонида ЭАТСнинг таннархидан БМнинг тан нархининг чизиқли боғлиқлигини ва МБҚнинг яшовчанлигини оширишга интилиш марказлаштирилмаган БҚни яратишга яъни бир неча БҚ орасида бошқариш функциясини ва юкламани тақсимлашга олиб келади. Улардан ҳар бири фақатгина БМнинг маълум бир қисм чегарасидан уланишларнинг маълум бир қисмини ёки ҳамма уланишлар ўрнатишни бошқариш бўйича функцияларнинг маълум бир қисмини бажаради ва улар тенг ҳуқуқлидир. (5.3-расм.)

Марказлашмаган БҚ.



5.3-расм. Марказлашмаган бошқарув.

Шундай қилиб, марказлашмаган бошқарувнинг фарқли белгилари, бу ҳар бир уланиш жараёнини бошқаришини бир неча БҚ бажариши ва уларнинг ҳамкорликда ишлашини мувофиқлаштирадиган қисмнинг мавжуд эмаслиги бўлиб, бу эса унинг камчилиги ҳисобланади.

Хусусан, БҚлар ўртасида функцияларни рационал тақсимлаш қийинчиликлари вужудга келади, бу эса уларни текис юкланишини таъминлай олмайди. Марказлашмаган ЭБҚ таркибидаги БҚ ишини мувофиқлаштириш учун етарли даражада махсус мураккаб дастурий воситаларни ишлаб чиқиш талаб қилинади ва ҳар бир БҚ хотирасида уларни сақлаш учун қўшимча харажатлар зарур бўлади. У иерархияли бўйсунишда бўлган бошқарув тизимларини тузишнинг компромисс варианты бўлиб бошқарув функцияларининг қисман марказлашмаслигидир, у иерархияли бошқаришни бажаради. У МБҚдан ва бир неча периферия процессорлар (ППр) гуруҳидан иборат бўлади.

Бевосита периферия интерфейсига уланган ППр гуруҳи энг қўйи звенони, МБҚ эса энг юқори иерархияли бошқарув даражасини ташкил этади. Битта иерархик даражанинг БҚлари ўзаро бир-бири билан боғланмаган ҳолда ишлайди, қўшни иерархияли даражалар эса ўзаро мос равишда тизимли интерфейс орқали ахборот ва функционал алоқаларга эга. (5.4-расм)



5.4-расм. Иерархияли бошқарув.

Периферия процессорлар ўзига АТСнинг алоҳида периферик тизимчаларни бошқариш функцияларини олади. Периферия процессорлар одатда микропроцессор қурилмалардан иборат бўлади. Улар линияларни сканерлайди, марказий процессордан ахборотни сўрайди ва унга маълумот узатади. Бу маълумотлар абонент маълумотлар базасини янгилаш ва уланишларни бошқариш учун ишлатилади, марказий процессор эса чақирувларга ишлов бериш ва умуман АТСни бошқаришнинг асосий функцияларини бажаради.

Марказлаштирилган бошқаришдаги худди шундай процессор олиб борадиган юкламадан кам юкламага хизмат кўрсатади натижада бошқариш тизимининг ўтказувчанлик қобиляти қоида бўйича кўпаяди. Бошқа сўз билан айтганда ҳар бир чақирувга хизмат кўрсатиш босқичида бошқариш жараёни энг паст иерархияли даражадан бошлаб то энг юқори иерархияли даража ва унинг

тескариси орқали бошқарув қурилмадан ўтади.

Бунда юқорироқ иерархияли даражадаги бошқарув қурилма бошқаришининг мураккаброқ функцияларини бажаради. Иерархияли бошқариш қоида бўйича пирамидали тузилмага эга. Бунда иерархияли даража юқори бўлса у шунча кам БҚларга эга бўлади.

Иерархияли бошқариш ўзида соддаликни ва марказлаштирилмаган БҚни етарли юқори яшовчанлиги ва иш қобилиятини кенгайтириш имконияти билан марказлаштирилган БҚнинг тежамкорлигини жамлайди.

У бу архитектурани камчилиги бўлиб АТС сиғимининг ошиши билан БМнинг чекланган кенг қўламлиги ҳисобланади, чунки марказлаштирилган бошқариш архитектурасига ўхшаб ҳамма чакирувга ишлов бериш марказлаштирилган. Бундан ташқари узилиш бўлган ҳолда, тизимни тиклаш марказий процессорга тўлиқ боғлиқ бўлади.

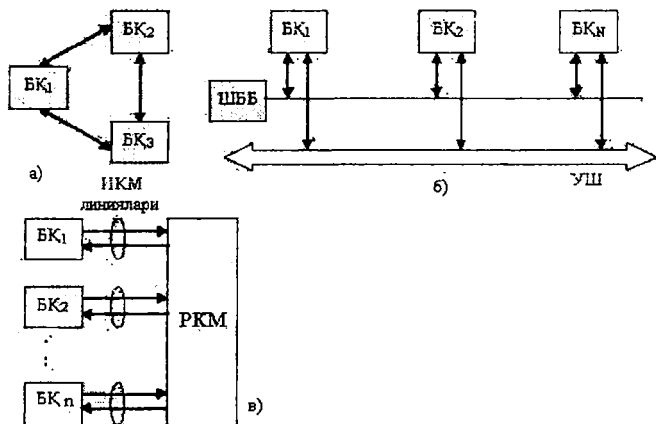
Марказий процессор алоқа хизматларига тўловлар билан боғлиқ бўлган ҳамма ахборотларга ишлов беради.

Таксимланган дастурий бошқарув концепцияси ўтган асрнинг 60-йилларида юзага келган ва Е-10, S-12 тизимларида қўлланилган. У бошқарувнинг кўпгина вазифалари бир неча таркибий қисмларга функцияларни бўлиш (function sharing) ёки юкламаларни тақсимлаш (load sharing) тамойилига асосланган. БҚлар бошқариладиган объектлар бўйича тақсимланади ва конструктив тарзда улар билан бирлаштирилганлиги учун функционал ихтисослаштирилган модулларни ташкил этади, улардан у ёки бунга мўлжалланган зарур сиғимдаги модуллар йиғилади.

Бошқаришнинг ҳамма функцияларини, мустақил процессорларда бор ихтисослаштирилган вазифалар тўпламига бўлинади ва бошқариш операциялари билан боғлиқ бўлган операцияларнинг ҳаммасини бажаришни таъминлайди. Мисол тариқасида абонент блоқи процессорини кўраимиз, у шу блокка уланган абонент линияларини даврий (10мс тартибли интервал билан) сканерлайди. Унда ҳосил бўлаётган чакирувларга дастлабки ишлов беради, абонентларнинг базавий маълумотларини қўллайди, ҳар бир чакириқ устидан кузатиш олиб боради ва ҳамма схемани локал тиклаш, локал диагностика қилишни ҳам бажаради. Ҳамма процессорлар бир-бири билан коммутация майдон умумий шина орқали ҳабар алмашиниш йўли билан мулоқотда бўлади. Бу коммутация тугунини дастурли бошқариш тизимининг асосий конструкцияси ҳисобланади.

Марказлашмаган иерархияли (поғонали) ва тақсимланган ЭБС-ларда бошқарув қурилмалари улаш ўрнатишни бошқариш жараёнида бир-бири билан ўзаро алоқаси ва ўзаро ҳаракати системали интерфейс орқали амалга ошади.

Системали интерфейснинг тузилиш тамойили ўзаро боғлиқ БҚлар сони ва улар ўртасида узатиладиган ахборот ҳажмига боғлиқ. БҚлар сони унча катта бўлмаганда (2 - 3) ва ҳар бир БҚ жуфтлари ўртасида етарли даражада узатиладиган ахборот ҳажми катта бўлганда улар ўртасидаги алоқа ҳар БҚ жуфтани бевосита боғловчи ҳамда мазкур БҚларнинг хотирасига тўғридан-тўғри муурожаат қилиш имкони ва ҳар бир жуфт БҚларни бевосита боғловчи махсус каналлар ёрдамида амалга оширилади (5.5а-расм).



5.5- расм. Системали интерфейс турлари.

Бунда ахборот алмашинуви бир вақтнинг ўзида бир неча жуфт БҚлар ўртасида бажарилиши мумкин.

БҚлар сони бир неча ўнгага орттирилганда ҳам унга мос равишда ахборот ҳажми камайтирилганда, улар ўртасида бевосита алоқани ташкил этиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлмайди ва амалиётда амалга ошириш қийин бўлади.

Бу ҳолда БҚлар ўртасида ўзаро алоқа, одатда умумий шиналар (УШ) ёрдамида амалга оширилади, унга навбатма-навбат (вақт бўйича ажратилган) уни зарур ахборотни узатиш учун барча БҚлар уланади.

Ихтиёрий вақтда УШ бўйича ахборот фақат бир жуфт БҚ ўртасида узатилиши мумкин, шунинг учун УШга БҚни улаш навбатини ташкил этиш учун тизимли интерфейс таркибига УШ нинг махсус бошқарув блоки киритилади (5.5б-расм).

Системали интерфейснинг УШ кўринишида тузилиши оддий бўлиб ва техник ечими бироқ БҚнинг яшовчанлигини камайтиради ва УШнинг ўтказиш қобилияти чекланганлиги сабабли уни юз ва ундан ортик БҚдан иборат ЭБТда ишлатиш имконини бермайди.

Бундай ЭБТларда БҚлар ўртасида алоқа хусусий бошқарувга эга (5.5в-расм) рақамли коммутация майдони (РКМ) орқали ташкил этилади. Бунда БҚлар ўртасида ахборот алмашинуви учун БҚга уланган алоқа линиялари ўртасида уланишлар ўрнатиш учун мўлжалланган ЭБТ таркибига кирувчи махсус РКМ ишлатиш мумкин. РКМ негизда ЭБТ тизимли интерфейсни тузиш ЭБТда БҚлар сонига қўйиладиган чеклашни олдини олиши мумкин.

5.3. Электрон бошқариш қурилмаларининг тузилиши ва ишлаш тамойили

Электрон бошқарув машиналари (ЭБМ) рақамли ҳисоблаш машиналарининг алоҳида синфи бўлиб, объектларни ёки техник жараёнларни бошқариш учун мўлжалланган. Автоматик коммутация тизимларида ЭБМ яна технологик жараён, яъни қақирувлар оқимида хизмат кўрсатиш жараёнини бошқарадилар. Ҳар бир ихтисослаштириш ЭБМ жараёнини бошқариш жараёнининг характери билан шартланган ўзининг хусусиятларига эга. Бу хусусиятлар унинг хоссаларини ва архитектурасини белгилайди, яъни объектларни бошқариш учун ҳамда унинг техник ва эксплуатация тавсиялари учун зарур бўлган ахборотга ишлов беришни таъминловчи асосий аппарат ва дастурий воситалар мажмуасини, белгилайди.

АТС ЭБМ-сининг фарқланувчи хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

1. Катта сондаги ташқи бошқарилувчи объектлар билан алоқа.

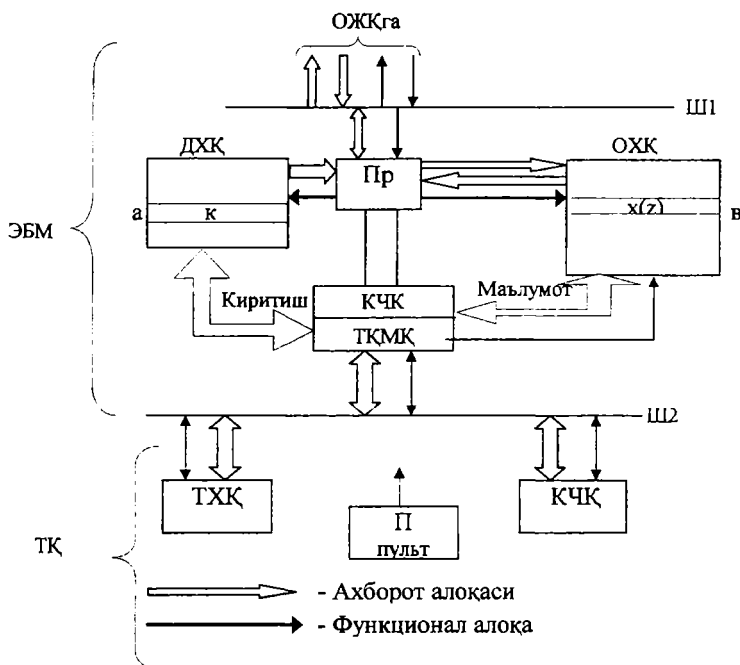
2. Реал вақт масштаби режимида ишлаш, бу бошқарув жараёнларини хусусан кўпдастурли бошқарувни алоҳида ташкил этишни талаб қилади.

3. Ишлаш дастурларининг нисбий доимийлиги, бу ЭБМда икки хилдаги хотирани қўллашни мақсадга мувофиқлигини белгилайди: дастурларни сақлаш учун доимий ва оператив хотира.

4. Дастурларда арифметик операциялар устидан мантикий операцияларнинг устуворлиги ҳамда универсал ЭБМларда талаб қилинмайдиган махсус операцияларнинг мавжудлиги. Бу ЭБМда махсус буйруқлар тизимидан фойдаланиш зарурлигига олиб келади.

5. Юқори ишончлилик ва узоқ чидамликка талаблар.

5.6-расмда ЭБМнинг умумлаштирилган тузилмавий схемаси келтирилган. ЭБМнинг асосий таркибий қисмлари қуйидагича: Процессор, ДХК-доимий ХҚ, ОХК-оператив ХҚ, КЧК-киритиш/чиқариш канали, ТК-ташқи қурилмалар. ТКТК-ташқи қурилмаларни туташтириш қурилмаси, ТХК-ташқи ХҚ, КЧК-киритиш чиқариш қурилмаси, П-пульт, Ш-шина, ОЖК-оралиқ жиҳозлари қурилмаси.



5.6-расм. ЭБМнинг тузилмавий схемаси.

Процессор, машинанинг ақлий маркази бўлиб, ДХКдан дастурларнинг буйруқларини қабул қилади, шифровкадан чиқаради ва уларни Ш1 периферия шинаси орқали амалга оширади. Процессор рақамли ЭАТСнинг АҚА (ахборотни қабул қилиш аппаратураси),

АУА (ахборотни узатиш аппаратураси), АСУ (акустик сигналларни узатиш), РАҚҚ (рақамли ахборотларни қабул қилгич) ва КМБҚ оралиқ ускунасининг қурилмалари билан икки томонлама алоқага эга. Процессор иш жараёнида концентраторлар абонентларидан қақирувлар тўғрисида ахборотни олади, рақамли каналлар бўйича эса, бошқа таянч станцияларни ёки транзит тугунлардан олади, бу ахборотга ишлов беради, шакллантиради ва оралиқ ускуна қурилмаларига периферик буйруқлар кўринишида буйруқлар беради.

КЧК-киритиш-чиқариш канали ЭБМни уни ташқи қурилмалар (ТҚ) билан алоқа қилиш учун хизмат қилади ва ўзининг ишлаш дастурига эга бўлган ихтисослаштирилган микропроцессор кўринишида бажарилиши мумкин. У процессорнинг буйруқлари бўйича ишлайди ва шу билан бирга унга мурожаат қилиш имконига ҳам эга. ТҚга ташқи хотира қурилмалари (ТХҚ) ва КЧК киритиш – чиқариш қурилмалари киради. ТХҚ сифатида магнитли барабанларда, тасмаларда ёки дискларда жамлагичлар ишлатилиши мумкин. ТХҚ – машинанинг асосий ХҚсига кўшимча бўлиб, унда қақирувчиларга хизмат кўрсатишда кам ишлатиладиган телефон юкланиши тўғрисидаги статистик маълумотлар, сўзлашув нархини ҳисоблаш ва ҳисоб-китоб учун зарур маълумотлар каби оператив ахборотни сақлаш мумкин. ТХҚдан фойдаланиш сезиларли даражада нархи баланд ХҚнинг хотира ҳажмини қисқартиради.

КЧК – ТХҚ ва ОХҚ ўртасида ахборот алмашинувини таъминлайди.

ЭБМ қурилмаларнинг ўртасидаги ўзаро ҳамкорлиги учун улар орасида функционал ва ахборот алоқалар ташкил этилади. Функционал алоқалар бу бошқарув сигналларини узатиш учун бошқарув бўйича алоқалардир. Бошқарув сигналлари процессорнинг марказий бошқарув блоки ишлаб чиқаради. Бошқарув сигналлари буйруқлар ва маълумотларни узатадиган ахборот алоқаларини улашни таъминлайди. ЭБМ ишлашининг умумий тартибини битта буйруқ бажарилиши мисолида кўриб чиқамиз.

К 1 – буйруқни бажариш талаб қилинсин, у а – адресли ДХҚнинг ячейкасида жойлашган бўлсин. Мазкур буйруққа мувофиқ в - адресли ОХҚ ячейкасига жойлаштирилган х – ахборотли сўз (операнд) устида маълум бир операцияни амалга ошириш керак ва операция натижасини мазкур ОХҚ ячейкасига операнд ўрнига жойлаштириш керак. Буйруқ тўрт тактда бажарилиши мумкин:

1 – такт – «а» адреси бўйича ОХҚга процессорнинг мурожаати ва ДХҚ дан процессорга «к» - буйруқни юбориш:

$a \quad \kappa$
 Пр → ДХҚ → Пр

2 – такт – Буйруқни расшифровкалаш x – операнднинг адресини аниқлаш ва иккинчи микрооперацияни бажариш, y «в» адрес бўйича процессорнинг ОХҚ га муружаат қилишидан ва «х» – операндни процессорга юборишдан иборат.

$\epsilon \quad x$
 Пр → ОХҚ → Пр

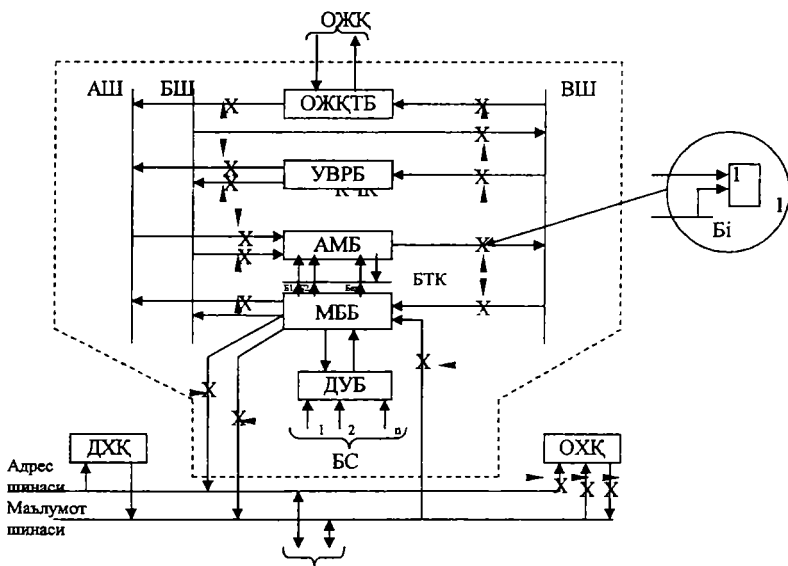
3 – такт – берилган буйруқ билан X – операнд устидан амални бажариш ва «Z» натижани олиш.

Бу микрооперация процессор ичида бажарилади.

4 – такт – «z» натижани «в» - адрес бўйича ОХҚ ячейкасига жойлаштириш:

z
 ПР → ОХҚ

5.7-расмда процессорнинг содалаштирилган тузилмавий схемаси келтирилган.



5.7-расм. Процессорнинг содалаштирилган тузилмавий схемаси.

5.7-расмда процессорнинг ЭБМ бошқа қурилмалари билан ўзаро алоқаси кўрсатилган. Процессор қуйидаги асосий блоклардан иборат: МББ – марказий бошқарув блоки, АМБ – арифметик манتيкий блок; УВРБ – умумий вазифали регистрлар блоки; ОЖҚТБ – ЭАТС оралиқ жиҳозлар қурилмаларини туташтириш блоки, ДУБ – дастурларни узиш блоки.

УМББ – бажарилиши лозим бўлган буйруқлар манзилларини шакллантиради, ушбу буйруқларни қабул қилади ва расшифровка қилади, буйруқлар кўрсатмаларига биноан операцияларни бажариш учун зарур бўлган B_i ($i = 1, m$) бошқарув сигналлар кетма – кетлигини ишлаб чиқади. АЛБда операцияларнинг ҳамма тўплами бажарилади. У R – операцион регистрлар деб атамаси адресланган ячейкаларнинг катта бўлмаган сонига эга бўлади. R – операцион регистрларда алоҳида операцияларнинг бажарилиши оралиқ ва якуний натижалари оператив хотира қурилмаси массивларининг адреси ва баъзи бир бошқа маълумотлар қисқа вақт мобайнида сақланиши мумкин. ЭБМ процессори ЭАТС нинг коммутация ва оралиқ усқунаси билан ўзаро ҳамкорлигини ОЖҚТБ таъминлайди.

ОЖҚТБ сифатида баъзида периферик деб аталувчи махсус процессор ишлатилиши мумкин. ЭБМни кўп дастурли режимида ва реал вақт масштабида ишлашини ДУБ таъминлайди. Процессорнинг барча блоклари бир-бири билан шиналар тизими билан боғланган (ША, ШБ ва ШВ шиналари), бу шиналар бўйича бу блоklar маълумотлар билан алмашиши мумкин. Процессорнинг машина хотираси билан алоқаси учун (алоқа кириши учун) адресли шина ва ахборот шинаси ишлатилади. Адресли шина бўйича МББдан мурожаат қилиш зарур бўлган ДХҚ ва ОХҚ хотиралари ячейкаларининг адреслари узатилади, маълумот шинаси бўйича эса МББ ва ХҚ ўртасида ахборот (буйруқлар ва маълумотлар) алмашинуви амалга оширилади. Процессор блоклари бўйича, ҳамда процессор ва ХҚ ўртасида ахборот тақсимоти МББда ишлаб чиқиладиган B_i сигналлари билан бошқариладиган электрон калитлари ёрдамида амалга оширилади.

Процессорнинг иши умумий ҳолда ЭБМ буйруқлар тизими келтирилган бобда кўрилган.

VI. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИНИНГ ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ТАМОЙИЛЛАРИ

6.1. Рақамли коммутация тизимининг дастурий таъминоти тўғрисида асосий тушунчалар

Коммутация тугунининг КУ электрон бошқарув тизими (ЭБТ), чақирувларга хизмат кўрсатиш бўйича унга юклатилган функцияларни, ҳамда берилган ишлаш алгоритмига биноан КУ га техник хизмат кўрсатиш ва уни эксплуатация қилиш билан боғлиқ бўлган функцияларни бажаради. ЭБТ нинг ишлаш алгоритмлари график ва рақамли ахборотларни табиий тилда керакли тўлдиришлар билан ёки формалаштирилган тилда турли даражада деталлаштиришнинг ҳар хил усуллари билан таърифланиши мумкин.

ЭБТ ларнинг тавсифлаш мажмуаси алгоритмик таъминотни (АТ) ташкил қилади. ЭБТ ининг АТ тамойили аппаратли (схемали) ёки дастурли усул билан тўла ёки қисман тадбиқ этилиши мумкин. Охирги ҳолатда керакли мос алгоритм дастур кўринишида бўлиши керак, яъни уни тақдим этувчи электрон бошқарув машинаси (ЭБМ) амалга ошириши мумкин бўлган шаклда бўлиши керак. Дастур техник таърифлаш маъносида ЭБМ хотирасида машина буйруқлар мажмуаси кўринишидаги материаллашган специфик техник маҳсулотдир. У дастлабки ахборотларни ўзгартирилишини берилган алгоритм асосида керакли натижани ҳосил қилади ва конструктор ва эксплуатацион ҳужжатлари билан биргаликда юборилади. Шунга ўхшаб уларга хос хусусиятларни инобатга олган ҳолда дастур бажарилишида ишлатиладиган ўзгармас ва ярим ўзгармас маълумотлар аниқланиши мумкин. Берилган ишлаш алгоритмларга мос равишда (биноан, мувофиқ) ЭБМ ишини таъминловчи шу, йўсинда аниқланган дастурлаш мажмуаси дастурий таъминот (ДТ) деб аталади.

Шуни таъкидлаш лозимки, ДТ ЭБМ аппаратураси билан бирга ахборотни қайта ишлаш воситасидир, шунинг учун ДТ ёрдамида ЭБМ да ўзгартиришлар амалга ошириладиган оператив маълумотлар, яъни қайта ишлаш объекти бўлган маълумотлар дастурий таъминотга кирмайди (мансуб эмас).

6.2. Дастур таъминотиға қўйиладиган талаблар

Дастур таъминотининг таркиби, тузилиш тамойили ва характеристикалари сезиларли даражада АТС нинг тактик-техник, техник-иктисодий ва эксплуатацион характеристикаларига таъсир кўрса-тади. Шу муносабат билан ДТ бир қатор талабларни қониқтириши керак, бу талаблар ёзилган дастур бўйича бошқарувни, АТС ни иш-латиш ва ишлаш характеридан, ҳамда унинг вазифасидан ва унга қўйиладиган умумий талаблардан келиб чиқади. Бу талабларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

а) АТС нинг нормал ишлашини бузишга олиб келадиган талаб-ларнинг бажарилмаслиги;

б) АТС ни ишлатиш ва уни ишлаш самарадорлигини пасай-тиришга олиб келадиган талабларнинг бажарилмаслиги.

Биринчи гуруҳга қуйидаги талабларни киритиш мумкин:

- ДТ функционал тўлик бўлиши керак, яъни барча берилган функцияларни дастурий амалга оширишни бажариши керак;

- ДТ реал вақтда ишлаши ва зарур вақт бўйича чекланишларга амал қилган ҳолда барча берилган функцияларни бажариши учун техник воситалар билан биргаликда етарли маҳсулдорликка эга бўлиши керак;

- ДТ доимо АТС умумий ишининг ишончилигига ва эксплуатацион ҳаражатлар катталигига қўйиладиган талабларнинг бажарили-шини кафолатлаши, ҳамда техник воситалар билан биргаликда ишончилиikka эга бўлиши керак;

Иккинчи гуруҳга қуйидаги талаблар киради:

- ДТ тузилиши тамойиллари ва дастурларни сақланишни мини-мал қийматини таъминлаши лозим;

- ДТ унга зарур ўзгартириш ва қўшимчалар киритиш учун очик бўлиши ва мавжуд дастурлар ва маълумотларни минимал ўзгар-тирилганда, уларга бу ўзгартиришлар ва қўшимчалар киритиш имконини бериши учун юқори мослашувчанликка эга бўлиши керак;

- умумий ва алоҳида дастурлар ДТ ининг тузилмаси ва тузилиш тамойиллари АТС ходимлари томонидан ДТ ни ўрганиш, ўзлаш-тириш ва ишлатиш учун оддий бўлиши зарур;

- ДТ тузилмаси ва тузилиш тамойиллари, ҳамда унинг тарки-бига киритилувчи қўшимча воситалар, ДТ ни ишлаб чиқиш жараён-лари ва уни ишлаб чиқишни ташкил этиш самарадорлиги имкония-

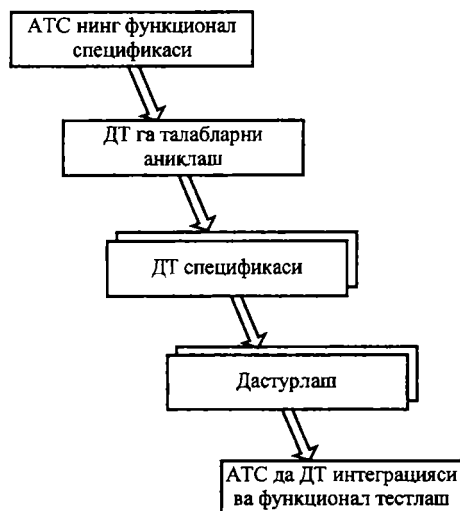
тини таъминлаши зарур.

Кейинчалик АТС ДТ ининг тузилиш тамойиллари ва тузилмасини танлашда юқорида келтирилган талабларни қандай қилиб инobatга (ҳисобга) олиш кўрсатилади.

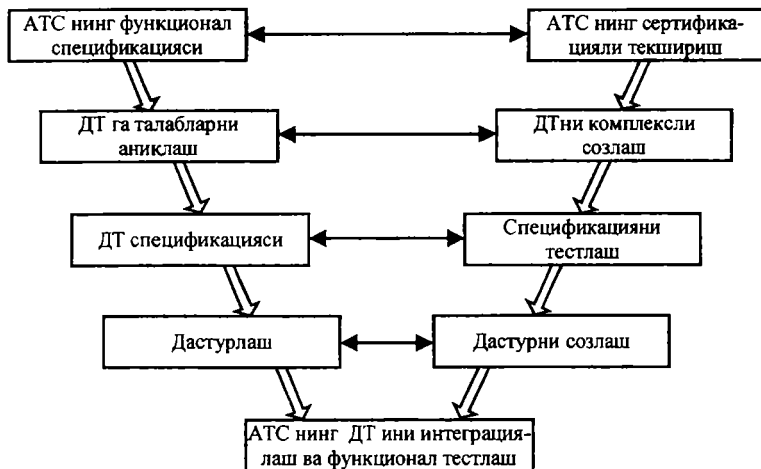
6.3. Дастур таъминотини яратиш ва ундан фойдаланиш босқичлари

АТС ДТ ини яратиш ва ишлатишнинг турли босқичларида унга қўйиладиган талабларни бажаришда турли усул ва воситалар қўланилади. Шунинг учун дастлаб бу босқичларнинг кетма-кетлиги ва мазмунини кўриб чиқиш фойдали бўлар эди.

ДТ нинг дастлабки ишлаб чиқилган моделларидан бири шовва (водопод) модели (waterfall model) ҳисобланади, ёки бошқачасига 6.1-расмда кўрсатилган каскадли моделдир. Бу моделнинг кейинги эволюцияси коммутация тизимларини эксплуатацион бошқарув самарадорлиги талаблари билан белгиланиши, ҳамда янги телекоммуникация хизматларини оператив ва бу хизматларнинг тезкор макетлаштириш асосида киритиш зарурияти дастлабки моделнинг ривожланиши бўлган V – моделга олиб келди (6.2-расм).

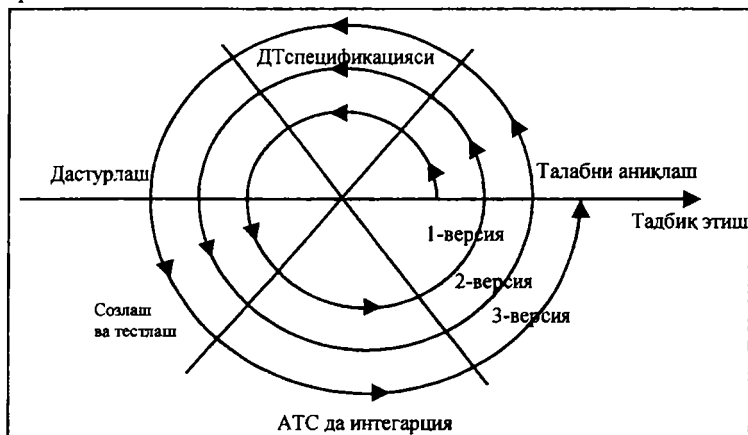


6.1- расм. Дастур таъминотини ишлаб чиқишнинг каскадли модели.



6.2-расм. Дастур таъминотини ишлаб чиқишнинг V – модели.

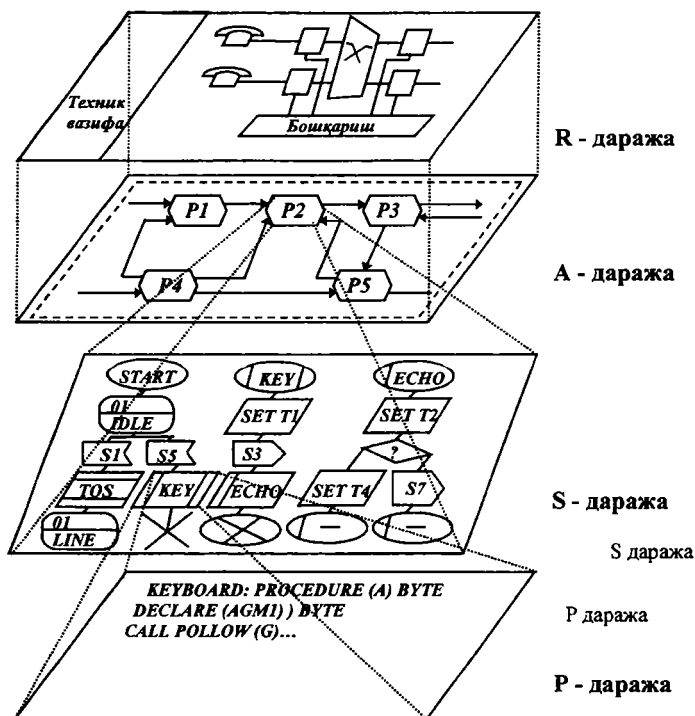
Бу иккала модел кейинги фаза ишлаши бошланишидан олдин ихтиёрй фаза иши тугалланишини кўзда тутати, бироқ бугунги кунда ДТ ишлаб чиқишда дастурлашнинг объекти – мўлжалланган методологияси ишлатилади. Бу усул учун 6.3-расмда кўрсатилган Б.Бозм таклиф этган спиралли модел, ҳамда кетма-кет орттиришлар йўли билан ДТ яратишнинг итерацион жараёнига мос келувчисига тўғри келади.



6.3- расм. Спиралли модел.

ДТ ҳаётий даврининг бошқа фазаларининг деталларига аҳамият бермай телекоммуникацион дастурий таъминотни ишлаб чиқариш жараёнига диққатимизни қаратамиз.

6.4-расмда келтирилган бу жараённинг иерархик декомпозицияси кўзда тутилган. Бундай йириклаштирилган қадамларга (лойиҳалаштириш даражалари) талабларни таҳлиллаштириш ва формаллаштириш, ҳамда телекоммуникацион усқунанинг интерфейслари (**R даража**), архитектуруни аниқлаш (тизимли ва функционал) ва ДТ нинг модулли тузилмасини (**A даража**), SDL ишлаб чиқиш—модулланинг спецификацияси (блоклар, процессорлар, амаллар, макрослар, маълумотларнинг тузилмаси) ва модулларино интерфейслар деталли лойиҳалаштириш (**S даража**), ва хусусан дастурлаш ва дастурни созлаш (**P даража**), ДТ ни ишлатиш (эксплуатация қилиш).



6.4- расм. АТС дастурий таъминотини лойиҳалаштиришнинг умумлаштирилган тузилиши.

Биринчи учта даража АТ лойиҳалаштиришга, ундан кейинги иккитаси эса ДТни лойиҳалаштиришга киради. Охирги босқич ишлаб чиқилган ДТ билан боғлиқ, ишлаб чиқиш жараёнида АТ ва ДТ да аввал аниқланмаган хатоликлар текширилади, ҳамда ДТ да амалга ошириладиган функцияларни ўзгартириш ва кенгайтириш эҳтиёжлари аниқланади. Бу ҳолатлар АТ ва ДТ нинг алоҳида компонентларини лойиҳалаштириш бўйича қўшимча ишларни ўтказиш учун олдинги даражаларга қайтишни тақозо қилади. АТ ва ДТни лойиҳалаштириш даражалари шундай иерархик тарзда тартиблаштирилган-ки, унда мазкур иерархик даража босқичини бажариш натижалари аввалги даражанинг лойиҳа ечимларини деталлаштиради ва кейинги қуйроқ иерархик даража босқичи учун бошланғич маълумот бўлади. АТ ва ДТ лойиҳалаштириш даражалари ўзаро нафақат тўғридан-тўғри (юқорироқ даражадан қуйгача) катта тесқари йўналишда ҳам бир-бири билан боғланган. Босқичларнинг тесқари алоқалари лойиҳа қарорларига аниқлик киритиш ва яхшилаш учун ишлатилади, бу ечимлар кейинги босқичларда олинган натижалар бўйича аввалги даражаларда қабул қилинган бўлади, бу кетма-кет (бирин - кетин) яқинлашиш усули (итератив) билан охирги ечимни топиш имконини беради.

Лойиҳалаш даражалари аниқлаштириш даражаси (қуйидан юқорига қараб ўсиш) ҳамда тавсифлашнинг турли воситалари билан фарқланади. ДТ тизимини юқори даражада тавсифлаш маълум маънода уни қуйи даражадаги турувчи тавсифлашларнинг “Умумий аждодлари” оиласидан ҳисобланади.

Лойиҳалашнинг барча даражаларида (нафақат S даражада) ДТ ечадиган масалаларнинг кетма-кет спецификацияси амалга оширилади. Бу ерда спецификация деганда масалани амалга ошириш эмас балки, ўзи учун ҳарактерли бўлган атамалар тавсифи тушунилади, бу телекоммуникацион ДТ ни кейинчалик деталлаштириш ва ишлаб чиқиш учун асос бўлади. Лойиҳалашнинг ҳар бир даражаси юқори даражадан спецификация олиб, ўз навбатида қуйида турувчи бирон-бир (ёки ундан кўп) даражага спецификациялар зарур бўлган маълумотларни тайёрлайди деб, ҳисобласа бўлади. Спецификацияларнинг хусусиятлари: бир маънолик, аниқлик, формаллик, тушунарлик ва ўқилишлиги. Юқорироқ даражанинг дастурлаш тилини қуйроқ даражадаги турга нисбатан *спецификация* тили деб ҳисоблаш мумкин.

Бунда дастурий модулнинг спецификацияси модулнинг ўзида кичик (қисқа) бўлиши шарт эмас, чунки ундан карралик эма аниқлик ва тушунарлик талаб қилинади. Коммутация тугуниние ДТ талабларининг таърифлари ва спецификацияси лойиҳалаш даражасининг асосий вазифалари ҳисобланади. Бу даражада техни талаблар, станциянинг тузилмавий схемаси, коммутация ускунала билан ДТ интерфейслари ва ҳоказолар ишлаб чиқилади. Биринч даражада КТ чиқиш ва кириш ҳамда ишлаш жараёнининг ҳозирг ҳолатини сақловчи хотирага эга бўлган “қора кути” деб тасавву этамиз. У чиқиш ва кириш орқали ташқи муҳит билан сигналла алмашади. Ушбу босқични бажариш натижаси бўлиб, КТ нин функционал спецификацияси ҳисобланади, бу спецификация амагга ошириладиган жараёнларнинг таркибини (чакирувларга хизма кўрсатиш, абонентларга кўшимча хизмат кўрсатиш, техник хизма кўрсатиш ва ҳок.), кириш-чиқиш сигналларининг таркиби ва ҳа бир жараён учун ҳолатлар ҳамда сигналлар алмашинуви алгоритмларининг тавсифига эга бўлишни ва жараёнлар ҳолатларинин алмашинувини белгилайди. КТ нинг функционал спецификацияси АТ ва ДТ нинг кейинги даражаларида лойиҳалаш бўйича ишларни режалаштиришнинг асоси бўлиб хизмат қилади. АТ нинг тизимли лойиҳалашда исталган ижро тузилмаси асосида ҳамда у қабул қилувчи ва узатувчи сигналлар рўйхати таркиби аввал ишлаб чиқилган алгоритмларда жараёнлар ҳолатлар тавсифлари деталлаштирилади. Жараёнларнинг бу даражада деталлаштиришда (деталлаштиришнинг бу даражасида) ҳар бир ҳолат билан бу ИС нин қурилма ва ускуналарининг бу ҳолатда банд қилган рўйхат солиштирилади (қиёсланади). Алгоритмларни деталлаштириш ҳа бир кирувчи сигнал учун мувофиқ равишдаги амаллар тартиби жараёнини аниқлашдадир, булар жараённинг шу сигнали бўйича бир ҳолатдан бошқасига ўтишни ва жавоб чиқиш сигналини бериш учун зарур. Шу босқичда жараёнлар ва уларга мос алгоритмларни тузиш, стандарт жараёнларни ажратиш, жараёнлар орасида ахборот ва функционал алоқаларнинг таркиби ва усулларини аниқлаш бажарилади.

ЭБМ КТ нинг танланган тузилмасига қўлланилганда АТ ни деталлаштирилган лойиҳалашда олдинги босқичда жараёнлар ЭБМ БҚ ўртасида тақсимланади, хотира массивларининг таркиби ҳарактеристикалари ва тузилмаларини ҳисобга (инобатга) олган ҳолда аввалги ишлаб чиқилган алгоритмлар деталлаштирилади. Тавсиф

лаш тили сифатида одатда ўзига хос бўлган нуқсонларга эса табиий тил хизмат қилади, яъни унинг бир маънога эга бўлмаслиги, бу табиий тилнинг дастурий тизимларни тавсифлаш учун етарли даражада аниқ бўлмаганлигидадир, шу боисдан турли ишлаб чиқарувчилар айнан бир хил техник топшириқ сўзини ҳар хил тушуниши мумкин, ҳамда ДТ тавсифномасининг тўлиқ бўлмаслигидадир, бу ҳол яна шу билан мураккаблашадики, катта ва мураккаб телекоммуникацион дастурлар тизимини ишлаб чиқишда R даражага қандай ахборот етишмаётганлиги равшан бўлгунга қадар анча вақт ўтади. R даражада қандай лойиҳалашда юзага келадиган яна битта қийинчилик бу талаблар тавсифномаси семантикасининг битта даражадаги деталлаштиришда ушлаб туриш мумкин эмаслигидадир. Натижада R даражанинг баъзи тавсифлари бир мунча туманли бошқалари эса хаддан ташқари деталлаштирилган бўлиб, унча муваффақиятли бўлмаган амалга ошириш элементларини тақдим этади, чунки бу танлов тизимнинг қолган қисмларини кўриб чиқмасдан ва ишлаб чиқувчига маълумотларнинг самарали тузилмаларидан лойиҳалашнинг кейинги даражаларида фойдаланиш ёки дастурлашнинг усулларини ишлатиш имконини бермайди.

Лойиҳалашнинг R даражаси тугаганидан сўнг, яъни коммутация тугуннинг дастурий тизимининг аниқ ташқи спецификацияси унинг нормал тавсифига алмаштиргандан сўнг ДТ архитектурасини ишлаб чиқиш бошланади (A даража).

Лойиҳалашнинг A даражасини шартли равишда иккита даража остига олиш мумкин – функционал архитектурани ишлаб чиқиш ва тизимли архитектурани ишлаб чиқиш.

Бу даража остиларни лойиҳалаш тамойиллари охириги йилларда принципиал ўзгаришларга учраган. Янги тизимли ечимлар, тартибсиз бошқарув тузилмалар ва мингқаторли дастур остилар пухталиқ билан аниқланган ва яхши ҳужжатлаштирилган функционал модуллар билан аралашиб кетган. Сезиларли даражада лойиҳалашнинг мезонлари силжиди (ўзгарди) – бошқарув жараёнларини ресурсларини бошқариш алгоритмларига жараёнларнинг ўзаро ҳамкорлиги ва тизимларни тузилмалаш муаммоларига нисбатан сезиларли даражада камроқ (кичик) рол берилади. Худди ўша лойиҳалашнинг A даражасида дастурли тизимнинг тузилмавий модели ишлаб чиқилмоқда, у мазмунли функциялар иерархиясидан иборат бўлиб, унинг бажарилиш самараси коммутация тугун ва чақирувларига хизмат кўрсатиш ишига таъсир кўрсатади. Бундай

тузилмавий модел ITUT тавсия қилган спецификация тилида в: SDL ёзилишида блоklar дарахтининг диаграммаси деб аталади SDL объектида блок тушунчаси энг йирик объект бўлиб, бир ёки бир неча жараёнлардан иборат бўлади. ДТ тизимини таркибни қисмларга бўлиш қуйидагича бажарилади: бунда ҳар бир қисм қабул қилишга, унча катта бўлмаган қулай бўлиши ва табиий равишда функционал бўлинишига бўлиши, ва бўлиш натижасид: юзага келадаган қисмлар ўртасидаги алоқалар иложи борича кучси: бўлиши керак.

Бўлишнинг ҳар бир босқичида каналлар, кириш сигналлари чиқиш сигналлари ва маълумотлар ҳам спецификацияланади. А даражанинг дастурий ҳужжати SDL – спецификацияларининг дастурий жараёнлари, тартиблари ва макросларини лойиҳалаш адабиётда баъзида АТС нинг алгоритмик таъминоти деб аталади Ноформал тарзда алгоритмни бирон-бир масалалар синфидаги ихтиёрий масалани ечишнинг самарали тартибини аниқлайдиган (белгилайдиган) қондалар мажмуаси деб қараш мумкин. Атаманинги ўзи IX асрнинг буюк ўзбек математиги Муҳаммад ал-Хоразм номидан чиққан бўлиб ва демак, жуда узоқдан танилган, лекин алгоритмлар математик объектлари сифатида ўтган асрнинг 30 – йилларидан эътиборан (буён) тадқиқот қилиб келинмоқда.

Алгоритм тушунчасини аниқлаш хусусан олганда қисман – рекурсив функция ёки Тюринг машинасига асосланган. Қатъий айтганда, АТС нинг дастурий бошқарув алгоритмининг тузиш математик маънода ечиб бўлмайдиган муаммодир, чунки бундай алгоритмнинг аргументлар соҳаси албатта ўз ичига коммутация тугунининг реал вақтда ишлашининг ҳолатларини ва жорий қийматларини олади.

Бошқа томондан Черч тезиси маълум, унда ихтиёрий ҳисобланадиган арифметик функция қисман – рекурсивдир. Демак, АТС нинг дастурий бошқариш алгоритмининг тузишнинг алгоритмик ҳал қилиб бўлмайдиган муаммолари оддий йириклаштирилган берилган мулоҳазалардан келиб чиқади: барча арифметик (сонли) функциялар – континуум, қисман рекурсив – ҳисобли (чекланган) кўпликдир. Шунга қарамай, алгоритмик таъминоти атамаси дастурий таъминот бўйича мутахассислар масканидан мустаҳкам ўрин олди.

С даражасини деталли лойиҳалаштириш дастурли модулларнинг интерфейслар спецификацияларни аниқлаш ва маълумотлар тузилмасини ҳамда SDL - диаграммалар модулларини лойиҳа-

лашни ўз ичига олади. Интерфейсларни аниқлашда интерфейс гаркибига ҳосил қилувчи параметрлар, глобаллар ва хабарларнинг тартиби ва тузилмасини яқуний аниқланади. SDL - диаграммалар бу оддий расмлар эмас, балки тугалланган ва бой тилдир. SDL механизмлари содда ва катта билдирадиган кучга эга. Бу SDL ни табиий ва ишлатиш учун қулай қилади. Тилнинг сўзлари ва график белгилашлар билан узатиладиган ахборотли мазмунини аниқ қабул қилиш, ва SDL да ўқишни ўрганиш учун унча катта бўлмаган амалиёт зарур бўлади. Бироқ аниқ белгиланган семантикали тил бўлгани учун SDL – диаграммалар ёзиш қодаларига ва спецификация маъносини тушунтириш қодаларига қаттиқ (қатъий) чекланишлар кўяди.

Шуни эслатиш лозимки, ITU-T да SDL тилини ишлаб чиқиш 70-йиллар бошидан ўтказиб келинмоқда. SDL нинг биринчи версияси 1977 йилда, иккинчиси 1982 йилда, учинчиси эса, кенгайтирилган ва модерлаштирилган 1985 йилда чоп этилган. Бу версияларга мос равишда SDL – 76, SDL – 82, SDL – 85 номлари берилган. Биринчи версиялар график псевдокод ёрдамида тизимни ярим формал ёзиш воситаларидан иборат бўлган, лекин коммутация гугунларининг спецификациясини бажарилишини ва тўлиқ формаллаштиришни яратгунча тизимни формалашган тузилмалаштиришли ёзиш имконияти секин асталик билан чуқурроқ ривожланди. 6.1-жадвалда SDL график версиясининг асосий операторлари келтирилган. ДТ ишлаб чиқишнинг тугалловчи қадами дастурни кодлаш ва созлаш (лойиҳалашнинг Р – даражаси) бўлади, яъни Р даражани кўпчилик дастурлаш деб атайди.

Бу босқич давомида дастурни ишлаб чиқиш (деталли алгоритм) кодларга (дастурларга) айлантирилади (конвертирланади), улар бошқарув процессорларида бажарилиши мумкин. Дастурлар ЭК га тушунарли бўлган бирон-бир формал тилда ёзилади. Кўпгина деталли алгоритмларни кодлаш учун ITU юқори даражадаги CHILL дастурий тилни тавсия этади. CHILL ва АЛГОЛ, ПАСКАЛ ва ПЛ/1 тиллари асосида коммутация вазифаларига мўлжалланган ITU негарасида ишлаб чиқилган. Баъзи алгоритмлар, аниқ жараённинг бўйруқлар тизими ва тузилмасини инобатга олувчи қуйроқ даражадаги АССЕМБЛЕР ва МАКРОАССЕМБЛЕР хилидаги дастурлаш тилида ёзилади, уларнинг БҚ да бажарилиши вақт бўйича критикдир. Мур қонунига тўла мос равишда, процессорлар харақтеристикаларини жиддий яхшилаш, юқори даражадаги тилларни

самарали ишлатиш имкониятига олиб келди, бу тилларга кел тарқалган телекоммуникация иловалари учун СИ++ тили киради.

ДТ ни созлаш босқичида берилган алгоритмнинг ҳар б дастурини тўғри бажарилиши алоҳида текширилади (автоном созлаш), автоном созланган дастурлар мажмуага бирлаштирилади ва уларнинг мантиқий ҳамда вақт бўйича ўзаро ҳамкорлигини (мажмуа созлаш) тўғрилиги текширилади. ДТ ни эксплуатация қилиш босқичида БҚ нинг реал шароитларда ишлашида ДТ ни ишлаш қобилияти ва эксплуатация тавсифлари текширилади, аниланган хатоликларни тўғрилаш учун ДТ га зарур ўзгартиришлар киритиш бўйича ишлар текширилади, характеристикалар ва функционал имкониятларни яхшилаш, БҚ қурилмаларини ўзгартиришга ва ўзаро алоқасини ва таркибини ўзгартиришга мослаштирилади.

ДТ ни созлаш ва эксплуатация қилиш босқичларида ишлар бажариш учун махсус дастурий воситалар ишлатилади, улар била ҳамкорлик қилиш учун ITU-T тавсия этган MML алоқа тил қўлланилади.

ДТ ни ишлаб чиқишни тавсифлаш жараёни етарли даражада мураккаб бўлиб, кўп меҳнатни талаб қилади. Ёзилган дастур била бошқарувчи замонавий АТС ДТ сининг ҳажми 200 – 300 мин буйруқлар ташкил бўлганда, дастурчининг бир йилда ишлаш маҳсулдорлиги 500 – 1000 та буйруқни ташкил этса, ДТ ни ишлаб чиқишга тахминан 200 – 400 одам йили зарур бўлади. Параллелла ишлашнинг реал имкониятларини инобатга олиб, АТС ДТ ни ишлаб чиқиши рационал ташкил этилганда ДТ ишлаб чиқарувчи жамоа одатда, 50 – 100 кишидан иборат бўлади. Мазкур шароитда АТС ДТ ни ишлаб чиқиш 3 – 5 йилни ташкил этади. ДТ нинг талаб даражасида сифатини таъминлаш учун уни ишлаб чиқиш меҳнат ҳажми унинг босқичлари ўртасида тўғри тақсимланган бўлиши керак. Хорижий давлатларнинг катта ҳажмидаги ДТ ни ишлаб чиқиш тажрибаси асосида, ДТ ни ишлаб чиқиш босқичлари бўйича ва амалий лойиҳалаш меҳнат ҳажмини куйидагича тақсимлаш мумкин: тузилмавий ва алгоритмик лойиҳалаш 25 – 35, кодлаш 10 – 15, автоном созлаш 20 – 25, мажмуа созлаш ва синовлар 30 – 40% ни ташкил қилади.

Зарур сифатни таъминлаш учун ДТ ни пухта ҳужжатлаш тириш муҳим аҳамиятга эга, у ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида ўтказилиши лозим. Ҳужжатларни тузишга кетадиган жамъият харажатлар умуман ДТ ни ишлаб чиқишнинг харажатларида

тахминан 20% ини ташкил этади.

Ёзилган дастур бўйича бошқарувли АТСни ишлаб чиқишнинг хусусияти шундаки, унинг тугалланиши ДТ ишлаб чиқишнинг тугаллаш муддати билан белгиланади. Шунинг учун ДТ ни ишлаб чиқиш муддатларини қисқартириш истаги табиийдир. Бироқ юқорида зикр этилган бирон-бир босқичлардан бирини олиб ташлаш ёки асоссиз равишда уни бажариш муддатларини қисқартириш ҳамма ҳаракатлари, одатда эксплуатацияга топшириладиган ДТ нинг тактик – техник, техник – иқтисодий ва эксплуатацион тавсифларнинг сезиларли ёмонлашишига уни қайта ишлаш ва пировард оқибатда ишлаб чиқилган АТС ни эксплуатацияга татбиқ этиш муддатининг ортишига олиб келади. Масалан, пухта равишда тузилмавий ва алгоритмик ишланмай туриб дастурларни кодлаш босқичига ўтиш, ДТ ни ишлаб чиқишнинг биринчи босқичларида вақтнинг тежаш имконини берса ҳам, уни ишлаб чиқиш ва сифатнинг керакли даражага етказиш учун қайта ишлаш умумий вақтини тахминан 20% га орттиради, бунинг сабаби, катта фоиздаги алгоритмик хатоликлар ҳисобланади, фақат мажмуали созлаш ва синовларда аниқланади, бу ҳолда хатоликларни аниқлаш ва бартараф этишга сарфланадиган харажатлар ишлаб чиқишнинг бошланғич босқичларида шунга ўхшаш харажатлардан 30 марта кўп бўлиши мумкин. ДТ ишлаб чиқишга бунга ўхшаш ёндошиш эксплуатация босқичида турли ўзгаришлар ва қўшимчалар киришга сарфланадиган харажатларни тахминан беш карра орттиришга олиб келади, бу юзаки тузилмавий ва алгоритмик лойиҳалаш туфайли ДТ нинг зарур мослашувчанлигига эришилмаслиги чоралари кўзда тутилмаганлиги учун юз беради.

ДТ ишлаб чиқиш, муддатларини ҳақиқатдан қисқартириш ва унинг сифатини орттиришнинг самарали усуллари бу дастурлашнинг махсус технологиясини яратиш ва уни автоматлаштиришдир.

Ишлаб чиқиладиган ДТ дастурлар билан бир қаторда ўзгармас ва ярим-ўзгармас маълумотларни ўз ичига олади, улар АТС нинг гурли блоклари ва қурилмалари ўртасидаги алоқаларнинг конфигурацияси ва ускуна таркибини (станция маълумотлар), ҳамда АТС га уланган абонентларнинг тавсифларини (абонент маълумотларини) таърифлайди. ДТ ни мажмуали созлаш ва синов босқичида АТС нинг ишлаб чиқиладиган тажрибавий нусхасини таърифлайдиган станция ва абонент маълумотлари ишлатилади. Бироқ ишлаб чиқарувчи корхона чиқараётган серияли ишлаб чиқиш

босқичида ишлаб чиқилган АТС нинг нухаси тажрибавий нухадан ва бир-биридан бажариладиган функциялар тўплами, ускуне таркиби, турли блоklar ва қурилмалар ўртасидаги алоқалар конфигурацияси, абонентлар тавсифлари билан фарқланиши мумкин. Улар АТС ни алоқа тармоғида ўрнатилиши билан аниқланиши ва унинг лойиҳаси билан берилиши мумкин.

Шунинг учун, чиқарилаётган АТС ларни иш тезлигини таъминлаш учун лойиҳалаш босқичида ҳар бир АТС учун маълум кўринишда ишлатиладиган дастурлар рўйхати, станция ва абонент маълумотлар рўйхати тузилган ва қайд қилинган бўлиши зарур.

АТС лойиҳаси асосида ишлаб чиқарувчи – корхона зарур ускуне блоklари, қурилмалари ва стативлари сони ҳамда АТС ни ўрнатиш монтажлаш ва умуман эксплуатацияга туширувчи корхонага топшириш ва уларни автоном соzлаш, текширишни амалга оширади.

Ёзилган дастур бўйича АТС ни ишлаб чиқиш хусусияти шундан иборатки, ишлаб чиқувчи корхона ускунадан ташқари буюртмачига АТС лойиҳасига мос ДТ комплектини бериши керак. ЭБМ да дастурларни сақлаш учун ишлатиладиган ХҚ турига (ОХҚ ёки ДХҚ), ўзгармас ёки яримўзгармас маълумотларга қараб, ДТ ёки магнит тасмалар комплекти, дастурлар, станция ва абонент маълумотлари ёзилган ДХҚ си кўринишида қўйилган бўлиши мумкин. ДТни керак бўлган комплектларини АТС нинг серияли нухалари учун тайёрлаш ва текшириш жараёни, уларни тўғридан тўғри ЭБМ доимий ХҚ ёки магнит тасмасига ёзиш билан ДТ ни ишлаб чиқариш деб аталади.

ДТни ишлаб чиқиш одатда автоматлаштирилган усул билан амалга оширилади ва АТС 200 – 300 одам-кун талаб қилади.

АТС ни яратишни яқунловчи босқичи бўлиб, тайёрланган ускунани алоқа тармоғида керак бўлган жойда ўрнатиш, уни соzлаш ва ўрнатилган ускунани ва қўйилган ДТ нинг тўғри ишлашини мажмуали текшириш ҳисобланади. Ўрнатилган жойда ускуна ва ДТ синовлари муваффақиятли тугаганда АТС нинг нормал эксплуатация қилиш жараёни бошланади. Ёзилган дастур бўйича бошқариладиган АТС ни эксплуатация жараёнида, ДТ га ўзгартиришлар киритилиши мумкин. Бу ўзгартиришлар станцияни кенгайтириш ва абонентлар ишлатадиган тавсифларни ўзгартириш, эксплуатация жараёнида аниқланган хатоларни тузатиш; ДТ самарадорлигини ошириш; ускунани модификациялаш ва фойдаланувчиларнинг янги эҳтиёжлари юзага келиши билан боғлиқ бўлиши мумкин.

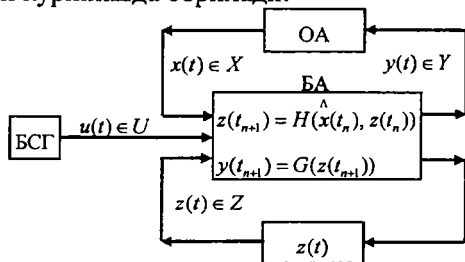
6.4. SDL тилини чақирувга хизмат кўрсатиш жараёнини ёзиш учун қўлланилиши

Чақирувга хизмат кўрсатиш жараёнини (ЧХЖ) ёзишнинг энг сулай усули бўлиб, автоматнинг графи ҳисобланади, у йўналтирилган ёйлар билан уланган кўпгина чўққилардан иборат. Бу графнинг ҳар бир чўққиси Z_n/Y_m белгига эга бўлиб, бошқарув автомати (БА) барқарор ҳолатини ва бу ҳолатдаги автоматнинг иккиш сигналинини акс эттиради. Агар, U_z бошқарув сигнали мавжуд бўлганда кирувчи сигнал X_n нинг келиши автоматни бир барқарор ҳолатдан бошқасига ўтишга олиб келади, унда бу ҳолатларга мос завишда шу ҳолатга мос тушувчи чўққилар ёй билан уланади. Бу ўтиш йўналишинини кўрсатувчи X_n/Y_k белгига эга чўққиларни бошқаси билан улайди.

ITU-T тавсия этган АТ ни лойиҳалаш босқичларида ишлатилишга мўлжалланган SDL спецификацияси ва ёзиш тили бошқарув мажмуаси автоматик модели негизда қурилади. У якка чақирувга хизмат кўрсатиш жараёнини (якка буюртма, ёки бошқа турдаги жараёнларни ёзишда) амалга оширилади.

Якка чақирувга хизмат қилувчи бошқарув мажмуасининг автоном модели операцион ОА ва бошқарув автоматларнинг композициясидан иборат (6.5 - расм).

Операцион автомат (ОА) бошқарув мажмуасининг ташқи мушоувини (боғланишлар участкаларини), бошқарув автомат эса назкур турдаги чақирувларга хизмат кўрсатишда ишлатиладиган ОА воситалар мажмуасини моделлаштиради. Бошқарув автомати бошқарув сигналлари генератори (БСГ) билан боғланган. БСГ ёрилган тақсимот қонуни тасодифий сонлар датчиги ҳисобланади. Бошқарув автомат чекланган асинхрон автомат ҳисобланади ва уйидаги кўринишда берилади:



6.5-расм. Коммутация туғунининг автоном модели.

-уланиш иштирокчилари ишлаб чиқарган ёки берилган ва давомийлигида иштирокчиларнинг реакцияси йўқлиги ҳақида БМ га хабар қилувчи кириш сигналлар $X = \{x_1, \dots, x_N\}$ кўплиги била (ўрнатилган тутиш вақтини ишлаши ҳақида);

-уланиш иштирокчилари учун БМ ишлаб чиқарган ёки мумки бўлган реакция вақти улар учун берилган чиқиш сигналла $Y = \{y_1, \dots, y_M\}$ кўплиги (тутиш вақтини ўрнатади);

-БМ орасида ва унинг ташқи қуршови ўртасида сигналла алмашинуви олдидан бўлган жараёни акс эттирувчи БА нинг ичк ҳолатлар $Z = \{z_1, \dots, z_K\}$ кўплиги билан;

-БМ ни тушган сигнал бўйича у ёки бу янги ҳолатга ўти имконлиги тўғрисида хабар берувчи бошқарув сигналларининг $U = \{u_1, \dots, u_R\}$ кўплиги билан (БМ ни янги ҳолатга ўтказиш учун зару бўлган ижрочи тизими (ИТ) элементларининг бўш – бандлиг тўғрисидаги сигналлар;

-БА нинг ишлаш қонунини белгиловчи Н ўтишлар ва G–чиқи функциялари (чақирувга хизмат кўрсатиш алгоритми);

-БМ нинг $z(t_n) \in Z$ ички ҳолати унинг хотирасида акс эттирилад БМ ва унинг ташқи қуршови ўртасида t_n вақтга келиб узатилга кириш-чиқиш сигналларининг кетма-кетлигига бир маъноли мо келади. Бу кетма-кетликда охириги элемент бўлиб, БМ нинг чиқи сигнали бўлади. Лойиҳалаш босқичига боғлиқ ҳолда БА нинг ичк ҳолати ёки $z(t_n) = Z_k$ номери билан ёки қўшимча тарзда ИТ элемент ларнинг ҳолатлар вектори $z(t_n) = Z_k(s_1, \dots, s_L)$ билан берилиши мумки бу ерда агар i туридаги $(i = \overline{1, L})$ ИТ элементи чақирувга хизма кўрсатиш учун банд бўлса, $s_i = 1$ бўлади, акс ҳолда $s_i = 0$ бўлади.

БА нинг ички ҳолатлари барқарор ёки беқарор (оралик ёки ўтувчи) бўлиши мумкин. $z(t_n)$ ҳолат чиқувчи сигнални узати вақтидан бошлаб кирувчи сигналнинг энг яқин келиш вақтигач барқарор бўлиши мумкин. Барқарор ҳолатда автоматнинг орали вақт давомида бўлиш вақти ишнинг барқарор такти ёки автома ишлаши жараёнининг *барқарор ҳолат* босқичи дейилади. Бу такт нинг (босқич) узунлиги олинган чиқиш сигналига уланиш ишти рокчисининг реакцияси вақти билан белгиланади. Автоматнин барқарор ҳолатида унинг ишлаш жараёни ОА дан навбатдаги ки риш сигнали келиш вақтига қадар тўхтатилади.

Автоматнинг $z(t_n)$ ҳолати кириш сигнали келган вақтдан бош лаб чиқиш сигнални узатишни яқин дақиқасигача ўтувчи ҳисоб ланади. Шунга биноан (мувофиқ) ишнинг беқарор такти ёки

автомат ишлаш жараёнининг ўтувчи ҳолати босқичи тўғрисида сўз юритилади. Бу босқичнинг давомийлиги БМ ни чақирувга хизмат кўрсатиш учун янги барқарор ҳолатга ўтказиш бўйича ЭБМ нинг ишлаш вақти билан белгиланади. БА ишлаш жараёнининг кўпини барқарор ва беқарор қўшни босқичларининг жуфтлиги чақирувга хизмат кўрсатиш босқичини ташкил этади, бу босқичларнинг бирон-бир вақт давомида алмашинув жараёни эса чақирувга хизмат кўрсатиш жараён (ЧХКЖ) деб аталади. ЧХКЖ ни ёзиш учун БА ни бир барқарор ҳолатдан бошқасига ўтиш қонунини бериш ва автоматнинг чиқиш сигналларини мос равишда ўзгартириш етарлидир. Бу конун H ва G функциялар (6.5-расмга қара, бу ерда $\hat{x}(t_n) = \{x(t_n), u(t_n)\}$) билан берилади, улар аналитик кўринишда (ҳисобланадиган функциялар кўринишида) ўтиш ва чиқиш жадваллари, автоматли матрица ёки автоматнинг графлари билан берилиши мумкин. Юқорида кўрилган БМ нинг автоматли модели SDL спецификациялар тили кўрилган ва ЧХКЖ ни ёзиш учун ишлатиладиган назарий асос ҳисобланади. SDL тили бу жараённи ёзишда график символлар ва қоидалар кетма-кет келиш тартибини регламентловчи уларга мос келувчи таърифлар тўпламига эга формаллаштирилган тилдир. SDL тилининг асосий таърифлари қуйидагича: СИГНАЛ, КИРИШ, ҲОЛАТ, ЎТИШ, ЧИҚИШ, ҚАРОР, ВАЗИФА. Юқорида келтирилган таърифлар қуйидагича изоҳланади:

СИГНАЛ – ахборот элтувчи маълумотлар оқими;

КИРИШ – жараён билан қабул қилинувчи кирувчи сигнал;

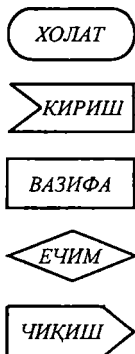
ҲОЛАТ – киришни кутишда тўхтатилган жараён ҳолати;

ЎТИШ – КИРИШ пайдо бўлганда юз берувчи ва жараён ҲОЛАТини ўзгартиришга қаратилган амаллар кетма – кетлиги; жараён ҳар доим ёки ҳолатларнинг бирида ёки ўтиш шароитида бўлиши мумкин. Бу амалларга қуйидагилар киради:

ҚАРОР – жараённи давом эттиришнинг бир неча бўлган йўллардан бири танлашни белгиловчи ўтиш вақтидаги амалдир.

ЧИҚИШ – жараён шакллантирадиган чиқиш СИГНАЛИ;

ВАЗИФА – ҚАРОР ёки ЧИҚИШ бўлмайдиган ўтишни бажаришдаги их-тиёрий амалдир. Келтирилган таърифлар ва ITU-T тавсияларига мос келувчи SDL тилининг графикли символлари (аломатлари) 6.6 -расмда келтирилган.



6.6- расм. SDL тилининг асосий белгилари.

Мазкур берилган таърифлар ва БМ нинг автоматли моделининг асосий компонентлари ўртасидаги мувофиқлиги равшандир, яъни:

СИГНАЛ – $x(t) \in X, y(t) \in Y$;

KIPIШ – $x(t) \in X$;

ЧИҚИШ – $y(t) \in Y$;

ҲОЛАТ – $z(t) \in Z$;

ЎТИШ – H ва G функциялар;

ҚАРОР – $u(t) \in U$.

БМ нинг автомат моделидан жараёни ёзишда SDL тилининг символлар қуйидаги кетма-кет келиш қоидалари ҳам келиб чиқади:

- ҲОЛАТ симболидан кейин бир ёки бир неча KIPIШ символлари келиши мумкин;

- ҳар бир KIPIШ симболига ҲОЛАТ фақат битта символ бевосита илгаригиси келиши зарур;

- KIPIШ, ЧИҚИШ ва BAZИФA символларидан кейин KIPIШ символдан ташқари ихтиёрий турдаги фақат битта символ келиши зарур;

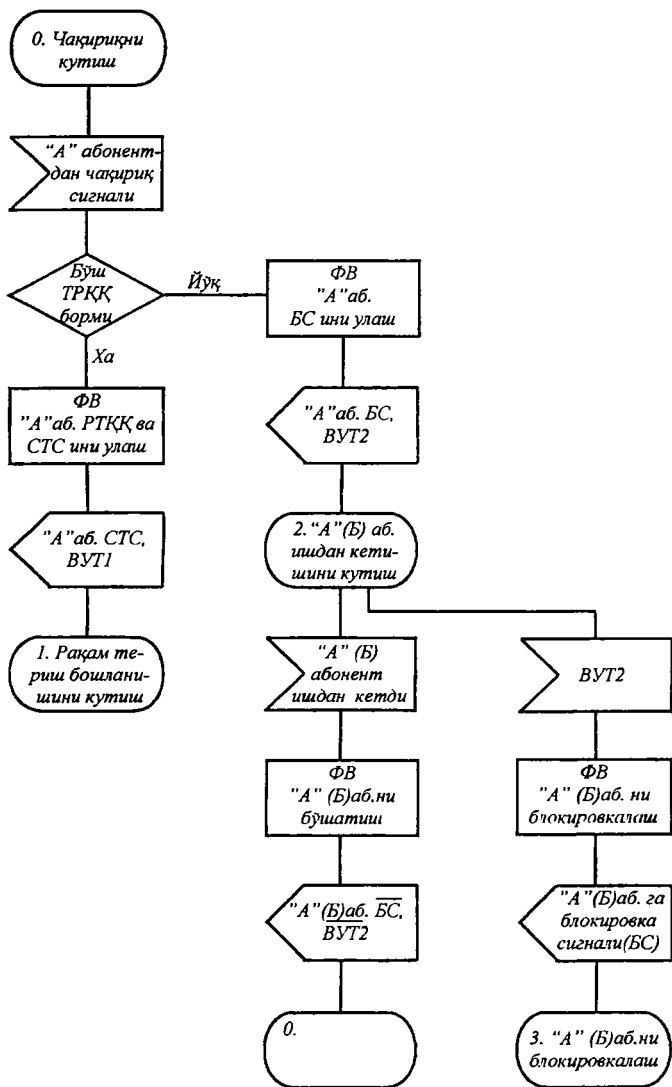
- ҚАРОР симболидан кейин KIPIШ симболи бўла олмайди; иккита ёки undan кўп символлар келиши лозим.

Жараёни график тасвирлашда символлар жараёни мантиқий ўтиши билан мос равишда ўзаро линиялар билан боғланади. Символлар ичида мос келувчи таърифлар мазмунига аниқлик киритувчи матн жойлашиши мумкин. ҲОЛАТ симболи ичида БМ нин барқарор ҳолатига мос тушувчи диаграммалар жойлаштириш

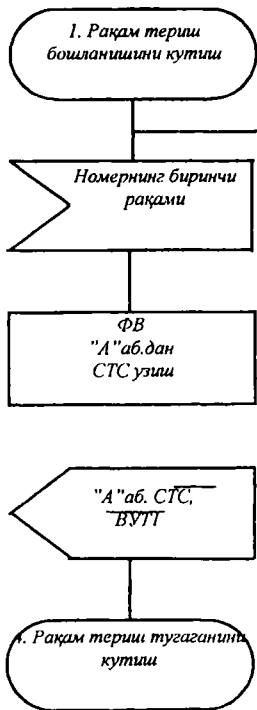
мумкин (ИТ элементлари шу ҳолатдаги банд тасвири ва уларнинг ўзаро алоқаси).

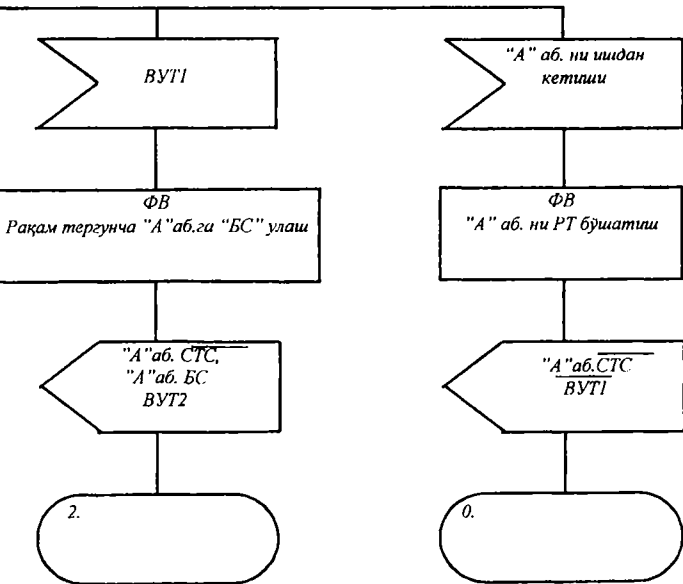
Электрон рақамли БМ да станция ичидаги чакирувга хизмат кўрсатиш жараёни SDL тилида ёзишнинг соддалаштирилган мисоли 6.7-расмда келтирилган.

Бу ерда қуйидаги қисқартмалар ишлатилган: РТҚҚ - кўп частотали код “8 дан 2” билан рақамни тонал қабул қилгич, РТ – рақам териш, СТС – “Станция тайёр” сигнали, БС – “Банд” сигнали, ЧСНТС – чакириқ сигнаolini назорати тонал сигнали, ЧСУ – чакириқ сигнаolini узатиш, БС – абонент линиясини блокировкалаш сигнали, ВУТ_{*i*} – *i* – туридаги вақтни ушлаб туриш, ФВ – фуқционал вазифа. Сигнал устидаги чизикча уни узилишини билдиради (масалан, \overline{BC}).

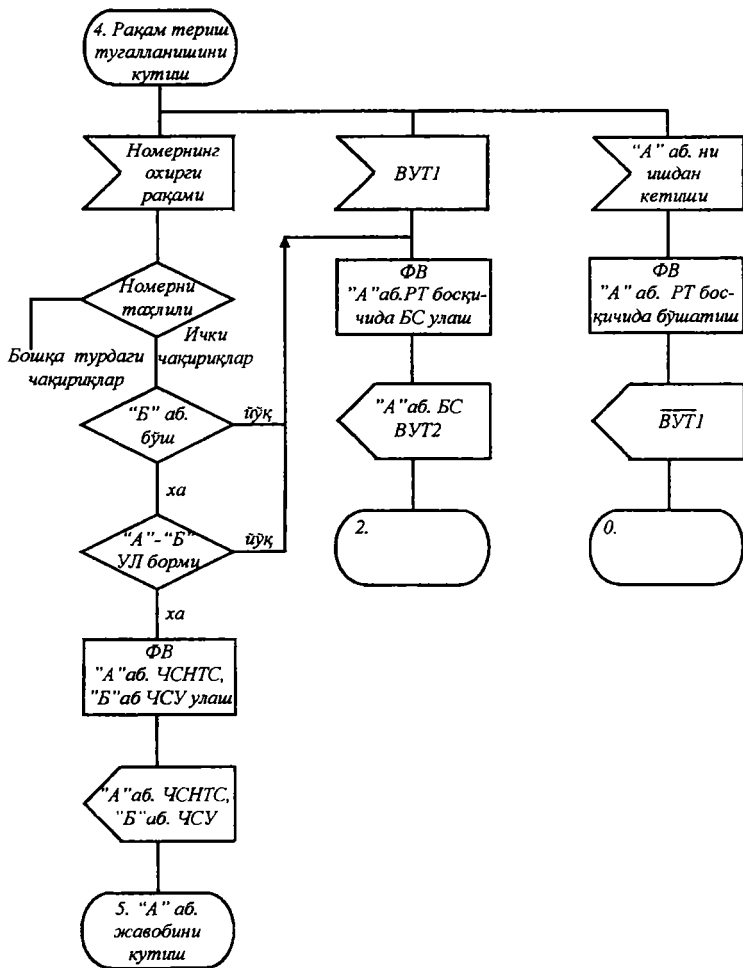


а)

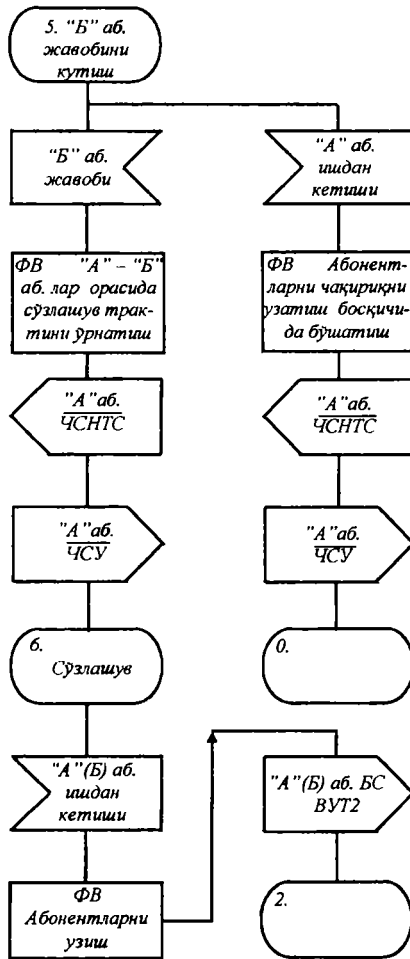




б)



в)



2)

6.7-расм. Чақириққа хизмат кўрсатиш жараёнларини SDL тилида ёзиш мисоллари, (а) чақириқни қабул босқичи, (б) терилган рақамни қабул қилиш, (в) рақам териш тугалланганлигини кутиш, (г) абонентни жавобини кутиш.

6.5. Дастурий таъминотнинг сифати

Бир неча вақт олдин Халстер таклиф этган дастур сифатини сонли баҳолаш кенг тарқалди. У таклиф этган усулга биноан, дастур узунлиги қуйидагича аниқланади: $N = \eta_1 \log 2\eta_1 + \eta_2 \log 2\eta_2$, бу ерда η_1 —оддий операторлар сони η_2 — дастурдаги оддий операндлар сони.

Хозирги кунда ДТ сифатини баҳолаш моделининг бир иккитаси кўриб ишлатилмоқда. Буларга Корнеги Меллона университети, ДТ ишлаб чиқиш институти (SEI) таклиф этган моделлари киради. Биринчи модел етуклик мандати (СММ) деб номи олади, бошқаси эса ISO (TC - 176). Иккала модел - дастурий таъминот ишлаб чиқувчи ташкилотларнинг сертификациялаш жараёнини қўллаб-қувватлайдилар. Педагогик нуқтаи-назардан фойдали бўлган СММ етуклик мандатли модел ДТ ишлаб чиқариш жараёнининг бешта етуклик даражалари билан ишлайди.

Биринчи даражаси бошланғич (initial level) дейдилар. У ДТ ишлаб чиқариш жараёни ташкил этилмаган вазиятга мос келади ва ишлаб чиқариш фақат дастурчининг индивидуал (шахсий) сифатларига билимдонлигига ва тажрибасига асосланган.

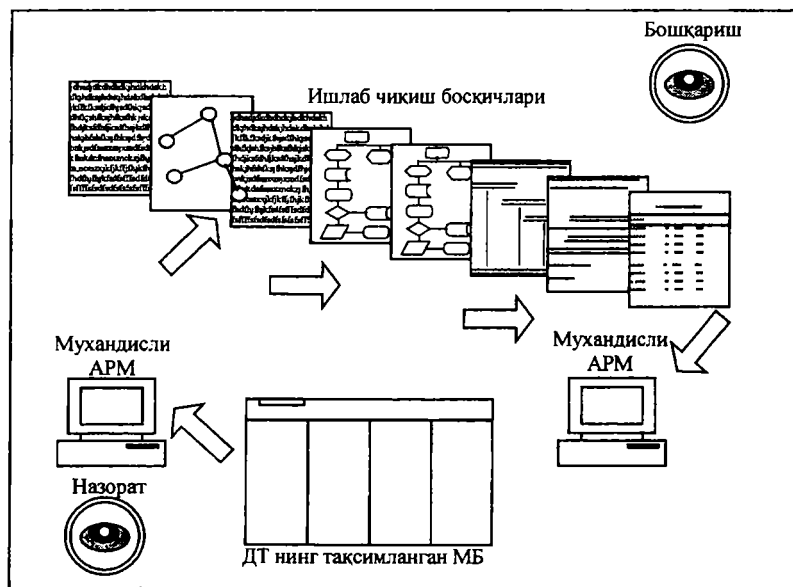
Иккинчи даражада такрорланиш даражаси дейилади (repeatable). Бу етуклик даражада ДТ ишлаб чиқишнинг қоидалари ва муолажалари мавжуд бўлиб, ишлаб чиқишга интизомли ёндоши таъминланади, бу лойиҳаларни режалаштириш ва кузатишни кўзд тутади, мумкин бўлган вақтда эса битта лойиҳанинг қарорлари ва ёндошишларини муваффақиятли тарзда бошқа лойиҳаларда такрорлаш имконини беради.

Учинчи даража аниқлик даражаси (defined) дейилади. Бу дега ни ДТ лойиҳалаш жараёни яхши аниқланган ва ҳужжатлашгандир. У ўз ичига иш бажаришнинг стандартлари ва муолажалари тартибларини, барқарор ва такрорланувчи элементларни, ДТ мақсадли функциянинг умумий тушунчасини, тўлиқ назорат ва тугаллаш мезонларини ўз ичига олади.

Тўртинчи даража бошқара оладиган даражаси дейилади (managed level) ва ДТ лойиҳалаш жараёнининг сифатини махсуло сифатига ўхшаш маълум даражада олдиндан айтиш мумкинлигини назарда тутади. Бу даражанинг жараёни барқарор, ўлчанувчи ва тузатиувчи бўлганлиги туфайли махсулот сифатига таъсир этиш имконини беради.

Охирги бешинчи даража оптималлаштириш даражаси дейилади (optimizing level), бу даражада узлуксиз модернизациялаш дастури амалга оширилади, профилактик усуллар ишлатилади, улар ишлаб чиқиш вақтини қисқартиради ва ДТ сифатини оширади, янги усуллар ва услублар қўлланилади. Булар хаммаси ишлаб чиқиш жараёнини ва демак, маҳсулот сифатини доимий яхшилашга қаратилган, ДТ ишлаб чиқувчининг ташкил этиш характеристикаси уни лойиҳалаш даражасига етишганлигига боғлиқ равишда аниқланиши мумкин ва дастурий маҳсулотига сертификатланган мутахассислар гуруҳи томонидан унга мос равишда етукликнинг мандатлари даражаси берилиши мумкин.

ДТ ишлаб чиқиш сифатини кафолатлашни таъминловчи етказувчи ва кузатиб борувчи ISO 9000-3 сифатини бошқарувчи халқаро стандарт масаласи шунга ўхшашдир. У сифатни баҳолаш тизимини уни бошқаришини қўшган ҳолда, ҳамда ҳаётий давр функциясини (ишлаб чиқиш, тестлаш ва ўрнатиш) ва кузатиб бориш функциясини (конфигурацияни бошқариш, ҳужжатлаштириш, ўлчаш ва ўқитиш) аниқлайди. ДТ ишлаб чиқувчининг ташкил этиш мувофиқлиги бу талабларга ISO



6.8-расм. Телекоммуникация ДТни лойиҳалаш технологияси.

розилиги сертификатини бериш ҳуқуқи ва ваколатини тасдиқлашга эга ташкилот текширади, бунда ишлаб чиқарувчи ташкилот маълум даврийлик билан мунтазам сертификатланиш лозим. 6.8-расмда телекоммуникация ДТ ни лойиҳалаш технологияси кўрсатилган, у юқорида келтирилган ДТ таъминоти тамойил ларига мос келади.

6.6. Чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёнларини диспетчерлаш ва ташкил этиш дастурлари

Ёзилган дастур бўйича бошқарувчи АТС да турли хилдаги ула нишларни (ички станция, қирувчи, чиқувчи, транзит) ўрнатиш АТС нинг коммутация ва бошқарувчи ускунаси билан биргаликда амалга оширилади. КМ ва комплектлардан таркиб топган коммутация ускуна (КУ) одатда АТС га бошқа абонентлардан ва бошқа коммутация тугунларидан келадиган ташқи сигналларни қабул қилиш, КМ га уланган комплектлар ўртасида ўрнатилган физик боғланишлар ва абонентларга, ҳамда бошқа коммутация ускуна ларига зарур сигналларни узатиш бўйича фақат ижро функция ларини бажаради.

КУ нинг ҳар бир қурилмаси берилган вақтда ички ҳолатларининг мумкин бўлган чекланган тўпламидан фақат биттасигини бўлиши мумкин ва бу ҳолатда ташқи сигналларнинг чекланган тўпламидан фақат биттаси қабул қилиши ёки узатиши мумкин. КМ нинг ички ҳолати уни ташкил этувчи коммутация элементлари ҳолатларининг тўплами билан комплектларининг ички ҳолатлари эса уларнинг хотира (реле, триггерлар) элементларининг ҳолатлари билан аниқланади.

КУ барча қурилмаларининг ички ҳолатлари тўплами КУ нини умумий ички ҳолатини белгилайди. Алоҳида қурилмалар ички ҳолатининг сони чекланган бўлиши туфайли КУ ички ҳолатинини сони ҳам чекланган.

Талаб этилаётган уланиш турини ўрнатиш жараёни келаятган ташқи сигналлар бўйича КУ ички ҳолатининг бирин кетин алмаштиришдан ва АТС га уланиш ўрнатиш жараёни бошқарувчи чиқувчи ташқи сигналларни шу ҳолатларга мос равишда бўлишида иборатдир, яъни КУ ни битта ички ҳолатдан, иккинчисига ўтишини ПБҚ ва МБҚ да ташкил топган АТС нинг бошқарув қурилмаси бажаради.

АТС нинг коммутация ва бошқарув ускунасида турли хилдаги уланишлар ва бошқарув жараёнларига мос алгоритмларни таҳлил-лаш ва оптималлаштириш, фақат адрес ишлаш жараёни формаллаштириш мумкин, яъни уни бирон бир формал модел кўринишида тасвирлаш мумкин. Бу масалаларни ечишда самарали ишлатиш мумкин бўлган мақсадга энг мувофиқ АТС модели бўлиб, уни чекли автомат кўринишида тасаввур этишдир.

АТС ишлаш жараёнини формал тасвирлашдан маъноли тасвирга яқинлаштириш учун уланишни ўрнатиш босқичи УЎБ ва чакирувга хизмат кўрсатиш босқичлари ЧХКБ деган тушунчаларни киритамиз.

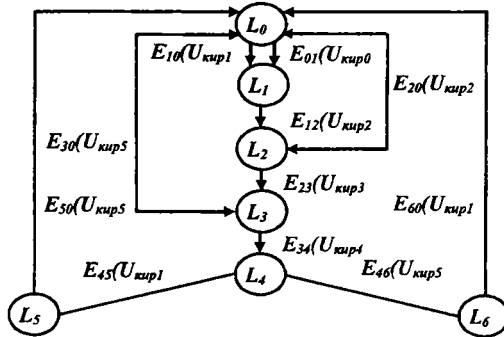
Алоҳида чакирувлар учун уланишни ўрнатиш босқичи деганда, чакирувга хизмат кўрсатишнинг шу дақиқасида қатнашаётган комплектлар ва коммутация тизим элементлари тўпламини ва улар ҳолатини характерловчи уланиш ўрнатиш жараёнининг бирор ҳолати тушунилади. Бу тўплам уланиш қатнашчилар (абонентлар, кирувчи ёки чиқувчи улаш линиялари) ҳолати ўзгаргунга қадар доимий қолади.

Бу келтирилган таърифдан равшанки, биринчидан битта чакирув учун уланишни ўрнатиш ҳар хил босқичлари бир-биридан шу босқичда банд этилган комплектлар ва коммутация тизим элементлар тўплами ёки улар ҳолати билан фарқланади. Иккинчидан уланишни ўрнатишнинг шу босқичидан кейингисига ўтиш зарурлиги уланиш қатнашчилари ҳолати ўзгариши билан пайдо бўлади. Чакирувни уланишни ўрнатиш босқичининг биттасидан бошқасига ўтказишни ЭБМ ЧХКБ бажарилиш ёрдамида бажаради. Шундай қилиб, уланишни ўрнатиш босқичининг ҳар бир жуфт кўшнилари муайян ЧХКБ га мос келади ва уни акси ҳар бир ЧХКБ га УЎБ нинг белгиланган жуфти мос келади. Автомат ҳолатини g_i ҳосил бўлган чиқиш сигналларини $U_{чиқ}$, кирувчи сигналларни $U_{кир}$, УЎБ ни L_K , ЧХКБ ни E_{jk} ($U_{кир}/V_{кир}$) деб белгилаймиз. ЧХКБ деганда, КУ қатнашчилари ҳолати ўзгариб, кирувчи сигнал $U_{кир}$ келганда, ЭБМ қабул қилиш, ишлов бериш ва ахборотни бериш жараёнларини бажариб, КУ ни L_i уланиш босқичидан L_K босқичига ўтказиш тушунилади.

Уланиш ўрнатиш жараёнини йўналтирилган граф кўринишида кўргазмали кўрсатиш мумкин. Бу графнинг чўққилари УЎБ га, елкалари эса ЧХКБ га мос келади. Граф елкалари, шу елка бўйича битта чўққидан бошқасига ўтишини ташкил қилувчи кириш сиг-

налининг белгиси билан белгиланади. Елка йўналиши (стрелка) чўққилар орасидаги ўтиш йўналишига мос келади.

Уланиш ўрнатиш графи уланиш ўрнатиш жараёнида ҳосил бўлиши мумкин бўлган ҳамма мумкин бўлган вазиятларни кўрсатиб, шу жараён мантиқини асосан акс эттиради ва статик ҳисобланади. 6.14-расмда уланиш ўрнатиш графини соддалаштирилган мисоли келтирилган.



6.9-расм. Уланиш ўрнатиш графи.

6.9-расмда қуйидаги белгилашлар қабул қилинган:

L_0 – уланиш ўрнатиш босқичи, бу босқичда АК бирон бир хизмат комплекти билан боғланмаган ва абонентга станциянинг чақирувга тайёргарлиги тўғрисида псевдосигнал юборилади.

$E_{01}(U_{куп0})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда $U_{куп0}$ “абонент А гўшакни олди” сигнали бўйича КУ ни L_0 босқичдан L_1 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

L_1 – уланиш ўрнатиш босқичи, бунда чақирувчи А абонентнинг АК си РКҚ билан боғланган бўлади ва А абонентга номернинг терилишига станциянинг тайёргарлиги тўғрисида сигнал юборади.

$E_{10}(U_{куп1})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп1}$ “абонент А гўшакни қўйди” сигнали бўйича L_1 босқичдан L_0 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

$E_{12}(U_{куп2})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп2}$ “номернинг биринчи импульси (биринчи рақам) келди” сигнали бўйича L_1 босқичдан L_2 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

L_2 – уланиш ўрнатиш босқичи, бунда А абонентнинг АК си РКҚ билан боғланган ва А абонентга номер терилишини қабул

қилишга тайёргарлик тўғрисидаги сигнални узиш тўғрисидаги псевдосигнал келади.

$E_{20}(U_{куп1})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп1}$ сигнали бўйича L_2 босқичдан L_0 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

$E_{23}(U_{куп3})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп3}$ “номернинг охирги импульси (рақами) келди” сигнали бўйича L_2 босқичдан L_3 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

L_3 – уланишни ўрнатиш босқичи, бунда А абонентнинг АК си чақирувни юборишни (узатишни) назоратлаш комплекти (ЧЮНК) билан боғланган, Б абонентнинг АК си чақирувни юбориш комплекти билан боғланган ва А абонентга чақирувни юборишни назоратлаш зуммерли сигнали, Б абонентга эса чақирувни юбориш сигнали юборилади.

$E_{30}(U_{куп1})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп1}$ сигнали бўйича L_3 босқичдан L_0 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

$E_{34}(U_{куп4})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп4}$ “абонент Б гўшакни олди” сигнали бўйича L_3 босқичдан L_4 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

L_4 – уланиш ўрнатиш босқичи, бунда абонент А абонент Б билан уланиш ўрнатилган. А ва Б абонентларга станциянинг абонентларга ишдан кетиш сигнаolini (сўзлашув босқичи) қабул қилишга тайёргарлиги тўғрисидаги псевдосигнал юборилади.

$E_{45}(U_{куп1})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп1}$ сигнали бўйича L_4 босқичдан L_5 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

$E_{46}(U_{куп5})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичи, бунда КУ ни $U_{куп5}$ “абонент Б гўшакни қўйди” сигнали бўйича L_4 босқичдан L_5 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

L_5 – уланиш ўрнатиш босқичи, бунда А абонентнинг гўшаги қўйилган уланишда Б абонент қолди ва Б абонентга “банд” сигнали юборилади.

L_6 – уланиш ўрнатиш босқичи, бунда Б абонент гўшакни қўйди ва Б га уланиш ўрнатилган ва А абонентга “банд” сигнали юборилади.

$E_{50}(U_{куп5})$, $E_{куп}(U_{куп1})$ – чақирувга хизмат кўрсатиш босқичлари, бунда КУ ни $E_{куп5}(U_{куп1})$ сигнали бўйича L_5 босқичдан L_0 босқичга ўтказиш амалга оширилади.

Кўрилган ички станция уланишни ўрнатиш графи соддалаштирилган бўлиб, унда бир қатор чўққи ва елкаларни акс эттирувчи келаётган кирувчи сигналлар $U_{кири}$ мавжуд эмас.

Бу мазкур уланиш турини ўрнатиш жараёнида КМ даги барча зарур комплектлар ва оралиқ йўллар бўш бўлади деган фаразга тенг кучлидир. Равшанки бундай фараз ҳар доим ҳам реал вазиятга мос келмайди. Бироқ келтирилган мисол уланиш ўрнатиш графига тузилишининг хусусиятлари ва қонуниятлари етарли даражада яхши акс эттиради ва аввал кўрилган умумий ҳолатларни яққол ва аниқ тасаввур этиш имконини беради.

Уланиш ўрнатиш графига умуман олганда уланиш ўрнатиш жараёнида вужудга келадиган барча вазиятларни тасвирлайди ва асосан мазкур жараённинг мантиқини акс эттиради ва статик ҳисобланади. Уланишни ўрнатишнинг реал жараёнида вазиятларнинг чекланган тўплами учрайди, у аниқ абонентлар ўртасида ўрнатилаётган уланиш ўрнатилиши билан, ҳамда уларга хизмат кўрсатиш учун зарур бўлган КМ нинг аниқ комплектлари ва элементларининг ҳолати билан белгиланади.

Реал жараённинг динамикасини уланиш ўрнатиш графигадаги йўл тавсифлайди, бу йўлни чақирув ўзининг юзага келиш вақтидан бошлаб хизмат тугагунга қадар ўтади. Бу йўл бир маънода граф чўққиларининг кетма-кетлиги тарзида икки хил берилиши мумкин, бу чўққилар орқали ёки унга мос елкалар кетма-кетлиги орқали чақирув ўтади.

Биринчи ҳолда граф чўққиларининг кетма-кетлиги уланиш ўрнатилиши босқичларининг маълум кетма-кетлиги ($L_0 \dots L_i$) деган. Уланиш ўрнатиш жараёни динамикасини тасвирлайди.

Иккинчи ҳолда граф елкаларининг кетма-кетлиги чақирувга хизмат кўрсатиш босқичларининг маълум кетма-кетлигидек ($L_{01} \dots L_{jk}$) тасвирлайди.

Шундай қилиб, ихтиёрий турдаги уланишни ўрнатиш жараёни ва шунга мос чақирувга хизмат кўрсатиш жараёни кўп босқичли ҳарактерга эгадир. Бунда босқичлар бир-биридан вақт бўйича маълум оралиқлар билан ажратилган бўлиб, уларнинг узунлиги мос равишда чақирувларга хизмат кўрсатиш босқичларининг узунлиги ёки уланишларни ўрнатиш узунлиги билан бегиланади. Уланишни ўрнатишни бошқаришда ЭБМ да юз берадиган ички жараёнларни таҳлил қилиш мақсадида уланишларни уларга мос чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёни кўринишида тасвирлаш энг қулай ҳисобланади.

6.7. Коммутация дастурларининг таркиби

Чақирувга хизмат кўрсатиш жараёни чақирувга хизмат кўрсатиш босқичларининг тартибланган мажмуаси бўлиб, АТС нинг бошқарув ускунаси коммутация дастурлар тизими билан бирга-ликда амалга оширилади.

Чақирувга хизмат кўрсатиш босқичлари вақт бўйича бир-биридан катта вақт ораллиқлари билан ажратилганлиги сабабли, ҳар бир E_{ij} босқичга шу босқични амалга оширувчи ЭБМ амалини белгиловчи мос равишдаги алоҳида коммутация дастурни кўйиш зарур. Шунинг учун коммутация дастурларининг таркиби мазкур АТС да кўзда тутилган уланишларнинг барча турлари учун чақирувга хизмат кўрсатиш босқичларининг сони ва функционал мазмуни билан белгиланади, яъни шу турдаги уланишларни ўрнатиш графларидаги елкаларнинг суммар (жами, йиғинди) сони билан белгиланади.

Турли хилдаги боғланишларни ўрнатиш графлари бир хил чўққиларни боғловчи (уланишни ўрнатиш босқичлари) ва бир хил кирувчи сигналларга мос келувчи елкаларга эга бўлиши мумкин. Масалан, E_{01} , E_{10} , E_{12} ... E_{20} юқорида баён этилган ички станция уланиш ўрнатиш графининг елкалари (6.10-расм) чиқувчи уланиш ўрнатиш графида ҳам мавжуд бўлади. Коммутация дастурларининг умумий сонини камайтириш учун (бу сон ЭБМ хотирасида уларни жойлаштириш зарур бўлган хотира ҳажмига бевосита таъсир қилади) турли хилдаги уланишларни ўрнатиш графлари шундай тарзда бирлаштириладики, бунда бирлашган граф бир хил чўққи ва елкаларга эга бўлмайди.

Уланишларни ўрнатиш бирлашган графи етарли даражада катта сондаги чўққилар ва елкаларга эга бўлиши мумкин. Масалан, ДЕХ – 21 учун уланишларнинг асосий турларини инобатга олувчи бирлашган граф (ички станция кирувчи, чиқувчи, транзит) ва абонентларга қўшимча хизмат турларини (ҚХТ) тақдим этиш учун уланишларни инобатга олувчи ва янги имкониятларни инобатга олувчи (ажратилган абонентлар гуруҳи, видеотелефон алоқа ва ҳоказо...), 1800 чўққи ва 7000 елкага эга. Бу графга мос коммутация дастурларни жойлаштириш учун 80000 га яқин хотира сўзи зарур бўлади.

Боғланишларни ўрнатишнинг минималлаштирилган бирлашган графини таҳлил қилиш натижасида ажратилган коммутация дастурлар катта функционал турли-туманликка эга, бироқ улар бир

хил (ёки етарли даражада бир-бирига яқин) тузилмага эга бўлиб чақирувга хизматга кўрсатиш босқичларининг тузилмасини акс эттиради. $E_{ij}(U_{кирк}/V_{кирк})$ чақирувга хизмат кўрсатишнинг ҳар би босқичи қуйидаги учта фазада бўлиниши мумкин:

1. $E_{ij}(U_{кирк})$ фазаси - $U_{кирк}$ кирувчи сигнални қабул қилиш.

2. $E_{ij}(V_{кирк})$ фазаси - $V_{кирк}$ кирувчи сигнални ишлаб чиқиш, унинг таҳлили ва уланиш ўрнатишнинг кейинги босқичи L_j учун КУ ички ҳолатини танлаш.

3. $E_{ij}(U_{чиққ})$ фазаси – КУ ни уланиш ўрнатиш L_i босқичидан L_j босқичига ўтказиш ва $U_{чиққ}$ чиқувчи сигнални бериш.

Худди шунга ўхшаш $P^{қс}_{ij}(U_{кирк}/V_{кирк})$ коммутация дастури $P^{қс}_{ij}(U_{кирк})$, $P^{ам}_{ij}(V_{кирк})$ ва $P^{бер}_{ij}(U_{чиққ})$ дастурий комплектларга бўлиниши мумкин, улар чақирувга хизмат кўрсатишнинг мос фазаларини бажарилишини амалга оширади. Бунда $P^{қс}_{ij}(U_{кирк})$ дастурий компонент аниқлагичга уланган комплектнинг шу сигнални қабул қилувчи назоратлаш нуқтасини сўраш йўли билан кирувчи $U_{кирк}$ сигнални қабул қилиш функциясини амалга оширади. Дастурий $P^{ам}_{ij}(V_{кирк})$ комплект ЭБМ хотирасида уланиш ўрнатишнинг кейинги босқичи учун зарур бўлган КМ нинг комплект ва элементларининг бўш – бандлиги ҳолати тўғрисидаги ёзилган ахборотни таҳлил қилади (кириш $V_{кирк}$ сигналини ишлаб чиқиш) ва таҳлил натижаларига боғлиқ равишда кейинги босқични амалга ошириш учун ($V_{кирк}$ кириш сигналнинг қийматини ҳисобга олган ҳолда) КМ нинг бўш комплект ва элементларини танлаш ва банд этишни амалга оширади (КУ нинг ички ҳолатини танлаш).

Дастурий компонент $P^{бер}_{ij}(U_{чиққ})$ КУ ни L_i босқичдан L_j босқичга ўтказиш периферик (четки) буйруқлар кетма-кетлиги ЁБК га шакллантириш ва бериш йўли билан амалга оширади, бу буйруқлар L_i босқичда банд бўлган КУ комплект ва элементларини узишни ва L_j босқичида уланиш ўрнатиш учун танланган КУ комплектлар ва элементларини улашни, ҳамда $U_{чиққ}$ чиқиш сигналини беришни амалга оширади, дастурий компонентларни битта коммутация P_{ij} дастурга бирлаштирилганда E_{ij} босқичида чақирувга хизмат кўрсатиш жараёни, шу босқичнинг кетма-кет узлуксиз боғланган барча дастурий компонентларнинг вақт бўйича бажарилиш давомида амалга оширилади, яъни битта дастурий компонент бажарилиши тугагандан сўнг, охиригиси бевосита бошқарувни кейинги (навбатдаги) дастурий компонентга узатади. P_{ij} коммутация дастурнинг жорий даври бажарилишида кирувчи $U_{киркВ}$ сигнала-

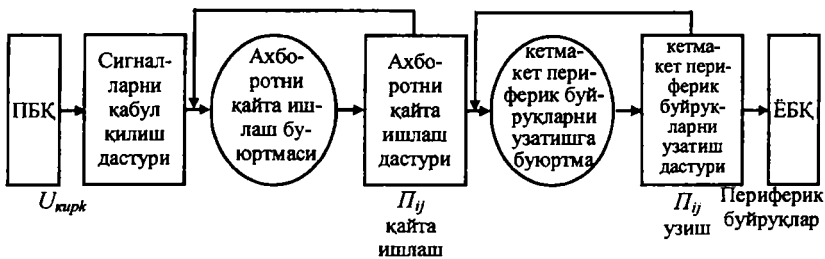
ли аниқланмаган ҳолда, зарур бўш комплектлар ва КУ нинг элементлари бўлмаса, ёки зарур ЁБҚ лар банд бўлганда E_{ij} босқичида чақирувга хизмат кўрсатиш жараёни кейинги даврда у томонидан такрорланади. E_{ij} босқичида кўрилган чақирувга хизмат кўрсатишни ташкил қилишнинг камчилиги шундан иборатки, у чақирувлардан биронтаси кейинчалик хизмат кўрсатиш мумкин бўлмаган ҳолда барча дастурий компонентларни такрор бажаришга ЭБМ маҳсулдорлигига кўшимча ҳаражатларга олиб келади. Шунинг учун битта Π_{ij} коммутация дастурга дастурий компонентларни бирлаштириш асосан ЭБМ дан юқори маҳсулдорликни талаб этмайдиган кичик сифимдаги АТС лар учун ишлатилиши мумкин.

Ўрта ва катта сифимдаги АТС да коммутация дастурларнинг дастурий компонентлари қуйидаги мустақил дастурларга ажратилади:

- дастурий компонентлар билан ҳосил қилинадиган сигналларни қабул қилиш $\Pi^{сқ}_{ij}$;
- дастурлари билан ҳосил қилинадиган ахборотларни қайта ишлаш $\Pi^{иш}_{ij}$;
- дастурий компонентларнинг функцияларини амалга оширувчи четки буйруқларнинг кетма-кетлигини берувчи $\Pi^{бер}_{ij}$ (ЧБКК).

Бу ҳолда E_{ij} босқичида чақирувга хизмат кўрсатиш жараёнини амалга оширувчи дастурлар вақт ичида бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда амалга оширилади (яъни чақирувга хизмат кўрсатиш вақт ичида узилишларга эга) ва кейинги дастурни бажаришга битта дастурни шакллантирадиган талабномалар ёрдамида зарур бўлган уларнинг ўзаро боғлиқлиги таъминланади (6.10 - расм).

E_{ij} босқичида чақирувга хизмат кўрсатишнинг бундай ташкил этилиши ЭБМ маҳсулдорлигига ҳаражатларни сезиларли камайтириш имконини беради.



6.10-расм. Коммутация дастурини ташкил этиш.

Дастурий компонентларни мустақил коммутация дастурларга ажратиш бу дастурлар ўртасида машина вақтини ажратиш имконини беради, бунда чакирувга хизмат кўрсатиш жараёнининг ҳар бир алоҳида фазасини бажаришга вақт чекланишларидаги реал мавжуд фарқни инобатга олиш керак бўлади.

6.8. Чакирувларга хизмат кўрсатиш жараёнларини диспетчерлашни дастурий таъминлаш

Чакирувларга хизмат кўрсатиш жараёнларини (ЧХКЖ) диспетчерлаш дастурли ташкиллаштириш, бу ерда ЧХКЖ ни диспетчерлаш мустақил тизимостидек кўрилади ва у операцион тизимнинг бир қисми бўлиб ҳисобланади. Операцион тизим ЧХКЖ жараёнларини диспетчерлашдан ташқари, коммутация ускуналари ва ПҚ диагностикасини ва назоратини, статистик маълумотларни тўплаш ва уларни ҳисобга олиш, ЭБМ нинг ташқи курилмалари ва оператив хотираси ўртасида ахборот алмашинувини ташкил этиш, телефон станциясига техник ва эксплуатацион хизмат кўрсатишда ЭБМ билан хизматчи ходимларнинг ўзаро ҳамкорлиги ташкил этишни бошқаради. ЧХКЖ ни диспетчерлаш тизими таркибига учта диспетчер: юқори шошилинчли дастур диспетчери (ЮШДД), нормал шошилинчли дастур диспетчери (НШДД) ва бош диспетчер (БД) киради. Биринчи диспетчер ахборотни қабул қилиш ва узатиш дастурларини бошқаради, иккинчиси ахборотни қайта иш-лаш дастурини бошқаради, учинчиси эса ЮШДД ва НШДД ишини бошқаради(координациялайди).

ЧХКЖ диспетчерлаш тизимостини ташкил этишда қуйидаги иккита асосий ҳолатни инобатга олиш зарур: 1) КПБ дастурларини қабул қилиш ва узатиш қатъий берилган давомийлик билан бошқарилиши зарур; 2) ахборотни қайта ишлаш дастурлари фақат ахборотни узатиш ва қабул қилиш дастурини бажаришдан бўш вақтда ва уни бажариш учун талабнома келганда ўз вақтида бажарилади.

Шу боисдан қабул қилиш ва узатиш дастурларига устуворликнинг юқори тоифаси, қайта ишлаш дастурларига эса нормал тоифа берилади. Шу билан қабул қилиш ва узатиш дастурлари, уларни бажариш зарур бўлганда, қайта ишлаш дастурларини узиш ҳуқуқи берилади, яъни қабул қилиш ва узатиш дастурларига қайта ишлаш дастурларига нисбатан абсолют устуворлик берилади. ЮШДД ва НШДД диспетчерларининг дастурларни бошқариш

бўйича иши устуворликларнинг аввалдан маълум ўрнатилган турлари асосида амалга оширилади. Коммутация станциялари ва тугунларида турли устуворликлар қўлланилади: абсолют, нисбий, навбат билан келадиган, вақт ва нисбий (частотали) жадвал бўйича дастур бошқарувчи ва уларнинг аралаш устуворлик деб аталувчи турли мумкин бўлган бирлашмалари.

Абсолют юқори устуворлик дастури бажарилгандан сўнг, узилган дастурнинг бажарилиши давом этади. Нисбий устиворликларда ҳам юқорироқ устиворликка сўровлар мавжуд бўлган дастурларни ишга тушириш навбатига мойиллик берилади, бироқ уларни бажариш жараёни узилмайди. Устуворлироқ дастур эса кичик устуворликка эга дастур бажарилиши тугагандан сўнг бажарила бошланади, яъни битта сўровга (битта талабнома) хизмат кўрсатишни давом эттириш имконияти берилади. Навбат билан келадиган дастурлар нисбий устиворликларга ўхшаб қайта уланади, бунда фақат шу вақтдаги дастурни бажариш зарур бўлган барча сўровлар (талабномалар) га хизмат кўрсатилади.

Устуворлиги галма-гал келишда дастурлар нисбий устуворликга ўхшаш, бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтади, фақат бунда ушбу вақтда бажарилаётган дастурнинг ҳамма талабномаларига хизмат кўрсатилади.

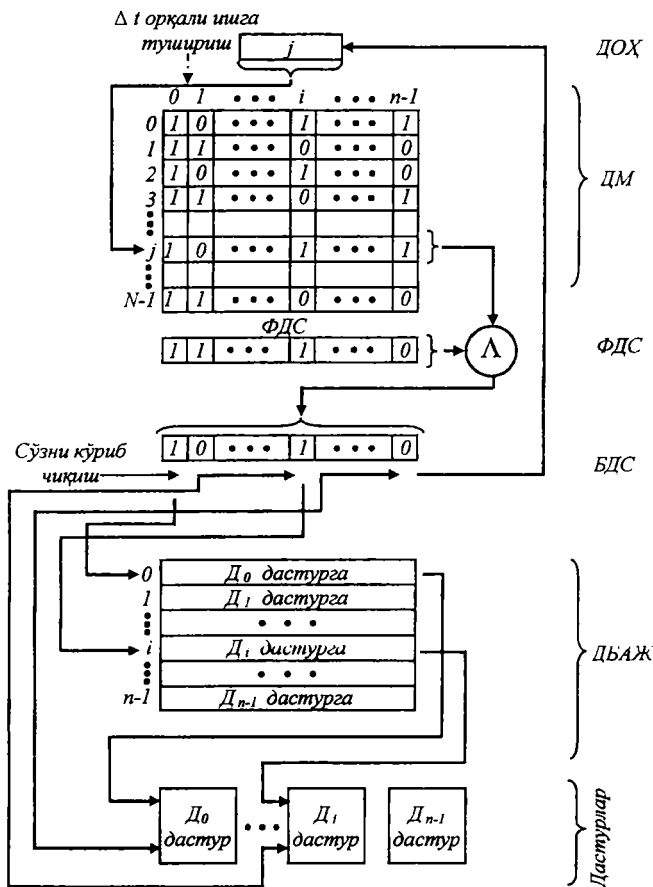
Дастурли-бошқарув устуворликларда дастурлар вақтли ёки нисбий жадвал бўйича ишга туширилади. Вақтли жадвалда дастур чегараланган вақт интервали орқали, нисбий жадвалда эса вақтнинг белгиланмаган оралиғида тайин частота билан бажарилади.

Дастурни устуворликли бажаришда энг умумий ҳолда аралаш устуворлик ҳисобланади. Шундай қилиб, ахборотни қабул қилиш ва узатиш дастури, ахборотга ишлов бериш дастурига нисбатан абсолют устуворликка эга. Ахборотни қабул қилиш ва узатиш дастурлари ўзаро вақтли жадвал асосида, ишлов бериш дастурлари эса нисбий устиворлик галма-гал келадиган ва нисбий жадвал асосида тартибга солинади.

ЮШДД ишининг асосига киритилган вақтли жадвални ташкил қилишнинг тузилишини кўриб чиқамиз. Жадвал тузилиши ва ахборотни қабул қилиш ва узатиш дастурини танлаш тартиби ва уни ишга тушириш 6.11-расмда кўрсатилган. Жадвал олти функционал тугундан иборат: давр ости ҳисоблагичи – ДОХ, даврлар матрицаси – ДМ, фаол дастурлар сўзлари – ФДС, бажарилаётган дастурлар сўзлари – БДС, дастурнинг бошланғич адреслари

жадвали – ДБАЖ ва $D_0, \dots, D_i, \dots, D_{n-1}$ дастурлари.

Давр ости ҳисоблагичи 2^k модули бўйича ишловчи k разрядларга мўлжалланган позицияли ҳисоблагичдир. Бу ҳисоблагич ичидаги j даврлар матрицасидаги сатр номерига, яъни давр ости номерига мос тушади.



6.11-расм. Жадвал бўйича дастурни ишга туширишни дастурий ташкил этиш схемаси.

Даврлар матрицаси бир ва ноллар тўпламига эга j сатри ва i устуни кесилган жойдаги бир бўлиши, ушбу j давр остида i дасту-

рини бажарилиши кераклигини, нол бўлса, дастур ўтказиб юборилиши кераклигини билдиради. Ушбу матрицада бирлар ва нолларни жойлашиши, ахборотни қабул қилиш ва узатиш дастурининг бажарилиш даврийлигини аниқлайди, шу билан уларнинг устуворлигини аниқлайди. Даврлар матрицасидаги устунлар сони n га тенг, бунда n – қабул қилиш ва узатиш дастурининг умумий сони, сатрлар сони эса энг кам умумий карралига (ЭУК) $\{r_i, i = \overline{1, n}\}$ га тенг.

ФДС сўзи дастурларни бажаришга рухсат бериш ёки таъқиқлаш учун хизмат қилади. Айрим дастурларни таъқиқлаш ЭБМ нинг ортиқча юкланиши, бундан ташқари вақтнинг маълум оралиғи ичида айрим дастурларнинг бажарилиши сабаб бўлади. Ушбу давр ости дастурларнинг бажарилиши БДС билан тартибга солинади. У давр матрицасининг j сатридаги ахборотни ва ФДС сўзи устидан мантиқий кўпайтириш операциясини бажариш йўли билан шакллантирилади. Ҳамма дастурларнинг бошланғич адреслари дастурларнинг бошланғич адреслар жадвалига киритилган. Шу жадвалдаги сатрлар сони даврлар матрицасидаги устунлар сонига тенг қилиб танлаб олинади. Шу билан даврлар матрицасидаги i устуннинг номери ДБАЖ жадвалидаги i мувофиқ бўлиши керак.

ЮШДД иши кўриб чиқилган тузилмага мувофиқликда қуйидагича бажарилади. Процессор ишлашининг ҳамма машина вақти, тўхташ интерваллари (давр ости) деб номланувчи вақтнинг қайд қилинган оралиқларига бўлинади. Ҳар доим бундай интервал тугаши билан юқори шошилишчи диспетчер бош диспетчердан бошқаришни олгач:

1)ДОҲ ичидаги ахбороти бўйича ДМ сидаги сатр номерини аниқлайди;

2)ФДС & (ДМ j сатри) каби БДС сўзини шакллантиради;

3)Энг чап бирни излаш операцияси ёрдамида БДС нинг разрядлари бўйича таҳлил қилади; агар чапдаги энг яқин i разрядида бир аниқланса, бешинчи амалга ўтади. Акс ҳолда тўртинчи амалга ўтади;

4)ДОҲ ичидаги ахборотни бирга оширади ва агар БДС да бир аниқланмаса бошқарувни бош диспетчерга узатади, яъни давр остининг барча дастурлари бажарилган бўлади;

5)Бир қийматли БДС нинг i разрядли номерини ДБАЖ сатр номерига ҳисоблаб ўтказилади ва ушбу разряднинг қийматини нолга алмаштиради;

б)ДБАЖ нинг і сатридан керакли дастур адресини (дастурдаги биринчи буйруқ адреси) ўқийди ва унга бошқарувни беради.

Танланган і дастурни бажарилиш вақтида ЮШДД ишламайди. і дастури бажарилиши тугагандан сўнг, учинчи амалдан бошлаб ЮШДД ишга тушади.

Нисбий жадвал бўйича ишлов бериш дастурининг устиворлиги билан НШДД иши ЮШДД учун кўрилганга ўхшаш схема бўйича бажарилади. Фарқи куйидагилардан иборат:

1)Даврлар матричасида битта сатрдан, бошқа сатрга ўтиш, ушбу давр остида кўзда тутилган ҳамма дастурлар бажарилиш имкони борича ўтказилади;

2)Ахборотни қайта ишлашнинг хар қандай дастури унга ҳеч бўлмаса битта талабнома бўлган ҳолдагина бажарилади. Сўровлар бўлишининг ушбу факти ФДС сўзининг мувофиқ разрядларига бирни киритиш билан белгиланади.

Диспетчерларни кўриб чиқилган тузилмаси бошқа турдаги устиворликни (нисбий ва галма-гал келадиган) амалга оширишга имкон беради. Нисбий ва галма-гал келадиган устиворликлар асосида диспетчерлар иши кўриб чиқилганда тузилмавий схемасидан давр ости ҳисоблагичи ва даврлар матричаси чиқарилади, ФДС, БДС, ДБАЖ ва дастурлар модули қолади.

Дастурлар бажарилишида устиворликлар юқорилиги ФДС ва БДС сўзларида разрядлар жойлашишига имкони бўйича чапдан ўнгга ўрнатиш тахмин қилинади.

VII. NEAX-61E РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИ

7.1. Тизимнинг умумий тавсифи

Япония корпорацияси NEC нинг NEAX-61E тизими катта сифмли рақамли коммутация тизими ҳисобланади. У коммутация тармоғининг турли амалий функцияларини амалга оширишни таъминлайди. Тизим ёзилган дастур бўйича бошқарилади ва интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқ (ISDN) хизматларини тақдим этиши мумкин. ISDN хизматларини бериш икки симли аналог абонент линия бўйича умумфойдаланишдаги коммутацияланадиган телекоммуникация тармоғи, улаш линиялари бўйича пакетларни коммутацияси асосида маълумотларни узатиш тармоғи, рақамли линиялари бўйича пакетларни коммутация асосида маълумотларни узатиш тармоғи билан ўзаро ҳамкорлик йўли билан таъминланади. NEAX-61E коммутация тизими биринчи марта 1977 йилда жаҳон тармоғида қўлланила бошлади. Бу тизим ҳозиргача телекоммуникацияда, компьютерларда, электроника соҳасида учраётган янги ғоя ва ишлаб чиқаришлар асосида такомиллаштирилмоқда.

NEAX-61E тизимининг қурилмалар мажмуаси маҳаллий, шаҳарлараро, халқаро телекоммуникация тармоқларида ишлашга мўлжалланган. У ҳамма турдаги АТС ва ШАТС лари билан ўзаро алоқани таъминлайди.

Агар тизим маҳаллий тармоқда ишлатилса станциянинг максимал сифими 350000 абонент линиялари ёки 18450 улаш линияларига, станциянинг ўтказувчанлик қуввати 27000 Эрланга, агар шаҳарлараро ва халқаро тармоқларда қўлланилса, станциянинг максимал сифими 60000 улаш линияларига, концентратор сифатида ишлатилса, сифими 4096 абонент линияларига тенг бўлади. Энг катта юклама соатида станция 1500000 чақирикқа хизмат кўрсата олади. Тизим максимал 512 маршрут ҳосил қила олади. Ҳамма турдаги номерлаш тизимида ишлай олади.

Тизимга ҳамма турдаги абонент ва улаш линияларни улаш мумкин. Шунинг учун NEAX-61E тизим ҳамма турдаги абонент сигнализацияси (импульс, кўп частотали “8 дан 2” коди) ва ҳамма

регистр турдаги сигнализацияси (батарея импульслари, кўп частотали код “6 дан 2”, “5 дан 2”, MF/ MFC, ITU-T тавсиялар асосидаг 1, 4, 5, 6, 7, R1, R2, линия сигналлари, умумканал сигнализацияси билан ишлай олади. Ҳамма турдаги тарификацияни қўллаш мумкин.

NEAX-61E тизимининг коммутация майдони вақт-фазо-фазо вақт (T-S-S-T) тамойили бўйича қурилган.

NEAX-61E тизимида марказлашмаган бошқариш усули ишлатилган. Бу юкламани тақсимлашга, тизим тузилмасини соддалаштиришга ва ишлатиладиган модуллар сонини камайтиришга олиқелади. Тизим $48 \pm 5B$ кучланишли ўзгармас тоқдан озикланади.

NEAX-61E тизимининг ишлаш варианты ва сифими 7.1 жадвалда келтирилган.

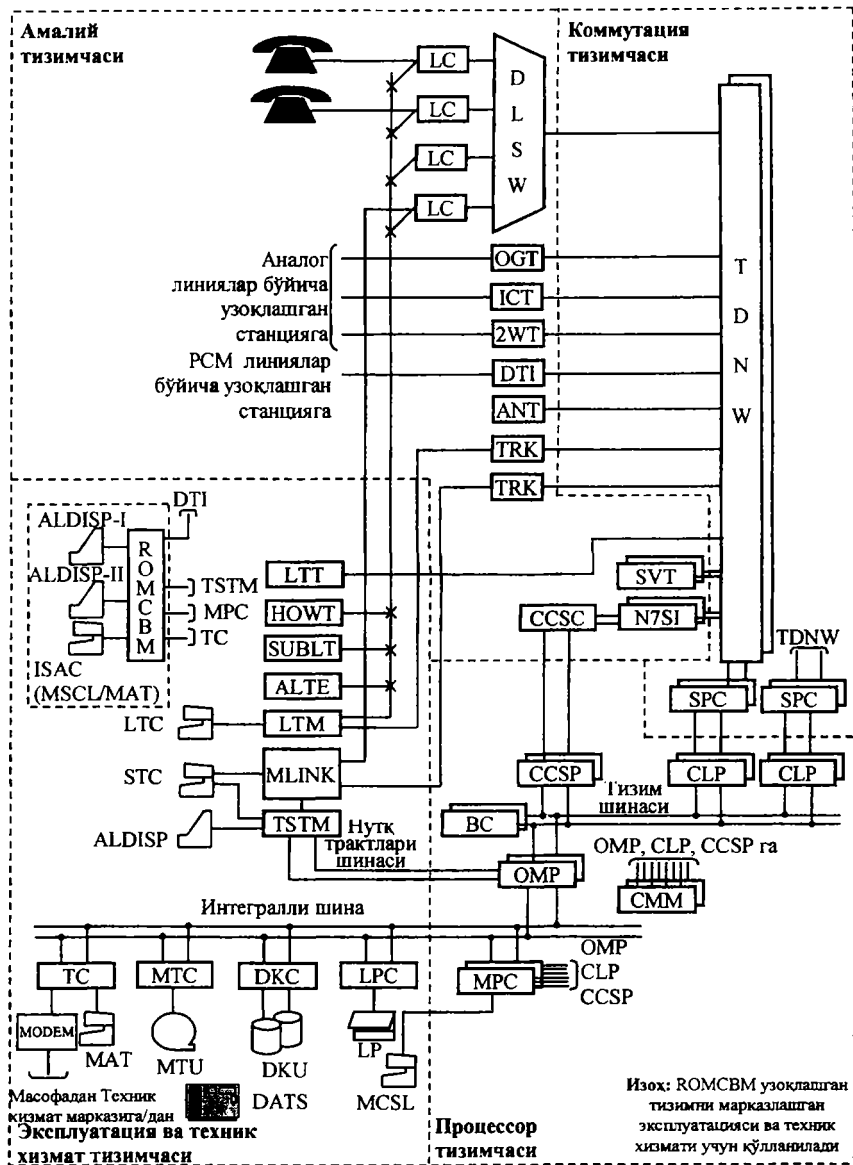
7.1- жадва

Қўлланилиши	Максимал сифими	Максимал юклама (Эрланг)
Маҳаллий станция	100.000 каналлар	27000
Узоқлаштирилган абонент блоки RSU	4.000 каналлар	400
Узоқлаштирилган коммутация блоки RLU	10.000 каналлар	1200
Шаҳарлараро/транзит станция	6.0000 каналлар	27000
Трафикага хизмат кўрсатиш тизими	512 ишчи жойи	-

7.2. NEAX-61E тизимининг тузилиш чизмаси

Тизим модулли тузилма асосида яратилган. У мустақил модулла аппарат воситасидан ва дастурий таъминотдан ташкил топган. Унда қурилма модулларида тақсимланган бошқариш усули қўлланилган Коммутация майдони ва бошқариш қисми билан стандарт ўзаро ҳамкорлик кўзда тутилган. Бу хизмат кўрсатишни соддалаштиради ва носозликларни топиш ва бартараф қилишга йўналтирилган ишларни бажаришни енгиллаштиради. Модулли тузилма станциянинг сифимини кенг ораликда ўзгартиришни таъминлайди.

NEAX-61E тизими 4 та функционал тизимчалардан иборат (8.1- расм):



7.1-расм. NEAX-61E тизимнинг тузилмавий чизмаси.

1. Амалий тизимчаси;
2. Коммутация тизимчаси;
3. Процессор тизимчаси;
4. Эксплуатация ва техник хизмат тизимчаси.

Тизимнинг амалий тизимчаси ҳар хил турдаги абонент ва улаш линияларини коммутация майдонига улаш ва юкланишни концентрациялаш вазифасини бажаради. Аналог абонет линиясини ва таксофонни улаш учун линия модули LM , аналог улаш линиясини улаш учун улаш линия модули TM, рақамли улаш линиясини улаш учун рақамли узатиш интерфейс модули DTIM, ISDN абонентларни улаш учун ISDNM модули ишлатилади. Бундан ташқари, амалий тизимчада рақамли абонент концентратори DLSW, бирламчи мультиплексор PMUX, маҳаллий контролер LOC, рақамли узатиш интерфейси контролери DTIC мавжуд.

Тизимнинг коммутация тизимчаси (коммутация майдони) 4 звеноли бўлиб, нутк трактини яратади ёки узади.

NEAX-61E мультипроцессорли тизимда модулли процессор тизимчаси ишлатилган. У эксплуатация ва техника хизматини, умумканал сигнализациясини, операторнинг ишчи жойига хизмат кўрсатишини, чақириққа ишлов беришни бошқариш функциясини бажаради.

Эксплуатация ва техник хизмат тизимчаси O&M одам маши-на интерфейсини таъминлайди. Бу интерфейс буйруқларни киритиш ва маъмурий бошқариш регламентли техник хизмат кўрсатиш мақсадида маълумотларни киритиш ва чиқаришга имкон беради. Бундан ташқари, у тизим ишини назорат қилиш, ҳамда абонент ва улаш линияларини тестлаш имконини беради.

7.3. Аппарат воситалар конфигурацияси

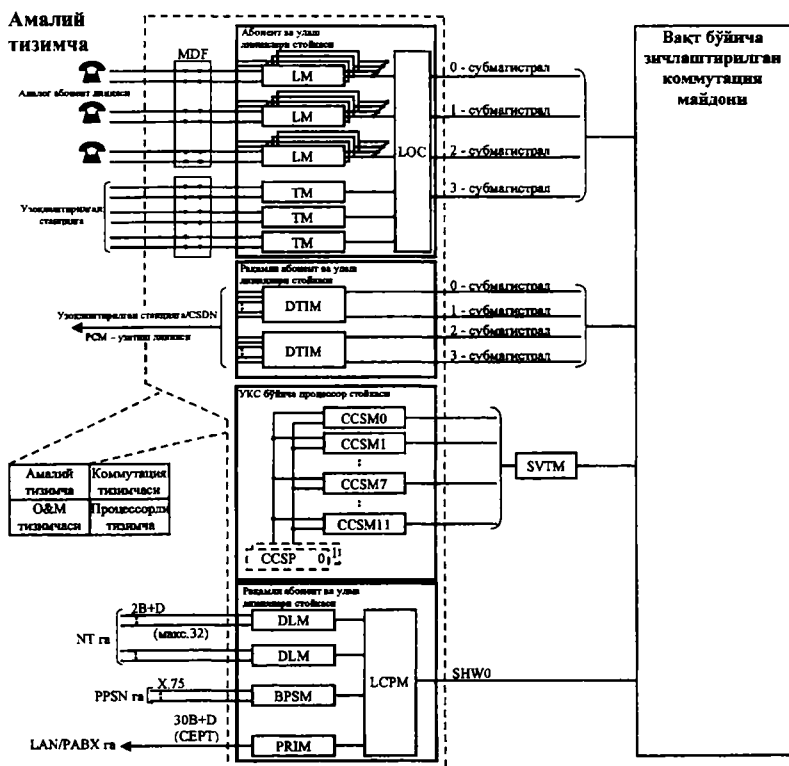
7.3.1. Амалий тизимча

Амалий тизимчаси, тизимнинг бошқа бўлаклари ва телекоммуникация тармоғи орасидаги интерфейсни таъминлайди. У бир неча турдаги хизмат интерфейсларидан иборат. Интерфейслар орқали охириги комплектларни бошқаради ва коммутация тизимчаси билан 128 вақт каналли рақамли тракт (SHW) бўйича ўзаро ҳамкорликни таъминлайди.

Амалий тизимча қуйидагилардан иборат (7.2 - расм):

- аналог абонент линия модули (LM);
- рақамни узатиш интерфейс модули (DTIM) ;
- аналог улаш линия модули (TM);
- умумканал сигнализация модули (CCSM);
- асосий улаш имконли интерфейс модули (DLM);
- пакетлар коммутация модули (BPSM) ;
- бирламчи улаш имконли интерфейс модули (PRIM).

NEAX – 61E тизимида абонент линиялари аналог абонент линия модули LM орқали уланади. Унинг функцияси нутқ сигналларини керакли кўринишда узатиш, қабул қилиш, абонент сигнализациясига ишлов бериш, юкламани концентрация қилишдан (зичлаштиришдан) иборат.

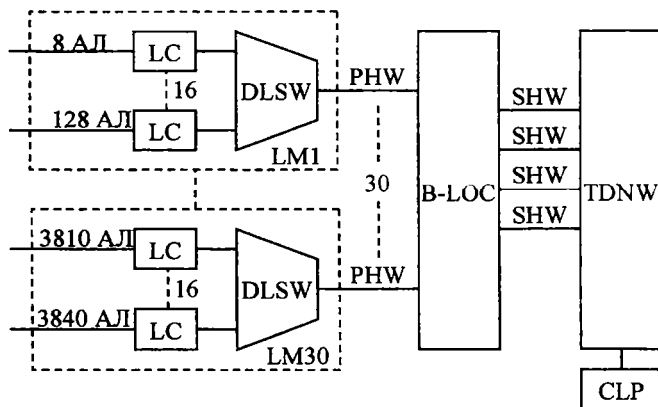


7.2-расм. Амалий тизимчанинг умумий блок схемаси.

Аналог абонент линия модули LM абонент комплектидан LC, рақамли абонент коммутаторидан DLSW, локал контролеридан LOC иборат. Абонент комплекти LC нинг икки тури мавжуд. Биринчи тури аналог абонент линияларини ва шлейф асосида ишлайдиган корхона АТС ларидан келаётган улаш линияларини улаш учун мўлжалланган. Бу LC ўрнатилган платада 8 та LC жойлашади. Иккинчи турдаги LCга таксофонлардан келаётган линиялар уланади. Бу LC жойлашган платада 4 та LC ўрнатиш мумкин. Битта аналог абонент линиялар модули LM да максимал 16 та LC платасини жойлаштириш мумкин. Яъни, 128 та ААЛ га хизмат кўрсатиш мумкин. LC платасини улаш схемаси 7.3-расмда кўрсатилган.

LC нинг бажарадиган вазифаси куйидагилардан иборат:

- абонент линиясига манба бериш (24 В, 48 В, 60 В), battery-B;
- катта кучланишдан сақлаш (over-voltage)-O;
- чакириқ сигналинини узатиш (ringing)-R;
- абонент линия шлейфини назорат қилиш (абонентдан чакириқни қабул қилиш, импульсли кўринишда терилган рақамларни қабул қилиш, чакириққа жавоб сигналинини қабул қилиш, абонент гўшак кўйганлигини белгилаш) (supervision) - S;



7.3-расм. LC платасини улаш схемаси.

- аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш ва уни тескараси, яъни кодер ва декодер сифатида ишлаш (coding) – С;
- 2 симли абонент линиясидан 4 симли ички станция улаш трактига ўтиш ва уни тескарасини, яъни дифференциал тизим

сифатида ишлаш (hybrid) - H;

- абонент линияси параметрларини назорат қилиш, яъни тестлаш (testing) – Т.

Демак, BORSCHT функциясини бажаради.

Рақамли абонент коммутатори DLSW юкламани концентрация қилади ва LM чиқишига битта бирламчи магистрал PHW ҳосил қилади. Локал контролер LOC ни В-LOC, F-LOC турлари мавжуд. В-LOC аналог абонент линиялар модули LM бошқаради. F-LOC эса аналог улаш линиялар модули ТМ ни бошқаради. В-LOC паст иерархия даражали қурилмалар (аналог абонент қурилмаси) ва юқори иерархия даражали қурилма (коммутация майдон-TDNW) орасида сигналларни узатиш вазифасини бажаради. В-LOC маълумотни 30 дан ортиқ бўлмаган PHW дан қабул қилади ва 4 SHW орқали узатади, ҳамда тескарисини бажаради. Демак, ҳар бир В-LOC 3840 аналог абонент линиясига хизмат кўрсатиши мумкин. Бунда концентрация коэффиценти 3840:508. Бирламчи рақамли трактда PHW узатиш тезлиги 32,768 Мбит/с, субмагистралда SHW – 8,448 Мбит/с га тенг.

В-LOC қуйидаги функцияларни бажаради:

- сўзлашув тракти контроллери SPC билан ҳамкорликда сигналларни узатишни бошқаради;

- бирламчи мультимплексор ва демультимплексор вазифасини бажаради;

- нутқ, авария, бошқариш учун ахборот сигнали, канал сигналларини (SD) тақсимлашни бошқаради;

-тест каналини ва релесини бошқаради;

- чиқиш алоқасини чегаралаш, чақириқ сигналини узатишни, терилган рақам импульсларини қабул қилиш ва узатишни, сканерлашни бошқаради;

- линияда узилиш йўқлигини текширади.

Аналог улаш линия интерфейс модули ТМ, аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш ва текширишни бажариш, ҳамда бирламчи рақамли тракт ҳосил қи

лиш учун ишлатилади. ТМ модулига бир томонлама ва икки томонлама аналог улаш линиялари уланади. Бу модулга чиқиш алоқаси учун OGT (outgoing trunk), кириш алоқаси учун ICT (incoming trunk), 2WT (two way trunk) икки томонлама аналог улаш линиялари учун комплектлар киради. Ҳар бир комплектда жойлашган КОДЕК ёрдамида сигналларни ўзгартириш амалга оширилади.

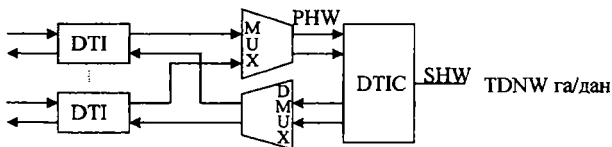
TM модули ишини F-LOC контролер бошқаради (7.4-расм).

Рақамли узатиш интерфейси модули DTIM, NEAX-61E тизими узоқлашган станциялар 2,048 Мбит/с тезлик билан ахборотни узатувчи рақамли улаш линиялари бўйича боғлаш учун хизмат қилади. Бундан ташқари, линиявий кодларни (HDB-3) ички станция кодига айлантиради, уни тескарисини бажаради, давр синхронизациясини ва синхронизация ҳимоясини таъминлайди, мультиплексорлайди, демультимплексорлайди, ишдаги бузилишларни жорий назорат қилади, узоқлашган станция томон линиявий сигналларни узатади ва қабул қилади.

DTIM қуйидаги элементлардан ташкил топган (7.4 - расм):

- рақамли узатиш интерфейси DTI;
- мультиплексор MUX, демультимплексор DMUX;
- рақамли узатиш интерфейсининг контроллери DTIC.

Рақамли узатиш интерфейси DTI бирламчи гуруҳ интерфейсининг охириги линиявий элементи ҳисобланади. У DTIM га юкланган вазифаларни бажаради.



7.4-расм. DTIM нинг функционал схемаси.

Мультиплексор DTI дан тушган рақамли сигналларни зичлаштиради, ҳамда DTIC га PHW орқали узатади. Сўнг зичлаштирилган сигнални DTIC контроллерига узатади, яъни DTIM ишини бошқариш учун, ундан ташқари рақамли линиялардан номерли ахборотини узатиш ва қабул қилишни ташкил қилади.

Рақамли узатиш интерфейсининг контроллери DTIM ишини бошқаради. DTIC рақамли чиқиш ва кириш линиялари орқали номерли ахборотларни қабул қилиш ва узатишни амалга оширади.

Умумканал сигнализация модули CCSM. Умумканал сигнализация тизими CCS - бу коммутация тугунларини (станция) бири бири билан боғловчи тизимдир. Қоида бўйича, станциялар орасидаги сигнализация, алоқа учун қўлланилган ўша линия бўйича ташкил этилади. CCS да маълумотларни узатиш режимида хизмат ва алоқа сигналлари алоҳида узатилади. CCS тизими, ҳам аналоглига,

ҳам рақамли электрон тизимларига қўллашда 7 сонли умумканал сигнализация тизими хусусиятлари қуйидагича характерланади:

- иккала йўналиш бўйича катта миқдордаги сигналлар узатиши мумкин;

- хизмат сигналларини узатиш алоҳида бажарилганлиги туфайли, CCS янги хизматларни бериш ва тармоқни бошқариш учун ишлатилади;

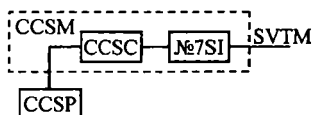
- алоқа линияси самаралироқ ишлатилади;

- сигналларни узатиш маълумотлар узатиш режимида амалга оширилади;

CCSM модули, 7 сонли сигнализация асосида умумканал сигнализацияси бўйича бошқариш ва ўзароҳамкорлик сигналларини узатади, қабул қилади ва ишлов беради. CCSM коммутация майдонига хизмат улаш линиялар модули SVTM орқали уланади. CCSM қуйидагилардан иборат (7.5-расм):

- 7 сонли сигнализация сигнал интерфейси №7SI;

- умумканал сигнализациясининг контроллери CCSC.



7.5-расм. CCSM модулининг схемаси.

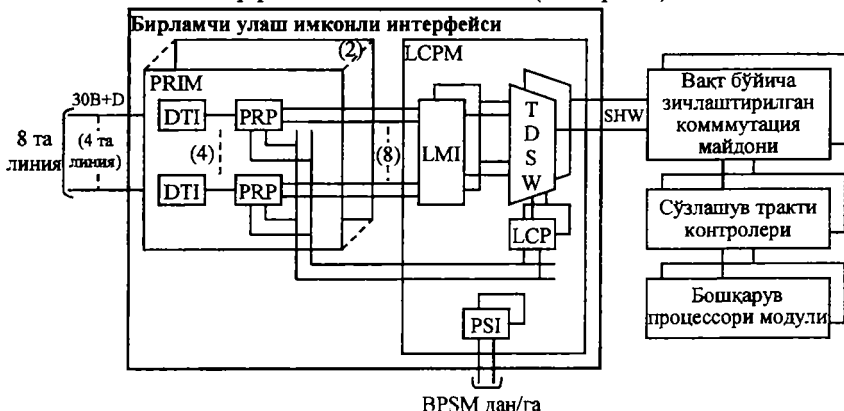
Интерфейс №7SI - 7 сонли сигнализация тизими талабларига асосан, узоқлашган тизимлар орасида умумканал сигнализация вазифаларини бажариш учун мўлжалланган. Бу интерфейс рақамли линия бўйича 64 Кбит/с узатиш тезлигини таъминловчи, ёки аналог линиялар бўйича 4,8 Кбит/с узатиш тезлигини таъминловчи сигнализация трактига хизмат кўрсатади. Бу интерфейс тизим каналлар коммутацияси билан умумфойдаланишдаги маълумотлар узатиш тармоғи (CSPDN) га CCS – тракти бўйича SVTM, ҳамда DTIM ёрдамида уланади.

ISDN интерфейслари.

Асосий улаш имконли интерфейс модули DLM. Бу модуль интерфейси ISDN фойдаланувчи тармоғи 2B+D (U интерфейс) ва охириги тармоқ қурилмаси NT ва терминал адаптори ТА каби абонент қурилмаси орасидаги алоқа линиясини қувватлайди.

DLM модули иккита В канали ва битта D каналига (2B+D) уланувчи асосий улаш имконли абонент линияли U интерфейсига хизмат кўрсатади. В каналда узатиш тезлиги 64 Кбит/с, D каналда эса 16 Кбит/с. Уланган асосий улаш имконли линиялар 30B+D бирламчи магистралга зичлаштирилади ва мультимплексорланади. Бирламчи магистрал абонент бошқариш процессори модули LCPM билан боғланган. LCPM бирламчи улаш имконли линияларни суб-магистралга мультимплексорлайди.

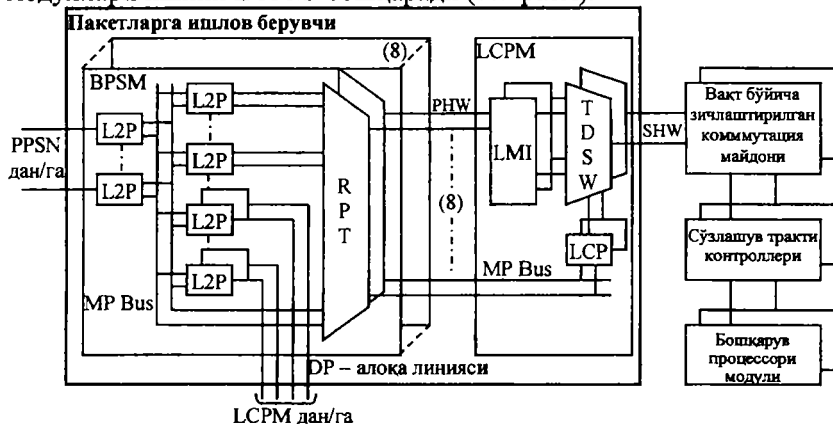
Бирламчи улаш имконли интерфейс модули PRIM, рақамли узатиш интерфейсидан DTI ва бирламчи улаш имконли интерфейс процессори PRP дан иборат. Битта модулга 4 та 30B+D улаш мумкин. Бирламчи улаш имконли интерфейс абонент қурилмаси билан 30B+D ISDN интерфейсини таъминлайди (7.6 - расм).



- | | | | |
|------|--|------|--|
| BPSM | : Асосий тезликли пакетлар коммутацияси модули | PRIM | : Бирламчи улаш имконли интерфейс модули |
| DTI | : Рақамли узатиш интерфейс | PRP | : Бирламчи улаш имконли интерфейс процессори |
| LCP | : Абонент бошқарув процессори | PSI | : Пакетлар коммутатори интерфейс |
| LCPM | : Абонент бошқарув процессори модули | SHW | : Субмагистрал |
| LMI | : Абонент линия интерфейс модули | TDSW | : Вақт бўйича ажратилган коммутатор |

7.6-расм. Бирламчи улаш имконли интерфейс.

Пакетлар коммутацияли тармоқ интерфейси PNI. Пакетларга ишлов бериш PH ёрдамида хизмат кўрсатувчи PNI интерфейси X.75 улаш линиялари воситаси ёрдамида PSPDN га уланган маълумотлар базасига ISDN абонентларига уланиш имконини беради. PH, асосий тезликда пакетлар коммутацияси модули (BPSM) ва LCPM ни ҳосил қилади. DLM, PRIM ва BPSM модуллари ишини LCPM бошқаради (7.7-расм).



BPSM	: Асосий тезликли пакетлар коммутацияси модули	MP BUS	: Кўп мақсадли пакетли шина
DP	: Импульсли рақам териш	PHW	: Бирламчи магистрал
L2P	: 2 – даража процессори	PPSN	: Умум фойдаланишдаги пакетлар коммутацияси тармоғи
LCP	: Абонент бошқарув процессори	RTP	: Қайтаргич
LCPM	: Абонент бошқарув процессори модули	SHW	: Субмагистрал
LMI	: Абонент линия интерфейси модули	TDSW	: Вақт бўйича ажратилган коммутатор

7.7-расм. Пакетларга ишлов берувчи.

Узоқлаштирилган тизимли интерфейс. Узоқлаштирилган коммутация тизимли интерфейс, абонент линия интерфейсини РСМ – линия воситаси билан марказий станция коммутация майдонига улаш учун мўлжалланган. Узоқлаштирилган тизимнинг икки тури мавжуд: узоқлаштирилган коммутация блоки RSU ва узоқлаштирилган абонент блоки RLU. Узоқлаштирилган тизимли интерфейс марказий тизимни узоқлаштирилган тизим рақамли алоқа линиялари РАЛ бўйича боғлайди. Бу интерфейслар охириги ва интерфейсли схема функциялари ДТИ схемасида бирлаштирилган. марказий станция RLU дан тушган чақирувларга марказий станцияга уланган АЛ ҳолатида ишлатилганга ўхшаш бошқариш операциялари ишлатилиб ишлов беради.

Амалий тизимчадаги модулларни жойлаштириш учун абонент ва улаш линия стойкаси ишлатилади. Қандай модул ўрнатилганига қараб:

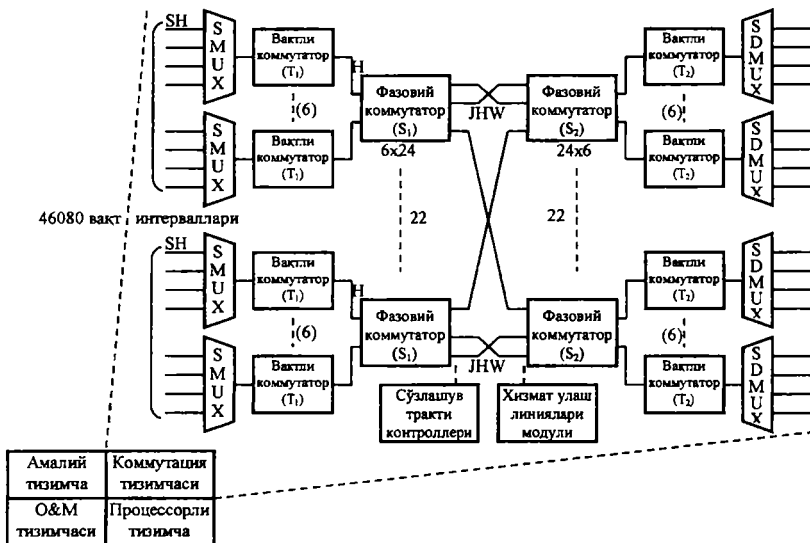
- абонент ва улаш линиялар стойкаси U - LTF ;
- рақамли абонент ва улаш линиялар стойкаси – DLTF;
- умумканал сигнализация процессори стойкаси CCSPF танланади.

7.3.2. Коммутация тизимчаси

NEAX-61E тизимининг коммутация тизимчаси вақт-фазо-фазо-вақт (Т-S-S-T) туридаги тўрт звеноли схема асосида қурилган. Коммутация тизимчаси таркибида максимум захиралаштирилган 22 та коммутация майдони ҳосил қилиш мумкин. Ҳар бир коммутация майдон мустақил бўлган чақирувларга хизмат кўрсатиш процессори CLP билан бошқарилади.

Ҳар бир коммутация майдон блокли тузилмага эга ва максимум иккита захиралаштирилган вақт коммутатори модуллари (TSM) ва захиралаштирилган фазо коммутатори модулларидан ташкил топган. Коммутация майдон трафика бўйича ўтказувчанлик қобилияти билан мосликда йиғилади.

Ҳар бир коммутация майдон 2880 коммутация портларини мультимплексорлашни таъминлай олади. Коммутация майдон бирламчи фазо коммутатори 6x24 ва иккиламчи фазо коммутатори 24x6 га эга (7.8 - расм).



HW : Магистрал

SDMU : Иккиламчи

JHW : Улаш Магистралаи

X Демультимплексор

O& : Эксплуатация ва

SHW : Субмагистрал

M Техник Хизмат

SMUX : Иккиламчи

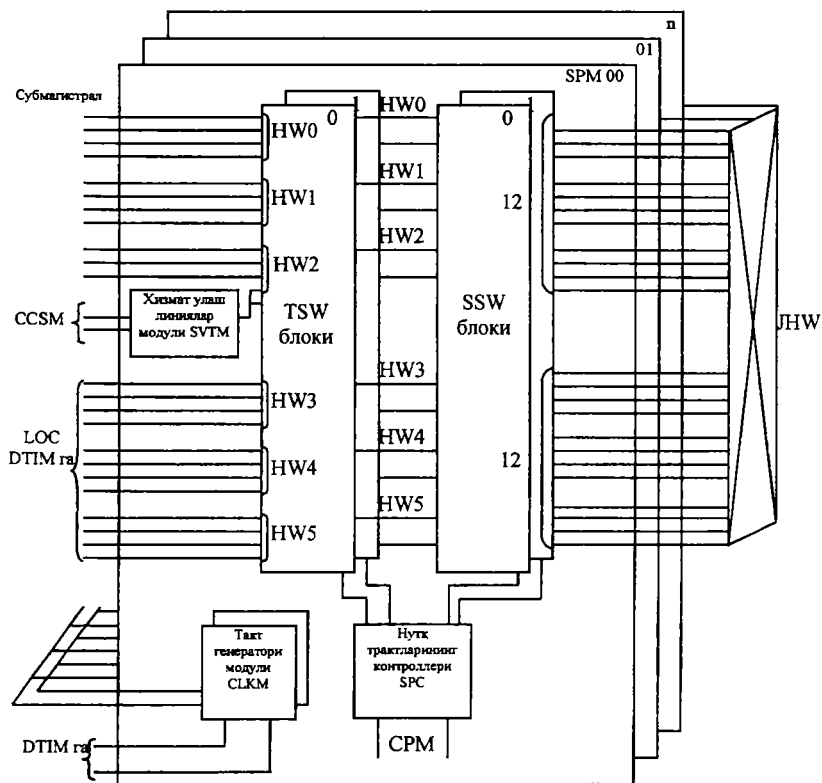
Мультимплексор

7.8-расм. Коммутация тизимчасининг тузилиши.

Коммутация тизимчасининг максимал ўтказувчанлик тезлиги 27000 Эрлангни ташкил этади. Коммутация тизимча қуйидаги 5 та модулдан ташкил топган (7.9- расм):

- нутқ трактларининг модули SPM;
- нутқ трактларининг контроллери SPC;
- бошқариш процессорининг модули CPM;
- хизмат улаш линиялар модули SVTM;
- такт генератори модули CLKM.

Нутқ трактининг модули SPM 4 звеноли коммутация майдонидан иборат. SPM иккита асосий функционал блокни ўз ичига олади: вақт коммутатори блоки TSW ва фазо коммутатори блоки SSW.



7.9-расм. Коммутация тизимчасининг блок схемаси.

24 та майдон ичидаги 2 тадан 8 тагача субмагистрал JHW, коммутация майдон ичидаги улаш учун ишлатилади. Қолган JHW магистраллари бошқа коммутация майдон билан улаш учун ишлатилади. JHW 24 та магистраллари SSM иккита модули орасида тақсимланган (ҳар бир SSM га 12 та магистралдан).

SPM қуйидаги функцияларни бажаради:

- LOC, DTIC ёки SVTM дан қабул қилинган бошқариш буйруқларини SPC га узатади;
- SPC дан узатилган ахборотга асосан нутқ маълумотларининг фазо ва вақт коммутациясини бажаради;
- SPC дан қабул қилинган бошқариш буйруқларини LOC, DTIC, SVTM ларга узатади;

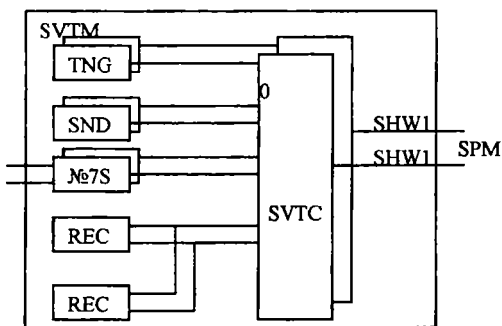
- ўз - ўзини диагностика қилади;
- мультиплексорлаш/демультиплексорлаш жараёнини амалга оширади.

Нутқ тракти контролери SPC ни бошқариш процессор модули СРМ бошқаради ва қуйидаги функцияларини бажаради:

- СРМ билан мулоқот;
- нутқ тракти тизими конфигурацияси хақида ахборотни сақлайди ва тақсимлайди.
- нутқ тракти тизимини техник хизмати хақидаги ахборотни йиғиш ва рад жавобларини йиғиб, СРМ модулига узатиш;
- такт генератори модулидан нутқ тракти қурилмаларига такт импульсларини ва ўта давр импульсларини тақсимлаш;
- абонент линиясидан тушаётган чақирувга жавоб сигналинини, узиш сигналинини аниқлаш ва СРМ модулига узатиш;
- амалий контролердан рақамли ахборотни олиш;
- СРМ ва TSM, SSM, SPM орасидаги бошқариш сигналларини интер-фейси сифатида ишлатиш;
- ўз ўзини диагностика қилиш.

Бундан ташқари SPC амалий тизимчадаги LOC, DTIC, LCPM ни ҳам бошқаради. Битта SPC 2880 та каналларини бошқара олади.

SVTM модули регистрли сигналларни узатади ва хизмат тонал сигналларини тақсимлайди. SVTM таркибига кўп частотали ўз-ўзини назорат қилувчи сигналларнинг қабул қилувчи/узатувчи MFCREC/SND, кўп частотали сигналларнинг қабул қилувчи/узатувчи MFREC/SND, тастатурали териш сигналларининг қабул қилувчи/узатувчи PBREC/SND ва тонал сигналлар генератори TNG кириди (7.10 - расм).



7.10-расм. SVTM ни уланиш схемаси.

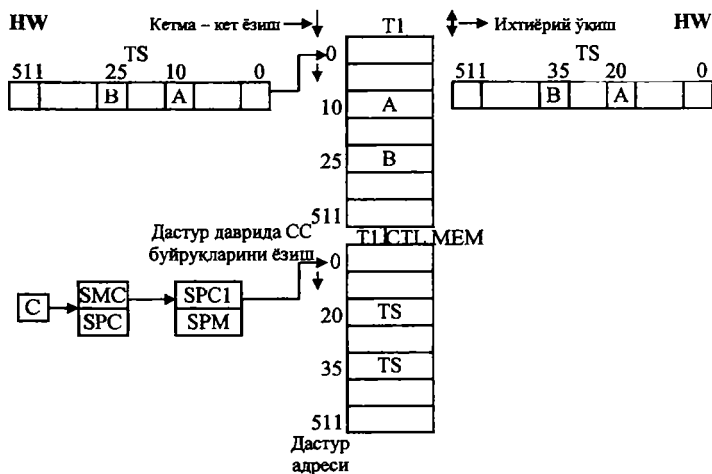
7 сонли сигнализация ишлатилган ҳолда, SVTM модули 7 сонли сигнализация интерфейсини ҳам ўз ичига олади. Ҳамма қурилмалар заҳиралаштирилган. VTM рақамли сигналларни мультиплексорлайди / демультиплексорлайди, абонент ва улаш линияларидан туғри ёки коммутация майдон орқали терилган рақамлар импульсларини қабул қилади ва узатади. Тонал сигналлар генератори белгиланган каналлар бўйича ҳар хил тонал сигналларни узатади.

SVTM модули максимум 96 та қабул қилиш учун каналларга, 96 та узатиш учун каналларга, тонал сигналларини узатиш учун 32 та каналларга ва 16 та 7 сонли сигнализация каналларига эга.

Такт генератори модули CLKM ҳамма боғланган модул қурилмаларини синхрон ишлашини таъминлайди. CLKM 8,192 МГц, 8192 МГц ва 6,176 МГц частотали такт импульсларини ишлаб чиқаради ва нутқ тракти тизимчасига узатади.

Бирламчи ва иккиламчи вақт коммутаторлари T1, T2 вақт бўйича коммутациясини амалга оширади. T1, кетма-кет ёзиш $\rightarrow\downarrow$ ва ихтиёрый ўқиш $\uparrow\rightarrow$ тартибда ишлайди, T2 эса уни аксини бажаради.

Вақт коммутатори T1, берилган HW магистрالي ҳар бир вақт каналидаги TS нутқ маълумотларини кетма-кет ёзади ва бирламчи фазо коммутаторида S1 кўрсатилган адрес бўйича узатади (7.11 - расм).



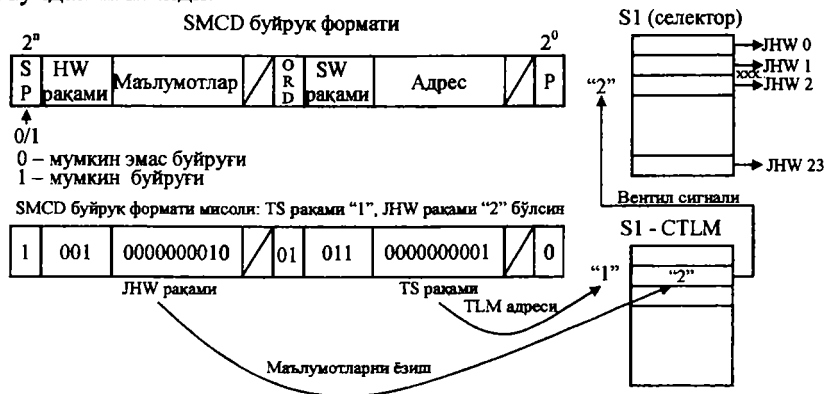
7.11- расм. T1 – SW ни бошқариш тамойили.

Мисол тариқасида, TS 10 даги А сигналини 10 - ячейкага ёзиш, TS 25 даги В сигналини 25 - ячейкага ёзиш ва 10 - ячейкадаги А сигналини TS 20 интервалида, 25 - ячейкадаги В сигнал TS 35 интервалида ўқиши кўрилган.

Ҳар бир вақт коммутатори нутқ хотира қурилмасидан (Т1) ва адрес хотира қурилмасидан (Т1 CTL MEM) иборат. Нутқ хотира қурилмаси нутқ маълумотларини ёзиш учун ишлатилади. Адрес хотира қурилмаси эса, НВ магистралининг кириш ва чиқиш сигналлари орасида вақт интервалини алмаштириш учун маълумотларни ёзишда қўлланилади.

Фазо коммутаторлари вақт интервалини ўзгартирмай магистрални бошқа магистралга улаб беради. Нутқ маълумотларини бошқа НВ маълумотларига коммутация учун ишлатиладиган маълумотлар узатиш линияси улаш магистрალი ЖНВ деб аталади.

Фазо коммутатори S1, вақт коммутатори Т1 дан олинган ҳар бир TS интервалидаги НВ маълумотларини S1 CTLM дан олинган SPC контролерида кўрсатилган S1 бошқарув ахборотига асосан ЖНВ га нутқ маълумотларини узатади. У 6x24 параметрга эга. Коммутатор хотира контролери SCM 512 ячейкага эга (7.12-расм). Ҳар бир ячейкага TS интервалидаги қайси улаш магистралидан, ЖНВ сигнал чиқарилиши кўрсатилади. Мисол тариқасида TS1 маълумотлари ЖНВ 2 орқали берилиши кўрсатилган. S2 ҳам худди шундай ишлайди.

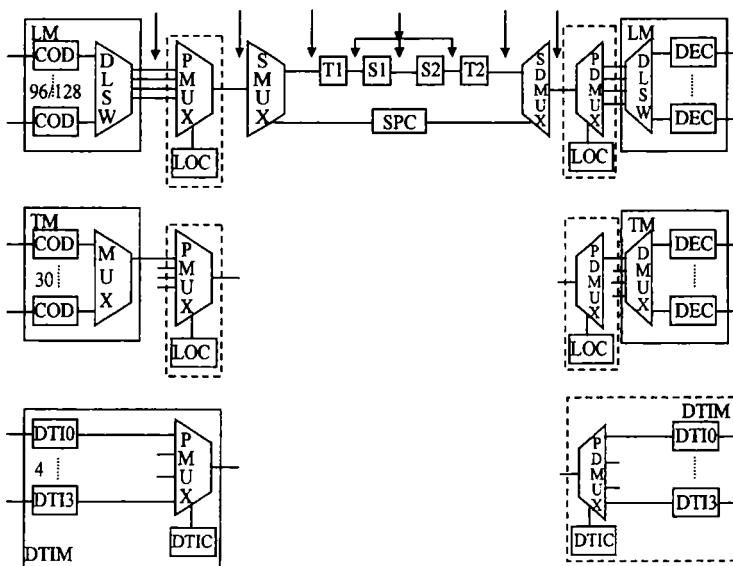


7.12-расм. Фазо коммутаторининг ишлаш тамойили.

Мультиплексорлаш иерархияси

Рақамли коммутация майдони 4 та звенодан иборат. Ҳар би чакирув учун иккита коммутация тракти (узатиш, қабул қилиш керак. Бундай катта сифимни ҳосил қилиш учун уч даражал рақамли мультиплексорлаш ишлатилади. Бу икки босқич била амалга оширилади. Биринчи босқичида амалий тизимча ичидаг аналог абонент линияларидан тушаётган сигнал кодлаштирилади 120 каналли субмагистрал РСМ га концентрация қилинади (7.1 расм).

ми	32 СН РСМ магистралли	Субмагистрал	Магистрал	Улашмагистралли	Магистрал	Субмагистрал	32 СН РСМ магистралли
Қисқартирма	НW 32 РСМ	SHW	НW	ЛНW	НW	SHW	32 РСМ НW
Тактли	2,048 МГц	8,448 МГц	4,224 МГц	8,448 МГц	4,224 МГц	8,448 МГц	2,048 МГц
Тезлик	2,048 Мб/с	8,192 Мб/с	4,096 Мб/с	8,192 Мб/с	4,096 Мб/с	8,192 Мб/с	2,048 Мб/с
Маълумот формати	8 разрядли кетма-кет		8 разрядли параллел	4 разрядли параллел	8 разрядли параллел	8 разрядли кетма-кет	
Физик ВИ	32 TS	132 TS	528 TS			132 TS	32 TS
Улайдиган ВИ	32 TS	128 TS	512 TS			128 TS	32 TS
Хабар узатиш канали	30 СН	120 СН	480 СН			120 СН	30 СН

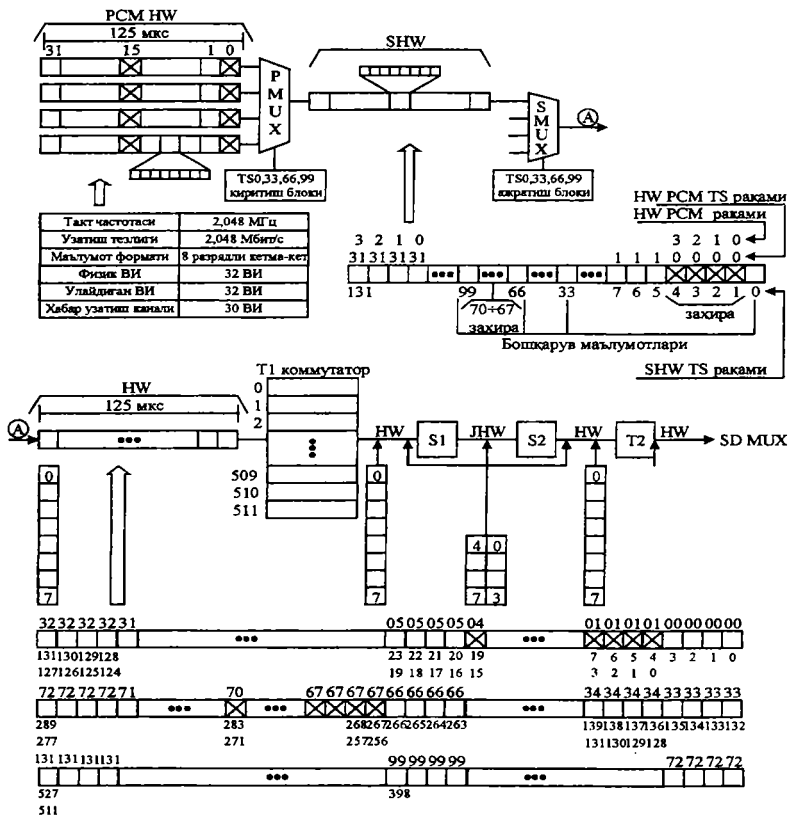


7.12-расм. Мультимплексорлаш иерархияси.

Худди шундай аналог линияларидан тушаётган сигнал кодлаштирилади ва 30 каналли PCM магистрала рақамли кўринишга келтирилади. 4 та шу магистраллар мультимплексорланиб, 132 та физик интервали ва 120 нутқ узатиш каналли битта субмагистрал ҳосил қилинади. Субмагистрал даражасидаги ахборот узатиш тезлиги 8,448 Кбит/с.

Кодлаштирилган маълумотлар кетма-кет жойлашган, яъни ҳар бир канал 8 битдан иборат, улар кетма-кет жойлашган, ҳар бир канал 8 битдан иборат, улар кетма-кет жойлашган. Нутқ каналлар 120 та, шунинг учун узатиш тезлиги $120 \times 64 \text{ Кбит/с} = 8192 \text{ Кбит/с}$.

Иккинчи босқичда, коммутация майдонини биринчи звеносида, иккиламчи мультимплексорлаш/демультимплексорлаш бажарилади. 4 та субмагистрал 8484 Кбит/с олинди, уларни 528 вақт интервалли ва 480 нутқ каналли битта магистралга мультимплексорланади. Лекин, ҳар бир магистралдаги узатиш тезлиги 33792 Кбит/с дан 4224 Кбит/с гача камаяди. Чунки 8 разрядли параллел шинага алмаштирилади. 7.13-расмда вақт интервалларининг конфигурацияси келтирилган.



7.13-расм. Вақт интервалларининг конфигурацияси.

Коммутация тизимчаси физик вақт коммутатори ва чақирув ишлов бериш процессор стойкаси TSCPF да жойлашади. Ҳар бир стойкада нутқ трактини модули SPM, 2 та заҳиралаштирилган SPM, SVTM ва CLKM ўрнатилган.

7.3.3. Процессор тизимчаси

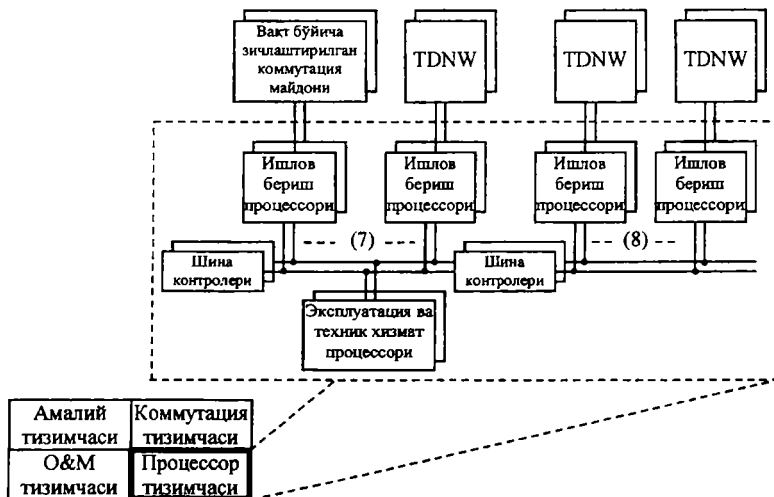
Процессор тизимчаси чақирувга ишлов бериш, эксплуатация ва техник хизмат ва умумканал сигнализацияга ишлов бериш (CCS) ва оператор ишчи жойига хизмат кўрсатиш вазифаларини бажаради.

NEAX-61Eнинг мультимплексор тизими модулли процессор тизимчаси ишлатилган. Ҳамма операциялар ёзилган дастур бўйича

CP 101E туридаги микропроцессорлар ишлатиш билан бажарилади. Процессор тизимчасининг асосий вазифаларни бошқариш процесор CP лари бажаради. CP куйидаги номлар билан ишлатилади:

- эксплуатация ва техник хизмат процесор OMP;
- чақирикқа ишлов бериш процессори CLP;
- ишчи жойни бошқариш процессори PCP;
- умумканал сигнализация процессори CCSP.

7.14-расмда захиралаштирилган CLP битта вақт бўйича зичлаштирилган коммутация майдонини бошқариши кўрсатилган.

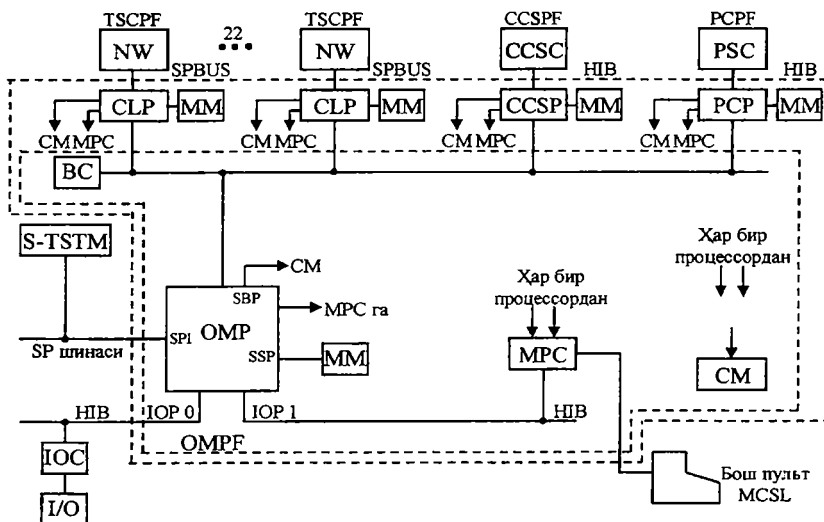


7.14-расм. Процессор тизимчаси тузилмаси.

Ҳар бир тармоқ SPC и ажратилган сўзлашув тракти интерфейси (SPI) билан мос боғланган CLP ўзаро ишлайди. Интеграциялашган тизим шинаси CLP процессорлари орасида маълумотларни уза-тишни таъминлайди. Ҳар бир CLP хусусий хотирага эга, ва унда абонент ва тармоқ қурилмаларининг бўш/банд ҳолати харитаси сақланади.

Чақирувга ишлов бериш. Процессор тизимчаси максимум 32 та CP дан, улардан 31 тагача CLP процессори ва баъзи бир ҳолларда, шу 31 та CP дан баъзи бирлари ёки умумканал сигнализация процессори (CCSP), ёки ишчи жойини бошқариш процессори PCP бўлиши мумкин ва 32 чи CP, яъни яна битта OMP процессоридан

ташқил топган бўлиши мумкин (7.15 - расм).



7.15-расм. Тизимда процессорларнинг жойлашиши.

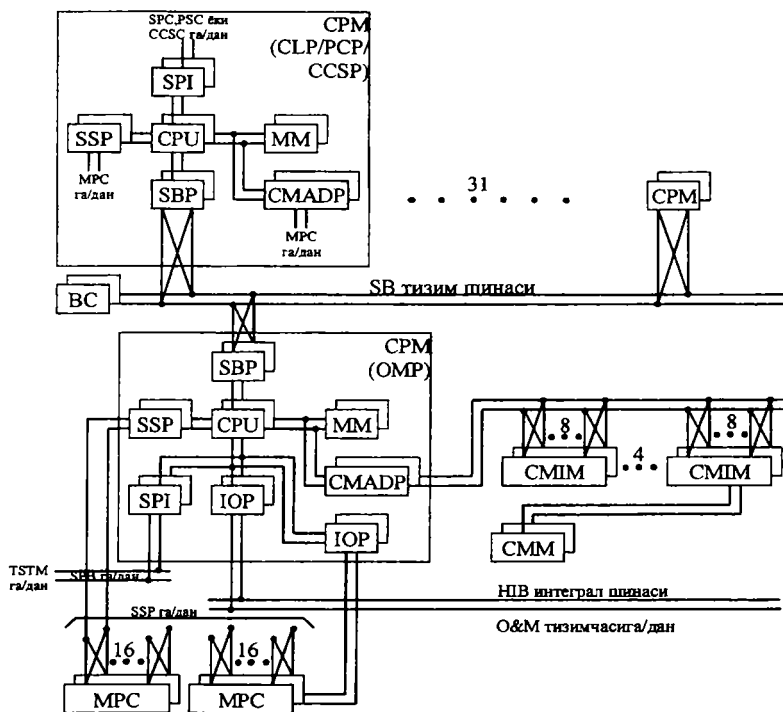
Эксплуатация ва техник хизмат масаларига ишлов бериш OMP процессори тизимни маъмурий бошқаришни талаби бўйича в автоматик техник хизмат дастурчасини бажаради.

Умумканал сигнализациясига ишлов бериш. SS7 ички комму тацияни бажаришни, шунингдек, станциялар орасида ташқи комму тацияни таъминлайди. Ички коммутацияда ҳам сўзлашув, ҳам па кетли боғланиш ва ISDN чакирувларини бошқариш содир бўлади. Ички коммутация, шунингдек узоқлаштирилган станция ва марка зий станция орасидаги чакирувларни бошқаришни таъминлайди. SS7 ички сигнализацияси ички станция магистрал чакирувларни бошқаришни таъминлайди. Тармоқли CLP, SS7 ни ички қўлла нилиши учун ишлатилади. SS7 ташқи сигнализацияси чакирув ларни станциялар орасидаги магистралли бошқаришини таъмин лайди. Ажратилган CCSP станциялараро алмашиниш функцияси учун ишлатиладиган SS7га ишлов беришни амалга оширади.

CP процессорлар орасида алоқа уч турдаги интерфейс орқали бажарилади (7.16 - расм):

- тизим шинаси интерфейси SB;
- мультипроцессор контролери интерфейси MPC;

-умумий хотира интерфейси СМІ.



7.16-расм. Процессор тизимчасининг конфигурацияси.

SB интерфейси CP процессорлар орасида марказий процессор берган буйруғи асосида, буйруқларни ёки маълумотларни узатади. Процессорлар бу шинага тизим шина процессори SBP орқали уланади.

MPC интерфейси фақат тизимни тиклаш операцияси учун ишлатилади.

CM интерфейси бир вақтда бир неча CP процессорларига бир хил маълумот узатилганда ишлатилади.

Ҳар бир CP процессори оператив хотира (MM) га ва ҳамма CP учун умумий бўлган хотирага (CM) эга.

Умумий хотира адаптери CMADP иккита хотира билан CP ишлашига имкон беради. MM максимал сизими 20÷64 М сўз. Унда,

4 Мбит/с сигимли RAM микросхемаси ишлатилади. СМ эса, 16÷64 М сўз. Марказий процессорни сўз ўлчами 32 бит. СММ г: тўрттагача СММ, СММга эса саккизтагача СРМ улаш мумкин.

МРС ҳар бир бошқариш процессорини ва умумий хотирани марказий бошқариш ва назорат қилишни таъминлайди. Бош пуль (MCSL) билан биргаликда МРС қуйидагиларни бажариши мумкин:

- ҳар бир бошқариш процессор ҳолатини акс эттириш (авари: сигналларини ва тизим конфигурациясини);

- бошқариш процессорида қўл меҳнати билан операцияларни бажариш (дастлабки дастур ёзиш);

- бошқариш процессорнинг иш тартибини ўзгартириш;

- платаларни алмаштириш.

Киришти ва чиқариш процессор IOP, ҳар бир бошқариш процессор оператив хотираси ва киришти/чиқариш контролери IOC орасидаги маълумотларни узатишни бошқаради.

СР даги ҳар бир тур процессор, бу СРМ модулдир.

CLP процессори қуйидаги вазифаларни бажаради:

- нутқ трактларини банд қилиш / бўшатишни бошқаради;

- бошқариш ахборотини коммутация учун интерфейсни таъминлайди;

- техник хизматни ҳар хил тур ахборотини йиғиш ва уни OMF узатиш

OMP процессори қуйидаги вазифаларни бажаради:

- киришти/чиқариш қурилмаларини ва терминалларини бошқаради;

- тестлаш модулини бошқаради;

- техник хизмат ва эксплуатацияни бошқаради.

PCP процессори оператор ишчи жойини назорат қилади ва бошқаради.

CCSP процессори умумканал сигнализация тизимини назорат қилади ва бошқаради. Бундан ташқари, ҳар бир процессор ММ ва СМ хотираларига кириш, тизим шинаси SB орқали бошқа СФ процессорлари билан мулоқатда бўлиш вазифаларини ҳам бажаради.

СР процессорлар захиралаштирилган ва уч хил режимде ишлаши мумкин :

- синхрон (SYNC);

- асинхрон (ASYN);

- изоляция(ISL).

Процессор тизимчасидан ЕРМ лар процессор турига қараб, эксплуатация ва техник хизмат стойкасида (ОМРФ), ёки вақт коммутатори чақирикка ишлов бериш процессори стойкасида (ТSCPФ), ёки ишчи жойини бошқариш процессори стойкасида (PCPF), ёки умумканал бўйича сигнализация процессори стойкаси (CCSPF) да жойлашиши мумкин. Лекин, агар 16 та бошқариш процессори ишлатилса, бошқа қурилмалар билан стойка MISCF ўрнатилади. Бу стойка таркибига СММ ва СМММ нинг қўшимча модуллари киради. ОМРФ стойкасида мультипроцессор контролери MPC (00,01,10,22), бошқариш модули процессори СРМ, умумий хотира модули СММ (0,1), умумий хотира интерфейси модули СМММ (00,01,10,11,12) ўрнатилган.

7.3.4. Эксплуатация ва техник хизмат тизимчаси

Бу тизимча (O&M) бошқаришни маъмурлаштириш ва регламентли техник хизмат мақсади учун буйруқларни киритиш ва маълумотларни чиқаришга имкон берувчи одам-машина интерфейсини таъминлайди. Бундан ташқари, бу тизимча тизим ишини назорат қилиш имкониятини таъминлайди.

Эксплуатация ва техник хизмат тизимчасидаги ОМР мустақил, ҳам сўров бўйича техник хизмат дастурчаларини бажаради. NEAX-61E тизими тўғри ишлаётганини текшириш учун керак бўлган улаш ва абонент линияларининг тестларини ўз ичига олади.

O&M тизимчаси ҳар хил турдаги киритиш/чиқариш қурилмалари (I/O) дан, тестли қурилмалардан иборат. Бу қурилмалар ёрдамида эксплуатация ва техник хизмат кўрсатувчи ишчи тестларни бажариш ва ҳамма авария сигналларини ўз ичига олувчи тизим ҳолати ҳақида батафсил маълумотлар олиши мумкин.

NEAX-61E тизимининг эксплуатация ва техник хизмат қурилмалари куйидагилардан иборат (7.1-расмга қаранг).

- техник хизмат ва бошқариш терминали MAT;
 - лентада ва дискда магнит йиғувчилар MTU ва DKU;
 - сатрли принтерлар LP;
 - линиявий тестлар пульти LTC;
 - тизим тестлар пульти STC;
 - авария ахборот дисплейи ALDISP;
 - бош пульт MCSL ва бошқа периферия қурилмалари.
- O&M тизимчасининг асосий вазифалари куйидагилар:

- NEAX-61E тизими ҳолатини марказий назорат қилишни таъминлаш (ОМР дан бошқариш билан);
- эксплуатация ва техник хизмат учун керак бўлган тестларни бажариш;
- авария ҳолатларида чиқиш алоқасини чегаралашни бошқариш;
- техник хизмат марказига носозликлар тўғрисидаги маълумотларни узатиш;
- манба ва тизим қурилмаларидаги синхрон чақирик сигналларини назорат қилувчи сигналларини таъминлаш.

МАТ ҳар хил буйруқларни киритиш учун, ҳамда ўрнатиш тестларини бажаришда дастурни сошлаш учун ишлатилади. Буйруқлар рўйхатига абонент категориясини ва абонент жойлаштиришнинг позициясини ўзгартириш, носозлик тўғрисидаги хабарни ёки трафика тўғрисидаги маълумотни матбуотга чиқариш қўл хизматларга буюртма бериш (SOD) қиради.

MTU мультипроцессорли тизимда хотирасини захиралаштириш учун ва трафика тўғрисидаги ахборотни ёзиш учун хабарлар автомат ҳисобга олиш (АМА) вазифасини бажариш учун ишлатилади.

DKU ҳар хил дастур ва маълумотларни ёзиш учун хотира захиралаштириш тизими сифатида ишлатилади.

LP қатта ҳажмли дастурларни ёки маълумотларни юқор тезлик билан печатга чиқариш учун ишлатилади.

LTC - абонент линияларни, абонент комплекти (LC)ларни ва телефон аппаратларини текшириш учун ишлатилади.

STC - ҳар хил тизим тестларини (улаш линия комплекти тестлари, тизим ҳолатини ақс эттириш учун ва АЛ даги юклама бошқариш учун боғлаш тестлари) бажариш учун ишлатилади.

ALDISP- бу пулт авария ва ишчи ҳолатини ақс эттириш учун ишлатилади.

MCSL - бу маъмурий пулт, бошқариш процессорлари CP н қўлда бошқариш ва уларни назорат қилишни таъминлайди.

7.4. Дастурий таъминот

Тизимли дастурий таъминот ДТ дастурлашнинг икки тилини ишлатиш билан ёзилган: PL/C алоқа тизими учун дастурлаш тили ва Ассемблер тили.

Тизимда ушбу турдаги дастурий таъминот ишлатилган:

- коммутацияни бошқариш (чақирикқа ишлов бериш, эксплуатация ва техник хизмат);

- ёрдамчи дастурий таъминот;

- қурилма тестлари;

Ҳақиқий тизимли дастурий таъминот учта асосий қисмдан гашкил топган:

- CP модулининг дастурий таъминоти (чакирикқа ишлов бериш, маъмурий бошқариш ва маълумотлар базасини бошқариш вазифаларига ишлов бериш);

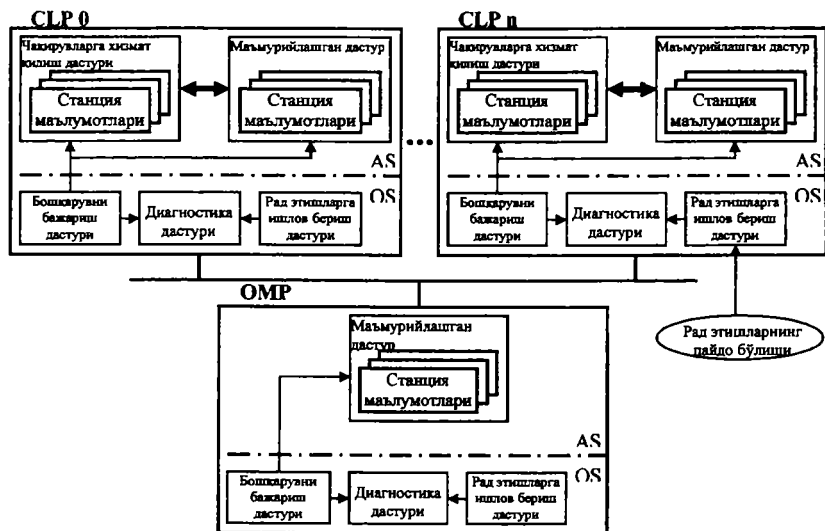
- абонент бошқариш процессори модулининг ДТ (ISDN нинг амалий дастурлари);

- PSM нинг ДТ (амалий дастурлар).

Бу қисмлардан ҳар бири ўз навбатида операцион тизим (OS) ва амалий тизим (AS) дан ташкил топган. Бу икки тизим (OS ва AS) ҳамма коммутация операцияларини бошқаради (7.17 -расм).

Операцион тизим OS, ижрочи бошқарув дастурдан, рад жа-
вобларга ишлов берувчи дастурдан ва диагностик дастурдан таш-
кил топган.

Ижрочи бошқарув дастури, диагностик ва маъмурий даст-
урларни ишлатиб, вақтни ажратиш режимида мультипроцессорли
ишлов бериш асосида ишлайди, чақирувларга ишлов бериш кетма -
кетлигини ва таймерлашни бошқаради.



7.17 -расм. Дастурий таъминот конфигурацияси.

Рад жавобларга ишлов бериш дастури рад жавоби топилганда тизим оқибатларини захира компонентларига улаш йўли, дастур ва станция маълумотларини қайта ёзиш билан бартараф этади. Аппаратли рад этишлар фаол процессор маълумотлари билан захира процессоридаги маълумотларни солиштириш процессорли тизимчада амалга оширилади. Агар, рад жавобларга ишлов бериш дастури бузилишларни аниқласа, тизим диагностик дастурни фаоллаштиради, ва бу вақтда рад жавобларга ишлов бериш дастури нормал иш ҳолатига қайтаришга ўтади.

Диагностика дастури, аппарат воситалари компонентларини автоматик текширади ва тизим компонентларини қўл билан тезда операторлар учун ёрдамчи восита бўлиб хизмат қилади. Ушбу тизим компонентлари (интерфейсли схема ва хизмат интерфейслари модули терминалидан ташқари) қўл билан ёки автоматик равишда тестлиниши мумкин.

Амалий тизим AS, чақириққа ишлов бериш дастуридан маълумот дастурдан ва станция маълумотларидан ташкил топган AS дастурларида дастурий таъминотни кўп даражали тузилмаси ишлатилган. Бу эса, кўп тармоқли CLP процессор ичида ёки CLP процессорлар орасидаги модуллар мустақиллигини таъминлайди. 7.18-расмда AS дастурий таъминотининг кўп даражали тузилмаси келтирилган.



7.18 - расм. Амалий тизимча дастурий таъминотининг кўпдаражали тузилиши.

Чақириққа ишлов бериш дастури улаш ўрнатиш ва боғланишни назорат бўйича оддий коммутация операцияларини бошқаради. Бошқаришга уч турдаги ишлов бериш киради:

1. Кириш ахборотига ишлов бериш. Тизим чақириқларга ишлов

бериш масалаларини бажариш учун вақти вақти билан сўзлашув тракти терминалларини текширади ва сўров борлигини аниқлайди.

2. Ички ишлов бериш. Тизим сўзлашув тракти терминалидан кириш сигналларини таҳлил қилади, аниқлайди ва сўралган чақирувларга ишлов бериш сўровини бажаради.

3. Чиқиш маълумотларига ишлов бериш. Тизим сўзлашув трактларини бошқаради ва каналли сигналларни узатишни амалга оширади.

Маъмурий дастур қуйидаги амалларни бажариш натижасида коммутация тизимини эффективлигини ошириш учун мўлжалланган:

- коммутация тизимини эффектив ишлатиш мақсадида трафикани назоратлаш;

- станция маълумотлари ўзгарган вақтда оддий коммутация операцияларини бажаришни қувватлаш;

- ҳисобни рўйхатга олиш ва статистикани йиғиш бўйича операциялар учун ахборот бериш;

- станцияга техник хизмат кўрсатиш ва одам - машина интерфейсни бошқариш бўйича операцияларни бажариш.

Станция маълумотлари файлларида оддий коммутация операцияларни бажариш учун станция шароитига тегишлилигини акс эттирувчи аниқ станция тегишли специфик ахборот сақланади. Станция маълумотларини фойдаланувчи ўзгаришларга мос равишда оператор янгилайди. Станция муҳитига боғлиқ ахборот, яъни бу абонент ҳақидаги ахборотдир. Ушбу ахборот, абонент маълумотлари файлига ёзилади ва у ерда абонент линия ва хизмат кўрсатиш классификация маълумотлари ҳам қиради. Чунки, маълумотлар базаси ҳар куни янгиланади ва абонент маълумотлари ўзгарган бўлиши мумкин. Ушбу янгиланишлар чақирувларга ишлов беришни узмаган ҳолда бажарилади.

7.5. NEAX-61E тизимида чақирикқа хизмат кўрсатиш жараёни

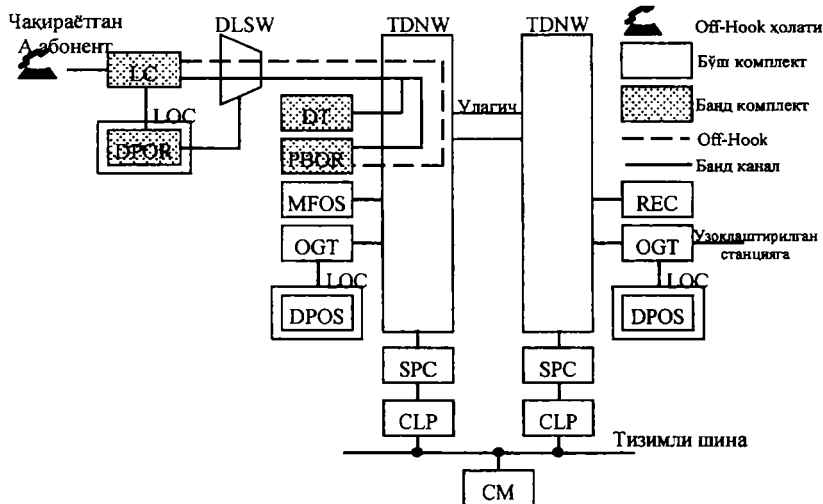
Чақирикқа хизмат кўрсатиш жараёни мультипроцессорли коммутация тизими бошқаруви остида кетма-кет аниқланган жараёнларни бажаришни ўз ичига олади, яъни чақирик ва чақирикни аниқлаш турининг ўзгаришига боғлиқ бўлади (off-hook). Бу жараёнга қуйидагилар қиради: рақамларни қабул қилиш ва узатиш, чақирилаётган абонентга чақирик сигналини узатиш, чақирилаётган абонентнинг жавобини аниқлаш, сўзлашув трактини улаш, сўзлашув

трактини узиш ва линияни бўшатиш (on-hook).

1 – *босқич. OFF-HOOK*. LC абонент комплекти абонентдан келган off-hook сигналини топганда, коммутация майдони томонида бошқарилувчи CLP процессорида чакирувларни қайта ишлаш дастури ишга туширилади. Дастур оператив хотирадан (CLP) ва умумий хотирадан (CM) абонент линиясининг позицион номерини ва абонент линия турини ўқиб олади. Чиқувчи чакирувнинг транслятори станция жавоби сигнали (DT) ни улаш шаблонини ҳамда қандай регистр: чиқиш импульс номери регистри (DPOR) ёки тастатурали номер териш регистри (PBOR) кераклигини аниқлайди “Банд/бўш” ҳолатига асосан, CM да абонентни улаш учун DT схемани ва ёки (PBOR) ни бўш вақт интервали ва абонентни улаш учун танланган чиқувчи регистрга тармоқ трактини аниқлайди. DT схемаси, LC да жойлашган кодек томонидан рақамли кўринишда аналог кўринишга декодерлайди, яъни чакираётган абонентнинг сигнални (SUB-A) узатади (7.19 - расм).

2 – *босқич. Рақамларни қабул қилиш/узатиш*. DT дан “станция жавоби” сигналини олгандан сўнг абонент номерни теради. Чакирувчиларни қайта ишлаш дастури DPOR ёки PBOR теришнинг биринчи импульсини ёки биринчи PB – рақамларни аниқлангандан сўнг “станция жавоби” DT сигналини узати. DPOR LOC да жойлашган импульсларни санайди. Хизмат улаш линиялари модулида жойлашган PBOR, PB – сигнализация тизимидан сигнални қабул қилади. Кейин, қабул қилинган номер рақамларини чакирувларга ишлов бериш дастурига узатади. Ҳамма рақамлар CLP оператив хотирасига ёзилади (7.19 - расм).

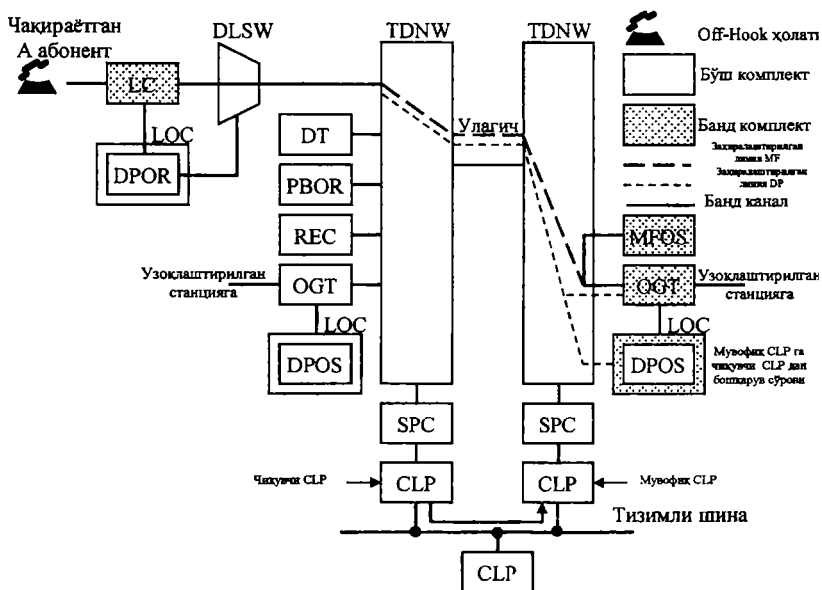
Чакирувларга ишлов бериш дастури OGT бўш линияни қидир бошлайди, шунингдек, бўш чиқиш номер рақамини узатгични (DROS), ёки кўп частотали чиқиш узатгичини танлайди. Агар OGT га танланган линия, мувофиқ CLP да жойлаштирилган бўлса, чиқувчи CLP OGT ва DPOS ёки MFOS ни мувофиқ CLP га тизимли шина орқали улашни сўрайди. Чиқувчи CLP, мувофиқ CLP га узатилаётган рақам тўғрисидаги ахборотни йўналтиради. Мувофиқ CLP кўп частотали сигнализация учун wink-сигналини ва га юборади. Мувофиқ CLP кўп частотали сигнализация учун link сигналини ва DPOS ёки MFOS дан рақамларни узатишни аниқлаганда, банд сигналини узатишни бошқаради. Агар OGT га танланган линия, ўша CLP да жойлашган бўлса, унда ўша CLP рақамларни узатишни бошқаради (7.20 - расм).



CLP	Чакирувларга ишлов бериш процессори	OGT	Чиқиш улаш линияси
CM	Умумий хотира	MFOS	Кўпчастотали чиқиш узатгичи
DLSW	Рақамли абонент коммутатори	PBOR	Тастатурали рақам теришда номер рақамлари регистри
DPOR	Чиқиш номер импульс регистри	REC	Қабул қилгич
DPOS	Чиқиш номер рақамларини узатгич	SPC	Сўзлашув трактларини контроллери
LC	Абонент комплекти	SUB	Абонент
LOC	Локал контроллер	TDNW	Вақт бўйича зичлаштирилган коммутация майдони

7.19-расм. Чиқувчи уланиш (off-hook ҳолати/рақамларни қабул қилиш).

3 – босқич. Чақирув сигналини узатиш. Рақамларни узати тугалланганда сўнг, OGT ва уловчи ўртасида трактни ўрнатиш мувофиқ CLP дан сўрайди. Чиқувчи CLP SUB-A ва уловчи орасид трактни ўрнатади. Бу вақтда DPOS ёки MFOS бўшайди. Чақирилаётган абонентга чақирув сигнали тушганда, узоклаштирилга станция чақирувни назорат сигналини узатади ва чақирилаётга станциядан ушбу тизим станция жавоб сигналини кутади (7.21 расм).

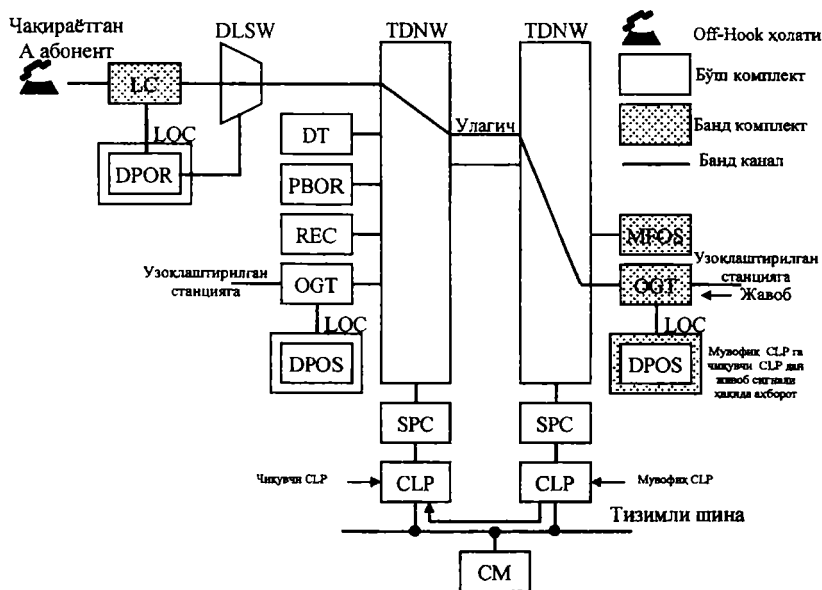


7.20-расм. Чиқувчи уланиш – рақамларни узатиш (сигнализация – MF/ сигнализация- DP).

4 – босқич. Сўзлашув ҳолати. Чақирилаётган абонент жаво сигналини олганидан сўнг, узоклаштирилган станция OGT га жаво сигналини узатади. Мувофиқ CLP блоки, чиқувчи CLP га жаво сигналини узатади. Жавоб сигнали аниқланганида, сўзлашувни бошлашга рухсат берилади (7.21 - расм).

5 – босқич. ON-HOOK. SUB-A дан on-hook сигнали аниқланганида, чиқувчи CLP хотирадан чақириқ тўғрисидаги мос маълумотлар ва трактни бўшатиш муолажасини бажаришни бошлайди

Чиқувчи CLP, мувофиқ CLP дан OGT ни ва трактни бўшатишга сўровни йўналтиради. Мувофиқ CLP хотирадан мос маълумотни, OGT ни ва трактни бўшатади. Агар чақирилаётган абонент микро-телефон трубкасини қўйса (on-hook ҳолати), жавоб сигналини узатиш тўхтатилади. Мувофиқ CLP on-hook ҳолатини аниқлаганда, шу тўғрисидаги ахборотни чиқувчи CLP га узатади.



7.21-расм. Чиқувчи уланиш (чақирув сигналени узатиш/сўзлашув).

VIII. C&C08 РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИ

8.1. C&C08 тизимининг техник тавсифи

Дастурли бошқариладиган катта сифимли янги авлод коммутация тизими C&C08 - HUAWEI Technologies компанияси охири йиллар замонавий технологиялар базасида яратилган янги авлод катта сифимли коммутация тизимидир. Бу рақамли коммутация тизими C&C08 ITU-T ва ETS Европа телекоммуникация стандартини тўлиқ қониқтиради.

Тиниқ узатиш билан оптик узатиш қиритилган тизими, яъни HUAWEI компаниясининг Optix серияли қурилмаси бу тизим билан қўшилган. C&C08 тизими модулли қурилиши билан, тармоқ қришда эгилувчанлик ҳосил қиладиган хизматлар ва ускуналарни сони (200 дан кўп ҳосил ва функциялар) билан фарқланади.

Бу тизим УфТТ (PSTN) га, интеллектуал тармоқ IN га, ISDN га Интернетга интегралли улаш имконини беради. Бу тизим катта сифимли очиқ аппаратли ва сервисли интерфейслар тўлиқ тўпламин қўллайди. Уларга аналог абонент линия Z интерфейси, ISDN интерфейси (BRI ва PRI), V.5 интерфейси, улаш линия А интерфейси, LAN интерфейси (Ethernet 10Mb/s, FDDI 100Mb/s), V.24 (CR5-238 ва V.35) стандартли DCE-DTE интерфейси, SDH 155,52 Мбит интерфейси, РНІ пакетли коммутация тармоқ билан алоқа интерфейси киради.

Тизим максимал 800000 АЛ интерфейсини, ёки 180000 У интерфейсини улашга йўл беради. Тизим халқаро, шаҳарларар маҳаллий, транзит, тандем, охириги станция сифатида рақамли, аналог ва аралаш тармоқларда ишлай олади. Тизим 7 сонли УКС, V. R2, R1.5, 5 сонли сигнализация турларини қўллайди. 7 сонли УКС стационар ва мобил алоқа TUP/ISUP ларини ва SCCP ва TCA баённомалари асосида ишлайди. Битта станцияда E1 ва T1 ни ҳам қўллайди. 7 сонли УКС сигнализациясининг 24 разрядли ва 1 разрядли сигнализация тизими пункт кодлари автоматик идентификация қилиниши мумкин.

Коммутация майдони 100 К Эрланг юкланишни ўтказса олади. Энг катта юкланиш соатига 6000 К чақириққа хизмат кўрсата олади.

ди. Тизимда 80386, 486, 586, 68360 Power PC 860 Pentium микропроцессорлари ишлатилган.

Тизимнинг асосий тавсифларига қўйидагилар киради:

- марказий коммутация майдонининг сиғими 128 К;

- юқори ишончлилиги:

а) ўрта йиғилган радия давомийлиги 1,34 мин/йил;

б) имкон бериши 0.99999745;

в) носозликни ўртача бартараф қилиш вақти, MTTR 12,83 мин;

г) радиягача ишлаш ўртача вақти, MTBF 195118,9 соат ёки 22,39 йил;

- аппарат таъминотини юқори даража интеграциясини эксплуатация ҳаражатларини камайтиради, яъни станция кам энергия истеъмол қилади:

а) линия банд бўлмаган соатда линияга 0,35 Вт;

б) ЭҚЮС линияга 0,55 Вт;

в) 100 000 улаш линияли АТС 9 та стативда жойлашади ва 8,2 кВт қувватни истеъмол қилади;

г) 32 та порт аналог абонент линияси битта платада жойлашади;

д) 16 та Е1 ёки Т1 интерфейси битта платада жойлашади;

е) STM – 1 оптик интерфейс;

- тармоқнинг эгилувчан қурилиши тармоқ оптимизациясини амалга оширишга йўл беради. С&С08 бир неча турдаги модулларни қўллаиди:

а) С&С08 узоқлаштирилган модуллар ишлатишга йўл беради. Бу абонент линия узунлигини ва эксплуатация ҳаражатларини камайтиради. Ҳар хил турдаги модуллар RSM, RTA, RIM сиғими бўйича ҳар хил талабларни ва атроф муҳит шартларини қониқ-тиради;

- сигнализация тизими бошқа ишлаб чиқарувчилар коммутация қурилмалари билан яхши мослашиб ишлашни таъминлайди:

а) 7 сонли УКС, 5 сонли, R2, R1.5, V.5 ; DSS 1 ва х.к сигнализацияларни қўллаш учун бир хил аппарат таъминоти ишлатилади;

б) сигнализация монитори;

в) 2 Мбит/с сигнал;

г) 16 та сигнализация пунктлари;

- биллинг функциялари:

а) бир вақтда ҳисоблагичлар жадвалини ва батафсил ёзувларни бериш мумкинлиги;

б) тизим ҳамма биллингги ёзувларни учта даражада сақлайди биринчи даража сифими (АТС) 14,4 млн ёзувгача, иккинчи даража сифими (320 Гбайт ҳажмли биллинг сервери) 2 млрд ёзув, учинчи даража сифими (биллинг маркази) магнит–оптик дискда сақлашни қўллайди.

в) тоифа бўйича ҳисобни сақлаш;

- аутентификация функциялари:

а) олти параметр бўйича аниқ аутентификация (чақириётга абонент префикси, чақирилатган абонент тури, кириш/чиқиш улаш линия гуруҳини ID, чақирилатган хизмат атрибути бордиган жой коди ва сутка вақти), ҳамда улар комбинациялари;

б) “қора ва “оқ” рўйхат функциялари, 1 млн рўйхатгача;

в) чақирилатган томон номлари билан кириш улаш линиялар бўйича чеклаш функцияси.

- ҳар хил турдаги хизматлар:

а) PSTN нинг асосий хизматлари;

б) PSTN нинг қўшимча хизматлари;

в) ISDN хизматлари;

г) CENTERX хизматлари;

д) корхона АТС нинг асосий хизматлари;

е) қўшимча хизматлар, мисол учун тезкор биллинг.

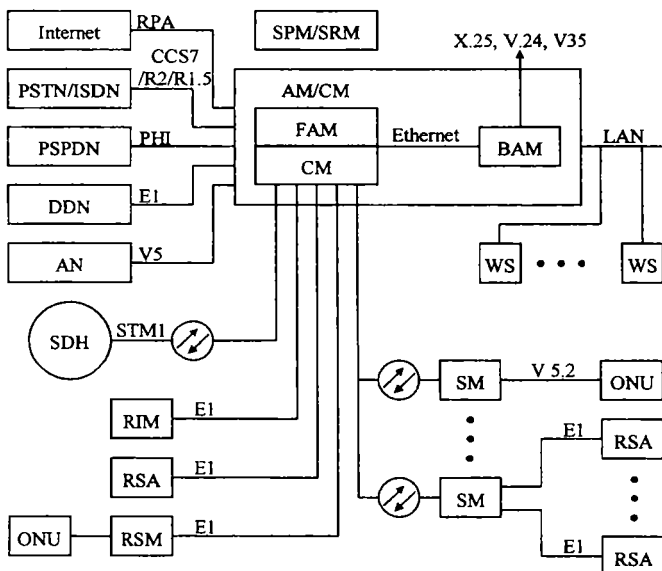
ё) 2B+D бўйича уланувчи оператор пулти;

з) стандарт интеллектуал хизматлари (VOT, ASS, FPH, UP, WAC, MAS, VPN.);

и) АТС базасида интеллектуал хизматлар.

C&CO8 рақамли коммутация тизими модулли қурилишига эг. У битта бошқариш ва алоқа модули АМ/СМ дан, ва бир неча коммутация модули SM, ёки бир неча хизматга ишлов берувчи модул SPMдан иборат бўлиши мумкин (8.1-расм).

АМ(Admission module, маъмурий модул) - асосан модулла орасидаги боғланишни яратишни бошқаради ва марказий коммутатордан ва компьютер тармоғидан HOST тизими ҳолатини бошқаришни очиқ тизимини таъминлайди.



8.1 - расм. Аппарат воситалар тузилмаси.

AM (Administration Module)- маъмурий модул, асосан модуллар орасидаги боғланишлар яратишни бошқаради ва марказий коммутатордан ва компьютер тармоғидан HOST тизими ҳолатининг бошқаришни очиқ тизимини таъминлайди. AM асосий бошқариш модули FAM (Front AM) ва ёрдамчи бошқариш модули BAM (Back AM) дан иборат.

FAM куйидаги функцияларни бажаради:

1. Тизим модуллари орасида боғланиш ўрнатишни бошқаради, яъни реал вақтда коммутацияни бошқарувчи FAM орасида хабар узатиш керак бўлганда SM ва SPM модуллари орасида хоҳлаган боғланиш ўрнатиш учун;

2. FAM глобал номерлар жойлашган марказий маълумотлар базасини қўллайди.

3. FAM улаш линияларини серияли излашни ва ресурсларни бошқаришни бажаради.

4. FAM станциянинг бош процессори ва эксплуатация ва техник хизмат терминали орасида интерфейсларни амалга оширади. Бу интерфейслар CM билан CM бирлашиб FAM/CM деб аталади.

BAM тизим ва очиқ тармоқ тизимлари (мижоз/сервер режи-

мида) орасида ҳамкорлигини таъминлайди. Бу FAN га туғри Ethernet интерфейси орқали улаш йули билан амалга оширилади Шундай қилиб, у C&CO8 станцияси ва компьютер тармоғини улаш учун марказий элемент ҳисобланади. ВАН NM маркази ва тарификация марказига уланиш учун бир неча ишчи станция ва V.24/V.35 интерфейсига уланиш имконини учун Ethernet интерфейсини таъминлайди.

Техник хизматга мўлжалланган ВАН HOST тизимни бошқаради, куллаб қувватлайди ва назорат қилади.

ВАН аппарат воситалари таркибида сервер ҳисобланади. ВАН коммутация тизими C&CO8 даги эксплуатация ва техник хизмат ядроси ҳисобланади. У терминал тизим дастурий таъминоти ишла тилади ва OS Windows NT асосида ишлайди. У тизимни енгил ва қулай бошқариши учун GUI ва MMI эксплуатация интерфейсларини беради.

СМ (Communication Module) - алоқа модули асосан марказий КМ ва коммутация интерфейсларидан иборат. СМ нутқ каналлари ва мос модулларини сигнализация звенolari орасида улашни таъминлайди. SM/SPM модуллари орасидаги нутқ каналларининг хоҳлаган уланишни боғлаш учун марказий КМ орқали ўтиши керак

СМ SM модулларини боғлаш учун улаш линия E1/T1 интерфейси, STM-1 интерфейси, 40 мбит/с оптик толали интерфейс каби ташқи интерфейсларни таъминлайди. СМ ҳамма SM модуллари орасидаги алоқани 40 Мбит/с интерфейси билан иккита жуфт оптик линия билан таъминлайди. Бу изоляция ва момақалдирол ҳимояси муаммосини ечади, ҳамда алоқа сифатини яхшилаиди. Ҳар бир жуфтлик заҳиралаш режимида ишлайди. Бундан ташқари СМ бошқаради станциялар билан алоқани, СРС баённома платаси ва ET10 ёки STU интерфейсларини ишлатиш билан ташкил қилади.

SPM - хизматларга ишлов берувчи модул АМ/СМ стативиде жойлашган. Бу модул АМ/СМ нинг ташқи интерфейсларини ва марказий маълумотлар базасини ишлатади, ҳамда SM коммутация модулининг тахминан ҳамма функцияларини бажариш учун ресурсларни ҳамкорликда ишлатади. Шунинг учун, бу модул SM га қараганда юқорирак унумдорликка ва интеграция даражасига эга Бундан ташқари, асосан катта сифимли улаш линиялар тармоғини ташкил қилиш режимини қўллаиди ва ИКМ қўлланишга тегишли хизматга ишлов беради. Мисол учун, 7 сонли УКС, CAS, V5 PRA/PHI сигнализациялари.

SRM BAM билан TCP/IP 10/100 Мбит/с интерфейси орқали тўғри боғланиши мумкин. SPM - ресурсларни ҳамкорликда ишлатиш модули SPM хизматга ишлов бериш модули учун керак булган ҳамма ресурсларни беради. Бу ресурсларга, тонал сигналлар, икки частотали тонал сигнализацияли рақам қабул қилгичи, кўп частотали сигнализацияли қабул қилгич-узатгич, телефон конференц алоқа воситалари, чақираётган абонент номерини акс эттириш воситаси ва х.к. киради. Бу ресурсларни станциянинг SPM ҳамма модуллари ишлатади.

SM - коммутация модули SPM ўхшаш, ва C&CO8 тизимининг асосий модулларидан ҳисобланади. У таксимланган маълумотлар базасини бошқариш, таксимланган ресурсларни бошқариш, чақирққа ишлов бериш ва техник хизмат операциялари каби функцияларни ҳам бажаради.

SM - аппарат воситаларга нисбатан мустақил тузилишига эга бўлиб, модул ичида мустақил улаш ўрнатиш ва коммутациянинг ҳамма функцияларини бажариши мумкин. SM модуллари орасидаги коммутация функцияларини AM/CM модулидаги марказий КМ билан биргаликда бажаради.

SM модул 5472 абонент линиялари/480 улаш линиялари стандарт конфигурацияли мустақил станция тарзида ишлатилиши мумкин. Бу ҳолда бошқариш тизими уланган BAM модули, тўғри SM да ўрнатилади. Бу кичик сифимли коммутация тизимини яратиш учун O&M функциясини бажаришни таъминлайди.

Агар битта SM чегарасидан ошиқ сифим тизим сифимини талаб қилса, тизимга бошқа SM модуллари уланади. Уларни AM/CM орқали бирлаштирилади.

Абонент ва улаш линиялар конфигурациясига боғлиқ равишда SM модуллари қуйидаги турлари билан фаркланади:

- абонент линиялар коммутация модули USM (User Switching Module) 6688 ASL/3344 BRI;

- улаш линиялар коммутация модули TSM (Trunk Switching Module). Сифими 1440 DT (рақамни улаш линиялари);

- аралаш, абонент/улаш линиялар коммутация модули UTM (User Trunk Switching Module). Уни стандарт конфигурацияси 4560 ASL/480 DT ёки 2280 BRI/480 DT.

Оператор талабига асосан модулдаги абонент ва улаш линиялар порт-лари сонини хоҳлаганча конфигурациялаш мумкин.

C&CO8 тизимининг бошқариш қурилмаси - тақсимланган бошқаришли кўп процессорли тизимга эга.

Дастурлаш тили сифатида С тили олинган. Кодларни генерациясида SDL тили ва CASE аслаҳавий воситалар ишлатилади.

RSM - узоқлаштирилган коммутация модули, бу АМ/СМдан катта масофага ўрнатилган SM модулидир.

RSA - узоқлаштирилган абонент блоки модулидир. Бунда ISDN тузилиши (30B+D/23B8+D) кичик сифимли абонент линияларнинг узоқлашган модули ишлатилиб, катта масофага SM даги АЛ жавони чиқарилади. RSA га уланиш имкони ИКМ тизими, оптик узатиш тизими ёки HDSL (юқори тезликли рақамли абонент линия) технологияси ишлатилган икки жуфт телефон линияси орқали берилади.

RIM - узоқлаштирилган интеграцияланган модул. Бу модул коммутация залидаги ҳамма керак бўлган қурилмаларни битта стативга бирлаштиради:

- совутгич вентиляторини;
 - аккумулятор батареяларини;
 - электр истеъмол манбаларини;
 - атроф-муҳит мониторинг блокларини;
 - микроавтомат қурилмасини (RIM ташқарида жойлашган варианты учун).
- SDH ёки PON узатиш қурилмаларини (керак бўлганда).

ONU (Optic Network Unit) – оптик тармоқ блоки. Узоқлаштирилган модул сифатида HONET абонент имкони тармоғида ONU ишлатиш мумкин. Бунинг фарқи, SDH узатиш оптик тармоғи орқали V5.2 интерфейси ёрдамида, уни улаш амалга оширилади. Бунинг учун унда киритиш/чиқариш мультимплексор бўлади. Худди шундай мультимплексор, у уланиши керак бўлган SM ёки RSM да ҳам бўлиши керак ONU га тўғри видеотасвир SATV узатиш блоки уланган бўлиши мумкин. Бундан ташқари, у орқали маълумотлар узатиш тармоғига DDN га уланиш мумкин. ISDN хизмат спектрини ошириш мумкин.

WS - ишчи станция. Станция операторининг ишчи жойи Windows операция тизим бошқариши остида ишлайдиган компьютердир. Станция ишини бошқариш, ёки график интерфейс орқали, ёки буйруқ қатори ёрдамида бажарилади. Бундай компьютер билан ишлаганда тизим кўп сонли ёрдам белгиларини тақлиф қилади.

8.2. Тизим конфигурацияси

SM модули AM/SM билан иккита жуфт учламчи гуруҳ оптик кабелли, E1 интерфейси ёки SDH узатиш тизими орқали уланади. SPM модули эса AM/ SM нинг бир қисми ҳисобланади. SM ва SPM модуллари блокни режимда керакли сифимгача равон кенгайиши мумкин. Фақат коммутация модуллари билан тизим конфигурацияси 8.1-жадвалда келтирилган.

8.1-жадвал

Линия тури	ААЛ сони	РУЛ сони	Стативлар сони
Фақат АЛ	6688	-	4
Фақат УЛ	-	1440	1
А ва УЛ	4864	480	4

SM модулидан 128 та бўлиши мумкин. АЛ ва УЛ хоҳлаган нисбатда бўлиши мумкин. АЛ ва УЛ интерфейслари бир-бири билан ўрин алмашиши мумкин. Улар нисбати 304 ААЛ га 60 РУЛ эквивалентдир. ААЛ платаси ASL 16 ёки 32 та ААЛ уланади. РАЛ платаси DSL 8 та 2B+D интерфейсни таъминлаши мумкин.

РУЛ платаси DTF, кўп баённомали ишлов бериш (LAP) бошқа платалари билан биргаликда PRI, V5.2, PH1 ва 7 сонли УКС база-сидаги УЛ интерфейсини таъминлайди. MFC платаси билан бирга R2, R1.5, SS5 сигнализация тизими асосида ажратилган канал бўйича сигнализацияни таъминлайди. Тушаётган юклага асосан модуллараро алоқани нутқ каналларининг умумий сони 512 ёки 1024 га тенг конфигурацияланиши мумкин.

Катта бўлмаган кенгайтиришда, SM қўшмасдан, фақат АЛ жавонларини қўшиш керак. АЛ жавонларини бош тугун ва коммутация майдон HW магистрал линиялари билан захиралаштирилган алоқа линияларига улаш керак.

SM қўшиш керак бўлганда, бошқа SM ларга тегмай, уни алоҳида ўрнатиш мумкин. Бунинг учун AM/SM га жуфт оптик интерфейс платаси қўшилади ва қўшилган модулни оптик каналларга уланади.

Фақат SPM модуллари билан тизим конфигурациясини кўра-миз. SPM AM/SM ичига жойлаштирилган бўлиб, AM/SM модули таъминлайдиган E1 интерфейслари, ёки SDH оптик интерфейслари

орқали ҳамма турдаги хиз-матларни беради. SPM катта сифимли халқаро, шаҳарлараро, транзит станция сифатида ишлатишга, ҳамда тармоқлараро интерфейслари билан шлюзли станцияда ишлатишга мос келади. SPM фақат АМ/СМ билан бирга ишлай олади. Уни тармоқ ташкил қилишда алоҳида SM сифатида ишлатиш мумкин эмас. SPM билан тизим конфигурацияси 8.2-жадвалда кўрсатилган.

8.2-жадвал

УЛ сони	SPM сони	Статив сони
30720	8	5
61440	16	7
92160	24	9

Битта SPM 4096 гача УЛ хизмат кўрсата олади.

8.3.Ташқи интерфейслар

Ташқи интерфейсларнинг қуйидаги турлари мавжуд:

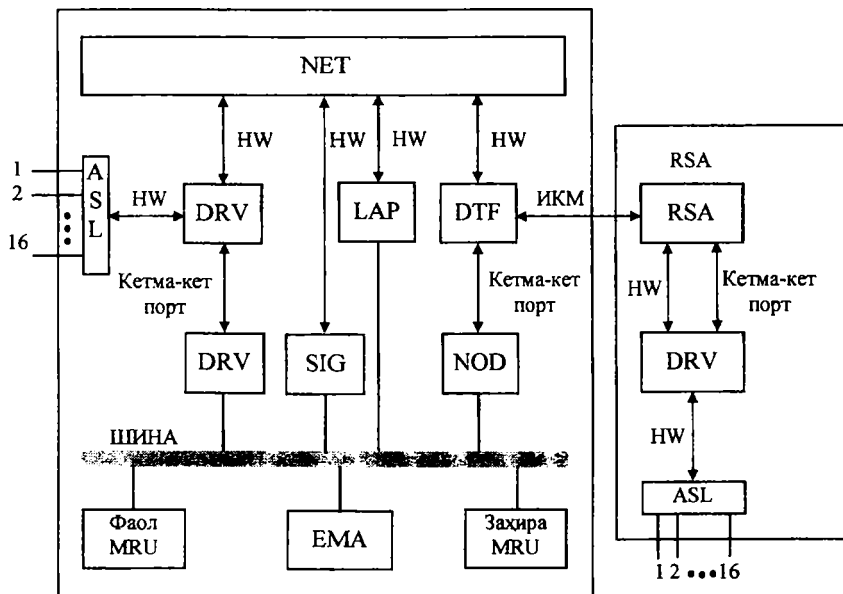
- икки симли аналог Z интерфейси;
- улаш линия А интерфейси;
- ISDN интерфейслари;
- ташқи тестлаш қурилмали интерфейс;
- OPS ли интерфейс;
- биллиниг маркази билан боғланиш интерфейси;
- масофавий техник хизмат интерфейси;
- NM маркази билан боғланиш интерфейси;
- V.5 интерфейси;
- SDH интерфейси;
- синхронизация интерфейси.

Икки симли аналог Z интерфейси аналог абонент линияларига, корхона АТС линияларига ёки линияли концентратор линияларига уланиши мумкин.

Z интерфейси аналог абонент линияси платаси ASL да амалга оширилади. У 16 ёки 32 та абонент линия интерфейсларини таъминлайди. ААЛ интерфейси, SM да ва узоклаштирилган модулда жойлашади. SPM – хизматларига ишлов бериш модули ААД интерфейсини таъминлаш учун RSA - АЛ узоклаштирилган адаптери

билан уланади.

Z интерфейсни уланиши 8.2-расмда келтирилган.



8.2-расм. Z - интерфейсининг уланиши.

8.2-расмдаги платалар номи:

NET - коммутация майдон платаси;

DRV - икки тоналли сигнализация қабул қилиш ва бошқариш платаси;

ASL - аналог абонент линия платаси;

NOD- бош тугун платаси;

SIG - тонал сигнализация платаси;

LAP - каналга уланиш имкони баённомаси платаси;

DTF - рақамли улаш линия интерфейси платаси;

RSA - узоклаштирилган абонентлар линия адаптери платаси;

MPU - бош процессор;

EMA- тезкор хабарларни автоматик узатиш тизими платаси;

HW- магистрал, дифференциал интерфейс ёки станциялар учун ички канал сигнализация звеносини ва нутқ каналларини таъминловчи 2048 кбит/с тезликли TTL даражали интерфейс ҳисобланади.

8192 кбит/с тезликли интерфейслари ҳам ишлатилиши мумкин.

Абонент линиясидан тушаётган рақамларни кўп частотали код асосида қабул қилгич DTMF DRV платасида жойлашган.

Z интерфейс параметрлари қуйидагилардан иборат:

-манба узатиш - 48 В (қаршилиқ орқали);

-шлейф қаршилиги 2 кОм;

-чақирув сигнали ток частотаси 25 ± 3 Гц, кучланиш $U = 75 \pm 5$ В;

-импульсли рақам теришда рақамни қабул қилиш $8 \div 14$ им/с,

$K = 2,5 \div 1,3$;

-DTMF ли рақамни қабул қилишдаги частоталар 879 Гц, 770 Гц, 852 Гц,

941 Гц, 1209 Гц, 1336 Гц, 1447 Гц, 1633 Гц;

-командирлаш қонуни А, μ ;

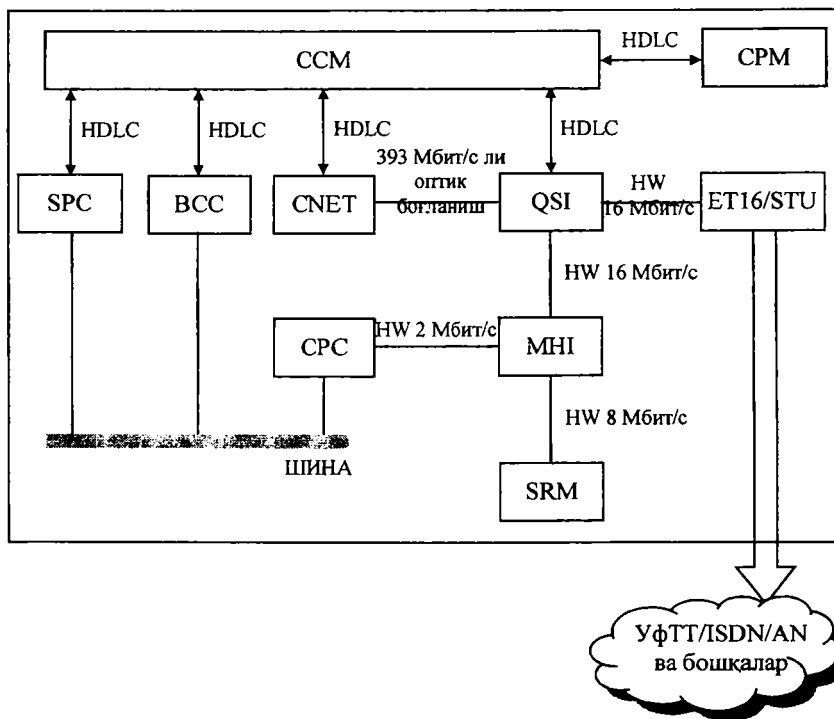
-микротелефон гўшак қўйган ҳолда ва МТ кўтарилган ҳолда АЛ, батарея кутбларини алмаштириш;

-портларни ва АЛ ни тестлаш.

Улаш линия А интерфейс рақамли улаш линия бирламчи гуруҳи (ИКМ) учун мўлжалланган. Е1 учун улаш имкони 2048 кбит/с, Т1 учун эса 1544 кбит/с. Бу ИТУ-Т ни G.703 га тўғри келади. Давр тузилмаси G.704, G.705 га, давр синхронизация, ўта давр синхронизация ва CRC G.706 га тўғри келади.

А интерфейс DTF платасида жойлашади. DTF нинг ҳар бир платаси ИКМ нинг икки портига эга. R2, R1,5, SS5, SAS сигнализацияни таъминлаш учун DTF платаси, MFC платаси билан биргаликда ишлайди. 7 сонли УКС сигнализациясини таъминлаш учун LAP платаси билан ҳамкорликда ишлайди.

SPM модулдаги А интерфейсни Е 16 платаси таъминлайди. Е 16 нинг ҳар бир платаси, ИКМ портларининг 16 платасига эга. R2, 5 сонли, CAS сигнализацияси учун ET16 SRC платаси билан ҳамкорликда ишлайди. 7 сонли УКС сигнализацияси учун CPC билан ҳамкорлик қилади. SPM да А интерфейсини уланиши 8.3-расмда келтирилган.



8.3-расм. SPM да А интерфейсинг уланиши.

8.3 - расмдаги қурилмалар номи:

CCM - алоқани бошқариш модули;

OSI - тезкор сигнализация интерфейс платаси;

CPM - марказий процессор модули;

MHI - HW магистрالی интерфейс платаси;

SPC - хизматларга ишлов бериш платаси;

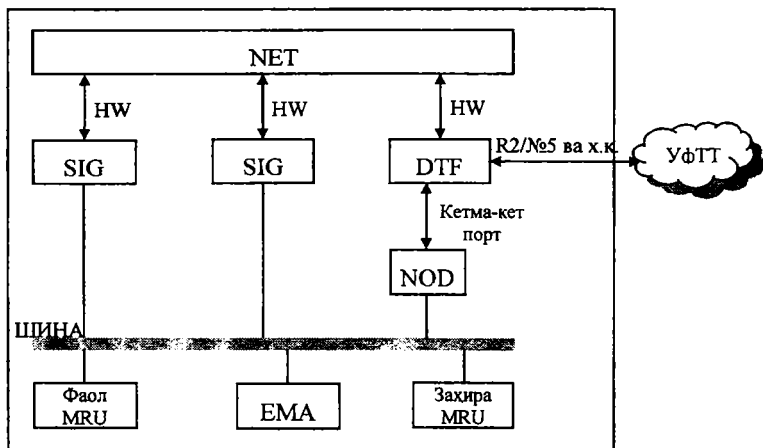
LAP- каналга уланиш имкони баённомаси платаси;

BCC - шина сигналларини узатиш платаси;

SRM - ресурсларни ҳамкорликда ишлатиш модули;

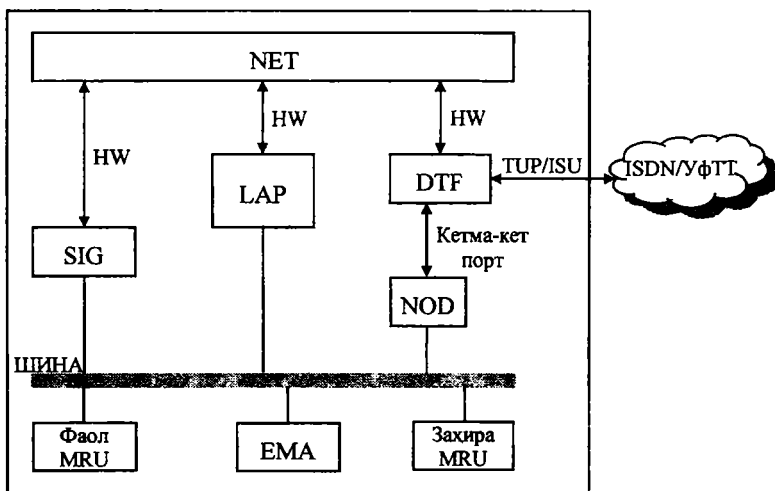
CNET - марказий коммутация майдони.

SM даги А интерфейсинг уланиши 8.4-расмда келтирилган.



8.4-расм. SM да А интерфейснинг улиниши.

SM даги 7 сонли УКС га LAP - каналга улиниш имкони баён-номаси платаси ва DTF - рақамли УЛ интерфейс платаси ёрдамида ишлов бериллади. Бу платаларнинг улиниш схемаси 8.5-расмда келтирилган.



8.5-расм. SM да 7 сонли УКС платаларини улиниш схемаси.

У R2, 5 сонли, 7 сонли УКС, INAP баённома стандарт сигнализацияларини таъминлаши мумкин.

ISDN интерфейслари. Уларга BRI, PRI ва PHI интерфейслари киради.

BRI интерфейси. Дастурли бошқариш билан рақамли коммутация тизими S&C08 BRI (асосий имконийлик интерфейси) 2B+D ни таъминлайди. В – канали 64 кбит/с фойдаланувчи тракт ахбороти бўлиб, ундан каналлар коммутацияси, пакетлар коммутацияси ва ярим доимий уланишлар режимида маълумотлар узатилади. D – канали, бу 16 кбит/с ли сигнализация канали бўлиб, ундан каналлар коммутациясининг сигналли ахбороти ва пакетли маълумотлар узатилади. BRI 1.430 ITU-T физик даражасининг баённомаси G. 960 ITU-T ишлатади. S&C08 коммутация тизимида DSL (рақамли абонент линия) платаси 2B+D имконийлик функциясини амалга оширади ва унинг позицияси аналог абонент линия интерфейси платалари позицияси билан ўриндошдир. DSL нинг ҳар бир платаси U интерфейсининг 8 та стандартини таъминлайди, саккиз витая жуфт электрик кабели бўйича рақамли узатишни бажаради ва стандарт ISDN терминаллари (масалан, ISDN рақамли телефони, G.4 факсимил аппарати, X.25 терминали ва ҳ.к.лар) учун ёки ностандарт ISDN терминаллари (масалан, аналог телефон аппарати, шахсий компьютер ва ҳ.к.лар) терминалли адаптер орқали имконийликни беради. S&C08 коммутация тизимининг CENTREX оператор пульти рақамли интерфейси сифатида 2B+D технологияси қабул қилинган, DSL платаси CENTREX пульти учун имконийликни бера олади.

PRI интерфейси. Дастурли бошқариш билан рақамли коммутация тизими S&C08 PRI (бирламчи имконийлик интерфейси) 30B+D/23B+D ни таъминлайди. ИКМ учун 430 ITU-T нинг G.703 тавсияси асосида 1.431 физик даража баённомаси икки тезликни таъминлайди: 2048 кбит/с 30B+D тузилмаси ва 1544 кбит/с 23B+D тузилмаси учун. Ушбу тузилмалар учун D канал тезлиги 64 кбит/с га тенг. S&C08 коммутация тизимида PRI интерфейс блоки икки асосий қисмдан иборат: интерфейс платалари ва баённомаларга ишлов бериш платалари. Интерфейс платаси PRI нинг асосий функциясини бажаради. Баённомаларга ишлов бериш платаси эса D канал бўйича каналли ва тармоқ даражасида DSSI (1 сонли сигнализациянинг рақамли тизими) сигнализациясига ишлов беради.

SM да интерфейс платаси сифатида, рақамли улаш линия платаси (DTF/ DTT) ишлатилади. Ҳар бир шундай плата 2048 кбит/с ли ёки 1544 кбит/с ли ИКМ нинг икки оқимига хизмат кўрсатиши мумкин. Ҳар бир баённомаларга ишлов бериш платаси (LAP) саккизта D канал бўйича сигнализацияга ишлов бера олади.

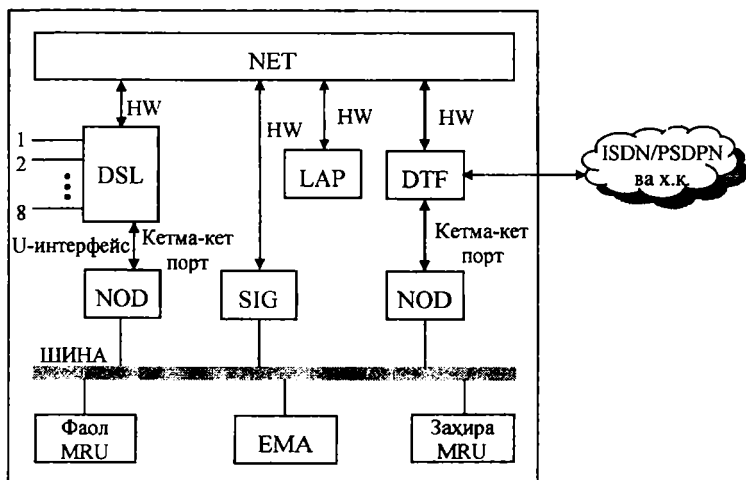
SPM да интерфейс платаси бўлиб, ET16 платаси ҳисобланади. Ҳар бир шундай плата 2048 кбит/с ёки 1544 кбит/с тезликдаги ИКМ нинг 16 та оқимига хизмат кўрсата олади. Баённомаларга ишлов бериш платаси сифатида CPC платаси ишлатилади. Ҳар бир шундай плата саккизта D канал бўйича сигнализацияга ишлов бера олади. DTF (DTT) плата орқали C&C08 станцияси ISPBX (интегралли хизмат кўрсатиш корхона АТС) ни, Интернетга имконийлик серверлари, ISDN маршрутизаторлари, C&C08 RSA узоклашрилган модуллари ва ҳ.к.лар) ни улашни таъминлаши мумкин.

PHI интерфейс. PHI (пакетларга ишлов бериш интерфейс) физик даража бирламчи имконийлик интерфейс билан мос тушади ва ETSI300-099 стандарти PHI баённомасини амалга оширади. У CASE A ва CASE B икки режимида пакетларни узатиш хизматларини берувчи пакет коммутацияси билан умумий фойдаланишдаги маълумотларни узатиш тармоғи (PSDN) га имконийликни X.25 терминаллари учун қувватлайди. C&C08 станциясининг рақамли абонент линия платаси (DSL) пакетли абонент интерфейсини амалга оширади ва X.25 терминалларига улашга имкон беради. Пакетларга ишлов бериш интерфейс PHI, интерфейс платаларини ва баённомаларга ишлов бериш платаларининг ўзаро ишлашини таъминлайди.

SM да интерфейс платаси сифатида, рақамли улаш линия платаси (DTF/ DTT) ишлатилади. Ҳар бир шундай плата 2048 кбит/с ли ёки 1544 кбит/с ли ИКМ нинг икки оқимига хизмат кўрсатиши мумкин. Ҳар бир баённомаларга ишлов бериш платаси (LAP) саккизта D канал бўйича сигнализацияга ишлов бера олади.

SPM да интерфейс платаси бўлиб, ET16 платаси ҳисобланади. Ҳар бир шундай плата 2048 кбит/с ёки 1544 кбит/с тезликдаги ИКМ нинг 16 та оқимига хизмат кўрсата олади. Баённомаларга ишлов бериш платаси сифатида CPC платаси ишлатилади. Ҳар бир шундай плата, саккизта D канал бўйича сигнализацияга ишлов бера олади.

C&CO8 коммутация модулидаги ISDN (BRI/PRI/PHI) интерфейслари 8.6 - расмда кўрсатилган.



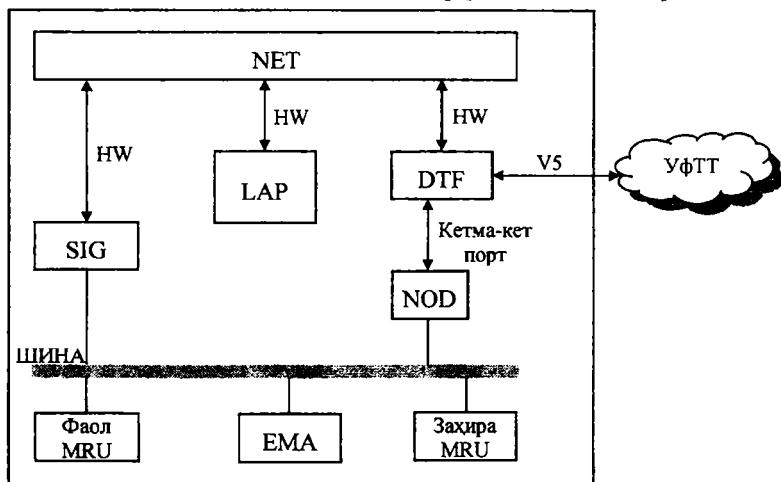
8.6-расм. SM даги ISDN(BRI/PRI/PHI) интерфейс блоклари.

V5 интерфейс. Ҳар бир ишлов бериш платасида иккита микропроцессор бор. Улар бир вақтда HDLC нинг 8 та каналига хизмат кўрсатиши мумкин. Бундай ҳар бир канал 3000 нутқ канали юкласига ишлов бериши мумкин. SM да V5 имкон тармоғи AN (Access Network) қурилмаларига уланиши мумкин. У DTF платасидаги ИКМ портлари орқали уланувчи стандарт интерфейс V5 га эга. V5 баённомасига LAP платаси ишлов беради. AN абонентларидан рақамларни қабул қилиш функциясини эса, DTR платаси бажаради. SM режимдаги V5 интерфейс блокни уланиши 8.7-расмда кўрсатилган.

C&CO8 да V5 баённомасига ишлов бериш ҳар бир платаси саккизта HDLC каналига хизмат кўрсатиши мумкин. Бундан ҳар бири 3000 нутқ тракти ахборотини узатиши мумкин.

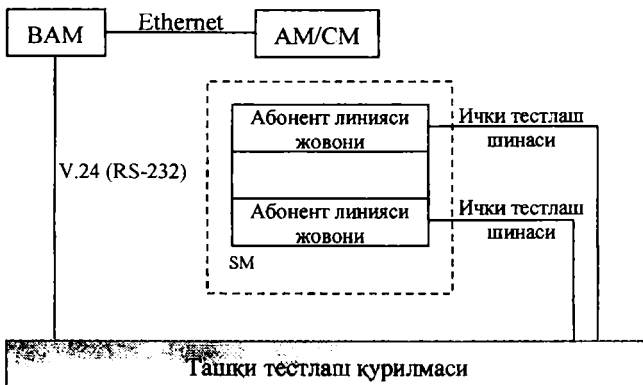
C&CO8 да V5 интерфейсини бошқаришни V5 сигнализацияси жараёнини ва боғланиш ўрнатишни назорати учун локал ёки узоқлаштирилган томондан бажариш мумкин.

SDH интерфейси. C&CO8 тизими синхрон оптик интерфейсга (STM-1) эга. STM-1 оптик сигналларни SDH 155,52 Мбит/с уза-тишни ва қабул қилишни бажаради. У секция сарлавҳасига ишлов бериш, юқори даражали трактлар сарлавҳаси ва кўрсаткичлари каби ITU-T нинг G.783 белгиланган тавсияларини бажаради. Абонент тармоқли интерфейс 1.413 ITU-T тавсиясига тўғри келади. Уни физик даражаси эса 1.432.2 ITU-T тавсиясига мос тушади. SDH интерфейси тор йўлакли ва кенг йўлакли алоқани интеграциясини таъминлаб, АТМ тармоғи билан ўзаро ишлаши мумкин. Бу ҳолда, у станция қурилмаларини сонини сезиларли камайтириши мумкин. Бу эса тармоқ тежамкорлигини, самарадорлигини ва кенгайтириш имконини оширади. Бундан ташқари, тор йўлакли алоқадан, кенг йўлакли алоқа режимига ўтишни таъминлайди. STM - 1 интерфейс платаси (STU) SDH қурилмасига уланиш учун ишлатиладиган битта линия оптик интерфейс STM - 1 дир.



8.7-расм. SM режимидаги V5 интерфейс блокиннинг уланиши.

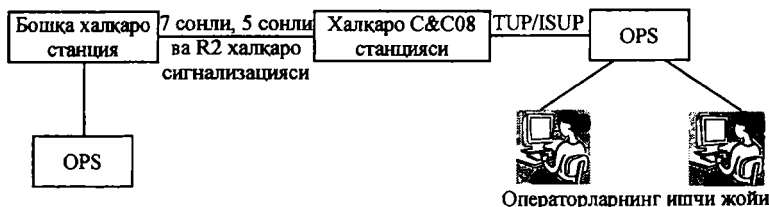
Ташқи тестлаш қурилмали интерфейс. C&CO8 тизим станцияси V.24 кетма-кет порти (RS-232) ва тестлаш шинаси орқали ташқи қурилмасига уланиб, ўзининг абонент линиясини марказлашган тестлашни ва уларнинг марказлашган бошқарувини бажаради. Интерфейслар 8.8-расмда кўрсатилган.



8.8-расм. C&CO8 коммутация тизими ва ташқи тестлаш қурилмаси орасидаги уланиш схемаси.

Бундан ташқари C&CO8 коммутация тизими унга ўрнатилган тестлаш тизими ёрдамида маҳаллий станция абонент линиялари ҳамма параметрларини тестлаши мумкин, масалан, ички ва ташқи абонент линия тестлари ёрдамида. Тест тизимини бошқаришни BAM нинг тест пулти бажаради.

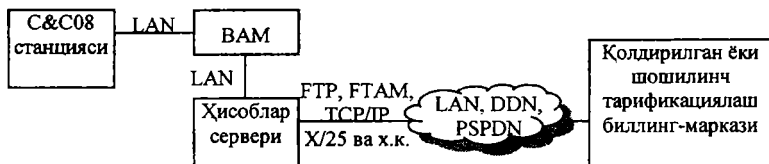
OPS ли интерфейс. C&CO8 станциясида OPS тизими билан уланиш учун халқаро ва шаҳарлараро олоқа операторлари ишчи жойи функциясини биргаликда амалга оширишда TUP/ISUP сигнализацияси қўлланилади ва абонентга ярим автоматик халқаро ва шаҳарлараро чақирувлар ва ҳ.к. ларни бажариш имконини 8.9-расмга биноан беради.



8.9-расм. C&CO8 коммутация тизими халқаро станция сифатида қўлланилганида OPS билан уланиш мисоли.

Биллинг маркази билан боғланиш интерфейси. C&CO8 коммутация тизими уч даражали ҳисоблар буферига эга ва SM/SPM марказий модулидан ҳисоблар серверига ва кейинчалик автоном

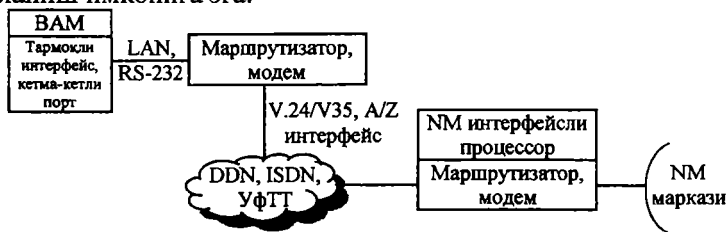
ёки тарификацияли марказ тизими ишловчисига ҳисобларн узатишни таъминлайди (8.10-расм).



8.10-расм. С&СО8 коммутация тизимини тарификация маркази билан боғланиш схемаси.

Ҳисоблар сервери, алоҳида сервер ёки ВАМ билан биргаликд ишлатиладиган сервер бўлиши мумкин. Ҳисоблар марказий тизим дан ҳисоблар серверига қуйи даража учун ва амалий даража учу: ўзи аниқлайдиган баённомалар учун қабул қилинган TCP/IP баён номасини ишлатиб, ВАМ орқали узатилади. Ҳисоблар сервери в биллинг маркази LAN ёки DDN ва бошқа WAN ёрдамида боғла ниши мумкин. Қуйи даражада ҳисобларни узатиш учун TCP/ IP X.25 ва бошқа баённомалари, амалий даражада эса FTP ва FTAM стандарт баённомалари ишлатилади. Реал вақтда алоқани қатти тавсифларини таъминлашни талаб қилмайдиган қолдирилган тари фикация марказлари учун ҳисоблар файлларни ҳамкорликда ишла тишга ўқшаш шаклда узатилиши мумкин.

NM (Network Management – тармоқни бошқариш) марказ билан боғланиш интерфейси. Телекоммуникацияни бошқариш тар моғи TMN тармоқ ҳамма қурилмаларини марказлаштирилган бош қариш, назорат ва эксплуатациясини қувватлашни бажаради С&СО8 коммутация тизими MML интерфейсида ASCII символ ларида матнни узатиш режимини таъминлайди ва TCP/IP, X.25 в бошқа баённомалари бўйича TMN га 8.11-расмда кўрсатилганиде уланиш имконига эга.

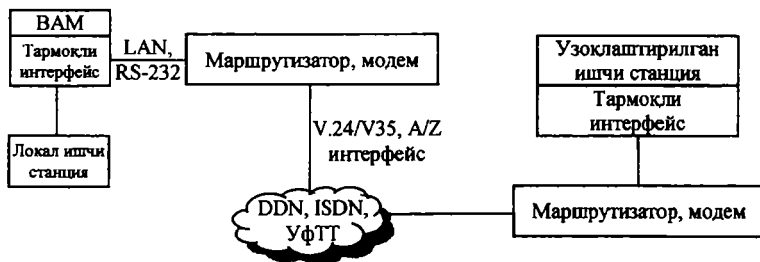


8.11-расм. С&СО8 коммутация тизимини NM маркази билан боғланиш схемаси.

ВМ NM билан MML интерфейсини қувватлаши учун икки турдаги аппаратли интерфейсларга эга бўлиши мумкин: кетма-кетлик интерфейси ва LAN интерфейси. Ўзининг мантиқий функцияси бўйича, бу интерфейслар аварияли сигнализация интерфейси, трафик маълумотлари статистикаси интерфейси, тестлаш интерфейси ва техник эксплуатация ва хизмат интерфейсларига бўлиниши мумкин. Ушбу интерфейслар бир неча функцияларга бир вақтда имконийлик билан эгилувчан конфигурациялаши мумкин.

Масофавий техник хизмат интерфейси. C&CO8 коммутация тизими узоклаштирилган ишчи станция имкониятларигача, локал ишчи станция функцияларини кенгайтириш учун, масофавий техник хизмат интерфейсини таъминлайди, бу эса фойдаланувчилар учун масофавий техник хизмат хизматини таъминлайди. Ишчи станцияда “мижоз/сервер” режимида ВМ билан ишловчи терминал тизимини таъминловчи мижоз дастури ишлатилади. Масофавий техник хизмат интерфейси сифатида C&CO8 да қуйидаги интерфейслар ишлатилиши мумкин:

- ISDN учун ишлатиладиган, ISDN маршрутизатори;
 - ISDN ва PSPDN учун ишлатиладиган X.25, DDN маршрутизатор интерфейслари;
 - УфТТ учун ишлатиладиган модемли интерфейс.
- Бу интерфейслар 8.12-расмда келтирилган.



8.12-расм. C&CO8 коммутация тизимини масофавий техник хизмат интерфейси билан боғланиш схемаси.

Фактли шароитларга асосан тармоқда турли масофавий техник хизмат схемалари танланиши мумкин.

Синхронизация интерфейси. C&CO8 нинг синхронизация модулида А иккинчи даража туридаги синхрогенераторга ўзининг юқори аниқлиги бўйича тўғри келувчи частотани фазали авто тў-

ғриловчи рақамли шлейф ва частотани дастурли фазали авто тўғриловчи режим ишлатилган.

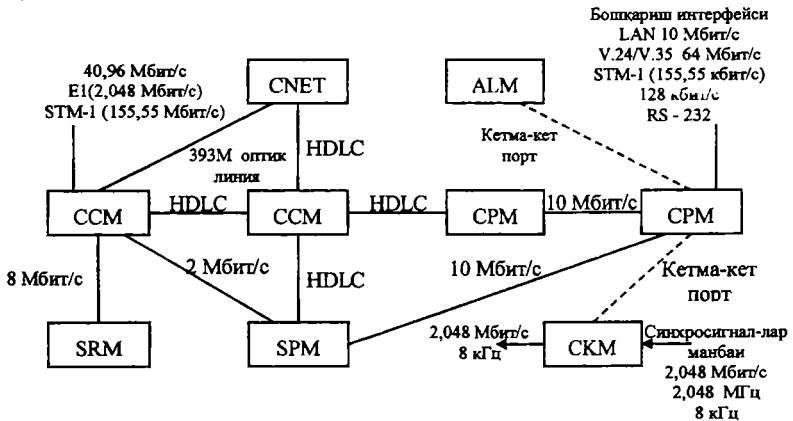
Синхронизация модули СКМ таянч манба сифатида рақамли УЛ платасидан 8 кГц дифференциал сигнални, ёки таянч синхро-сигнаlines 2,048 МГц ёки бошка қурилмадан (мисол учун BITS) 2,048 Мбит/с ни ишлатиши мумкин. Ҳар бир таянч сигналлар манбаи учун сигналларни ҳосил қилиш иккита каналдан биттасини танлаши мумкин. СКМ 1+1 схемаси бўйича иссиқ заҳиралаштириш билан мустақил синхронизация жавонларидан иборат.

Тўртта ишчи режим бўлиши мумкин:

- синхронизмга тез кириш режими;
- ўрнатилган синхронлаш режими;
- ушлаб олиб қолиш режими;
- эркин генерация режими.

8.4.АМ/СМ аппарат воситаларнинг умумий тузилиши

Бошқариш (маъмурий) ва алоқа модули АМ/СМ ўз навбатида бир неча модуллардан иборат. Уларга СРМ - марказий процессор модули, СКМ- синхронизация модули, ССМ - алоқани бошқариш модули, СNET - марказий коммутация майдони, LLM - линия интерфейслари модули, ВАМ - ёрдамчи бошқариш модули киради (8.13 - расм).



8.13 - расм. АМ/СМ тузилиши.

AM/CM ни фаркли хусусияти коммутация майдони юқори сиғимли. Унинг сиғими 128К x 128К вақт интервалларига тенг.

AM/CM очик эгилувчан ва турли интерфейсларга эга.

AM/CM ни мустақил коммутатор сифатида ишлатса бўлади.

У ҳар хил турдаги кириш тармоқ синхросигналларини қўлайди.

AM/CM бир неча тармоққа хизмат кўрсата оладиган йирик Интеграллашган тизим ҳисобланади.

AM/CM нинг таркибига кирган ҳар бир модулни кўриб чиқамиз.

СРМ - глобал тизим маълумотларига ишлов беради ва сақлашни таъминлайди, ҳамда AM/CM платаларини бошқаради.

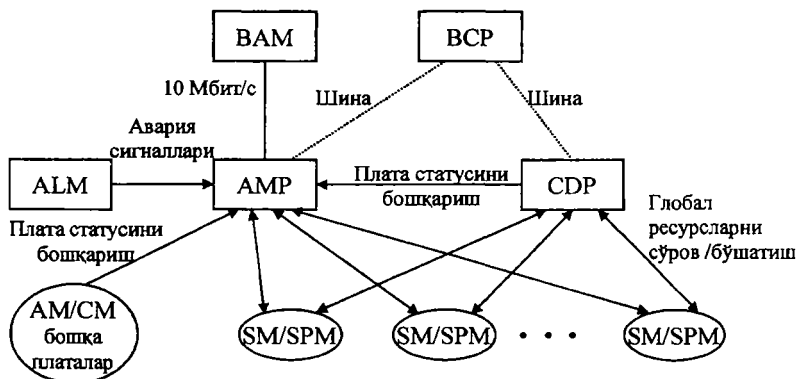
СКМ - такт генератор модули. У юқори даража тармоғига нисбатан тизим синхронизациясини таъминлайди, ҳамда тизимдаги турли модулларда ишлатиладиган таянч синхросигналларини ишлаб чиқаради.

ССМ - бошқариш ва алоқа модули. У модуллараро алоқа учун бошқариш ахборотини узатади. Модуллараро алоқани бошқариш маълумотларини тармоқ орқали модулларга йўналтиради.

CNET - марказий коммутация майдони модули. Модулнинг максимал сиғими 128К вақт интервалигача бўлиши мумкин. Уни 16К қадами билан кўпайтириш мумкин.

LIM - линия интерфейслар модули. Модулнинг асосий функцияси хизмат маълумотларини ва сигнализация маълумотларини мультиплексорлаш/демультиплексорлаш ҳисобланади. Бундан ташқари, бу модул - ҳар хил тармоқ қурилмаларини AM/CM билан ҳамкорлигини қўллаш учун бошқариш маълумотларини узатувчи тизим линия интерфейси функциясини бажаради, ҳамда SPM ва SRM ни AM/CM билан интеграциясини таъминловчи, SPM ва SRM билан алоқа учун хизмат интерфейсини беради.

СРМ га AMP (транзит алоқа пункти), CDP (маълумотлар базаси) BCP (шинани бошқариш), ALM (авария панели) платалари киради. Битта жавонда AMP платасидан иккита (фаол /M+заҳира /S), CDP платасидан тўртта, (/M+/S), BCP платасидан иккита (/M+/S), ALM дан 1 та жойлашган (8.14-расм).



8.14-расм. СРМ модулининг умумлашган функционал схемаси.

AMP платаси *AM/CM* ва *BAM* орасида транзит алоқа пункти ҳисобланади. У бутун тизимни марказлашган бошқаришни таъминлайди ва қуйидагиларни бажаради:

- платаларга хизмат кўрсатиш ва *AM/CM* модулида уларни бошқариш;
- BAM* модули билан ўзаро ҳамкорликда on-line режимда маълумотларни ўрнатиш;
- тизимдаги ҳамма авария сигналларга ишлов бериш;
- AM/CM* HOST дастурий таъминот қисмини юклаш.

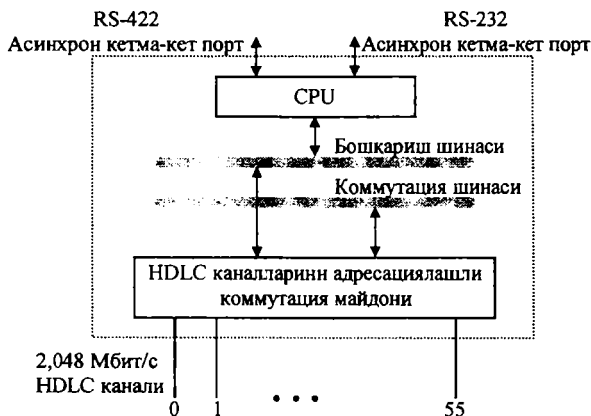
CDP платаси марказий маълумотлар базасига ишлов бериш платаси ҳисобланади ва ҳамма абонент ва улаш линиялар ҳақидаги ахборотни сақлашни таъминлайди. *CDP* *AM* даги *SM* глобал маълумотларни марказлаштирилган бошқаришда қатнашади, ҳамда *SM* ни параллел юклашда ва ҳ.к.ларда қатнашади. Демак, у маълумотлар базасига қўшиш, олиб ташлаш, модификация қилиш, *CCB*га ва *MTP* га, *SCCP* га, сервисли ишлов бериш, *MTP*, *SCCP* маршрутларини, звенолар статусини марказлаштирилган бошқариш, юклаш функцияларини бажаради.

BSP платаси шинани бошқариш платаси ҳисобланади. У маълумотларни узатиш шинаси бўйича *AMP* ва *CDP* орасидаги алоқани таъминлайди.

ALM платаси машина зали ташқи шароитни (ҳарорат ва намлик) жорий назорат учун атроф муҳитнинг ҳар хил параметрлари ҳақида ахборот олади ва чегаравий қийматдан чиққанда, авария

сигналини ишлаб чиқаради. У параллел порт орқали алоқани ташкил этишга жавоб беради ва PWC плата, вентилятор жавони ва ҳ.к. ҳолатини назорат қилади.

ССМ модули АМ/СМ да ички модули алоқани ташкил этиш учун базисли тузилма ҳисобланади. 8.15-расмда ССМ нинг мантикий схемаси келтирилган.



8.15-расм. ССМнинг мантикий схемаси.

ССМ га иккита мустақил майдон фреймлари коммутацияси ва марказий процессори киради. Ҳар бир майдон фреймлари коммутацияси коммуникация текислигидан бирига мос тушади ва 0 ва 1 текислик деб аталади. Ҳар бир текислик 56 та ички кириш магистралари 2,048 Мбит/с ва 56 та ички чиқиш магистралари 2,048 Мбит/с эга. Ҳар бир магистралда 32 вақт интервали (ВИ) ишлатилган. Битта HDLC каналидан узатиш тезлиги $p \times 64$ кбит/с (p - эгаллаган ВИ сони, $p=132$). Битта HW магистралда HDLC каналдан бир нечта бўлиши мумкин. Ҳар бир 4 та магистрал максимум 32 HDLC каналлини қўллаш мумкин. Шундай қилиб, битта текисликда, HDLC каналларнинг умумий сони $56 \times 8 = 448$ та бўлиши мумкин. ССМ даги ҳар бир коммутация текислиги, HDLC каналларини 112 Мбит/с тезликда коммутациясини таъминлайди. Ҳар бир коммутация текислик 56 та HW 2,048 Мбит/с магистралларини, 448 HDLC каналларни қўллайди. Коммутация маршрути динамик танланиши мумкин.

CCM ВАС (шинани бошқариш), FSN (фреймларни коммутация майдони) платаларидан иборат. CCM да ВАС дан иккита (0 ва 1 текислик), FSN дан 6 та. ВАС платаси шинани бошқариш платаси ҳисобланади. У коммутация майдон жавонидаги каналларни конфигурация қилишга; шина арбитражига ва бошқариш ва алоқа модулидаги мос платалар ишчи ҳолатининг жорий назоратига жавоб беради.

FSN плата фреймлари коммутацияси майдони платаси ҳисобланади.

Марказий коммутация майдон модули СНЕТ уч босқичли вақт-ли коммутация майдон В-В-В (Т-Т-Т) тузилишига эга. У икки даражали периферия КМ ва битта даражали марказий КМ иборат.

Ҳар бир периферия КМ 4К сиғимли вақт коммутацияли, бир босқичли 32 та блокдан ташкил топган. Периферия коммутация майдон блоки (SNU) битта платада жойлашган биринчи даражага тегишли 4К дан тўртта бир босқичли Т – майдондан, ҳамда учинчи даражага тегишли тўртта бир босқичли Т – майдондан иборат.

Марказий коммутация майдон вақт коммутацияли 16 та блокдан COPY Т (4К дан тўртта бир босқичли Т - майдон) ташкил топган. Битта платада вақт коммутацияли Т - майдон COPY нинг иккита блоки жойлашади. Бундай плата марказий коммутация майдон блоки CNU деб аталади. 8.16-расмда CNET ни схемаси келтирилган.

8.16-расмдаги A0÷A31 ва C0÷C31 4К ли Т майдон бир босқичли блоки; B0÷B15 бошқариш қурилмали 4К ли Т майдон COPY блоки.

QT блоки юқори тезликли узатиш блоки ҳисобланади. Ушбу блок 393 Мбит/с юқори тезликли оптик канал бўйича марказий коммутация майдон жавонини, интерфейс жавонига улашни таъминлайди, бу эса марказий коммутация майдон ва интерфейсли модул орасида улаш монтаж ҳажмини сезиларли камайтиради.

CNET га NCC (КМ бошқариш), BDP (шина драйвери), SNU, CNU, платалари қиради.

NCC платаси коммутация майдонини бошқариш платасидир. У вақт интервалларини тақсимлашга жавоб беради, коммутация майдон учун боғланишларни бошқаради ва коммутация майдонга тўлиқ хизмат кўрсатишни таъминлайди.

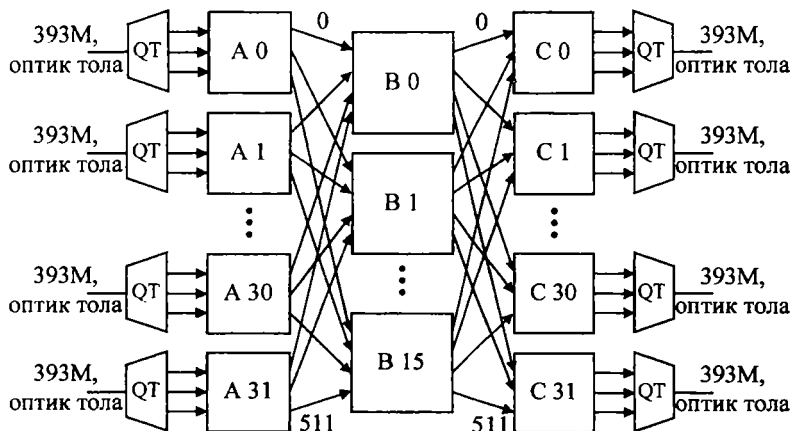
BDR платаси драйвер шинаси платасидир.

SNU платаси сервис коммутация майдоннинг биринчи ва учинчи даражасида коммутация функциясини бажаради, LIMдан OTAL

бўйича олиндиган сигналга ишлов бериш учун оптик - элекрик ўзгартиришни таъминлайди.

CNU платаси сервис коммутация майдоннинг иккинчи даражасида коммутация функциясини бажаради.

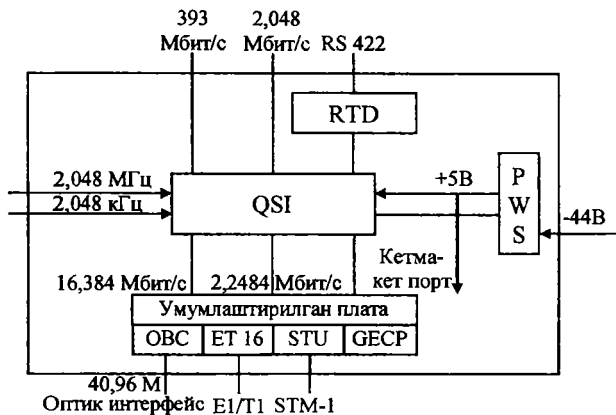
LIM линия интерфейсининг модули OBC (OPT платаси билан ҳамкорлик) E1/T1 интерфейс), STU (STM-1 интерфейс), GECP (акс садо компенсатори), QSI (юқори тизимли интерфейс) платаларидан ташкил топган. У жойлашган жавоннинг умумий тузилмаси 8.17 - расмда келтирилган.



8.16-расм.CNET нинг схемаси.

Бошқа платалардан нутқ каналлари бўйича тушаётган маълумотлар интерфейс платаси керакли ишлов берганидан кейин, 16,384 Мбит/с чиқиш магистраллари бўйича узатиладиган маълумотларга ўзгартирилади. Кейин 16,384 Мбит/с оқимидаги ҳамма маълумотлар, OSI ишлов берганидан кейин, иккита юқори тезликли оптик оқимга 393,2 Мбит/с айлантрилади ва марказий КМга йўналтрилади. Бундан ташқари, ҳар бир интерфейс платаси линиялардан икки коммутация текислигидан мустақил маълумотлар канал оқимини ажратади. Битта магистралдан маълумотлар канал оқимини узатиш тезлиги 2,048 Мбит/с ташкил қилади. Оддий шароитда битта канал магистралаи 2,048 Мбит/с вақт интерваллари тўлик банд бўлмайди, шунинг учун, QSI да ВИ лари коррекция қилиш бажарилади. Коррекция қилинган ВИ 0 вал текисликлар орасида тақсимланадиган (ҳар бир текислик учун 4 дан) 8 та 2,048 Мбит/с магистрал бўйича ССМ жавонига йўналтрилади.

QSI платаси LIM ва CNET орасидаги юқори тизимли плата ҳисобланади. Бу плата, LIM модулидаги мос интерфейс платаларнинг нутқ каналларига ва трактларига марказлашган ишлов беришни таъминлайди, ҳамда CNET дан ва CCM дан маълумотлар узатиш трактидан юқори тезликли маълумотлар оқимини 393,2 Мбит/с улашни таъминлайди.



8.17-расм. LIM жавонининг умумий тузилиши.

OBC платаси CM томонидаги OPT платаси билан ўзаро ҳамкорлик қилади, ҳамда CM ва AM/CM орасида алоқани таъминлайди. Ҳар бир CM иккита ОТАЛ бўйича, икки OBC платаси билан боғланган. OBC платаси 40,96 Мбит/с оқимлардан, ҳар бирини маълумотлар оқимга демультимплексирлайди. Бу маълумотлар оқими фойдали юкламани узатиш учун иккита 16,384 Мбит/с магистрالي бўйича ва модуллар орасида хизмат ахборотини узатиш учун битта 2,048 Мбит/с магистрالي бўйича узатилади. Бунда оптик - электр ўзгартириш, синхросигнални ажратиб олиш, маълумотни мультимплексирлаш ва демультимплексирлаш ишлатилади. Фойдали юклама QSI да концентрация қилингандан кейин, CNET га ва CCM даги модуллар орасидаги алоқа линияларига узатилади.

ET16 платаси AM/CM учун E1/T1 интерфейсини беради. Ҳар бир плата 16 та E1/T1 интерфейсини беради. У ҳар хил хизмат функцияларини бажаради:

- RSM, RSA ва RIM ни қўллаш;
- 7 сонли сигнализацияси учун станциялараро УЛ улашни қўллаш;

- ажратилган сигнал канали бўйича R2 ва 5 сонли сигнализация учун станциялараро УЛ улашни кўллайди;
- стандарт V5 имкон тармоғи учун УЛ улашни кўллайди ва V5 хизматлари учун, SA7 битларига ишлов бериш функциясини бажаради;
- DCME қурилмалмаларини улаш функциясини кўллайди;
- юқори турувчи станция синхросигналини УЛ интерфейсида ажратиб олади; синхросигнални ажратиб олиш учун ишлатиладиган кетма-кет порт номери ихтиёрий белгиланиши ва танланиши мумкин;
- аниқ мамлакатда R2 сигнализация стандартига адаптация қилади;
- R2 сигнализация параметрлари талабларга асосан ўзгартириши мумкин.

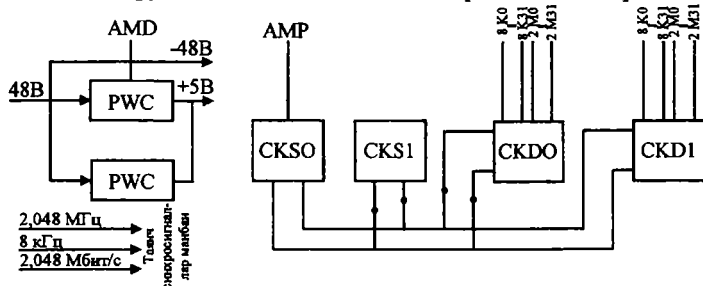
STU платаси AM/CM учун SDH технологиясининг STM-1 интерфейсини беради (оптик ёки электрик). STU ҳар бир платаси SDH тармоқ бўйича STM-1 интерфейс (155 Мбит/с) орқали 63 та E1 оқимини қабул қилиш/узатиши мумкин. STU нинг ҳар бир платаси икки позицияни эгаллайди.

Бу платалардан ташқари ET16 платага ёрдамчи тақсимловчи ETD платаси ва STU платасига ёрдамчи тақсимловчи TMC платаси мавжуд.

LIM да тўртта STM-1 интерфейси бўлиши мумкин.

СКМ – такт генератор модули. СКМ юқори даражали (8 кГц, 2 Мбит/с ва 2 МГц) ташқи синхросигналларини олади ва ҳар хил ички станция синхросигналларни ишлаб чиқаради. Синхросигнал жавони 32 ҳар хил синхросигналлар линиясини яратиш мумкин. Бу AM/CM учун таянч такт сигналлар сифатида ишлатиш мумкин (8 кГц, 2МГц).

СКМ ни функционал схемаси 8.18 - расмда келтирилган.



8.18 - расм. СКМ нинг функционал схемаси.

СКМ га PWC (манба плата), СКС (синхросигнал манба платаси) СКД (чиқиш синхросигналларни шакиллантирувчи плата) ва СКВ (синхросигнализация жовонининг бирлашган платаси) платалар киради.

СКС платаси қуйидаги функцияларни бажаради:

-ташқи синхросигналга ишлов беради, синхросигналлар джиттерини ва вандерини йўқотиш ва ҳ.к.;

- учта кириш таянч синхросигналлар учун интерфейс ҳамда BITS -интерфейси.

СКД платаси турли даражага эга бўлган ва АМ/СМ га тааллуқли функционал жавонларга 32 та линия бўйича чиқараётган чиқиш синхросигналларини, яъни 8 кГц, 2,048 МГц шакиллантириш учун ишлатилади; шундай қилиб тизим ҳар бир жавони керакли синхросигнални олади.

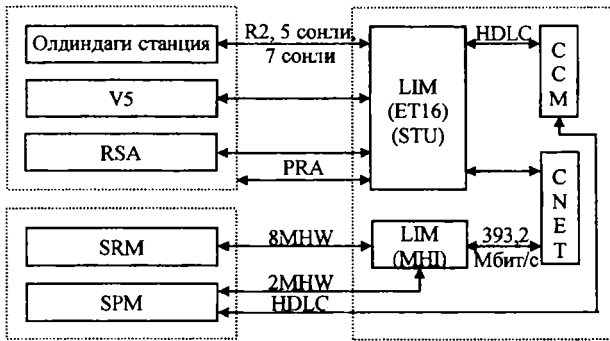
8.5. Хизматга ишлов берувчи ва ресурсларни тақсимловчи модуллар

SPM (хизматга ишлов берувчи модул) модули билан тармок режимда УЛ модули ET16 платаларидан ва STU интерфейс жавонларидан иборат бўлади. SPM 7, 5 сонли, PRA, RSA, CAS сигнализацияларга ва ҳ.к. ишлов беради.

SRM (ресурсларни тақсимловчи модул) ажратилган сигнал канали бўйича сигнализация, зуммерлар, конференц алоқа воситалар ва бутунликни текшириш каби глобал биргаликда ишлатиладиган ресурсларини беради.

УЛ модули УЛ интерфейс бўлиб, ажратилган сигнал канали бўйича сигнализация ва линиявий регистрли 5 сонли сигнализация учун паст даражали ишлов беришини бажаради.

SPM га SPM жавони, SRM жавони, ET16/STU платаси, CDP ва ҳ.к. платалари киради. SPM ни улаш схемаси 8.19-расмда келтирилган.



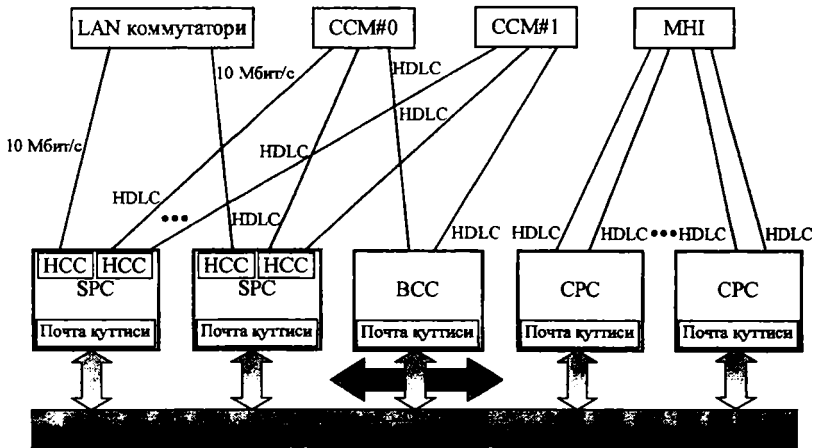
8.19 - расм. SPM уланиш схемаси.

SPM модулига SPC (алоқа хизматларига ишлов бериш), BCC (шина бўйича алоқа), CPC (сигнализация баённомасига ишлов бериш) платалари киради.

BCC платаси шу жавон шинаси бўйича алоқани таъминлайди.

CPC платаси ҳар хил юкланаётган дастурий таъминот ёрдамида сигнализациянинг ҳар хил баённомаларига ишлов баради.

SPC платаси ҳар хил алоқа хизматларига ишлов беришни бажа-
ради. 8.20 - расмда SPM жавони чизмаси келтирилган.



8.20 - расм. SPM жавони чизмаси.

СРС платасини SPC платаси билан алоқаси учун ВСС плата шина ресурслари ишлатилади. Сигнализация звеносига ишлов бериш учун керак бўлган физик каналларни МНІ платаси қўлайдиган 2,048 Мбит/с магистрала беради. ВСС/СПС ҳар бир платаси, иккита 2,048 Мбит/с HDLS алоқа линияларини беради. Улар ССМ даги иккита мос текисликлар билан боғланган бўлади. SPC ҳар бир платаси LAN коммутатори орқали ВАМ билан алоқа учун битта Ethernet - интерфейс 10/100 Мбит/с беради.

SPM жавонининг асосий техник тавсифи ва функциялари қуйидагилардан иборат:

- СРС платаси шинасининг ўтказувчанлик қобилияти, секундда 25000 даврлар, HDLC канали учун эса, секундда 5000 даврлар;

- SPC платасини ЭКЮС да юклама қиймати 480Кга етиши мумкин; 4096 та УЛ комплектлари бўйича чакирувга ишлов бериш имконига эга;

- МТР баённомаси бўйича ишланганда, СРС ҳар бир платаси 5 сонли сигнализация учун тўртта сигнализация звеносини бера олади. РНІ сигнализацияси учун эса, 8 та сигнализация звеносини бера олади. RSA сигнализацияси учун эса, 16 та сигнализация звеносини бера олади;

- СРС платаси ET16 платасидан ажратилган сигнал канали бўйича сигнализацияни узата олади. Ҳар бир плата 8 та HDLC алоқа линияларини беради.

SPC ва ВСС платалари фаол/захирага эга. Улар уч вариантда йиғилиши мумкин:

- 1) ВСС платалар битта жуфти + SPC платалар иккита жуфти + СРС платалардан 12 таси;

- 2) ВСС платалар битта жуфти + SPC платалар учта жуфти + СРС платасидан 8 та;

- 3) ВСС платалар битта жуфти + SPC платалар тўртта жуфти + СРС платасидан 4 та.

Кичик сигимли охириги станция учун SPC платасидан икки жуфти олинади. Ўрта сигимли транзит, шлюзли станциялар учун эса (катта сон УЛ га эга бўлмаган) SPC платасидан учта жуфти, катта сигимли транзит ва шлюзли станциялар учун SPC платасидан тўртта жуфти олинади.

SRM жавони SPD (тонал сигналлар генерацияси) ва SRC (номерни аниқлаш ва кўп частотали қабул қилишлар узатгич) дан иборат.

SRM ресурсларига: акустик сигналлар генератори, DTMF - абонент линиялари “8 дан 2” код асосида қабул қилгич, конференц алоқа, чақирилаётган абонентни идентификация қилиш (FSK-CID ва DTMF-CID туридаги номерни аниқлаш қурилмаси), MFC УЛ учун қабул қилгич–узатгич, бутунликни текширувчи ресурслар ва ҳ.к. киради.

SPD/SRC ҳар бир платаси HW 8 Мбит/с (256 ВИ) иккита магистрални эгаллайди. HDLC – алоқа линияли SPD/SRC платасидан ва МНІ платасидан ахборотни узатишга ишлатилади. Бунинг учун, 4 та ВИ (TS0, TS4, TS8, TS12) ишлатилади. Қолган 252 ВИ маълумотларга ишлов бериш каналлари учун ишлатилади.

МНІ платаси таркибига 6 та HW 8 Мбит/с магистралли ва 8 та HW 2 Мбит/с ли магистраллар киради (фаол/захира режимида). LIM жавонидаги МНІ ҳар бир иккита платаси учта SPD/SRC платасига ва 8 та CPC платасига ишлов бера олади.

Мантиқий HDLC - SPD/SRC бир неча платалар алоқа линиясига МНІ платаси ишлов беради. У уларни битта мантиқий HDLC алоқа линиясига концентрация қилади ва ССМ жавони QSI платаси орқали бу линияни шу жавонга боғлайди. Шундай қилиб, SPC платаси ахборотни тақсимланган коммутациясини амалга оширади.

Марказий коммутация майдони орқали SRC платаси ва мос тушувчи E1/T1 интерфейслари орасида вақт интервалини коммутация қила олади. Бу DTMF, COF, FSK, СОСК ва MFC функциялари каби, функцияларини амалга оширишни таъминлайди.

SPD плата бера оладиган рақамланган ахборотни товуш беришли 252 трактини SPM га уланган кетма-кетлик портларида коммутация қила олади. Бунинг ҳисобига, телефон номери, карточка номери, йиғинди, сўзлашув нархи ҳақидаги хабарларни нутқли овоз билан беришни таъминланади.

SRM функциялари ва ишчи тавсифлари:

1) SPD платаси 252 чиқариб берувчи трактлари учун тонал сигналлар генерациясининг глобал ресурсларини беради.

2) SPD платаси учун рақамланган нутқ ахборотини on-line режимида юклаши мумкин.

3) SRC платаси 252 конференц алоқа телефон линиялари учун глобал ресурсларни беради.

4) SRC платаси FSK-CID ва DTMF-CID туридаги сигнализацияли 252 линиялар чақириётган абонент номери ҳақидаги ахборотни бериш учун глобал ресурсларни беради.

5) SRC платаси MFC туридаги сигнализацияли 252 линияла учун қабул қилувчи-узатувчи глобал ресурсларни беради.

6) SRC платаси DTMF туридаги сигнализацияли 252 линияла учун қабул қилувчи-узатувчи глобал ресурсларни беради.

7) Сигналли улаш линия 252 линиялари бўйича бутунликни текшириш учун глобал ресурсларни беради.

8) А- ёки µ- қонунини танлаш мумкинлиги.

9) Узатиш давомийлигини танлаш мумкинлиги.

10) SRC платаси кўпфункционалли аралаш конфигурацияланган сигнализация усуллари DTMF+COF+FSK+MFC+COCK режимини қўллаиди.

11) МНІ платаси НВ 2 Мбит/с 16 та магистралини қувватлайди ва 16 та СРС платани каналларига ишлов беришни таъминлайди.

12) МНІ платаси НВ 8 Мбит/с 8 та магистралини беради ва тўртта SRC/SPD платаси каналларига ишлов беришни таъминлайди.

13) МНІ платаси НВ 8 Мбит/с 6 та магистрала ва НВ 2 Мбит/с 8 та магистраллари ишлатиш билан аралаш конфигурациялашни қувватлайди.

14) Турли ресурсларнинг умумий сони $252 \times 21 = 5292$ ни ташкил этади.

15) SRC платаси ресурслари битта конфигурацияланган сифатида 64 вақт интервалини ишлатиш билан эгилувчан конфигурацияланиши мумкин. Бунинг ҳисобига кўпгина функцияларни амалга ошириш таъминланади.

8.6. Ёрдамчи бошқариш модули

C&C08 станцияси юқори ишлаб чиқаришга, ва эгилувчан бошқариш платформасига ва терминаллар тизимига эга. Тизимнинг ички тузилмаси “мижоз-сервер” моделига асосланади. Бу тизим локал тармоқ (LAN) бўйича АМ/СМ асосий тизими билан боғланган узоклаштирилган/марказлаштирилган техник хизмат интерфeyси ишлатилган.

Терминаллар тизимининг калитли элементи бўлиб, ёрдамчи бошқариш модули (ВAM) ҳисобланади. ВAM “мижоз-сервер” тузилмасидаги сервер ҳисобланади. Бу сервер ҳар хил йиғувчиди (қаттиқ диск, CD-R/W) тизим маълумотларни сақлашни таъминлайди, ҳамда ҳар хил терминалларни, ишчи станцияларни ва бошқ.

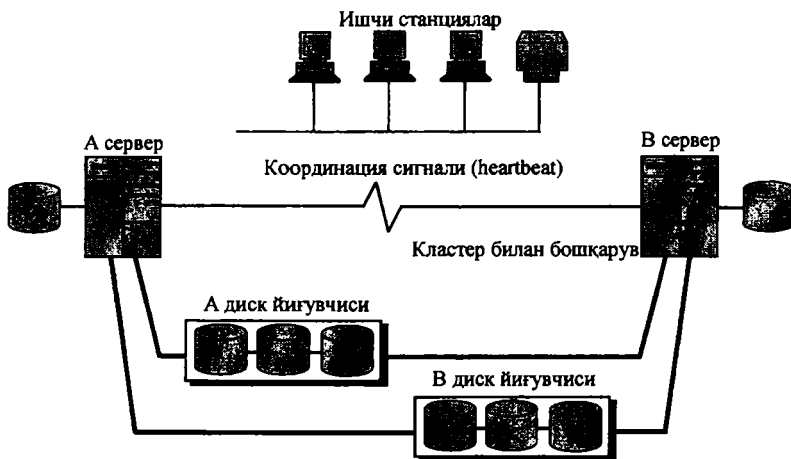
серверлар LAN интерфейси (тармоқ картаси) орқали улашни таъминлайди. Фойдаланувчига техник хизматни турли туман воситаларини берилади. Масалан: тестлаш, маълумотни бошқариш, тарификация ва ҳ.к. Бундан ташқари, маълумотлар базасини бошқариш тизими (DBMS), график бўйича статистикани йиғиш, ҳисоботли ва регламентли тестлашга ишлов бериш, хост – машинага маълумотни узатиш ва керакли модулга дастурий таъминотни юклашни бажаради.

Бир неча жойдан узоқлаштирилган техник хизматни ташкил этиш учун бир неча ишчи станция (тармоқ харитаси ёки RS-232 кетма-кет порти орқали) уланиши мумкин.

Бирорта рад этиш ҳолатида тизим, тинч ҳолга қайтариш ва бошқатдан ўрнатилган вақтда юклашни автоматик бажариши мумкин.

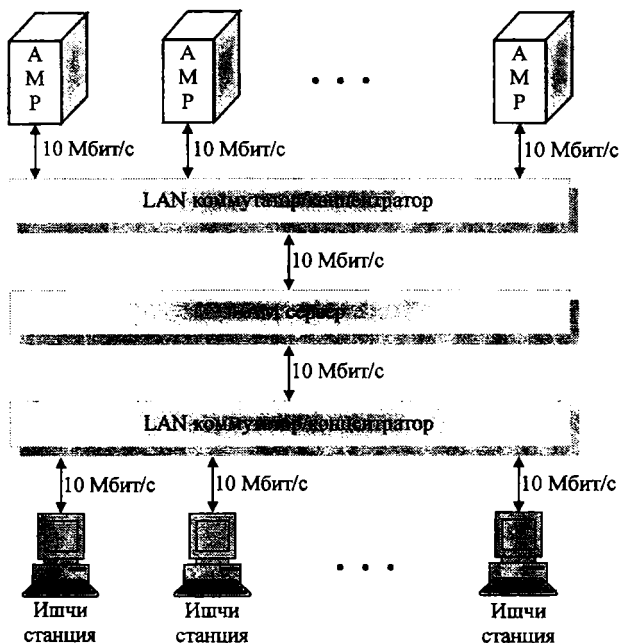
ВМ нинг тавсифларига: биргаликда ишлай олиш, бир жойдан бошқа жойга ўтказиш имкони, кенгайтириш, ҳимоя воситалари, тақсимланган ишлов бериш, ишончлилик ва мустаҳкамлик, кенг қўламлилиги, иловани юқори мустаҳкамлилиги киради.

ВМ модулида тайёргарликнинг юқори коэффициентига эришиш учун кластерли технология қўлланилган (8.21 - расм).



8.21-расм. ВМ кластерли технологияси – терминаллар тизими.

ВМ аппарат воситалари архитектураси 8.22-расмда келтирилган. Унга, ВМ сервери ва LAN коммутатори/ концентратори киради.



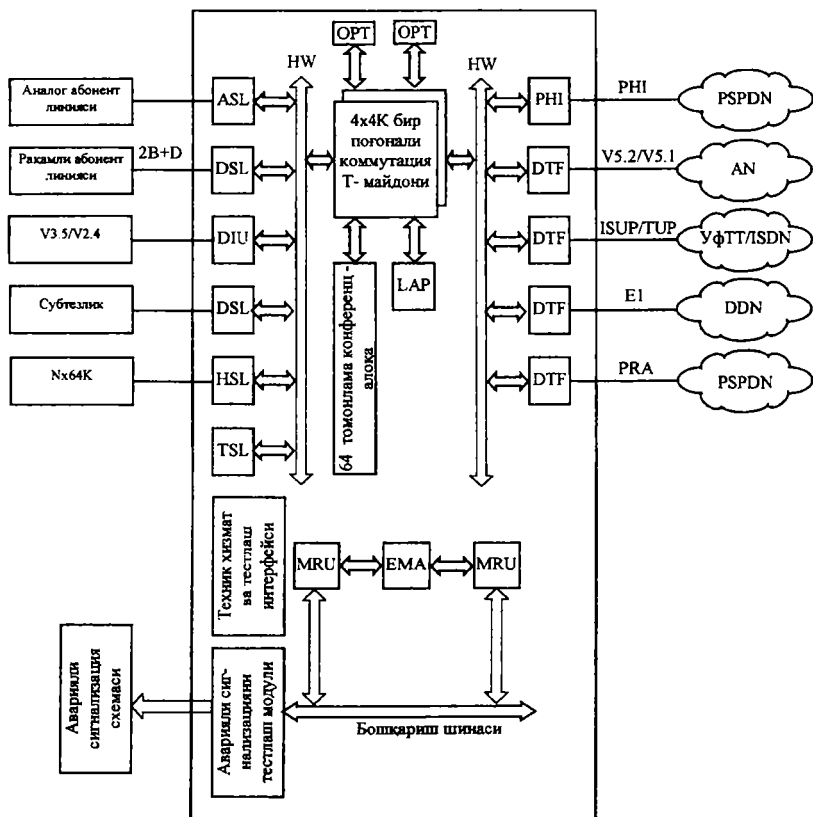
8.22-расм. ВAM аппарат воситалари архитектураси.

8.7. Коммутация модули

SM коммутация модули C&C08 тизимини қурилиш элементи ҳисобланиб, у ички коммутация функциясига эга. SM чақирувга ишлов бериш ва линия комплектларига хизмат кўрсатиш билан боғлиқ 90 % ортиқ вазифаларга жавоб беради. Шундай қилиб, SM модули коммутация тизимида қалит ролини ўйнайди.

C&C08 тизимида қўлланилган SM модули катта сифимлилиги кенг функционал имкониятлари ва юқори ишончлилиги билан характерланади. Ушбу модул турли хил интерфейсларни қувватлайди, синхронизацияни эгилувчан конфигурациялаш ва турли кўри нишдаги хизматларнинг мавжудлиги билан фарқланади.

SM нинг функционал схемаси 8.23-расмда келтирилган. Расмда кўрсатилганидек, SM модулининг функционал имконияти AM/CM га боғлиқ эмас. Ушбу модул C&C08 тизимининг марказий компонентти ҳисобланади.



8.23 - расм. SM нинг функционал схемаси.

Коммутация модули SM ҳар хил абонент ва улаш линияларини улашга мўлжалланганлиги туфайли, унинг таркибига ҳар турдаги абонент ва улаш линия интерфейслари, коммутация майдон ва бошқариш алоқа блоклари киради.

SM модули аналог абонент линия платаси ASL, рақамли АЛ платаси DSL, рақамли интерфейс DIU, HSL, TSL (АЛ коммутация модули учун); УЛ коммутация модули учун (PHI, DTF платаси), модул ички коммутация майдон NET (4Kx4K сўғимли) ва бошқариш алоқа блокдан иборат.

AM/CM модулига SM модули учамчи гуруҳ ОТАЛ икки жуфти орқали уланади.

SM модулига фақат АЛ, фақат УЛ ёки аралаш АЛ ва УЛ уланиши мумкин. Агар фақат АЛ уланган бўлса, SM модулининг сиғими 6688 ASL/3344 BRI бўлиши мумкин. Агар фақат УЛ бўлса, SM модулининг сиғими 1440 DT (модулли станция) ёки 1920 DT (автоном станция) бўлиши мумкин. Агар аралаш ҳам АЛ, ҳам УЛ уланган бўлса, SM модулининг сиғими 4756 ASL/960 DT бўлиши мумкин.

Трафик бўйича юкланишга мувофиқ ҳолда, модулар орасидаги нутқ канали 32 каналдан блоklar билан коррекция қилиниши мумкин. Бунда УЛ сифатида Е1 тушинилади. Агар Т1 бўлса 48 УЈ олинади.

SM модулининг техник тавсифига қуйидагиларни киритса бўлади - битта SM га максимал 995 Эрл юкланиш тўғри келиши мумкин. ЭКЮС да хизмат кўрсатадиган чакириклар сони 210000 г тенг;

SM да икки даражали марказлашмаган иерархияли бошқариш усули ишлатилган. Биринчи даража “шина” режимига мос тушади. Иккинчи даража бош/бўйсинувчи тугун “почта қутиси” режимиде ишлаш билан боглиқ бўлади. Ҳар бир функционал плата фақат ички ва ташқи интерфейсларни беради. MPU блоки захиралашган режимда ишлайди. Бош бошқариш жавонидаги платалар ва синхронизация жавонидан ташқари, бошқа ҳамма функционал жавонлар (УЛ жавони, АЛ жавони ва ҳ.к.) бош тугун ресурсларини ишлатади. Бу тармоқ қурилиш ва конфигурациялашнинг эгилувчанлигини таъминлайди. SM модулидаги MPU блокада 80586/PEN-ТИUM туридаги марказий процессор ишлатилади. Хотира ҳажми 64 Мбайт тенг. Бу процессор етарлича юкори унумдорликни таъминлайди. Бир хил интерфейслар ишлатилади. Фақат дастурий таъминоти ҳар хил бўлади.

Интеллектуал хизмат SM хизмат спекторини кенгайтириши мумкин. Бу “фойдаланувчи-тармоқ”, “тармоқ – тармоқ”, ASL, BRI PRI, DIU (суб тезлик 64 К) каби ҳар хил интерфейсни тақлиф қилиши мумкин. Тармоқ томони УЛ да ISUP/TUP, V5.1/V5.2, ISDN DSSI ва CAS сигнализация баённомасини қўллаш учун Е1, РН интерфейслари бўлади.

SM модули ва ташқи компьютер тармоқ орасида интеллектуал MEM интерфейс платаси ишлатилади.

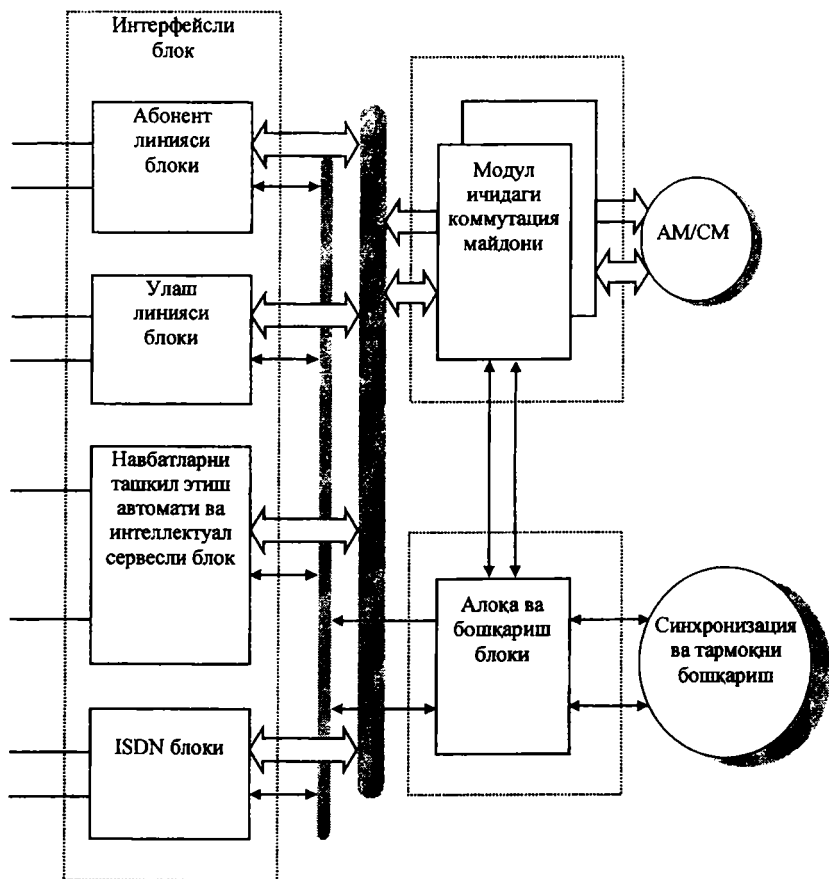
Синхронизация усули автоматик фазали частотани тўғрилаш ва фазани авто тўғрилашнинг ишончли дастурий усули ҳисобланади. Синхросигналларга: “Stratum2”, “Stratum3” (А ва В категорияли)

синфи BTTS тизими кириш такт сигналлари: 8 кГц, 2,048 МГц HDB-3 коди ва ҳ.к. киради. Чикиш такт сигналлари: 4 кГц, 8 кГц, 2,048 МГц, 32,768 МГц, HDB-3 коди ва ҳ.к. ҳисобланади.

Синхронизация тизими ёки ИКМ – оқимидан тўғри синхросигнални ажратиб олишни, ёки станцияда DTF платаси ишлаб чиқараётган синхросигналларни ишлатиши мумкин.

SM архитектураси 8.24 - расмда келтирилган.

SM



8.24 - расм. SM модулининг архитектураси.

SM модули асосий учта функционал блокдан иборат:

- *алоқа ва бошқариш блоки* SM модулининг ишини бошқаради. Бунда генерация ва тонал сигналларни топиш функциялари, ўлчаб ва тестлаш, ҳамда чақириққа ишлов беришни махсус функциялари (конференц-алоқа) амалга оширилган. SM дан ВАМ га ва ВАМ дан SM га техник хизмат ва эксплуатация ахборот узатиш трактлари сифатида ишлатиладиган модуллар орасидаги алоқа ташкил қилинган. Автоном станция таркибида ишласа, алоқа ва бошқариш блок - станциялар оралиғидаги алмашинувини таъминлашга жавоб беради. Масалан: сигнализация функциясини амалга ошириш ва баённомаларга ишлов бериш;

- *модул ичидаги коммутация майдон*. Бу коммутация майдони SM даги иккита АЛ орасида вақт каналини, АЛ дан АМ/СМ га нуқта каналини вақт коммутациясини бажаради. Коммутация майдони заҳиралашган;

- *интерфейс блоки*. Бу блок С8С08 тизими ичида ишлатиладиган рақамли сигнални, охириги қурилмалар билан ҳамкорлик учун ишлатиладиган бошқа рақамли сигналга айлантиради. Интерфейс блоки, ҳамма турдаги аналог АЛ ёки рақамли АЛ, УЛ, станцияларaro ва тармоқларaro узатиш тизими билан ишлай олади.

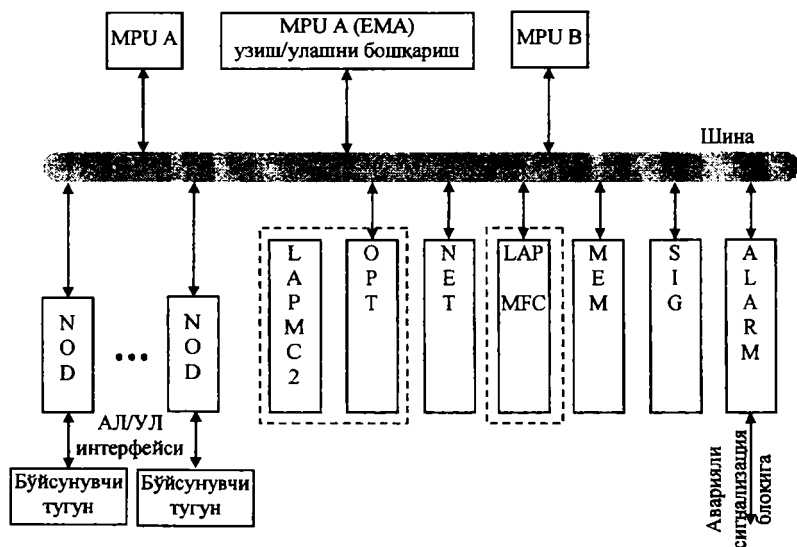
С8С08 тизимидаги ҳамма модулларнинг модуллар ички алоқаси ва бошқариш блоки, ҳамда модуллар ички коммутация майдони битта стативда жойлашади ва *бош бошқариш блоки* деб аталади. Бош бошқариш блокнинг компонентлари бош процессор MPU, модулларaro алоқа учун NOD бошқаришни бош тугуни LARMC2 модулларaro алоқа платаси, NET – модул ички коммутация майдони платаси, MEM – маълумотлар хотира платаси, SIG - тонал сигналлар платаси ва LAP сигнализацияга ишлов бериш платаси ҳисобланади.

SM модулида учта алоҳида даража бўйича бошқариш амалга оширилган. Бу учта даражага устуворликлари камайиш тартибидан MPU, NOD, CPU мос тушади.

MPU – ҳар бир модулдаги бош бошқариш блокадаги марказий процессордир. У заҳиралаштирилган. MPU ўзига бўйсунувчи ҳар бир бошқариш тугуни (CPU) билан алоқани NOD орқали ўрнатади. Бўйсунувчи бошқариш тугуни (CPU) – бу ҳар бир интерфейс платида ўрнатилган микропроцессордир.

NOD CPU билан ҳамкорлиги ассиметрик кетма-кетликдаги порт орқали амалга оширилади.

SM модулдаги бош бошқариш блоки иерархияси 8.25 - расмда келтирилган.



8.25 - расм. SM модулдаги бош бошқариш блоки иерархияси.

Модул алоқасини бошқариш платаси LAPMC2 ва оптик интерфейс платаси OPT модуллараро алоқа учун интерфейсларни беради. Модул ичида LAPMC2 ва OPT платалари HDLS алоқа линиялари бўйича уланган. SM модулидаги LAPMC2 ва OPT платалари AM/CM даги ССМ ва ОВС билан мослик ўзаро ҳамкорлик қилади. Агар SM автоном станция сифатида ишлатилса, бу алоқа линиялари талаб қилинмайди. Станциялараро алоқани ташкил этиш учун улар ўрнига УЛ интерфейс блоки ишлатилиши мумкин.

NET–вақт коммутация блоки бўлиб, унинг параметри 4Кx4К ВИ га тенг.

MEM–баъзи бир станция хизматларини қўллаш учун ишлатилади. Ундаги мавжуд бўлган катта хотира, реал вақтда ҳисобларни ва маълумотларни сақлаш учун ишлатилиши мумкин.

LAP–маҳаллий тармоқ баённомасига ишлов бериш платаси 7 сонли сигнализацияга ишлов беришни, ҳамда ЗОВ+D, V5.2 ва РНI интерфейслари баённомаларга ишлов беришни таъминловчи ҳар хил дастурий таъминотни юклаши мумкин.

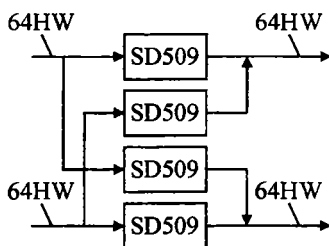
SIG–тонал сигналлар платаси коммутация майдон орқали абонентга боғланиш ўрнатиш учун керак бўлган тонал сигналларни узатишни таъминлайди. Бу плата бундан ташқари 6 та олдиндан ёзилган нутқ хабарларини бериши мумкин. Транзит станциясида SIG талаб қилинмайди.

NOD нинг ҳар бир платаси функционал мустақил бош тугунга бўлинади. MPU платаси ишлаб чиқувчи станцион буйруқлар ва маълумотлар, MPU шинасига уланган почта қутисига тушади. АЛ ва УЛ жавондаги бош тугунни бўйсинувчи тугунлар билан алоқаси асинхрон режимда бажарилади.

Коммутация модулини бошқариш бош жавонида ўрнатилган MPU, шу модул бошқариш тизимчасининг ядроси ҳисобланади ва ҳамма хизматга ишлов бериш учун ишлатилади, ҳамда бош бошқариш жавонидаги қолган платаларни бошқариш учун ишлатилади.

Модул ичидаги коммутация майдони 4 та 2Кх2К элементар коммутация Т - майдон асосида амалга оширилади (SD509 микро-схема). Унинг схемаси 8.26 - расмда келтирилган.

NET платасида қақриллаётган абонент идентификатор генератори (CID) ҳам жойлашган. CID-I - қақриқ сигнали берилаетганда, А абонент номерини акс эттиради. CID-II - жавоб ва NET платасида қақриллаётган абонент идентификатор генератори



8.26- расм. Модул ичидаги Т- майдон схемаси.

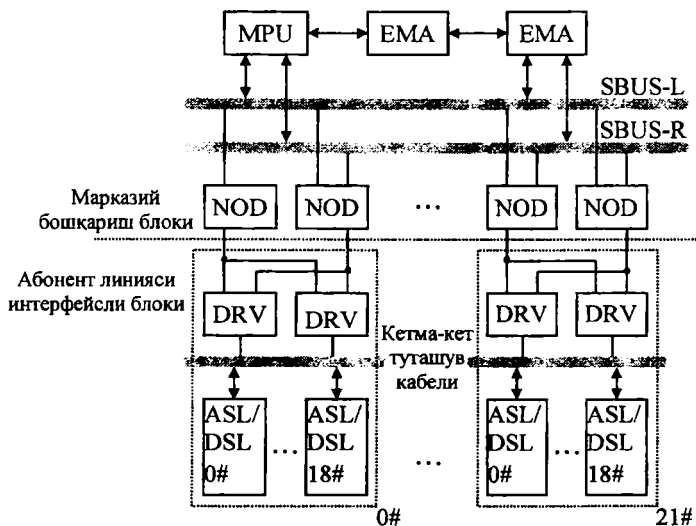
(CID) ҳам жойлашган. CID-I - қақриқ сигнали берилаетганда, А абонент номерини акс эттиради. CID-II - жавоб ва А абонент қутишга қақриқ тонал сигналини узатиш вақтида А абонент номерини акс эттиради.

АЛ коммутация модули 22 та базавий АЛ интерфейс блокларидан ташкил топган. Ҳар бир базавий АЛ интерфейс блоки таркибига, 19 та АЛ платаси киради. Ҳар бир ААЛ платаси (ASL)

16 ёки 32 та ААЛ га хизмат кўрсатади. Рақамли АЛ (DSL) платаси 8 та РАЛ га хизмат кўрсатади.

АЛ интерфейс блоки сиғими 304 ёки 608 ААЛ ёки 152 РАЛ ни ташсил этиши мумкин. Тўлиқ битта АЛ коммутация модули сиғими 6688 ААЛ га тенг. Бу модул 4 та стативда жойлашади. Модулда уч даражали гақсимланган бошқариш тузилмаси ишлатилган: MPU, NOD, DRV.

АЛ блоки интерфейснинг функционал схемаси 8.27 - расмда селтирилган.



8.27 - расм. АЛ блоки интерфейснинг функционал схемаси.

DRV базавий абонент блокини бошқариш бўйича, ҳамда DTMF рақамларни қабул қилишни таъминлаш вазифаларини бажаради. Ҳар бир DRV платаси 16 та DTMF ва рақамларни қабул қилиш комплектига эга.

УЛ коммутация модули 1440 рақамли УЛ (DT) хизмат кўрсатади. Базавий блок сиғими 480 DT га тенг. Блок 8 та РУЛ платасидан (DTF) иборат. Ҳар бир DTF платаси 60 DT қўллайди ва йтта платасида битта бош тугун ресурслари ва 2 та НВ хизмат кўрсатади. УЛ коммутация модулида SIG ўрнига CAS, MFC, DTR, SS 7 ўрнатиллади.

Аралаш коммутация модул 4256 ААЛ ва 480 РУЛ мўлқалланган. У 14 та базавий ААЛ блоклари, 1 та РУЛ базавий блоки

ва 1 та бошқариш бош блокига эга ва 3 та стативни эгаллайди.

ISDN интерфейси модули. 2B+D, 30B+D, 23B+D, ҳамда V5.1 пакетларга ишлов бериш интерфейси ва ҳ.к. интерфейсларни қўллайди. Бу интерфейслар PSTN, ISDN, AN, PSPDN ва ҳ.к. тармоқлар билан ҳамкорликни таъминлайди. Бу модулда асосий учт функция амалга оширилган, рақамли улаш, терминал-терминал интеграллашган хизматлар. Тармоқ имконининг стандарт интерфейсига DSL платата амалга оширилувчи 2B+D ва DTF платаси ҳамда LAP платасини амалга оширувчи 30B+D, V 5.2, PHI киради.

Ҳар бир LAP платасида, икки гуруҳ HDLC каналлари бор. Ҳар бир гуруҳ 4 HDLC - 64 Кбит/с алоқа линиясини қўллайди. Бу гуруҳлар икки коммуникацион процессорлар бошқаруви остида ишлайди.

7 сонли LAP иккита мустақил тизим комплект тизими бор. Ҳар бирида тўртта звено сигнализацияси бор.

PRI (LAP PRI) баённомаларга ишлов бериш платаси, HDLC звенолардан 8 тасига эга. V.5.2 (LAP V5.2) баённомаларга ишлов бериш платаси HDLC звеноларидан 8 тасига эга. PHI (LAP PHI) баённомаларга ишлов бериш платаси HDLC звеноларидан 8 тасига эга. Аралаш платалар бўлиши мумкин DTF/DTT ва DTF V5.2, DTI TUP ва DTF/DTT, DTF PHI ва DTF ISUP.

V5.2 интерфейсининг битта гуруҳи, E1 интерфейсининг 16 тасидан иборат бўлиши мумкин. Тизим максимал V5.2 80 гуруҳи хизмат кўсатиши мумкин.

V5.2 коммутация канали сифатида HDLC - алоқа линиясини ишлатади. У LAP платасини қўллайди. V5.2 баённомасига ишлов берувчи плата (LAP V5.2) 8 звено HDLC га эга.

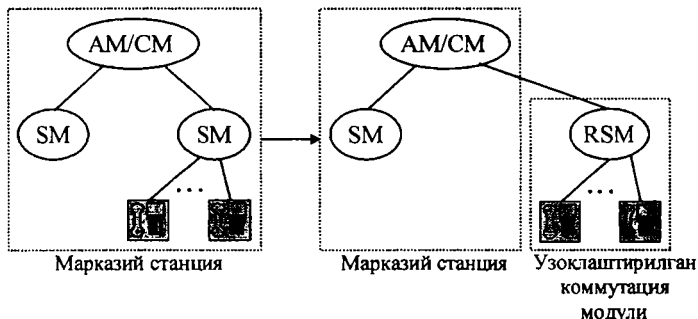
SSP (хизматлар коммуникация пункти) интерфейси блоқи PSTN ва IN орасидаги улаш нуқтаси ҳисобланади.

8.8. Узоқлаштирилган модуль

Станциядан катта масофага узоқлаштирилиб жойлашган абонентларни маъмурий бошқариш учун ва тармоққа улаш имконини бериш мақсадида, ҳамда C&C08 станцияси таклиф қилаётган алоқа хизматлари спектрини кенгайтириш учун узоқлаштирилган (чиқарилган) модульларни қўллаш имконияти кўзда тутилган.

C&C08 тизимида узоклаштирилган коммутация модули RSM, узоклаштирилган абонент блоки RSA ва узоклаштирилган интеграл модули RIM ишлатилади.

SM коммутация модули AM/CM дан маҳаллий тармоқ аниқ шароитларига мувофиқ равишда узоклашган ҳолда ўрнатилиши мумкин. Бундай турдаги модул *RSM узоклаштирилган коммутация модули* деб аталади (8.28-расм).



8.28-расм. RSM узоклаштирилган коммутация модули.

RSM SM ўхшаш, фарқи RSM да узоклашиб уланиш учун оптик интерфейс платасидаги қабул қилгич ва узаткичлар қуввати ва сезгирлиги каттароқ бўлишидир. Чунки SM ни катта масофада (50 км гача) узоклаштириб жойлаштириш мумкин. Марказий AM/CM модули билан алоқа қўшимча узатиш тизимини ишлатмай, 40 Мбит/с интерфейси билан оптик тола бўйича бажарилади. Агар тармоқланган кабел тармоғи ва ИКМ узатиш тизими тармоқда бўлса, RSM модулини ИКМ интерфейси билан жиҳозлаш йўли билан RSM ни ИКМ узатиш тизими ёрдами билан Е1 интерфейс орқали улаш мумкин. Бу бор алоқа линияларини самарали ишлашига йўл беради.

RSM SM га ўхшаш ички коммутацияни бажаради ва интерфейсларни, функцияларни бера олади. RSM конфигурацияси 5472 ASL/480 DT. Унинг афзалликлари:

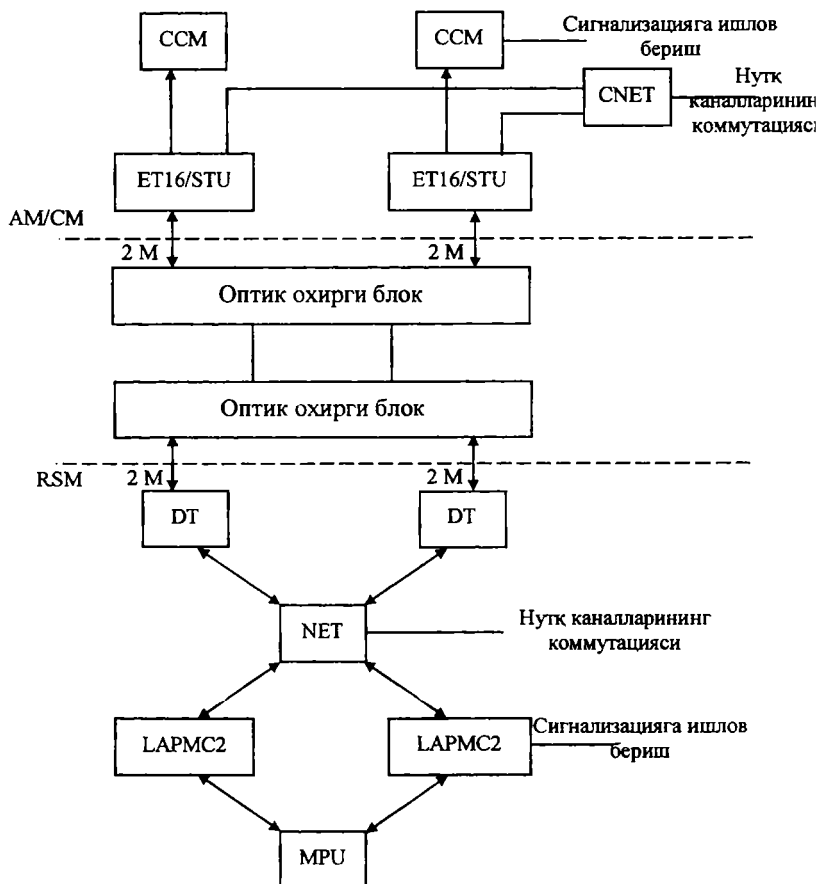
- кам сонли станциялар билан юқори унумдорликка эга катта тармоқларни

- қуриш енгиллиги;

- таянч станция (AM/CM) марказий хизмат кўрсатишни, тарификацияни, трафика, статистикасини йиғишни, ҳамма PSM модуллар учун маълумотларни бошқаришни бажариши мумкин;

- ички коммутация функцияси, юқориқоқ ишончликни ва критик ҳолатларда ҳавфсизликни кафолатлайди.

RSM ва унинг AM/CM га уланиш схемаси 8.29-расмда келтирилган.



8.29-расм. RSM ва унинг AM/CM га уланиш схемаси.

RSM модули AM/CM даги ET16 платаси (16 та E1 интерфейси) ёки ОВС платасида жойлашган STU интерфейси (63 та E1 интерфейси) билан оптик охириги блок орқали уланиши мумкин. RSM да сигнализацияга ишлов беришни 841 ЕТТ (оптик шакллантирувчи)

билан LAPMC2 платаси бажаради. RSM бошқа коммутация тармоғи билан ҳамкорлиги R2 ёки 7 сонли УКС сигнализацияси асосида амалга оширади.

RSA - бу узоклаштирилган абонент блоки. Унда ички коммутация функцияси ишлатилмайди. RSA абонентларнинг зичлиги катта бўлмаган жойда, ўрнатишга мўлжалланган. У SM ёки RSM модулларига E1/T1 интерфейси орқали уланади. Битта блок сифими 256 ASL ташкил қилади. Бу кичик габаритли блок, абонент жавонида тўғри ўрнатилган ички E1/T1 интерфейсига эга. Блок сифимини абонент жавонини қўшиш йўли асталик билан кўпайтириш мумкин. RSA нинг ички тури (бинода) ва ташқи тури (бинодан ташқарида) мавжуд. RSA ташқи тури атроф муҳитга яхши адаптацияга эга бўлади. RSA улаш имконига эга интерфейсларнинг кўп сонига эга ва фақатгина аналог линия, ISDN 2B+D, V.24/V.35/E1/T1/DDN - суб тезлик каби интерфейсларни таъминламай, балки атроф муҳитни назорат тизими интерфейсига ҳам эга.

SM модули ҳамма хизмат ва функцияларни RSA блок орқали ҳам бера олади.

RSA да ASL, DSL ва DRV платалари ўрнатилади.

SM RSA га 7TQ коаксиал кабелида E1 2,048 Мбит/с интерфейсини ишлатиш йўли билан уланади. Битта RSA га иккита E1 алоқа линиялари ишлатилади.

RSA интерфейслари жуфтлик билан конфигурацияланади. RSA ни ҳар бир жуфт интерфейс юкломани бўлиш режимида ишлатилиши мумкин. SM томонидаги RSA интерфейс асосан кетма-кет порт орқали бош процессор билан алоқа, комплектларни маъмурий бошқариш, буйруқларни узатиш, кодларни ўзгартириш ва ҳ.к. функцияларни бажаради. RSA ни абонент линия комплектларига нисбатан, асосий функциялари алоқани ташкил қилиш ҳолат ҳақидаги ахборотни олиш, комплектларни маъмурий бошқариш, тонал сигналларни узатиш, буйруқларни узатишни ва ҳ.к. ни ташкил қилади. C&C08 тизими RSA ни маъмурий бошқаришни MPU блок ёрдамида амалга оширади. Коммутация жараёни марказий станцияда амалга оширилади.

RSA икки жавон кўринишида, яъни RSP ва RSB кўринишида чиқарилади. RSB вариантыда, ҳамма RSA, DRV ва ASL битта жавонда ўрнатилади

RIM да АЛ жавони, узатиш тизими, абонент кросси, аккумулятор батареяси, электр манба таъминотининг бирламчи блоки

ва бошқа ёрдамчи қурилмалари жойлашади. У оддий чакирикқа ишлов беради, маълумотлар узатиш, 2B+D ва ҳ.к. хизматларни бера олади.

RIM га АЛ электрик интерфейси орқали уланади. Тармоққа эса, оптик интерфейс орқали уланади. RIM оптик сигналга ишлов беради, ҳамда абонентларга хизмат кўрсатиш учун интерфейс беради.

RIM нинг функциялари: оптик - электрик ва электрик - оптик ўзгартириш, мультимплексорлаш / демультимплексорлаш, баённомаларга ишлов бериш, техник хизмат кўрсатиш ва ҳ.к. лардир.

RIM бера оладиган интерфейслар:

- аналог абонент линия (АЛ) интерфейси ASL;
- рақамли абонент линия (АЛ) интерфейси DSL (2B+D);
- маълумотлар узатиш тармоғи DDN абонент интерфейслари V.24/V.35 (DTU);

- 30B+D/E1 интерфейслари (RSP) (линияларни ижарага олиш);

- DDN абоненти суб тезликли интерфейси (SRX);

- тонал частотали 2/4 симли линия интерфейси (VFB);

- атроф муҳит ва қурилма параметрлари мониторинги платаси (ESC).

RIM бино ичида ва ташқарисида ишлатиш учун бажарилган бўлиши мумкин.

RIM абоненти улаш имкони тизимни ёйиш жараёнини енгиллаштиради. Уни ўрнатишни тезроқ, ишончлироқ, тежамлироқ қилади ва ўрнатиш вақтини камайтиради. Бу атроф муҳит ёмон шароитда ўрнатиш учун ишлатилади.

8.9. C&CO8 тизимининг дастурий таъминоти

C&CO8 тизимининг дастурий таъминот тизими кўп даражали модулли дастурлаш тамойили бўйича дастур таъминот ишлаб чиқишга қўйилган талаблар билан мосликда ишлаб чиқилган. Бунда объект дастурларини бошқарувини таъминлаш учун жуда аниқ қатъий ҳужжатли назорат бажарилади. Дастурий таъминотни интеграция қилиш тамойили бўйича ишлаб чиқиш олиб борилади. Кодларни генерацияси учун SDL ва CASE инструментал воситаларидан фойдаланилади. Бу объект кодларини тўлиқ бошқарувиға эришиш мақсадида қилинади. Шунинг учун, дастурий таъминот тизими юқори ишончлиги, техник хизматнинг соддалиги ва

кенгайтириш осонлиги билан характерланади. Дастурий таъминот тизимида дастурлаш тили сифатида “С” тили ишлатилган. Бу эса дастлабки кодни ўқишни ва тизими назоратининг соддалигини таъминлайди.

Дастурий таъминот тизими куйидагилардан иборат (8.30 - расм):

- операцион тизим;
- коммутация вазифалари;
- ресурсларни бошқариш вазифалари;
- чақирикқа ишлов бериш вазифалари;
- маълумотлар базасини бошқариш вазифалари;
- хизматларга ишлов бериш вазифалари;
- техник хизмат вазифалари.



8.30-расм. Дастурий таъминот таркиби.

Операцион тизим дастурий таъминот тизимининг ядроси ҳисобланади. С&СО8 – бу тизим даражасидаги дастурлар, қолган ҳамма вазифалар, яъни коммутация, ресурсларни бошқариш, чақирикқа ишлов бериш, маълумотлар базасини бошқариш, хизматларга ишлов бериш, техник хизмат вазифалари эса операцион тизим асосидаги амалий даража ҳисобланади.

Виртуал тизим нуктаи назаридан, дастурий таъминот тизимини бир неча даражага бўлиш мумкин (8.31 - расм).



8.31-расм. С&С08 тизимининг виртуал машинаси.

Паст даражали вазифа тизимлари аппарат платформасига тегишли ҳисобланади. Юқори даражали вазифалар тизимлари эса, аниқ аппарат муҳитга боғлиқ бўлмай, ядро коди билан мос аппарат қисмини инкапсуллаб, аппарат қисмини юқори даражасига асосланади. 8.31-расмда кўрсатилганидек, бу дастурий таъминотнинг ҳаммасини олиб ўтишни соддалаштиради.

Умуман операцион тизим – бу бошқа дастурларни бошқарадиган дастурдир. Операцион тизим бошқариши остида ишлайдиган дастурлар *амалий дастурлар* деб аталади. Операцион тизим асосан вазифаларни режалаштириш, хотирани, файлларни, периферия қурилмаларини, дастурга қўшиладиган қўшимчаларни ва фойдаланувчи билан интерфейсни бошқариш каби функцияларни бажаради. Вазифани режалаш стратегиясини ишлатиш бўйича, операцион тизимни қуйидаги тизимларга бўлиш мумкин:

- маълумотларга пакетли ишлов бериш;
- вақт бўйича ажратиш тизими ва реал вақтнинг тизими.

Булар, мос равишда ҳар хил ҳолатларда ишлатилади. Бундан ташқари, реал вақтда операцион тизим устунлик бўйича диспет-

черлаш, носозликларни топиш ва имтиёзли узиш каби функцияларни бажаради.

C&C08 тизимининг операцион тизими, реал вақтни қурилган тизими бўлиб, амалий муҳитда ишлайди. Операцион тизим асосий функцияларига қуйидагилар киради:

- тизимни инициализация қилиш, конфигурациялаш ва ҳамма тизимни аппарат муҳитини ва дастур муҳитини инициализация қилиш;

- дастурни юклаш, ВМ терминали билан асосий процессор хотирасига дастур ва маълумотларни юклаш, тизимни бошланғич юклаш ва бажариш;

- узилишларни бошқариш, узилиш жадвал векторларини мослаш, дастурга ишлов бериш узилишларини мослаш;

- вазифаларни диспетчерлаш, ресурсларни бошқаришни реал вақтда кўп вазифали, кўп процессорли тизимда имтиёз бўйича вазифаларни бошқариш ва ресурсларни (процессорлар ва хотиралар) белгилашни бошқариш;

- хабарлар пакетини бошқариш;

- хотирани бошқариш;

- таймерлашни бошқариш;

- соатни бошқариш;

- тизимнинг юкламасини бошқариш;

- дастурга киритишларни бошқариш;

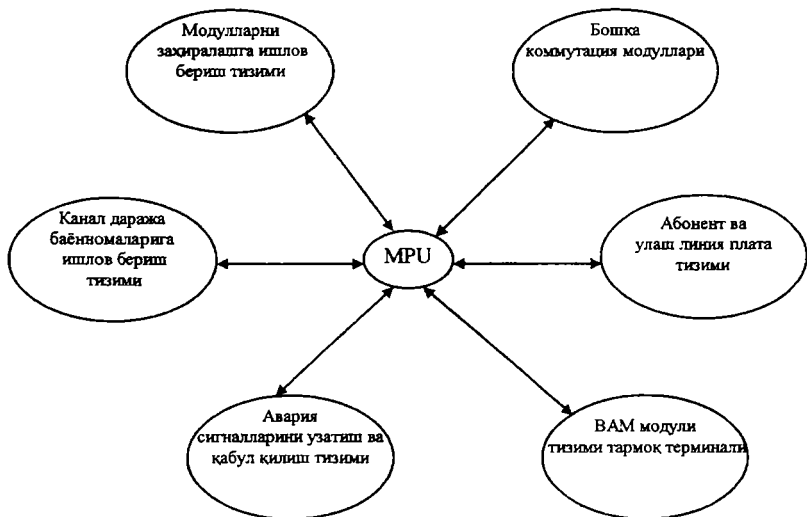
- тизимнинг ишдан чиқишларга мустақкамлигини бошқариш.

Коммутация вазифалари. C&C08 станциянинг дастурий таъминот тизими кўп процессорли ҳисобланади. Модуличи ва модуллараро процессорлар орасидаги алоқа ва мос иккинчи даража процессорлар орасидаги алоқа коммутациялар ёрдамида амалга оширилади (9.32 - расм).

Ҳаол/заҳира процессорларнинг коммутация вазифалари қуйидагилар ҳисобланади:

- модуллараро алоқа вазифалари;

- бош тугунлар коммутация вазифалари;



8.32-расм. C&C08 тизимининг коммутация вазифалари.

- FAM ва VAM модуллар алоқаси вазифалари;
- авария сигнализациянинг коммутация вазифалари;
- марказий тизим ва канал даража баённома тизими орасидаги алоқа вазифалари.

Ресурсларни бошқариш вазифалари. Бу вазифаларга қуйидагилар киради:

- коммутация майдонини бошқариш вазифалари;
- тонал сигналлар манбалари бошқариш вазифалари;
- DTMF ни бошқариш вазифалари;
- MFC ни бошқариш вазифалари;
- қабул қилгич ва узатгичларни бошқариш вазифалари;
- сўзлашув почта қутисини бошқариш вазифалари;
- компьютер консолини бошқариш вазифалари;
- бутунликни текшириш ресурсларини бошқариш вазифалари;
- DTMF даги CID ресурсларини бошқариш вазифалари;
- FSK ресурсларини бошқариш вазифалари;
- конференц алоқани бошқариш вазифалари;
- 5 сонли сигнализация ресурсларини бошқариш вазифалари;

- акс садони компенсация қилиш ресурсларини бошқариш вазифалари.

Чақириққа ишлов бериш вазифалари. Бу вазифаларга қуйидагилар киради:

- ААЛ бошқариш вазифалари;
- РУЛ бошқариш вазифалари;
- РАЛ бошқариш вазифалари;
- 7 сонли сигнализацияни бошқариш вазифалари;
- имкон тармоғи абонентларини бошқариш вазифалари;
- 30В+D интерфейсларини бошқариш вазифалари;
- пакетли коммутация тармоғи интерфейсларини бошқариш

вазифалари;

- операторларни бошқариш вазифалари;
- ажратилган канал бўйича сигнализация (R2, 5 сонли) ни

бошқариш вазифалари.

Маълумотлар базасини бошқариш вазифалари. У ҳамма тизимнинг ҳамма маълумотларини бошқаришга жавоб беради. Бу маълумотларга конфигурация маълумотлари, абонент маълумотлари, станция маълумотлари, NM маълумотлари, тарификация маълумотлари ва ҳ.к. лар киради. У қуйидаги функцияларни бажаради:

- маълумотларга кириш имконини ташкил қилиш;
- маълумотларни киритиш;
- маълумотларни янгилаш;
- маълумотларни захиралаштириш;
- маълумотларни тиклаш.

S&C08 станция маълумотлар базаси мунособатлар рўйхати тақсимланган маълумотлар базаси ҳисобланади. Ҳар бир муносабат рўйхати, бир бири билан боғланган маълумотлар гуруҳини кўрсатади ва ҳар бир шундай рўйхат нисбатан мустақил бўлади.

S&C08 маълумотлар базаси кўп даражали индекслар тизими ва бошқа амалий вазифаларга тезкорлик билан хизмат кўрсатиш учун дарактсимон кўринишдаги алгоритм билан таъминланади.

S&C08 маълумотлар базаси тизими икки даражадан иборат: реляцион маълумотлар базасини бошқариш тизими RDBMS ва S&C08 станция амалий маълумотлари (8.33 - расм).



8.33-расм. Маълумотлар базасини бошқариш вазифалари.

Техник хизмат вазифалари. Уларга қуйидагилар киради:

- қурилмаларни бошқариш вазифаси;
- авария ҳолатларини бошқариш вазифаси;
- тарификация ва квитанция ёзиб беришни бошқариш вазифаси;
- трафика статистикасини йиғиш вазифаси;
- линия сигнализациясини жорий назорати вазифаси;
- улаш ўрнатиш жараёнини трассировка қилиш вазифаси;
- абонент линия ва улаш линияларини тестлаш вазифаси.

8.10. C&CO8 тизмида чақирувга хизмат кўрсатиш

C&CO8 тизмининг чақирувларга хизмат кўрсатиш тизимчаси OS операцион тизим асосида амалий тизимчадан ва маълумотларни бошқариш тизимчаси DBMS дан иборат. У УфТТ хизматларини, маълумотлар узатиш хизматларини, ISDN хизматларини ва IN хизматларини бериш учун боғланишларга ишлов беришга жавоб беради. Чақирувларга хизмат кўрсатиш тизимчаси ITU-T ва ETSI турли спецификациясига мос келувчи интеграцияланган тизими ҳисобланади.

Чақирувларга хизмат кўрсатиш тизимчаси уч турдаги функционал модуллардан иборат:

- чақирувларни бошқариш функционал модули CCB;
- ресурсларни бошқариш функционал модули RMM, улар DTMF қурилмаларини станциялараро алоқанинг қабул қилувчи ва узатувчи қурилмаларини ва тармоқни бошқариш учун ишлатилади;

- сигнализацияга ишлов бериш функционал модули SPM ажратилган канал бўйича ва УКС сигнализациясига ишлов беришни бошқариш учун хизмат қилади

Чақирувларга хизмат кўрсатиш тизимчаси OS ва DBMS билан хабарларни узатиш режимида ўзаро ҳамкорлик қилади. Маълумотлар базасига мурожаат эса, асинхрон режимида бажарилади.

УфТТ чақирувларига хизмат кўрсатиш

C&C08 чақирувларга хизмат кўрсатиш тизимчаси чегарасида мос SPM модулларига бир хил хизмат кўрсатилади. SPM ва CCB орасидаги сигнализация C&C08 ички станция сигнализация муолажаларига мос равишда координация қилинади.

Ҳар бир чақирувга хизмат кўрсатишда одатда, битта SPM манбаи, битта белгиланган SPM ва битта CCB иштирок этади. SPM асосан, баённомаларни мослаштиришга жавоб беради. Улар сифатида NNI “тармоқ-тармоқ” интерфейси ва UNI “фойдаланувчи-тармоқ” интерфейси баённомалари ишлатилиши мумкин.

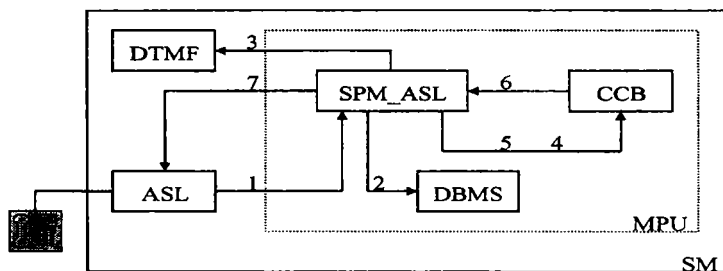
CCB, асосан номерларнинг тахлилини бажаради, C&C08 ички станция баённомаларини бошқаради, уланаётган канални аниқлайди, тарификацияга ишлов беради ва ҳ.к.

Чақирувларга хизмат кўрсатиш қуйидаги фазалардан иборат: чақирувни яратиш, номерларни қабул қилиш, улашни ўрнатиш, жавоб сигналинини қабул қилиш, сўзлашув ва узиш фазалари. Чақирувни бир фазадан бошқасига ўтказиш, чақирувларни бошқариш маркази ҳолатини ўзгартириш билан акс эттирилади. Чақирувни яратиш фазаси SPM модули манбаидан чақирувни ва CCB дан боғланишни ўрнатишга сўров сигналинини олиши билан бошланади. Номерни қабул қилиш фазасида бошқариш CCB га ўтади. Боғланишни ўрнатиш ва жавоб сигналинини қабул қилиш фазаларида, то боғланиш ўрнатилмагунича ва чақирув сўзлашув фазасига ўтмагунича, чақирувни бошқаришни SPM модули бажаради. Узиш фазасида сўзлашув тракти ва бошқа ресурслар бўшатилади.

Мисол тариқасида ички станция алоқасини кўрамыз.

1. Чақирувни яратиш фазаси.

ASL комплекти абонент микротелефон гўшагини кўтарганини аниқласа, абонент портлари процессори (ASL платасидаги CPU), бу ҳодиса ҳақида абонент гуруҳлари алоқа процессори (NOD платасидаги CPU), орқали MPU га хабар қилади (8.34 - расм).



8.34 - расм. Чакирувни яратиш фазаси.

- 1 - микротелефон гўшагини кўтаргани ҳақидаги хабар
- 2 - абонент маълумотларини сўров
- 3 - DTMF қабул қилгични улаш
- 4 - CCB ни сўров
- 5 - Setup ахбороти
- 6 - SetupAck ахбороти
- 7 - “станция тайёр” сигналинини узатиш

Setup ҳодиса ҳақида хабарни олиб, MPU абонент томони маълумотлар базасидан абонент ҳақида ахборотни қидиради. Агар чакирувга хизмат кўрсатиш мумкин бўлса, CCB ни банд ҳолатига келтирилади. Абонент томон чакирув ҳосил қилган ҳолатга ўтказилади ва тармоқ томонига Setup хабар жўнатилади. Агар, абонентда тастатурали ТА ўрнатилган бўлса, DTMF қабул қилгич белгиланиши керак. Бу қабул қилгич абонент ишлатган вақт интервалида, у терган номерни аниқлашга созланган бўлиши керак.

MPU порт процессорни улаш ўрнатишга сўровга жавоб олгани ҳақида хабар қилади ва унга чакираётган абонентга хабар қилувчи тонал сигналинини узатиш кераклигини кўрсатади. Масалан, “станция тайёр” сигнални ёки “махсус станция тайёр” сигналинини.

II. Номерларни қабул қилиш фазаси.

Абонент бу сигнални эшитиб рақам теради. Қабул қилгич номерни биринчи рақамни қабул қилганидан сўнг, “станция тайёр” сигналинини узади ва чакирувни беркитиш билан узатиш фазасига ўтади.

MPU белгиланган рақамлар сонини қабул қилгандан кейин, бу ахборотга ишлов беради, DBMS, CCB га мурожаат қилиб, номер префиксини таҳлил қилади. Шунга асосан, чакирувни ички станция

алоқа деб классификациялайди ва номер узунлигини аниқлайди.

Қабул қилгич рақамларнинг етарли сонини қабул қилгандан кейин бўшатилади ва чақирув улаш ўрнатиш фазасига ўтади.

III. Улашни ўрнатиш фазаси.

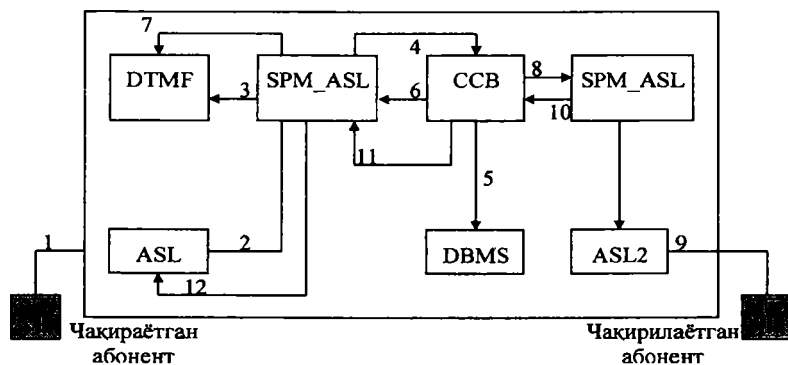
ССВ маълумотлар базасидан чақирилаётган абонент ҳақида ахборотни қидиришни амалга оширади ва чақирилаётган томонга банд этиш ахборотини узатади.

Чақирилаётган томонда чақирилаётган абонент қурилмалар ҳолати аниқланади, агар бўш бўлса, у хабардор қилинади ва кириш чақирувини қабул қилиш ҳолатида турганлиги белгиланади. Бир вақтда ССВ модулига чақирилаётган абонент чақириқ сигнали билан хабардор қилинаётгани ҳақида хабар берилади.

ССВ чақириқ сигнали берилаётганига ишонч ҳосил қилса, у чақириётган абонентга чақириқнинг назорат сигналинини узатади. Улаш жавоб сигналинини қабул қилиш фазасига ўтади.

IV. Жавоб сигналинини қабул қилиш фазаси.

8.35-расмда ички станция алоқаси учун жавоб сигналинини қабул қилиш фазаси блок схемаси кўрсатилган.



8.35-расм. Жавоб сигналинини қабул қилиш фазаси.

- 1 - биринчи рақам
- 2 - “станция тайёр” сигналинини узиш
- 3 - номердаги кейинги рақамлар
- 4 - information хабари
- 5 - префиксни таҳлили
- 6 - чақарувга ишлов бериш (Call processing) хабари

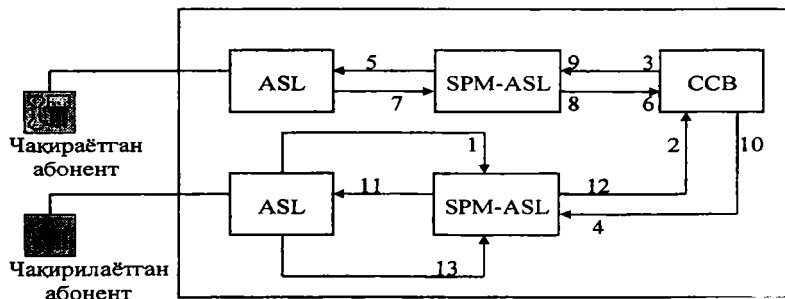
- 7 - DTMF бўшатиш
- 8 - Setup хабари
- 9 - чақирилатган абонентга чақириқ сигналини узатиш
- 10 - хабардор қилиш хабари (Alerting)
- 11 - Alerting хабари
- 12 - чақириқ сигналини назоратини эшитиш

Чақирилатган абонент чақириққа жавоб берганида ASL комплекти чақириқ сигналини узади ва тармоқ томон Connect хабарини узатади.

ССВ чақирилатган абонентга чақириқни назорат сигналини узатишни тўхтатади ва чақирилатган ва чақирилатган абонентлар орасида нутқ трактини улайди. Чақирув сўзлашув фазасига ўтади.

V. Сўзлашув ва узиш фазалари.

8.36-расмда ички станция алоқаси учун сўзлашув ва узиш фазаларининг блок схемаси кўрсатилган.



8.36-расм. Сўзлашув ва узиш фазалари.

- 1 - чақирилатган абонентнинг гўшак кўтарганлиги тўғри-сидаги хабар
- 2 - Connect хабари
- 3 - Connect хабари
- 4. ConnectAck хабари
- 5 - Сўзлашув фазаси
- 6 - ConnectAck хабари
- 7 - Гўшак қўйилган ҳақида хабар
- 8 - Disconnect хабари
- 9 - Release хабари

- 10 - Release хабари
- 11 - “банд” сигналини узатиш
- 12 - Release Complete хабари
- 13 - Гўшак қўйилган ҳақида хабар

ASL комплекти чақираётган абонент томонидан МТ гўшак қўйганини аниқлаганида, ССВ га узишга сўров узатади.

Агар ССВ улашни узиш мумкинлигини тасдиқласа, у чақираётган ва чақирилаётган абонентлар SPM модулларига чақирувни узиш индикация хабарини узатади.

Чақираётган абонент SPM модули узиш хабарини қабул қилганидан кейин, у бўш ҳолатга ўтади.

Чақирилаётган абонент SPM модули узиш хабарини қабул қилганидан кейин, чақирилаётган абонентга “банд” сигналини узатади ва бу тонал сигналини узатиш таймерини ишга туширади.

Чақирилаётган абонент МТ гўшагини қўйганида, SPM бўш ҳолатга ўтади.

IX. S-12 РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИ

9.1. S -12 тизимининг тавсифи ва тузилиши

S-12 тизими маҳаллий, транзит, шаҳарлараро, халқаро станциялар тарикасида исталган даражадаги тармоқда ишлаш учун мўлжалланган. Тизим 24 32 каналли ИКМ тизими билан ишлай олади. Станция сиғими кенг ораликда ўзгариши 100000 (500000) абонент линиясигача бўлиши мумкин.

Тизим тугунли сифатида ишлатилса, тизим ускунаси 60000 улаш линиясини улаб бера олади. Тизим коммутация майдони 25000 Эрл телефон юкланишини ўтказиши мумкин. Энг катта юкланиш соатида станция 750000 чақирувга хизмат кўрсата олади. Телефон аппаратининг электр таъминоти сифатида 48В (60В) кучланишли марказий батарея кўзда тутилган. Абонент линияси химоя қобиғининг минимал қаршилиги 15 КОм. Абонент линиясидан рақамли ахборотни импульс кўринишда ҳам частотали код билан қабул қила олади. Абонентларни 20 та категорияга бўлиш мумкин. Тизимда абонентларга ҳар хил қўшимча хизмат турлари берилиши мумкин.

Тизимда тўлиқ тақсимланган бошқариш тузилмаси ишлатилган. Шунинг учун станция сиғимини раvon ошириш мумкин. Бутунлай тақсимланган бошқариш тамойили тизимни мустаҳкамлигини оширади ва ўсиб бораётган талабларга, ишлаш шартларини ўзгартиришга имкон беради. Бошқарувчи ускуналар модуллар кўринишида бажарилган. Бошқарув қурилмалари асосига ИНТЕЛ-8038, 80386 туридаги микропроцессорлар қўйилган.

Бошқарув қурилмалари икки турга ажратилган: модул бошқарув қурилмалари (ТСЕ) ва қўшимча бошқарув қурилмалари (АСЕ). Модул бошқарув қурилмаси модулнинг иш жараёнини бошқаради ва рақамли коммутация майдонида уланишни ўрнатади. АСЕ нинг терминал ускунаси йўқ. Улар абонент ва улаш линиялари чақирувини бошқариш вазифасини, ҳамда тизим вазифаларини

(маъмурий ресурсларни бошқариш ва ҳоказо) бажаради.

S-12 тизими ҳар хил ахборот манбаини улашга йўл беради (9.1-расм):

- аналог абонент линиясини;
- ISDN абонентини;
- корхона АТС абонентларини;
- концентраторни ва ҳоказо.

Бундан ташқари, тизим пакет коммутация тармоғи, кенг йўлакли ISDN тармоғи, алоқани бошқариш тармоғи, уяли тармоқ ва хоказолар билан ҳамкорликда ишлай олади.

Тизимда рақамли технология ишлатилган, чунки уни бошқариш ва фойдаланиш микропроцессорларда бажарилган дастурий бошқарув қурилмаси ёрдамида амалга оширилади. Ахборотни тақсимлаш рақамли коммутация майдони ёрдамида бажарилади.

Расмдаги..белгилар.

Analog Subscriber-Аналог абонент;

Remote Subscriber-чиқарилган абонент блоки (концентратор);

ISDN Subscriber-ISDN абоненти;

Network Service Centre-тармоқда техник хизмат кўрсатиш маркази;

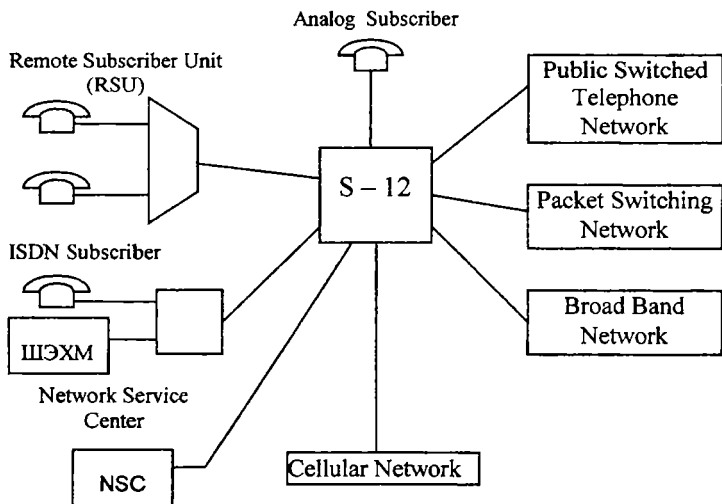
Public Switched Telephone Network-умумий фойдаланишдаги телефон тармоғи;

Packe Switching Network-пакетли коммутация тармоғи;

Broad Band Network-кенг йўлакли тармоқ;

Cellular Network-уяли алоқа тармоғи.

S-12 тизим архитектураси модул асосида қурилган. Бундай архитектура ишлаб турган тармоқда ҳам, рақамли тизим интеграл хизмат тармоғида ҳам ишлай олишини таъминлайди. Тизим асосига терминал ва тизим модулларидан ташкил топган тақсимланган бошқариш қўйилган. Бу модуллар рақамли коммутация майдонига ИКМ тракти ёрдамида уланади. Бу икки трактлар тизимнинг ички вазибаларини бажариш учун мослаштирилган.



9.1-расм. S-12 га уланган линиялар.

Терминал модуллар махсус вазифаларни бажаради ва бу модулга уланган линиядаги бошқариш линия ахборотни коммутация майдони билан мослаштириш учун керак. Тизим ва терминал модуллар улаш ўрнатиш жараёнида марказий бошқарув қурилмасининг баъзи бир конфигурациясини ҳосил қилади. Улаш ўрнатиш жараёнида модулларнинг бир-бирлари билан алоқаси рақамли коммутация майдони орқали бажарилади.

Рақамли коммутация майдони DSN (Digital Switching Network) рақамли коммутация элементи (мультипорт) асосида қурилади ва мураккаб тузилмага эга. Майдон DSN нинг тузилиши станция сифмига ва керакли бўлган ўтказувчанлик қобилиятига боғлиқ. Ҳар бир модул майдонга иккита мослаштирилган ИКМ тракт ёрдамида уланади. Бу модуллар туридан қатъий назар ягона протокол билан мулоқотда бўлади. Ҳамма модуллар бошқариш элементи СЕ (control element) га эга. Бошқарув элемент микропроцессордан, хотирадан ва коммутация майдони билан боғланиш учун стандарт интерфейсдан иборат. Бошқарув элемент терминал бошқариш элементи (ТСЕ) ва қўшимча бошқариш элементи (АСЕ) бўлиши мумкин.

Терминал бошқарув элементи кластер ускунага эга. Бу кластер шу модулнинг махсус вазифасини бажаришга мўлжалланган. Мисол учун аналог абонентнинг линия ускунаси, рақамли трактнинг линия ускунаси ва ҳоказо. Кластер билан интерфейс вазифасини стандарт интерфейс бажаради. Префикс таҳлил қилиш, хатоларга ишлов бериш, ресурсларни тақсимлаш ва ҳоказо ўзига хос масалаларни ечиш учун АСЕ туридаги бошқарув элементи ишлатилади. Булар кластер ёки бошқа ускуналарга эга бўлмаган АСЕ ТСЕ ни қўллаш вазифасини бажаради.

9.2. S-12 тизимининг модуллаш тузилиши (TCE, TSM, ASM)

9.2-расмда S-12 тизимининг тузилиш схемаси келтирилган. Схе­мада марказ бўлиб, рақамли коммутация майдони (DSN) ҳисоб­ланади. Унга ҳамма бошқариш модуллари уланган. Терминал мо­дуллаш бошқарув элементи (TCE) ва терминал ускуна­сидан иборат.

ASM (Analog Subscriber Modul) - аналог абонент линиясининг модули ТСЕ бошқарув элементидан ва аналог абонент линиясини (PKM) улаб берувчи терминал АСТ дан ташкил топган. АСТ га одат­даги телефон аппарати, таксофон, юқори устунликка эга аппарат ва ҳоказо уланиши мумкин. Терминал қисми BORSCHT вазифасини бажаради.

DTM (Digital Trunk Module)-рақамли улаш линиялар модули. Бу модуль бошқа коммуникация тугунларни PKM га улаш учун иш­латилади. Модуль 24 каналли ёки 32 каналли ИКМ тизимли рақамли улаш линияларини бошқариш ва улаш учун ишлатилади.

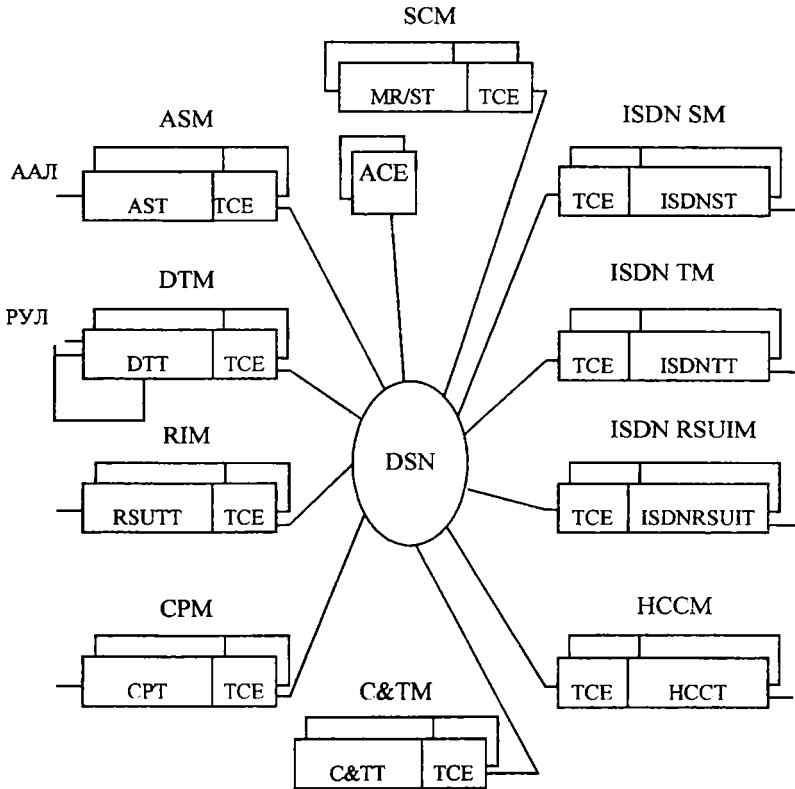
CTM-(Clock and Tones Module) -такт ва тонал сигналлари модули.

RJM-(Remote.Interface.Modul) - чиқарилган абонент бло­ки (кон­центратор) билан интерфейс модули. Модуль DTM модули каби қўрилади. Блокни бошқариш (16 каналда ташкил қилинган) умум канал сигналлаш (УКК) усули билан бажарилган. Модульда RSUTT ишлатилади.

RSUTT – (Remote Subscriber Unit Trunk Terminal) - чиқарилган абонент бло­ки билан тракт терминали.

SCM-Service Circuit Modul - хизмат комплектлар модули. Мо­дульда кўп частотали қабул қилувчи ва узатувчи терминал (MR/ST) ишлатилади. Модуль бошқа АТС билан алоқа ўрнатилаётганда бошқарув ва ҳамкорлик сигналларини ва абонентнинг телефон

аппаратидан кўп частотали усулда рақамни қабул қилиш учун ишлатилади. Бу модул тизимнинг ҳамма қурилмаларига тақсимланадиган асосий такт частотасини (8 МГц) ишлаб чиқаради. Яна ҳар хил акустик сигналлар рақамли кўринишда ишлаб чиқарилади.



9.2-расм. S-12 тизимнинг тузилиш схемаси.

CPM – (Computer Peripherals Modul) - машина периферияси модули. Бу модул ташқи хотирани ва "киши - машина" диалоги учун терминални бошқариш учун ишлатилади. Модул тизимга техник хизмат кўрсатиш учун ҳам ишлатилади.

ISDN SM- ISDN абонент модули. Бу модул ҳар хил турдаги ахборотни (телефон, пакет ва бошқа) узатиш таъминлайди.

ISDNТМ - интеграл абонентлар тармоғи билан алоқани таъминлаш модули. Модул 2048 Кбит/с тезликда ишлайдиган гуруҳли 32 каналли трактга хизмат кўрсатади. У хабар пакети ёки сигналлашга ишлов беради.

ISDNJM - ISDN чиқарилган абонент блокининг интерфейси модули. Бу модул аналог - рақамли аралаш концентратори бўлиб ҳисобланади. Бу шаҳар ва қишлоқ шароитига мос лойиҳалаштирилган модул. Концентратор 976 гача чиқарилган аналог абонентларини улашга йўл беради. Модул РКМ га абонент гуруҳини рақамли улаш линияси бўйича улашни таъминлайди.

HCCM-HJGH-Common Channel Modul - 7 сонли УКС модули (юқори унумдорлик умумканал модули).

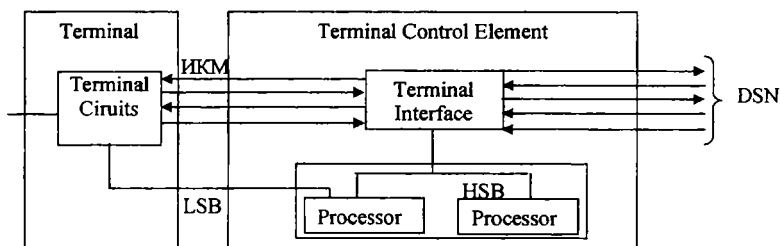
ACE - қўшимча бошқарув қурилмаси.

DSN - рақамли коммутация майдони.

DSN вақт - фазовий коммутация тизимидан иборат. Майдон ҳар хил чақирувга хизмат кўрсатиш босқичида ҳар хил терминал модуллар ва тизим модуллар орасида улашни ўрнатиш учун ишлатилади. S-12 тизимда тўлиқ тақсимланган бошқаришга эга бўлгани ва "умумий шина" бўлмагани учун модуллар орасидаги ҳамкорлик РКМ орқали ҳосил қилинган трактдан бажарилади.

Модуллар тузилиши

S-12 тизим ҳамма бошқарув модуллари бир-бири билан рақамли коммутация майдонида уловчи трактлар орқали уланади. Тизим ҳамма модуллари асосан бир хил тузилган, яъни бир хил тузилишга эга. Модул икки қисмдан иборат. Терминал схема ёки терминал ва бошқарув элементи ТСЕ дан. Терминал схемалар (Terminal Circuits) бу махсус ускуна бўлиб, модулнинг вазифасига мувофиқ иш бажаради. Терминалнинг бошқарув элемент ТСЕ ёки терминал бошқарув элементи хотирали (Memory) микропроцессорлардан (Processor) ва терминал интерфейси (Terminal interface) деб номланган ускунадан иборат. Модул тузилиши 9.3-расмда кўрсатилган.



9.3-расм. Модул тузилиши.

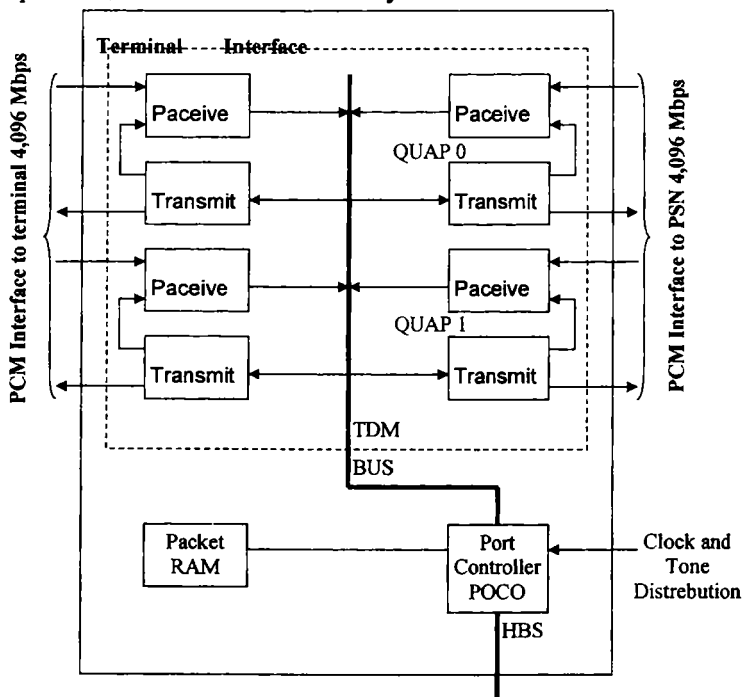
S - 12 тизими терминалсиз модуллар ҳам бор. Бундай модуллар кўшимча бошқарув ускуналар ёки кўшимча бошқарув элементлари ACE дейлади ва терминал интерфейси орқали рақамли коммутацион майдонга уланади. ACE тизимнинг қолган бошқарув ускуналари учун ёрдам бериш вазифасини бажаради. Улар тарификацияни таҳлил қилишади, каналлар ресурсларини тақсимлайди, статистикага қайта ишлов беради ва бошқалар. Терминал бошқарув элементи, TCE иккита печатли платада ташкил топган. Биттасида (PBA) процессор ва хотира, бошқасида терминал интерфейсининг (TERA) печатли платаси жойлашган. Ҳозирги вақтда аралаш печатли плата - процессор - хотира- терминал интерфейс (МСИА) ишлаб чиқилган.

Процессор (микропроцессор Intel - 8086) бошқарув элементининг асосий қисми бўлиб, бажарадиган жараёнларни бошқариш учун мўлжалланган тактли частота, шу платада жойлашган тактли генератор ёрдамида генерация қилинади. Процессор платаси шикастланган жойларни аниқлашини таъминлайди ва уларни коррекция қилувчи воситаларига эга. Бундан ташқари, таймерни назорат қилиш ва хотирани химоя қилишни ҳам бажаради. СЕ бошқарув элементининг дастур таъминоти хотирада сақланади. Хотира 256 Кбайтли динамикли ОХҚ микросхемалардан тузилган. Хотира 1 Мбайт ахборотни сақлаш учун мўлжалланган. Хотира блоки ягона хатоларни аниқлайди. Хотирага мурожаат қилиш учун процессор юқори тезликдаги HSB шинаси ишлатилади. Бу шина терминал интерфейсни бошқариш учун ишлатилади. Терминал схемани бошқариш учун пасттезликдаги LSD шинаси ишлатилади. Терминал интерфейс ТИ терминал ва рақамли коммутация майдони орасидаги интерфейс бўлиб ҳисобланади. У бошқарув элементининг

коммутация майдони ИКМ тракти каналларига киришни таъминлайди. ТИ орқали бошқарув элементи хабарлар пакетлари билан бошқа ТСЕ лар билан алмашинуви мумкин (9.4-расм).

Терминал интерфейс TERA платасида жойлашган. ТИ ишини бажариш учун жуфт қабул қилиб узатувчи портларга эга. Жуфт порт терминал билан ва икки жуфт порт эса рақамли коммутация майдони билан алоқа қилиш учун хизмат қилади.

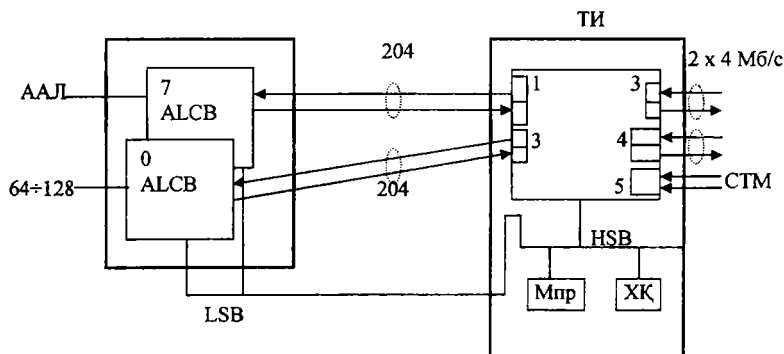
Бошқарувнинг битта қабул қилувчи порти (Port controller-Poco) такт импульсларини, овозли сигналларни ва жорий вақтдаги сигналларни тақсимлаш тизими билан уланган.



9.4-расм. Терминал интерфейснинг тузилиши.

Иккита қабул қилувчи ва иккита узатувчи портлар микросхема QUAP турида бажарилган. Ҳамма порт мультиплексли шина TDM-Time Division Multiplex билан боғланган. Бошқарув портини боғловчи тракт орқали ҳар бири ўзининг вақтли каналидан тонал сигналлар узатилади.

Ҳар бир TDM шинаси орқали кирувчи канал исталган чикувчи канал билан уланиши мумкин. Бу ҳар қанақа тонал сигнални исталган чикувчи каналга бошқарув процессори бошчилигида керакли порт ва каналлари ёрдамида коммутация йўли билан уза тишга имкон беради. Бу шина орқали ахборотни терминал ва ком мутация майдони орасида узатиш мумкин. Терминал интерфейси таркибида (Packet RAM 2/4 Кбайт) ҳажмли пакетли ОХҚ бор. TCI процессори бу хотирадаги хабарлар пакетини қабул қилиш ва узатиш учун ишлатилади.

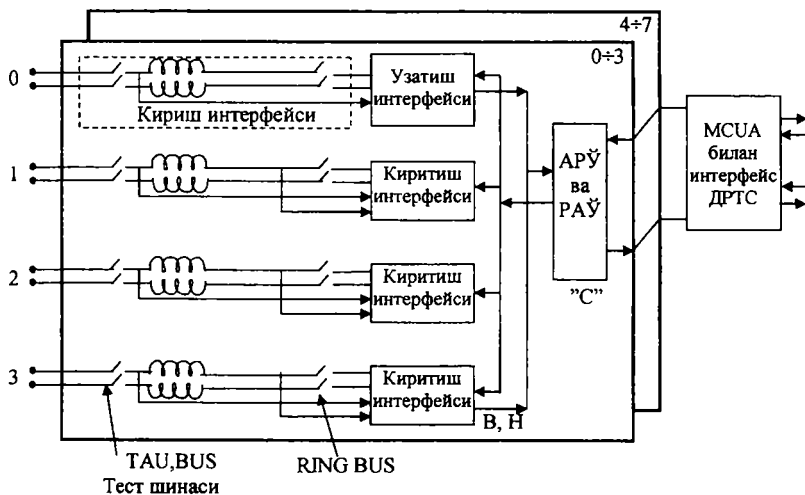


9.5-расм. ASM модулининг структураси.

Терминалда жойлашган АИ BORSHT функциясини бажаради АИ лар сони 64 та ёки 128 та бўлиши мумкин, тушаётган юклагач қараб танлаб олинади, улар платаларда жойлашган. Платалар сони 8 та. Икки хил турдаги платалар бор. 8 тадан АИ жойлашган плата ALCN. 16 тадан АИ жойлашган плата ALSB (9.6-расм). Бундан ташқари терминалда чақирув сигнални узатиш учун чақирув сигнал генератори (RG) ва тест синовларидан ўтказувчи қурилма жойлашади.

ASM нинг ҳар бир модули 8 та печатли платадан ташкил бўлган ва уларнинг ҳар бирига 8 та абонент уланган. Шунинг учун ҳар бир ASM 64 та абонент линиясига уланиш имкониятини таъминлайди. ASM KM орқали ўтказиш учун кирувчи сигналларни 32 каналли битли оқимга ўзгартиради. ALSB 8 та платаси, RNGA чақирув генератор платаси, TAUA тестлаш платаси ва авария сигнализациyasi RLMA платаси билан биргаликда ИКМ нинг икки канали орқали MCUA туридаги бошқариш элементиға (TAUA ва

RLMA) платалари ASM нинг айрим модулларига уланади). Ҳар бир икки модулга иккитадан ТАУА ва RLMA тўғри келади. Ҳар икки бошқарув элементи абонент комплеклари билан шундай уланганки, уларнинг ҳар бири икки гуруҳ абонент комплекларига киришни таъминлайди ва уларнинг биттаси ишдан чиқса, 8 та абонент комплеклари, иккинчиси билан бошқарилади. Ҳамма платалар ва модуллар манба билан CONV (тўғрилагич) орқали бажарилади.



9.6-расм. ALCB платасининг функционал блоклари.

MCUA платаси абонент модуллари ва хизмат комплекларида модулларида бошқарувнинг терминал элементи сифатида ишлатилади. Унда 1 Мбайт ҳажмли хотирасига адресация қилинган 8086 микропроцессор киритилган. RINGA платасининг вазифасига чақирув сигналени генерация қилиш ва уни ҳар хил линия бўйича узатиш қиради. Плата иккита чақирув токли Генератордан иборат бўлиб, улар ALSB нинг 32 та платаси билан уланган. ТАУА платаси ўлчаш учун мўлжалланган ва иккита ҳар хил бўлақдан иборат: биринчиси аппарат воситаларига эга бўлиб, сигналларни қабул қилади ва уни шакллантиради, иккинчиси эса қайта ишлаш жараёнини бажаради.

Аналог абонент линиялар модулининг асосий вазифаларига қуйидагилар қиради.

- абонент линияларини манба билан таъминлаш;
- шлейфни назорат қилиш;
- чақирув токни генерация қилиш;
- 16 КГц частотасида тарификациялаш импульсини генерация қилиш;

- АРЎ ва РАЎ;

- ИКМ – мультимплексирлаш;

- 2 симли линиядан 4 симли линияга ва орқага ўтказиш усул гибридли схема;

- линиявий ва ички текширувларни ўтказиш учун кириш;

- адаптирланган дастурий таъминлаш билан абонент линияларнинг сўнишини таъминлаш.

ALSB линия комплектларининг ҳар бирида қуйидаги функционал блоklar жойлашган.

1. Чақирув токи ва тестлаш шиналарини ҳосил қилиш учун кивучи резистр ва релели контактлар;

2. Узатиш интерфейси (линияга битта);

3. Сигнални рақамли қайта ишлаш блоки:

- аналог - рақамли ўзгартиргич (ҳар 4 та линияга битта).

MCUA интерфейси блоки - платага битта.

Ҳар бир блокнинг асосий вазифалари қуйидагича :

1. Кириш интерфейси:

- юқори кучланишдан муҳофазаланиш (линияли муҳофаза).

- линияни улаш учун реле, чақирув токни узатиш.

- станция ва линия томон тестларини бажариш.

- трубкини кўтариш ва жойига қўйиш ҳолатини аниқлашини бажарадиган резисторлар.

- ток кўпайишида муҳофазаланиш:

2. Узатиш интерфейси:

- товушли диапазон сигналинини линияга улаш;

- абонентга доимий ток (48/60 В) узатади;

- 2 симли ўтказгичли линиядан 4 симли линияга ўтказиш;

3. Сигналларни рақамли қайта ишлаш

- АРЎ ва РАЎ аналог овоз сигналинини 8 разрядли кодли комбинацияга ўзгартириш;

- рақамли ва аналогли филтрлар;

- даражани бошқариш, керакли узатиш даражасини ҳосил қилиш мақсадида абонент линиясидан кучайтириш ва пасайтириш;

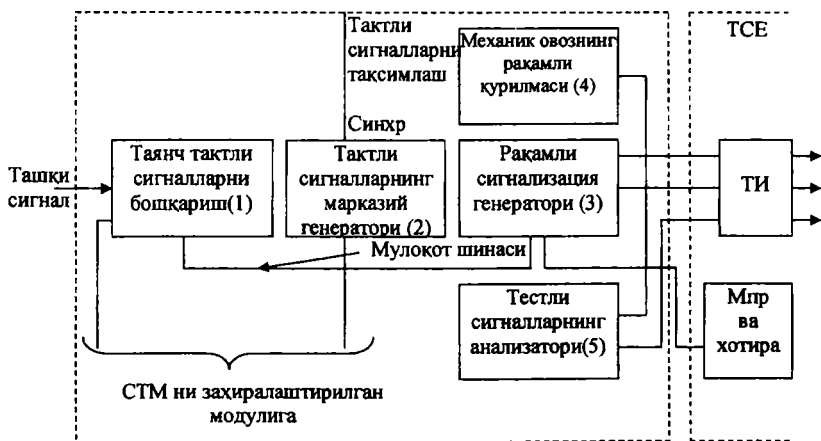
- АКС-САДО сигналинини сўндириш;

- DPTC (икки симли терминал назоратчи);
- абонент терминаллари ва жуфт ва тоқ TCE орасидаги интерфейс;
- TCE дан буйруқни қабул қилингандан кейин линия вази-фаларини бошқариш;
- аппарат қисмидаги ҳолатлар, ўзгаришлар (ҳолатлар, трубка олиб қўйилган) тўғрисида TCE ни хабардор қилиш;

Рақамли процессорли қайта ишловчи икки блокининг кирувчи ва чиқувчи ИКМ оқимлари бирлашади ва DPTC процессори интерфейсига уланади. Кейин улар канал коммутаторига келади. У ерда керакли бошқарув натижасида, МСУА га келувчи иккита ИКМ трактларнинг битта канални ҳар бир линиясини қайд қилинган канални ҳосил қилади.

СТМ такт ва тонал сигналлар модули

СТМ - 8 МГц ли асосий тактли частотани генерация қилиш учун мўлжалланган, кейин у ҳамма мультимпортларга ва бошқарув элементларга тақсимланади ва бутун тизимнинг ишини синхронлашини таъминлайди. СТМ да станциянинг назорат сигналлари ва реал вақтнинг сигналларини ишлаб беради. Бу модулда тонал генератор - TG ва такт генератори жойлашган (9.7-расм).



9.7-расм. СТМнинг модул тузилиши.

Такт генератори 8 МГц ли асосий тактли частотани ишлаб чиқаради ва станциянинг барча СЕ (бошқарув элементи) ва DSN нинг барча мультиспортларига тақсимланади. Тонал генератори тонал сигналларни ишлаб чиқаради ва барча терминал интерфейсларга тақсимлайди.

СТМ нинг асосий функциялари:

1. Таянч тактли сигналлар ва таянч сигналлар (2048 КГц) датчикларини бошқаради (МККТТ 6703 тавсияси асосида)

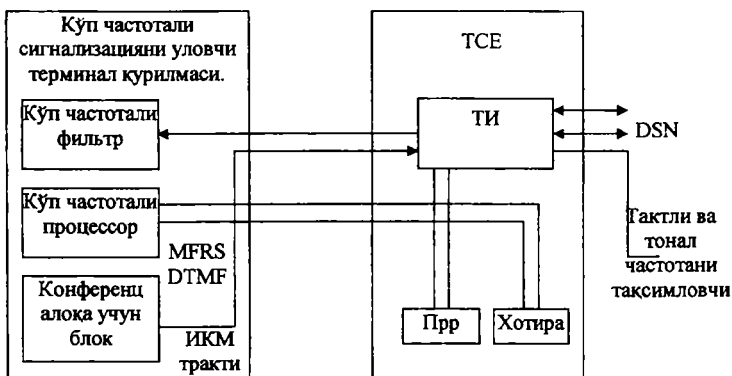
2. Тактли сигналларнинг марказий генератори. Генераторнинг ишонч-лиги бир кунда $2 \cdot 10^{-10}$ қисқа вақтли доимийликни ёки ташки таянч манбага таянч турғунликни таъминлайди.

3. Тонал сигналлар частотасининг рақамли генератори сифатида ишлатилади.

4. Механик овознинг рақамли қурилмаси ёзиб олинган овозини генерация қилади. Овоз комбинацияси қайта дастурланган доимий хотира қурилмаси (ҚДХК) да рақамли ҳолда ёзилган.

SCM - хизмат комплекслар модули

Кўп частотали сигнализация модули ИКМ усули билан кодланган сигналлар бўлиб, улар кўп частотали регистрли сигнализация учун керак. Бу модул ИКМ усули билан кодланган тонал сигналларни таҳлил қилади ва рақамли кўринишга айлантирилади. Абонент линиясидан кўп частотали усулда терилган рақамларни қабул қилади (9.8-расм).



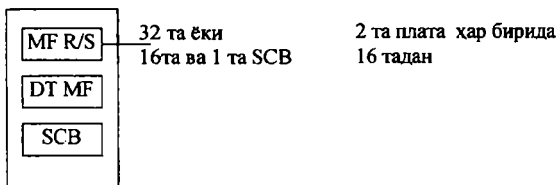
9.8-расм. SCM модул тузилиши.

DTMF - кўп частотали қабул қилгич. Абонент линиясидан "8" тадан "2" коди асосида рақамларни қабул қилади.

MFRS - қабул қилгич ва узатгич. Бошқа станциялардан кўп-частотали код R1, R1, 5, R2 ни қабул қилади ва узатади.

SCMнинг иккита варианты мавжуд (9.9-расм):

1. 32 MF R/S ёки DTMF $y = 22,8$ Эрл га тенг бўлганда
2. 16 та MF R/S ёки DTMF ҳолда $y = 9,5$ Эрл. га тенг бўлади.



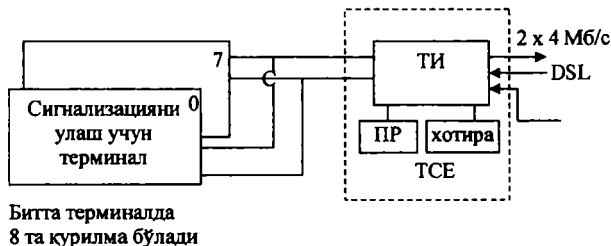
9.9-расм. SCMнинг модулининг платадаги сони.

SCM - бештадан абонент линияси бўлган, олтита гуруҳ учун конференц алоқа ташкил қилиш учун ишлатилиши мумкин.

Умумий канал сигнализация модули. УКСМ (ССМ)

Битта терминалда 8 та қурилма бўлади (9.10-расм). ССМ модули қуйидаги вазифаларни бажаради:

1. Бошқа АТС лардан умумий каналда кетувчи ва келувчи 7 сонли УКС сигнализацияни қабул қилади ва узатади.
2. Қабул қилинган ахборотни баҳолаш, яъни 7 сонли УКС га ишлов бериш.
3. Ўз - ўзини назорат қилиш ва топилган хатоларни тўғрилаш. Икки рақамли АТС лар ўртасида сигнализация вазифасини бажаради (7 сонли УКС модули DTM модули орқали).

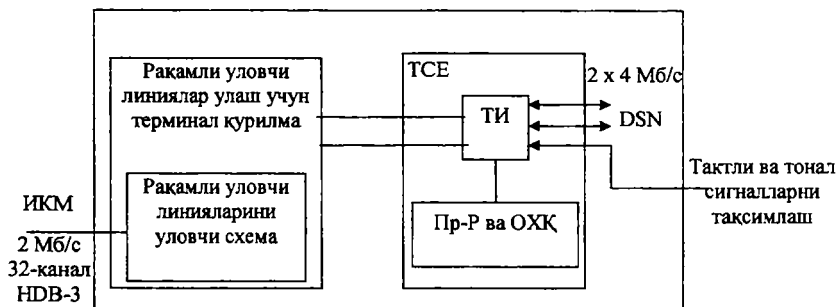


Битта терминалда
8 та қурилма бўлади

9.10-расм. ССМнинг модул тузилиши.

DTM - рақамли уловчи линиялар модули

DTM - S - 12 тизими коммутация майдонини бошқа коммутация станцияларига борувчи ва келувчи рақамли уловчи линияларни улайди (9.11-расм).



9.11-расм. DTMнинг модуль тузилиши.

Чиқувчи линия сигналлари ИКМ-32 нинг "16" канали орқали, сигнализация, "0" канали орқали синхронизация ва авария сигналлари узатилади. Қолган 30 та каналлар 64 Кбит/с тезликда сўзлашув сигналларини узатиш учун ишлатилади. Агар 7 сонли УКС ишлатилганда, сигнализация ҳар бир канал орқали узатилиши мумкин, шунда 31 та канал сўзлашув узатиш учун ва 1 та канал синхронизация учун ишлатилади.

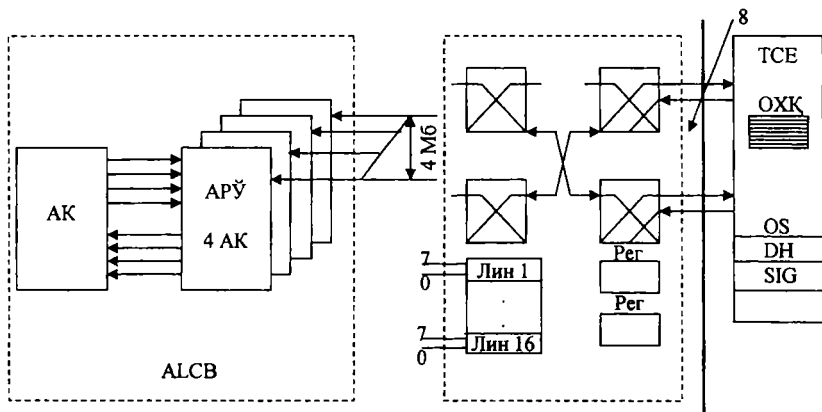
DTM нинг асосий вазифалари:

1. Рақамли улаш линиялар интерфейси.
2. НДВ - 3 ёки АМІ бошқа турдаги линия кодиди ўзгартириш.
3. Ташқи тактнинг тикланиши ва регенерация қилиниши.
4. Цикли синхронизацияни амалга ошириш.
5. Тест учун шлейфларни таъминлаш.
6. Авария сигналларини аниқлаш ва уни узатиш.
7. Авария сигналларини ва ҳолатини назорат қилиш.
8. Тактли сигналларни синхронизация қилиш ва тактли кетма - кетликни тиклаш.
9. Сигналларни ўзгартириш.

DPTC схемаси. Канал коммутатори

Икки процессорли терминал қурилма DPTC бир нечта регистр ва 16 та ахборот жадвалига эга (9.12-расм).

Интерфейс билан терминал ўртасида мулоқот, TCE дан буйруқ қабул қилингандан сўнг, линия функциясини бошқаради. Аппарат қисмида руй Берган ходисаларни TCE га маълум қилади. Агар терминал ёки ALCB да бирор воқеа рўй берса, у маълум ахборот жадвалига ёзилади. Ахборот жадвалида бит ҳолати ўзгаради. Кейин



9.12-расм. DPTCнинг тузилиши.

DPTC бу тўғрида TCE га хабар беради. Бу ҳолат "0" канал орқали авария сигналини юбориш билан бажарилади, у TCE нинг ОХҚ пакетига ёзилади. TCE DPTC га 16 канал бўйича бўладиган ҳаракатлар тўғрисида буйруқ юборади.

СРМ - машина периферия модули

Станциянинг техник хизмати қуйидаги вазифани бажаради. Ишлатилиш вазифалари: Абонент - станция, улаш линиялари - коммутация майдони ўзаро муносабатини бошқарувчи ахборот терминаллардан узатилган буйруқ ёрдамида ўзгартирилади. Ҳамма вазифалар бўлимлар бўйича тақсимланган:

- абонент хизмати;
- маршрутизация хизмати;

- ўлчаш хизмати;
- умумстанция хизмати;
- нарх ҳисоботи хизмати;
- периферия ускунаси хизмати.

Техник хизмат вазифалари:

- вақт- вақтли техник хизмат - носозлик сабабларини аниқлайди.

- тўғрилаш техник хизмат локализация билан боғланган ва носозликларни йўқотади.

Эксплуатация ва техник хизматни бажарилиш вазифалари P&L билан узвий боғланган.

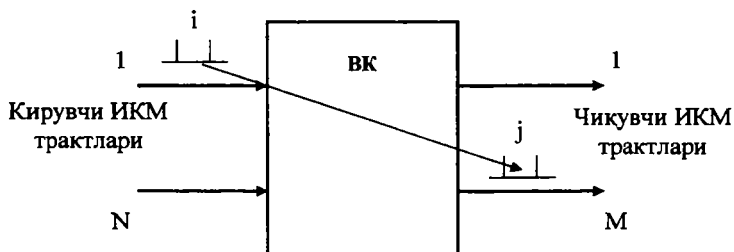
P&L ҳар хил ТСЕ да юкланишни ҳосил қилади.

P&L модули резервлаштирилган, биттаси ҳар доим иш ҳолатида, иккинчиси эса фаол ҳолатда туради (хотирага қайтадан ёзилганлари ўқиш учун). Иккала P&L модули тармоқ адресига эга. Модул ташқи хотирани ва терминал одам - машина диалогини, техник хизмат ва эксплуатация функцияларини бошқаради.

9.3. Рақамли коммутация майдони

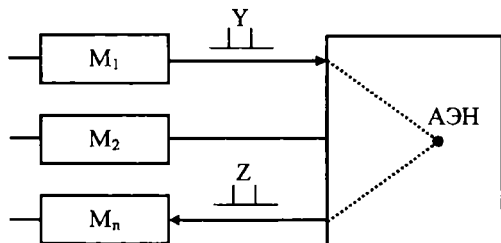
Тақсимланган бошқариш концепциясини таъминлайдиган асосий қурилма, бу - РКМ дир. РКМ вақт – фазо – вақт коммутациясини таъминлайди. Вақт коммутациясида кириш трактига тушган канал ахбороти чиқиш трактда бошқа вақт позициясида узатилади (9.13-расм).

«Фазо» коммутациясида эса вақт позицияси ўзгартирилмайди, битта кириш трактдан бирорта чиқиш трактига узатилади. Мисол учун, 1 - кириш ИКМ трактини i - канал, M - чиқиш ИКМ трактини j - каналига узатилади.



9.13-расм. Вақт коммутация тамойили.

S-12 тизимининг РКМ ни сўзлаш ахборотини ва модуллар орасидаги хабарларни узатиш учун ишлатилади. Майдон ўралган тузилишга эга. Бу ҳамма модуллар майдоннинг бир томонига уланганини билдиради. Шунинг учун, иккита модул орасидаги улаш коммутация майдон ичидаги улаш трактини бирор жойда орқа тарафга қайтариш керак. Орқа тарафга қайтариш жойидаги коммутация майдонининг нуқтаси акс эттириш нуқтаси (АЭН) деб аталади. Мисол учун модул M_1 дан модул M_n га ахборот узатиш керак бўлсин.



9.14- расм. Модуллар орасидаги улаш.

M_1 модулдан ахборот вақт каналда узатилади. Коммутация майдони DSN В-Ф-В коммутациясини бажариб, M_n модулга керакли ахборотни Z вақт каналида етказади. 10.14-расмда РКМ орқали ўрнатилган улаш йўли кўрсатилган. АЭН — акс эттириш нуқтаси шу ерда улаш тракти орқага қайтарилади. РКМ мураккаб кўп звеноли тузилишга эга. Унинг асосига рақамли коммутация элементи (мультипорт) қўйилган.

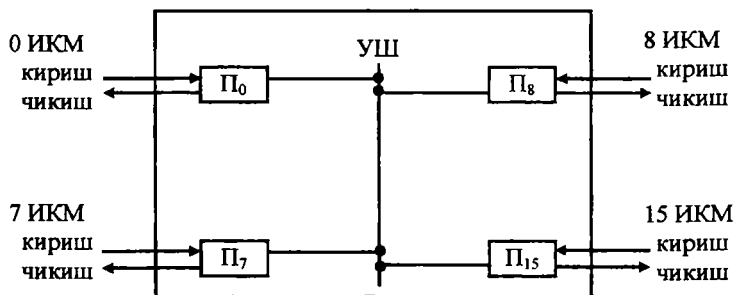
9.3.1. Рақамли коммутация элементи

Рақамли коммутация майдонини куриш учун рақамли коммутация элементи (DSE-Digital Switching Element) - мультипорт ишлаб чиқилган. Бу элемент ўз бошқарув қурилмаси таъсирида В-Ф-В коммутациясини таъминлайди. Мультипорт конструкцияси бўйича ихтисослаштирилган (катта интеграл схема) жойлашган печатланган платадан иборат. Ҳар бир катта интеграл схема (КИС) кўшалок қабул қилувчи - узатувчи портдан иборат. Шундай қилиб, мультипорт 16 та коммутация портига эга. Портлар умумий шина билан бир-бирига боғланган (9.15- расм).

Мультипорт 16 кириш ИКМ трактлари ва 16 чиқиш ИКМ трактлари канал сигналларини коммутация қилади. Ҳаммаси бўлиб, мультипортга 16 та икки томонлама ИКМ трактлари уланади. Ҳозирги вақтда мультипорт битта катта интегралли схемада ишлаб чиқилган ва SWEL - *коммутация элемент* деб ном олган.

Мультипорт 16 бит ахборот узатиладиган каналларни коммутация қилади. Бу стандарт S -12 тизими учун қабул қилинган. Шундай қилиб, ҳар бир 16 бит ахбороти бўлган 32 та вақт канали бор.

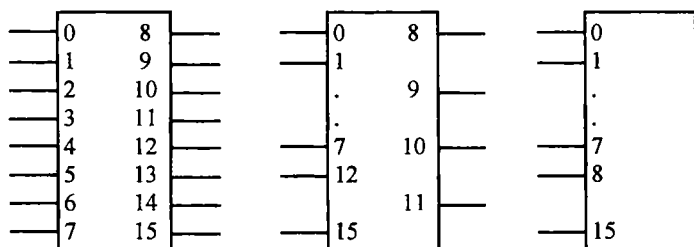
Канал ахбороти узатиш тезлиги 128 Кбит/с ни ташкил қилади. Коммутация майдонида 4096 Кбит/с тезликка эга бўлган ИКМ трактнинг ахборот оқими ўтади. Бу стандартга айлантириш терминал модулларда бажарилади. Демак, $t=3,9$ мкс га тенг бир вақт каналига ажратилган вақт давомида 16 бит ахборот РКМ дан узатилади. ИКМ трактнинг нолинчи канали давр синхронизацияси ва техник хизмат сигналларини узатиш учун ишлатилади. 16 канал эса улаш - ўрнатиш жараёнида узилишлар сигналлари ва улаш трактни узиш сигналларини узатади. Қолган 30 та канал улаш - ўрнатишда бошқариш буйруқларини ва сўзлашиш ахборотини узатиш учун ишлатилади.



9.15-расм. Мультипортнинг тузилиши.

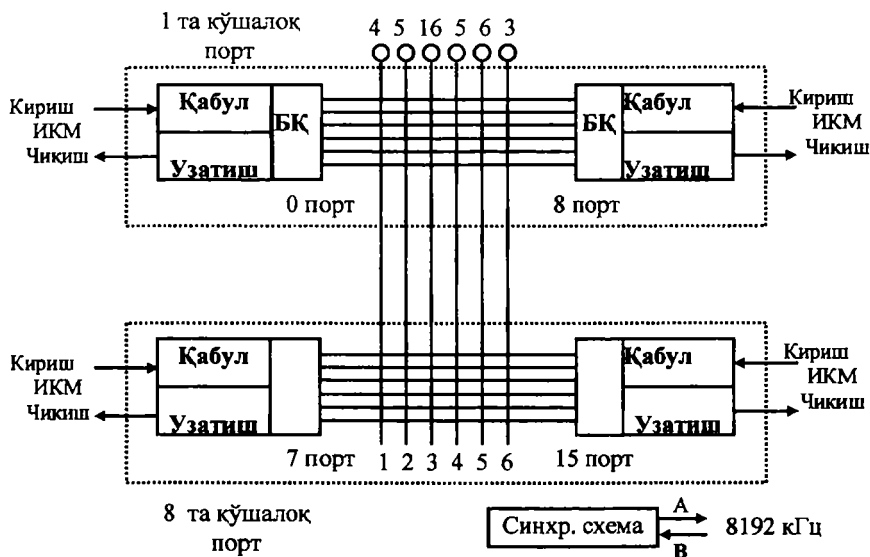
Ҳар бир порт ўзининг улаш ўрнатиш буйруқларини бажарувчи бошқаришга эга. Буйруқлар ИКМ трактдан тушади. Ҳамма портлар бир-бири билан мультипортнинг ички шина тизими орқали мулоқотда бўлади. Мультипорт портларининг фазодаги коммута-

циясини ва каналларни вақт бўйича коммутация қилади. Яъни, исталган 512 кириш канали, исталган 512 чиқиш каналига улашни мумкин. Мультипорт белгиланиши 9.16-расмда келтирилган.



9.16 - расм. Портнинг белгиланиши.

9.17-расмда DCE даги қўшалок портлар тузилиши келтирилган.



9.17-расм. РКЭ даги қўшалок портлар тузилиши.

Ҳар бир порт икки томонлама ИКМ тракти уланган чиқиш ва кириш қисмига эга. ИКМ тракти 16 битли 32 вақт каналларини

ўтказади. Портлар РКМ да оралиқ линия билан боғланади. Бу линиялардан ахборот икки кутбли импульслар кўринишида узатилади. Бу эса ташқи сигналлардан етарли сақланишни таъминлайди.

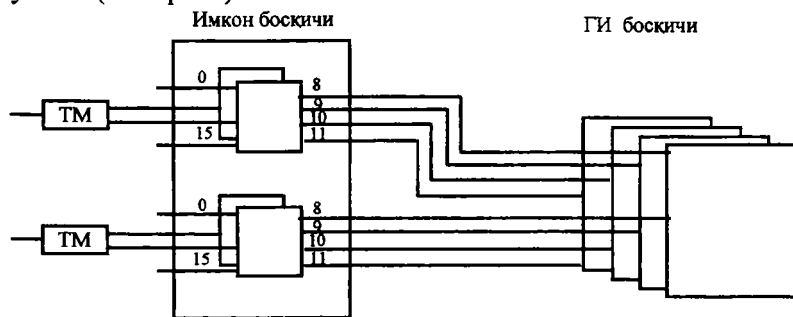
Ҳар бир порт бу сигналларни линия адаптери ёрдамида мослаштириш қурилмаларига эга. Кириш трактидан берилаётган ахборот кетма-кет параллелга айлантиришдан ўтиб, кириш порт хотирасига ёзилади. Коммутация вақтида, бу ахборот чиқиш ИКМ трактидан узатиш учун узатиш порти хотирасига қайтадан ёзилади.

9.4. S-12 тизимнинг коммутация майдони тузилиши

Рақамли коммутация майдони (РКМ) мультипортлардан йиғилади. Мультипортлар шундай уланадики, бу мультипортларга уланган бошқарув модулларига улана олиш имконини яратади. Бундай ички бандлик эҳтимоли минимал бўлади. Коммутация майдон архитектураси тизим эксплуатация қилинаётганида кенг сиғим диапазонида майдон сиғимини текис ошириш мумкинлигини кўзда тутати.

Мультипорт коммутация майдони қуриш учун асосий элемент ҳисобланади ва 16 портга эга, портларга тўрт симли ИКМ трактлар уланган.

Рақамли коммутация майдон иккита излаш босқичига бир звеноли имкон босқичига (ИБ) ва гуруҳли излаш босқичига (ГИБ) эга. ГИБ коммутация майдони сиғимига ва талаб қилинган ўтказувчан қобилиятига қараб, тўртта текисликдан иборат бўлиши мумкин. Ҳар бир текисликда биттадан учтагача звенолар бўлиши мумкин (9.18-расм).



9.18-расм. РКМ нинг қурилиш тамойили.

9.4.1. Имкон босқичининг тузилиши

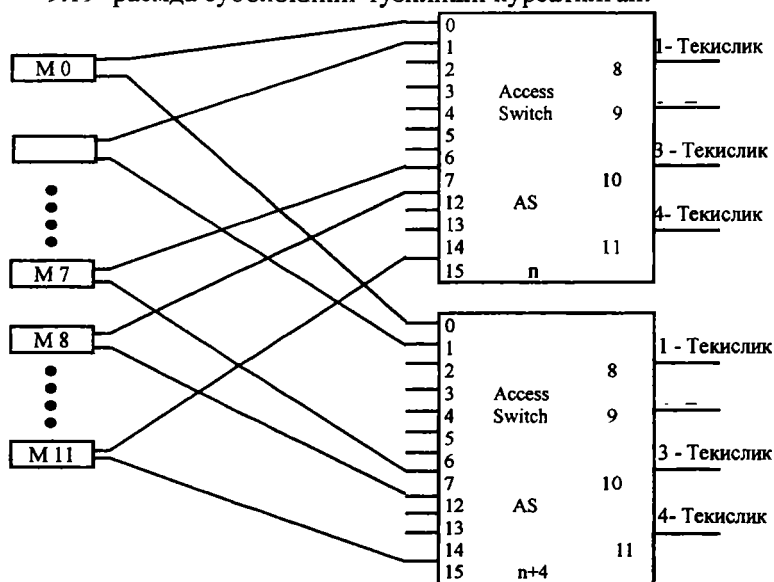
Имкон босқичи кириш коммутаторларидан иборат. Терминал ва тизим модуллари AS (Access Switch) кириш коммутаторларига уланади. Ҳар бир коммутатор мультипортдир. Кириш коммутатори портлари қуйидагича тақсимланади:

- 0-7 – портлар терминал модуллари улаш учун ишлатилади;
- 12-15– портларга тизим модуллари уланади;
- 8-11–портларга текисликлар уланади.

Шундай қилиб, кириш коммутаторлари терминал ва тизим модуллари рақамли коммутация майдонга улаш ҳамда тушаётган телефон юкланишини ҳар хил текисликларга тақсимлаш учун ишлатилади.

Модулар имкон босқичининг жуфт мультипортларига (AS) уланади. Модулар хизмат кўрсатадиган юкланишга қараб иккита кириш коммутаторлари (AS) га тўртта ёки саккизта модулар улаши мумкин. Бундай конструкция терминал субблоки TSU (Terminal Sub Unit) деб ном олди.

9.19- расмда субблокнинг тузилиши кўрсатилган.



9.19-расм. Терминал субблокнинг тузилиши.

Битта кириш коммутаторга 8 та АЛ терминал модулларини ёки икки марта кам улаш линия (УЛ) ларини улаш мумкин. Бунда битта кириш коммутаторига улаш мумкин бўлган АЛ ва улаш терминал модулларнинг бир-бирига нисбати: 8/0, 6/1, 4/2, 2/3, 0/4; кириш коммутаторига уланадиган тизим модуллар сони чегараланмаса ҳам бўлади. Лекин тизим модуллар сони терминал модуллар сонидан бирмунча кам, шунинг учун улар тўрттадан уланади. Агар тизим модуллари кириш коммутаторига уланмаган бўлса, бу портлар ишлатилмай қолади.

Битта субблокдаги модуллар орасидаги уланиш керакли кириш коммутатори ичида бажарилади. Ҳар хил терминал субблокка кирган модуллар орасидаги уланиш ГИ босқичи ресурсларидан фойдаланиб бажарилади.

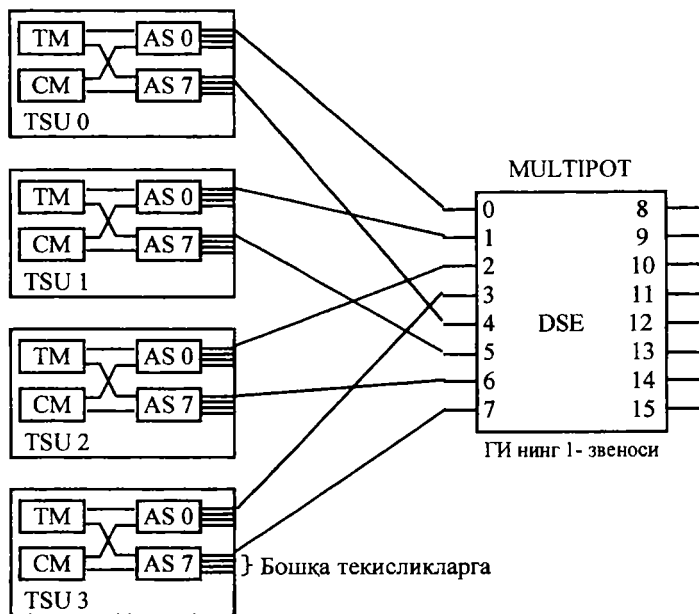
Агар тўртта терминал субблокидан битта гуруҳ ташкил қилинса, уларнинг ҳамкорлиги учун ГИ босқичида битта мультитерминал ажратилади. Бунда «Терминал блок» ҳосил бўлади.

9.4.2. Терминал блокнинг тузилиши

ГИ босқичи сифатида битта мультитерминал ишлатилиши, кичик сифимли АТС куришга имкон беради. Бунда мультитерминал ҳамма 16 порти терминал ва тизим модулларини улаш учун ишлатилиши мумкин. Лекин АТС сифимини ошириб бўлмайди.

Шунинг учун, S-12 тизимли станцияларида ГИ босқичининг биринчи звеносидаги мультитерминалнинг 0-7 портлари терминал субблокларни улаш учун ажратилган, қолган 8-15 портлар кейинчалик рақамли коммутация майдонининг сифимини ошириш учун ишлатилади. Бундай конфигурация терминал блок (TU) деб ном олди (9.20-расм).

Улаш ўрнатилаётганда мультитерминал фақат ишга туширилган портлар ишлатади. 9.18 ва 9.20-расмлардан кўринадики, терминал модуллар коммутация майдонининг бир томонида жойлашган.



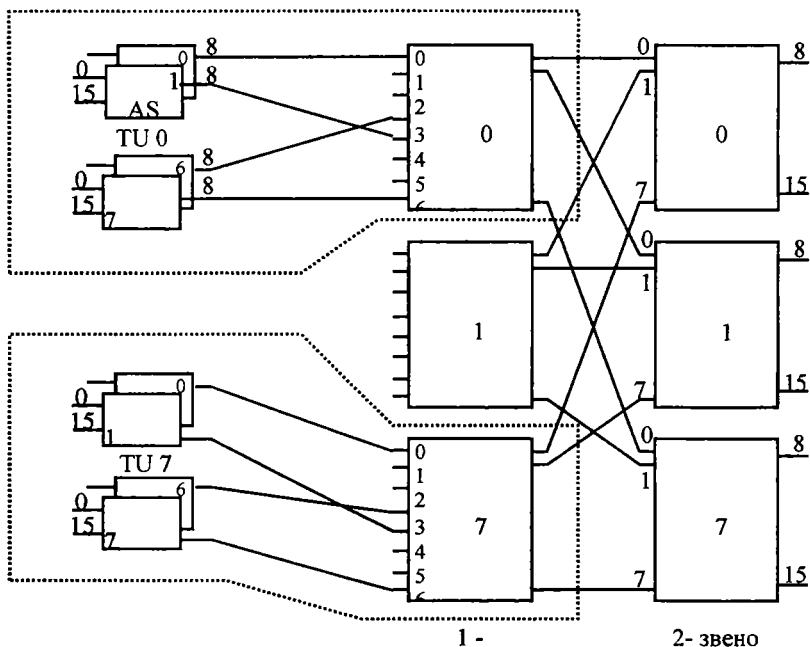
9.20-расм. Терминал блок ТУ ни тузилиши.

Бундай майдон ўралган, деб аталади. Демак, коммутация майдонида исталган иккита модулни улаш учун тўғри тракт ўрнатиш керак ва майдоннинг баъзи бир жойида (акс эттириш нуқтасида) бу тракт чакирилаётган модул томон қайилиши керак. Терминал субблокда акс эттириш нуқтаси биринчи звенодаги мультитпортнинг маълумотлар шинаси ҳисобланади.

9.4.3. Секциянинг тузилиши

Ўрта ва катта сифимли АТС ларнинг коммутация майдонини қуришда бир неча терминал блок ишлатилиши мумкин. Шунинг учун улар орасидаги ҳамкорликни бажариш учун коммутация майдонида иккинчи звено қўйилади. Шундай қилиб, ҳар бир звено модулларнинг янги гуруҳини улайди. Бу звенолар ГИ деб аталади. Звенолар орасидаги алоқа учун биринчи звенодаги мультитпортнинг 8-5- портлари ва иккинчи звенодаги мультитпортнинг 0-7-портлари ишлатилади. Бундай конфигурация секция деб аталади

(Section). Иккинчи звено мультипортларнинг 8-5 - портлари коммутация майдонининг сигимини ошириш учун ишлатилади. Бунда учинчи звено киритилади. Агар учинчи звено ишлатилмаса, бу порт ишлатилмайди (9.21-расм).



9.21-расм. Секциянинг тузилиши.

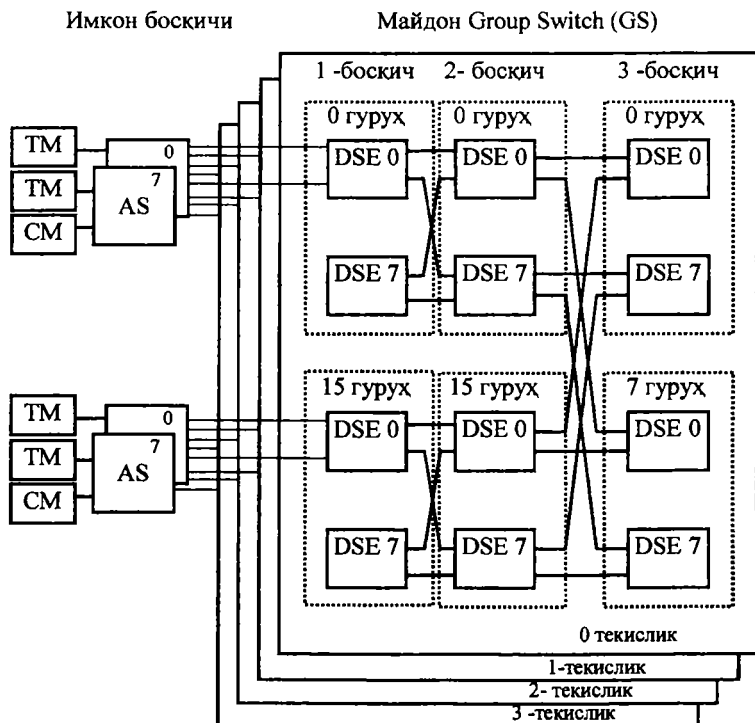
Биринчи ва иккинчи звенолар орасидаги алоқани аниқловчи биринчи звено мультипортнинг рақами иккинчи звено порт рақамига тенг; 8 га (n-8) камайтирилган биринчи босқич порт рақами иккинчи звено мультипорт рақамига тенг.

9.4.4. Учта ГИ звеноли РКМ нинг тузилиши

РКМ нинг сигимига қараб 1 дан 16 гача секция ишлатилиши мумкин. Секциялар бир-бири билан ҳамкорликда бўлиши учун ГИ звеноси ишлатилади. Бу босқич охириги ҳисобланади ва мультипортдаги ҳамма портлар секцияларни улаш учун ишлатилади.

Учинчи босқич 8 гуруҳдан ташкил топган ҳар бир гуруҳга 8 мультиспорт киради. Бу мультиспортларнинг ҳар бири ҳамма секциялар билан уланган. Секция ва гуруҳ йигиндиси иккиликни ҳосил қилади. Хизмат кўрсатилаётган телефон юкланишига қараб, РКМ да тўрттагача текислик бўлиши мумкин. РКМ даги мустаҳкамликни ошириш учун иккита текисликдан кам ишлатилмайди. Текисликлар кириш коммутаторининг AS (8-11 портлари) мос портлари билан боғланган.

Маҳаллий АТС ларни қуриш учун иккита текислик ишлатилади. Транзит тугунларида ва АМТС ларда учта ёки тўртта текислик ишлатилади. Шундай қилиб, РКМ да иккитадан тўрттагача текислик бўлиши мумкин. Ҳар бир текисликда биттадан учтагача звено (ГИ босқичи) бўлиши мумкин. 9.22-расмда келтирилган РКМ ни кўраминиз.



9.22-расм. РКМ нинг тузилиши.

ГИ босқичлардан бирида ўрнатилган мультипортлар сони тушайтган юкланишга ва станция сизимига боғлиқ. Биринчи ГИ босқичдаги мультипортлар сони кириш коммутаторлар сони билан аниқланади. $N_{1GI} = N_{KK} / 8k1 - 128$

Биринчи ГИ босқичи (звено) даги ҳар бир РКЕ 8 та (0-7) портлари кириш коммутаторларини улаш учун ишлатилади, колган 8 та чиқиш (8-15) 2ГИ босқичи томон кетадиган оралиқ линияларни улаш учун ишлатилади. Агар ҳар бир текисликда фақат битта РКЕ мультипорти бўлади. Бу мультипортга

4 тагача жуфт кириш коммутатори уланади. Агар текисликда иккита звено (ГИ босқичи) бўлса, биринчи звенода РКЕ (DSE) гуруҳлари ташкил қилади. Ҳар бир гуруҳда 8 тагачан мультипортлар бўлиши мумкин. Агар текисликда 3 звеноли схема ишлатилса, биринчи звенода 16 тача мультипортлар гуруҳини ташкил қилиш мумкин.

Иккинчи звено мультипортлари ҳам ҳар бирида 128 гача мультипортга эга бўлиши мумкин.

Учинчи звенода 8 гуруҳ, ҳар бирида 8 тагача мультипорт бўлиши мумкин.

Учинчи звено РКМ даги (DSE) ҳамма 16 портлар секцияларни улаш учун ишлатилади. ГИ босқичининг бундай йигилиши РКМ сизими хизматини тўхтатмай оширишга йўл беради.

Улаш ўрнатиш жараёни

S-12 тизими кенг маънода тақсимланган бошқарув тизимига эга. Чақирувга хизмат қилишда алоҳида бошқарув модулларидан конфигурация тузилиши керак. Бу бошқарув модуллар шу турдаги чақирувга хизмат кўрсатади. Бошқарув модулларининг ўзаро таъсири учун умумий шина кўзда тутилмаганлиги сабабли, бошқарув тузиш учун рақамли коммутация майдони орқали ўрнатилган ИКМ тракти ишлатилади.

Улашни ўрнатиш жараёнида коммутация майдонида уланган ИКМ трактлари ёрдамида бир модулни иккинчисига улаш ишини бажаришга имкон беради. Бу трактда аниқ улаш учун вақтли канал ажратилади.

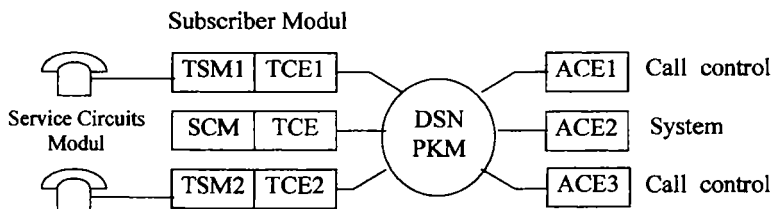
Модуллараро улаш трактини яратиш алгоритмига мувофиқ бир томонлама (бир йўналишли) ва икки томонлама бўлиши мумкин. Аниқ вақтли канал рақами ҳар бир мультипортнинг бошқарув

ускунаси томонидан танланади. Икки томонлама алоқа вақтида бошқарув модуллари орасида қайтиш тракти ўрнатилади. Шу билан бирга икки тракт бир-бирига қарши эмас ва ракамли коммутация майдонида битта маршрут билан чекланмайди.

Қайси бир йўналишда ўрнатилган тракт кўпгина маршрутлар бўйича ўтиши мумкин, лекин улаш ўрнатилгандан кейин танланган тракт узилганча бошқа ўзгармайди.

Улаш ўрнатиш жараёни чақирилаётган линиялар модули орқали бошқарилади. Белгиланган бошқарув модуллар билан алоқа ҳар бир улашни ўрнатиш босқичида РКМ (DSN) орқали содир бўлади. Мисол тариқасида турли хил қурилмаларнинг бир-бирига ўзаро таъсирини станция ичидаги алоқани ўрнатиш жараёни сифатида кўриб чиқамиз. Бу хил уланишни ўрнатиш жараёнида турли хил модуллар иштирок этади.

Бошқарув қурилмасининг конфигурацияси 9.23-расмда келтирилган.



9.23-расм. БҚ конфигурацияси.

Бошқарув модуллари икки гуруҳга бўлинган:

-Терминал модулларини бошқариш қурилмаси.

-Қўшимча бошқариш қурилмаси.

Биринчи гуруҳга:

ASM1 – чақирилаётган А абонент модули.

ASM2 – чақирилаётган В абонент модули.

SCM – хизмат комплект модули. Иккинчи гуруҳга қўшимча бошқарув қурилмалари қиради:

ACE1 – чақирилаётган абонент томонидан тушган чақириқни бошқариш модули (LCACO) ASM 1.

ACE2 – ACE1 га (PATED; LSIF) рақамини аниқлашга ёрдам беради ва рақамларни таҳлил қилади.

АСЕЗ – чақирилаётган абонент томонидан тушган чақириқни бошқариш модули (LCACO).

Ички станцион алоқа ўрнатиш жараёни

Агар А абонент телефон аппаратини рақам терувчиси тугмачали бўлса, у ҳолда SCM нинг узи «Станция тайёр» сигналини узатади.

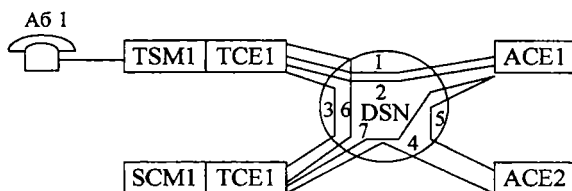
Агар А абонент ТА нинг рақам терувчиси дискли бўлса, у ҳолда «Стан-ция тайёр» ASM1дан узатилади.

Алоқа ўрнатиш жараёни бир неча босқичлардан иборат.

1-босқич (9.24-расм):

а) чақириқни қабул қилиш.

б) станция тайёр сигналини узатиш.



9.24-расм. 1-босқичда улаш.

1. Терминал модули ASM1 шу модулга уланган абонент линиясидаги тушган чақириқни ҳар доим қабул қилишга тайёр режимда туради. А абонент микротелефон гўшаги кўрсатилган ASM1 орқали топилади. Чақириққа хизмат кўрсатиш босқичининг алгоритмига асосан ASM1 DSN орқали ACE1 нинг чақириқни бошқариш қурилмаси билан алоқа ўрнатади. Шу ўрнатилган тракт орқали TCE1 дан ACE1 га чақирилаётган абонентнинг линия рақами ҳақидаги ахборот узатилади.

2. ACE1 бу ахборотни эслаб қолади ва TCE1 га тушган чақириққа хизмат қилишга тайёрлиги тўғрисида тесқари тракт ўрнатади.

3. ACE1 ўзининг хотирасидан чақираётган абонент А категориясини аниқлайди. Бизнинг ҳолатда А абонентнинг ТА тастатурали ACE1 ACE2 билан уловчи тракт ўрнатади ва унга чақираётган абонент линия рақамини ва частотали қабул қилгич улаш зарурлиги ҳақида ахборот узатади.

4. ACE2 бўш SCM ни танлайди ва чақираётган абонент тўғрисида маълумотни узатади ва абонент линиясига керакли бўш қабул қилувчини улаш зарурлиги ҳақида ахборот узатади.

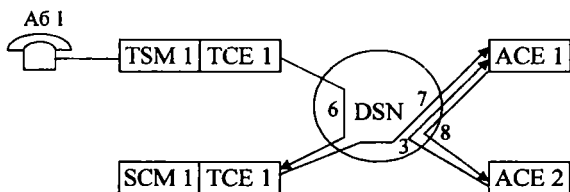
5. CSM нинг модулни бошқариш қурилмаси, керакли тастатурали қабул қилгич танлайди ва ASM1 ўртасида тракт ўрнатади ва TSM1 га унга қабул қилгич уланганлиги ҳақида ахборот узатади ва станция тайёр сигналини узатишга тайёрлиги ҳақида сигнал узатади.

6. TCE1 SCM томон тесқари уловчи тракт ўрнатилади. А абонентга 5-тракт орқали станция тайёр узатилади ва тизим рақамларни қабул қилиш режимига ўтади.

7. SCM ACE1 га А абонент линиясига тастатурали қабул қилгич уланганлиги тўғрисида хабар узатиш учун тракт ўрнатилади.

2-босқич. Терилган рақамларни қабул қилиш ва таҳлил қилиш (9.25-расм).

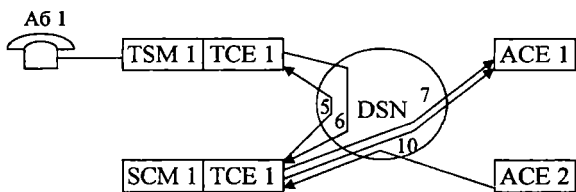
TCE (SCM) 6-трактдан биринчи рақам терилганлиги тўғрисида маълумотни қабул қилиб, 5-трактдан станция тайёр сигналини узатади. TCE (SCM) ACE1 га 7-орқали биринчи рақам қабул қилинганлиги тўғрисида ахборот узатади.



9.25-расм. 2-босқичда улаш.

ACE1 ACE 2 3-тракт орқали қабул қилинган рақамнинг таҳлили тўғрисида хабар узатади, яъни нечта рақам қабул қилиш керак, кейинги таҳлилгача SCM қабул қилинган рақамларни ACE 1 га узатишни давом эттириб, яна нечта рақам кераклиги ва унинг таҳлилини ACE 2 га узатади. Агар ACE янги таҳлил ички станцион алоқасини аниқласа, ACE 2 ACE 1 га тўлиқ абонент рақамларини қабул қилиш учун яна нечта сон кераклиги ҳақида ахборот узатади. Тўлиқ рақам қабул қилиб бўлгандан сўнг, ACE 2 қабул қилган рақамни позицияли рақамга айлантиради ва ACE 1 га Б абонент учун иштирок этадиган ACE3 рақамини узатади.

3-босқич. Рақам қабул қилиш, қабул қилгични бўшатиш (9.26-расм).



9.26-расм. 3 - босқичда улаш.

1. ACE 1 охириги рақамни қабул қилганда, қабул қилгични бўшатиш буйруғини узатиш учун 9-тракт орқали улаш ўрнатади.

2. 5 ва 6-тракт бўшатиш учун буйруқ бажарилади.

3. SCM ACE 2 га қабул қилувчи бўшаганлиги тўғрисида ахборотни узатиш учун трактни ўрнатади. ACE 2 ўзининг хотирасида қабул қилувчи бўшлиғини ва янги улашда ишлатиш мумкинлигини кайд қилади.

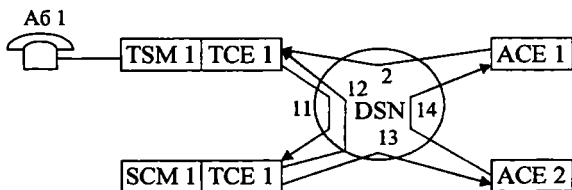
4. SCM ACE 1 қабул қилгични бўшатиш тугаганлиги тўғрисида маълумотни 7-тракт орқали узатади.

4-босқич. Чақирилаётган абонент линиясига улаш (9.27-расм).

1. ACE 1 TCE 1 га чақирилаётган абонентнинг позиция рақамини ва шу абонент уланган ASM 2 рақамини узатади.

2. TCE 1 ASM 2 билан 11-тракт орқали тўғри йўналишда улаш ўрнатади ва TCE 2 га чақирилаётган абонент линияси тўғрисида хабар билдиради.

3. TCE 2 ASM 1 билан тескари 12-тракт ўрнатади. Икки томонлама дуплекс улаш содир бўлади.

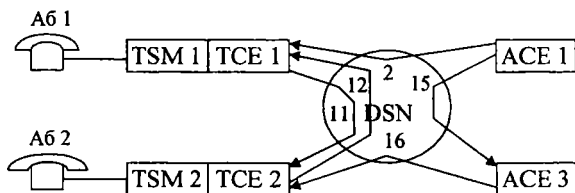


9.27-расм. 4 – босқичда улаш.

4. TCE2 чақирилатган абонент линия категориясини, унинг бўшлигини текширади ва бу линияни банд этади. TCE2 ACE3 га 13-тракт орқали улаш ўрнатилганлиги тўғрисида хабарни узатиш учун улаш ўрнатади.

1. ACE 3 ACE 1 га чақирилатган абонент билан алоқа ўрнатилганлиги тўғрисида хабар узатади (14-тракт).

5-босқич. Чақириқ сигнали ва чақириқ сигнаlining назоратини узатиш (9.28-расм).



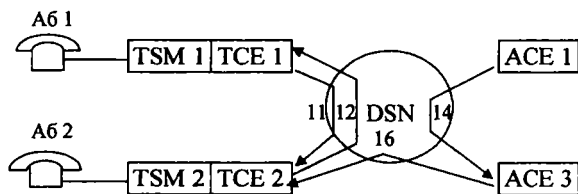
9.28-расм. 5 - босқичда улаш.

1. ACE 1 TCE 1 га чақирилатган А абонентга чақириқ сигнали назоратини аниқловчи буйруқ юборади. ACE 1 15-трактдан ACE 3 чақирилатган Б абонент линиясига чақириқ сигнаlinи улаш учун сигнал юборади.

3. ACE 3 TCE 2 га Б абонент линиясига чақириқ ва А абонентга уни назорат сигнаlinи улаш учун буйруқ юборади (16-тракт).

4. TCE 2 чақириқ ва уни назорат сигнаlinи узатишни таъминлайди.

6-босқич. Чақирилатган абонентнинг чақириққа жавоби ва сўзлашув ҳолати (9.29-расм).



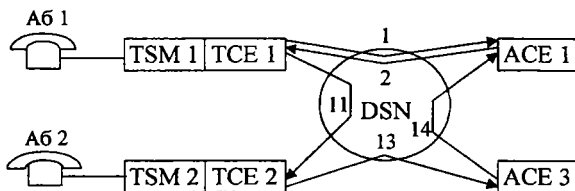
9.29-расм. 6-босқичда улаш схемаси.

1. Б абонент жавоби TSM 2 орқали аниқланади. TCE 2 чакирув сигналини узатади ва TCE 1 га Б абонент томонидан жавоб содир бўлганлиги хақида хабар қилади (12-тракт).

2. TCE 2 ACE 3 га Б абонентнинг чакирикқа жавоби хақида ва сўзлашув ҳолатига ўтганлигини билдиради (13-тракт).

3. ACE 3 ACE 1 га Б абонентнинг чакирикқа жавоби хақида ва сўзлашув ҳолатига ўтганлигини билдиради (14-тракт).

7- босқич. Сўзлашув тугаши ва узиш (9.30-расм).



9.30-расм. 7 – босқичда улаш схемаси.

1. А абонент биринчи бўлиб МТ гўшагини қўйганлиги TCE 1 орқали аниқланади ва бу хақида ACE 1 га хабар қилади (1-тракт).

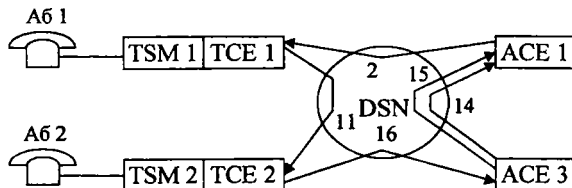
2. ACE 1 TCE 1 га бу хабарни қабул қилгани тўғрисида тасдиқ сигналини юборади (2-тракт).

3. TCE 1 TCE 2 сўзлашув тугаганлиги хақида ахборот жўнатади (4-тракт).

4. TCE 2 ACE 3 га сўзлашув тугаганлигини хабар қилади (13-тракт).

5. ACE 3 ACE 1 билан биргаликда бўшатиш ёки узиш жараёнини тайёрлайди (14-тракт)

8-босқич. Бўшатиш (9.31-расм).



9.31-расм. Бўшатиш.

1. ACE 1 ACE 3 га Б абонентнинг линиясини дастлабки ҳолатига ўтказиш кераклиги хақида хабар беради (15-тракт).

2. ACE 3 TCE 2 га Б абонент линиясини, унинг томонидан чакирув тамом бўлганлигини кутиш ҳолатига ўтказиш буйруғини узатади (16-тракт).

3. ACE 1 TCE 1 га А абонентнинг линиясини бўшатиш ҳақида буйруқ беради (2-тракт).

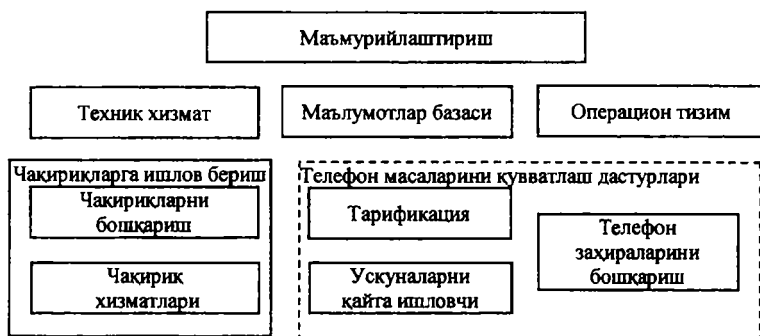
4. TCE1 TCE2 тескари йўналиш трактини узиш ҳақида буйруқ беради. Кейинги TCE1 тўғри йўналиш трактини бўшатади.

TCE2 тескари йўналиш трактини бўшатади ва абонент томонидан гўшакни қўйишини кўтади. Гўшак қўйилганлиги тўғрисида сигнал пайдо бўлиши билан TCE2 Б абонент линиясини дастлабки ҳолатига ўтказди. Битта станцияда иштирок этган икки абонент орасидаги улашда қатнашган ускуналар тўлиқ бўшатилади.

9.7. Операцион тизим

Асосий функциялари

Аввал кўрганимиздек, Alcatel 1000 S-12 нинг ДТ (дастурий таъминоти) олтига тизимчага бўлинган бўлиб, уларнинг ҳар бири ўзига хос функцияларни бажаради (9.32-расм).



9.32-расм. Alcatel 1000 S-12 ДТ таркиби.

OS – операцион тизими – бу қолган барча тизимнинг дастурий қўллаб қувватлашини таъминлайдиган тизимчасидир, чунки у ҳар бир процессорнинг хусусий захираларини (ҳар бир процессорнинг вақти ва хотираси) бошқаради.

Айнан OS турли масалалар ўртасида процессор вақтини тақсимлашга жавоб беради, чунки у уларнинг вақт бўйича бажарилиш кетма-кетлигини белгилайди. Хотира чекланган сигимга эга ва у ҳам OS томонидан назоратланиши керак, чунки у дастурларга мухтож бўлган дастурлар тақсимотига жавоб беради. Шу сабаблар туфайли OS S-12 ускунасининг турли модулларининг барча бошқарув элементларида жойлашган бўлади.

Вақт ва хотирани назоратлаб, OS FMM ва SSM ишида муҳим вазифани бажаради, чунки у ахборотлар орқали алоқани қўллаб туриш имконини беради ва SSM нинг турли муолажаларини ишга туширишда иштирок этади.

Бу тизимча мос равишдаги SSM муолажани ишга тушириб даврий ва периферик узилишларга хизмат қилади. OS нинг яна бир бошқа вазифаси, бу терминал интерфейс ва DSN рақамли коммутация майдонини бошқаришдир, чунки OS тизимининг турли модулларини боғловчи физик йўллари ўрнатади.

Нихоят OS турли бошқарув элементларининг функцияларини тиклаш ва энгиллаштиришга жавоб беради, чунки у уларнинг ишлаш қобилиятларини тиклаш учун мўлжалланган воситаларга эга. Носозлик аниқланган ҳолда, OS ишлаш қобилиятини тиклаш учун техник хизмат модуллари билан мулоқотга киради.

Шундай қилиб, OS нинг асосий вазифалари қуйидагилардан иборат:

1) Процессор вақтини бошқариш. Процессор бир қатор вазифаларни бажариши зарур. OS вазифалари уларга олдиндан ёзиб қўйилган устунлигига қараб бажарилиш тартибини кузатиб боради. Устунликлар билан ишлаш учун OS FIFO навбатидан фойдаланади;

2) Бош ва умумий хотирани бошқариш. Жараёни яратиб OS унга маълумотлар жойини ажратади ва жараён тугаганда, у мазкур жойни бошқа жараён томонидан ишлатилиши учун бўшатиб беради. OS жараёнлар ўртасида алоқа учун ахборотлар буферларини тақдим этади. У яна оверлейли дастурлар учун захираланган қисмини назоратлайди, бунда у шу дастурлар учун хотирада ажратилган қисмларни ва ҳар бир онда нима сақланаётганини белгилайди;

3) Рақамли коммутация майдонни ва терминалли интерфейсни бошқариш. OS терминал интерфейсининг хотираси, унинг портлари ва каналларини бошқариб, ахборотларни қабул қилиш ва узатиш имконини беради. У бундан ташқари бошқарув буйруқлари ва у орқали йўллари бўшатишга жавоб беради;

4) Бошқарув элементларини юклатиш ва инициализациялаш. Процессор хотирасидаги турли дастурларни ишга тушириш учун жавоб берадиган бир қатор OS модуллари мавжуд. Бу модуллар ундан ташқари яна турли дастурларнинг инициализация жараёнини бошқариш учун ҳам масъулдирлар;

5) Турли дастурларни бажариш жараёнини бошқариш ва назоратлаш. Процессор маълум даврийлик билан ўзининг барча функцияларини бажариши керак, буни OS таъминлайди. Худди шундай баъзи функциялар қатъий маълум вақтда (S-12 реал вақт тизими) бажарилиши керак ва OS ҳар доим уларга микропроцессорларга киришни таъминлайди;

6) Одам-машина алоқаси учун периферик қурилмаларини бошқариш. Киритиш/чиқариш тизими OS нинг бир қисми ҳисобланади, яъни ҳар хил периферия қурилмалари учун интерфейсли ДТ ни ўз ичига олади;

7) Юкланишни ва оверлейли дастурларнинг бажарилишини бошқариш.

Функционал нуқтаи назардан OS бир қатор бир-бирига боғлиқ бўлмаган блоklarга бўлиниши мумкин. Қуйидаги OS нинг бошқарув элементлари (CE) бўйича функционал блоklar тақсимооти келтирилган.

Функционал блоklar:

- Қувватлаш дастурлари турли FMM ва SSM ларни бажариш учун шароит яратади. Улар жараёнларни бир вақтнинг ўзида бажарилишни таъминлайди. Бунга жараёнларга хизмат кўрсатиш, жараёнларни бажариш вақтини режалаштириш билан эришилади. Улар ёрдамида жараёнларни бажариш вақтини режалаштириш хизмати амалга оширилади. Улар ёрдамида реал вақт масштабига боғланишни таъминлайди, вақт хизмати амалга оширилган. Улар барча аниқланган носозликлар устидан назоратни амалга оширадilar ва уларни бартараф этишнинг маҳаллий чораларини кўрадilar. Улардан ташқари оверлейли дастурлар бажарилишини таъминлайди;

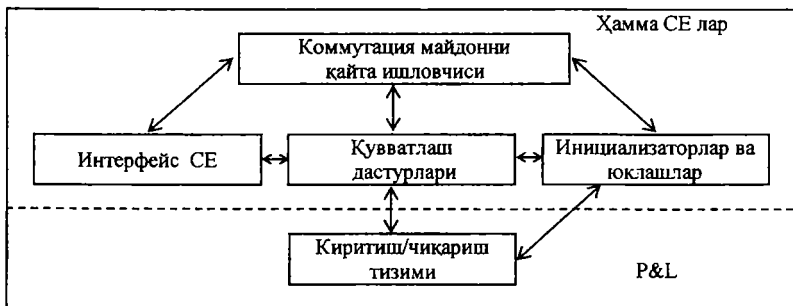
- Бошқарув элементининг интерфейси – бу функционал блок OS нинг CE га бошқа модулларнинг OS ларидан ахборотларни қабул қилиш ва узатиш имконини беради;

- Коммутация майдонини қайта ишловчиси – у бевосита терминалли интерфейс ва коммутация майдонини бошқаради;

- Юкланиш ва инициализация – у юкланиш учун пакетни шакллантириб, хотирага юклайди ва турли турли дастурларни инициализациялайди;

- Киритиш-чиқариш тизими (IOS)–у периферик қурилмаларга, одам- машина алоқасига ва хотирага тўғридан тўғри киришга имкон яратади.

Қуйидаги расмда OS нинг бошқарув элементлари бўйича функционал блокларининг тақсимоти келтирилган.



9.33-расм. OS нинг бошқарув элементлари бўйича функционал блокларининг тақсимоти.

OS нинг умумий тузилмаси

OS S – 12 иккита асосий тавсифга эга:

- кўп фойдаланувчанлик (multi - user);
- кўп процессорли (multiprocessor).

Кўпфойдаланувчанлик деганда бир вақтнинг ўзида бир неча дастурни ишлаш мумкинлиги тушунилади.

Кўп процессорли деганда бир неча процессорларнинг ишлаши тушунилади.

S–12 тизими 8086 процессорларда қурилган. Процессор ўз вазифасини бажариши учун 1 Мб хотира билан таъминланади, лекин адресли шина 16 разряддан иборат бўлгани учун вақт бирлигида 64 кВ га эга сегмент билан ишлаши мумкин.

OS S-12 жуда катта дастур. Уни 64 кВ лик сегментга ҳақиқатдан сиғдиришни иложи йўқ. Бу 8086 процессори ёки унга эквивалент унинг ишини максимал 64 кВ ли сегментда ишлашни бошқариш муаммоси туғилади ва ДТ модул бундай узунликдаги сегмент бўлиши мумкин эмас.

Шундай қилиб, OS базали функциясини ва коммутация функциясини биргаликда битта сегментга гуруҳлаштириш масаласини

кўрсатади. Бу сегмент OS нинг ядроси деб аталади OS Nucleus-OSN).

Кам ишлатиладиган муолажалар ёки автоном масалаларни ташкил этувчи муолажалар, OS кернеллари ёки оддий қилиб айтганда кернеллар деб юритилувчи алоҳида сегментларга жойлаштирилади.

80386 процессор ишлатилган ҳолда қуйидаги бир неча назорат жадваллари керак бўлади:

- глобал дескрипторлар жадвали- Global Descriptor Table GDT;
- локал дескрипторлар жадвали – Local Descriptor Table GDT;
- узилишлар дескрипторлар жадвали – Interrupt Descriptor Table

GDT;

- масалалар ҳолатининг бир неча сегментлари – Task State Segments.

OS ядроси (OSN)

OS ядроси қуйидаги дастурлардан иборат:

- **OSN_INIT.** OSN нинг юкланиш адреслари, кернеллари, қўшимча ресурслар параметрларини (FMM атроф муҳити хотиранинг қанча қисмини эгаллаши, қанча узилишлар генерациясини, FMM дан қанчаси ишга туширилганига боғлиқ ҳолдаги хотира назорати) белгилайди.

- **BUFFER_MANAGER.** Амалий жараён билан банд бўлиши мумкин бўлган хотиранинг бўш қисмлар тақсимотига жавоб берувчи ДТ модули. Бўш хотиранинг асосий ресурслари.

- хабар буфери;
- ишчи буферлар;
- стеклар;
- хабарларни ва оверлейли кодни ёзиш учун хотира;
- OSN да ишлатиладиган назорат блоklarининг узилиши;
- **TIME_SERVICES.** Иккита асосий вазифани бажаради:

1) TIME OUT сўровига биноан қайта ишловни бажаради; Шундай ҳоллар юз берадики, бунда жараён хотирада қолса ҳам, ишламаслиги (пассив бўлиши) керак.

2) MAIN SIN асосий синхронизацияни қувватлаш - ҳар 5-10 мкс да процессор узилишини таъминлайди. Бу вақт бўйича бошлашлар дастур ишининг узунлиги ва давомийлиги вақт бўйича синхронлашнинг барча жараёнлари учун асосий бўлади.

- **PROCESS_MANAGER**. Ушбу модул OS нинг асосий вазифаларини бажаради:

1) коммуникацион ҳамкорлик:

- одам - машина;
- дастур - дастур;
- дастур - OS;

2) режалаштириш алгоритми асосида вазифалар кетма-кетлигини аниқлаш, масалаларни режалаштирувчи устуворликка мувофиқ равишда энг муҳим масалаларни аниқлайди ва ишга туширади.

- **ERROR_HANDLER** – хатоларни қайта ишловчиси. Асосий вазифа хатоларни аниқлаш эмас, балки унга нисбатан шундай амаллар қўлланиши керакки, улардан сўнг хатоликни локаллаш (чегаралаш) ва тузатиш имконияти, (жараёни тўхтатиш, қайта ишга тушириш, CE ни қайта юклаш, жараёни йўқотиш) ва бу ҳақида оператор ва дастурий таъминот техник хизмат кўрсатувчиларга билдириб қўйиш.

- **OVERLAY_MANAGER**. Оверлейли FMM тез-тез мурожаат қилишни талаб қилмайди ва CE ни хотирасида қўп жойни банд қилади. Бундай FMM лар дискда сақланади ва зарурият туғилганда CE хотираси оверлейли қисмига юкланади. OVERLAY MANAGER оверлейли FMM жараёни чақирувини ва юклашни мувофиқлаштиради.

- **MASSEGE_HANDLER** – хабарларни қайта ишловчи. Унинг мақсади хабарларни шакллантириш эмас, балки маршрутлаштиришдир. Агар хабар локал тарзда адреслаштирилса, яъни мазкур CE жараёнига юкланса, унда у, масалаларни режалаштирувчи томонидан бошқариладиган тайёргарлик навбатига жойлаштирилади (PROCESS_MANAGER). Агар хабар бошқа CE га адреслаштирилса, бунда у NETWORK_HANDLER га юборилади.

OS кернеллари

Кернеллар – бу кам ишлатиладиган OS процедуралари ёки катталиги 64 кВ дан катта бўлмаган алоҳида хотира сегментларига юклатилган OS нинг автоном масалаларини белгилувчи жараёнлардир.

S-12 тизимида OS қуйидаги кернеллардан иборат:

- **CLUSTER_HANDLER**– кластерларни қайта ишловчи фақат абоненти бор модул (ASM) да (TCE да қўшимча хотира ва процессор).

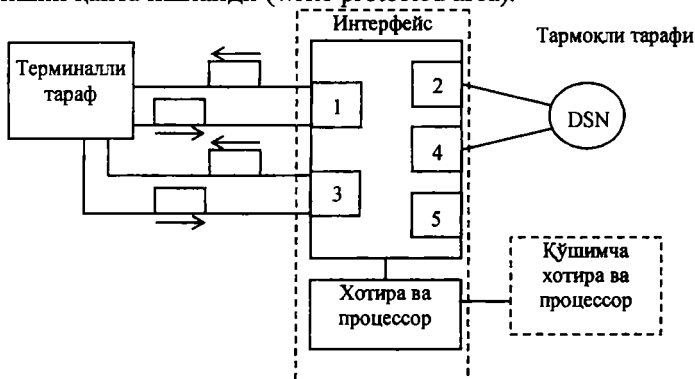
Барча модуллар СЕ бошқариш элементига эга бўлиб, микро-процессор, ва унинг хотираси ва коммутация майдонли стандарт интерфейсидан иборат (9.34-расм). СЕ икки турли бўлиши мумкин - терминал бошқарув элементи ТСЕ ва қўшимча бошқарув элементи АСЕ. ТСЕ кластерга эга - бу ускуна, мазкур модулнинг махсус функцияларини бажариш учун мўлжалланган. Мисол учун, аналог абонентларнинг линия ускунаси ёки ракамли трактларнинг линиявий ускунаси ва ҳ.к. Умумий ҳолда кластер - бу қўшимча хотирали процессор бўлиб, асосий процессор ишини енгиллаштириш учун хизмат килади. АСЕ эса кластерга эга эмас.

- **NETWORK_HANDLER** – коммутация майдонни қайта ишловчиси. СЕ ўртасидаги боғланишга жавоб беради, яъни DSN орқали ускунанинг терминалли интерфейсларини улайди.

- **TI SUB_SYSTEM** – терминалли интерфейснинг қисм тизими, ушбу кернел ускунанинг терминалли интерфейси билан бевосита боғлиқ бўлган ҳаракатларини бошқаради (канал ва бошқарув портини танлаш, уларни Packet RAM – пакетли оператив хотирага ёзиш билан қайта ишлаш, ҳодисаларни аниқлаш учун интерфейслар ускунасини сканерлаш).

- **OVERLOAD_CONTROL** – ортиқча юкланишни назоратлаш. Бу кернел барча тизимнинг юкланишига нисбатан ҳар бир СЕ нинг юкласини ҳисоблайди ва натижани **PROCESS_MANAGER** га етказди.

- **FUNCTION_MANAGER** – бошқарувчи функция. У ихтиёрий бошқа кернелларга тегишли бўлмаган OS нинг кичик функцияларига эга, яъни ёзишдан ҳимояланган хотира қисмига хабарларни ёзишни қайта ишлайди (write protected area).



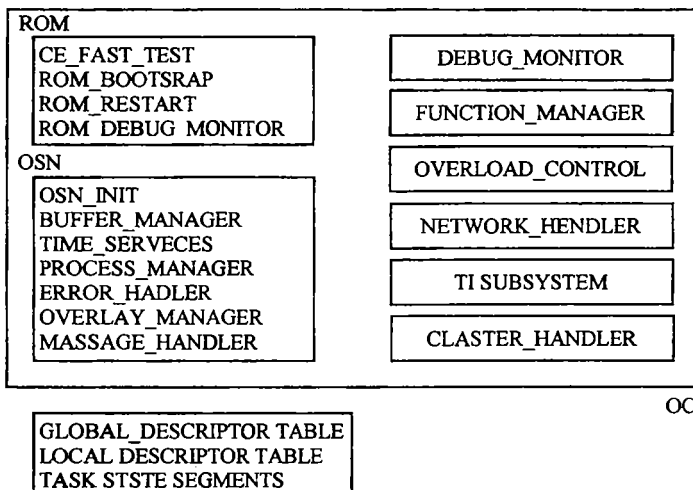
9.34-расм. СЕ бошқарув элементининг тузилмаси.

- **COMMON_IPP HANDLER.** Одатда барча ахборотлар FMM модули орқали ўтади. Агар хабарни тезроқ узатиш керак бўлса, унда у IPP баённомаси орқали узатилади. Мисол учун IPP 7 сонли УКС хабарларини узатиш учун ишлатилади.

- **DEBUG_MONITOR** – бу кичик дастур. Бу дастур MPTMON контролер билан ишлайди. Debug операцияси – дастур ёзилганда ва соzланганда унга атайин бир неча хатоликлар киритилади. Мисол учун 10 та хато ва debug дастури ёрдамида текширилади, хатоликлар пайдо бўлиши кузатилиб бoрилади. Агар пайдо бўлган хатоликлар сони режалаштирилган хатоликларга, яъни мисолдаги 10 га тенг бўлса, у ҳолда дастур тўғри ишлайди деб ҳисобланади. Агар қайд қилинган хатолар режалаштирилган хатолардан кўп ёки кам бўлса, у ҳолда дастур қўшимча соzлашга муҳтож бўлади.

Debug Monitor - OSN ҳолатини, FMM хабарларини ва коммунция майдонини қайта ишловчисини тестлаш имкониятига эга. OS да кернелларни ишлатишнинг афзалликларидан бири – бу бутун OS ни фундаментал равишда ўзгартирмай туриб, битта кернелни бошқа кернелга алмаштириш ва олиб ташлаш имкониятини беради.

Қуйида OS нинг умумий тузилмаси келтирилган (9.35-расм).



80386 назорат жадвали

9.35-расм. OS нинг умумий тузилиши.

Бошланғич юкланиш баённомаси (Boot strapping)

Манба уланганда СЕ, дастурий таъминот хотирасига юкланмаган бўлади. Шу сабабли, СЕ ўзининг функцияларини бажара олмайди. Бу муаммо доимий хотира қурилмасига (ДХҚ) СЕ дастурий таъминотини ёзиш йўли билан ҳал қилиниши мумкин. Бу технология кичик компьютерли тизимларда ишлатилади ва *ичига жойлаштирилган дастур* деб юритилади. S - 12 тизимига ўхшаш катта тизимлар учун бундай ёндошиш қўшимча муаммоларни туғдиради:

1. Дастурдаги ўзгариш қайта ёзишни ёки ДХҚ ни алмаштиришни талаб қилади;
2. Процессорли платалар бир хил бўлмайди;
3. Кам ишлатиладиган дастурлар доимо хотирада жойлашган бўлгани учун, аппаратли ва дастурий қисмни ортиқча ишлашига олиб келади;

S-12 тизимида бошқача ёндашиш ташкил қилинган, яъни ҳажм бўйича кичик дастурлар ДХҚ га ёзилади.

СЕ ни инициализация қилганда, улар автоматик тарзда ишга туширилади ва қуйидаги амалларни бажаради:

1. СЕ нинг аппаратли қисмини текшириш;
2. Зарур дастурий таъминотни СЕ нинг оператив хотира қурилмаси (ОХҚ) га юклаш;
3. ОХҚ сига юкланган дастурларни бошқаришни узатиш.

Бу муолажа *бошланғич юкланиш*, юкланган дастур эса - *бошланғич юкланиш дастури* дейилади.

S - 12 ни бошланғич юкланиш дастури (Boot strap) қуйидаги ҳолларда ишга тушади:

- СЕ нинг инициализациясида;
- NMI (non-Mask interrupt) ниқобланмаган узилишлар бўлганда;
- ҳеч қандай шартларсиз узилишда;
- СЕ да тиклаб бўлмайдиган хатоликлар аниқланганда;
- хатоликлар аниқланганда;
- тизимнинг ўта юкланиши рўй берганда техник хизмат кўрсатиш дастуридан сигнал олинганда. Бу ерда FMM хабарлар интерфейси уланади.

Дастурий таъминот хатоси аниқланганда бошланғич юкланиш жараёни аппаратли қисмини тестламайди. Бу дастур хатоларни қайта аниқловчиси СЕ нинг ўта юкланиш сабаблари тўғрисидаги ахборотни хотиралаб қолиш учун ишга туширилади. Бу ахборот

хотиранинг махсус қисмига жойлаштирилади (ўта юкланиш буфери). MPTMON да махсус символлар шу буферга тегишли бўлади. Қуйидаги 9.36-расмда MPTMON буферида хотира тақсимоли келтирилган.

9.36-расмда кўриниб турибдики, дастурий таъминот хатолари тўғрисидаги бу хабарлар, 4 байтдан бошлаб 34 байтгача, MPTMON буферига жойлаштирилган. Буфернинг бошланишида NA (тармоқ адреси) CE ёзилган бўлиб, у учун бошланғич юкланиш жараёни бажарилади, сўнгра юкланиш сабаби ва тикланиш даражаси ёзилган. Тармоқ адреси – бу қурилма модулининг мантикий номи бўлиб, дастур билан ишлов берилади. Станцияда модулининг мос физик жойлашишига қараб, тармоқ адреси қўйилади (қатор номери, стойка номери, жовон номери, слот номери).

ROMD +0	NA Network address	
ROMD 02	Originator of bootstart	Recov_level
ROMD +4	Error data	
ROMD +22	Fast test Result	
ROMD +24	заҳира	
ROMD +26	Disk synchron. int.	Diagnostic test Rez
ROMD +28	CE_ststus active/standby	Save_calls
ROMD +2A	Skip test	Init_level
ROMD +2C	Wait time	Lead mode
ROMD +2E	NMI_flag	заҳира
ROMD +30	VIP_index	

9.36 - расм. MPTMON буферида хотиранинг тақсимланиши.

Бошланғич юкланиш дастури 3 та дастурдан иборат:

- CE fast test - бу дастур CE аппаратли қисмининг тезкор тестини бажаради ва ўта юкланиш буферини 42 байти билан ўчирилиши мумкин (ROMD +2A-SKIP TEST).

- ROM BOOTSTRAP - бу дастур ДХК да дастурий таъминотнинг юкланишини бошқаради.

- ROM RESTART - бу дастур ROM BOOTSTRAP дастурлари ахборотининг ишончлилигини назорат қилади.

OS дастурларининг ишлаш диаграммаси

CE FAST TEST

Агар бошланғич юкланиш буферада CE FAST TEST ни қўйиб юбориш тўғрисида маълумот бўлмаса, у ҳолда бу дастур CE билан боғланган қурилма қисмларининг базали текширишини ўтказади. Қуйидаги асосий текширувлар бажарилади.

- **PROCESSOR TEST** (процессорни тестлаш)

1. ДХҚ нинг назорат йигиндисини текширади: назорат йигиндиси қуйидагича ҳисобланади - аввал барча жуфт байтлар қўшилади ва 2^3 даража модули бўйича келтирилади, сўнгра айнан шу тоқ байтлар учун бажарилади. Кейин бу йигиндилар қўшилади. Натижа АААА Нех байт бўлиши керак.

2. Ҳимоялаш таймерини текшириш. Бу тест ҳар 100 мкс да ишга туширилади; агар ниқобланмаган узилиш аниқланса, у ҳолда у қайта ишлангандан сўнг, тест ҳар 55 мкс да ишга туширилади. Агар бу 55 мкс давомида янги узилиш бўлмаса, у ҳолда тест ҳар 70 мкс да сунгра такроран 100 мкс дан кейин ишга туширилади.

3. Даврий таймерни текшириш. У ҳар 100 мкс дан сўнг ишга туширилади.

- **RAM MEMORY** (CE ОХҚ ни тести)

Эслатма: рестарт/бошланғич юкланиш буфери тестланмайди, чунки у бошланғич юкланиш сабаби тўғрисидаги ахборотга эга бўлиши мумкин. Тест тугагандан сўнг ОХҚ CD40 кўринишида тўлдирилади.

- **TERI TEST** (терминал интерфейсни тестлаш)

Бу тестда қуйидаги операциялар бажарилади:

1. FIFO ни тозалаш;

2. тунелларни инициализациялаш;

2 ва 4 портлар жуфтани боғловчи тармоқ тунеллари тозаланани.

Порт 2 га ва порт 4 га 30 тадан канал бириктирилади.

Тунел – бу порт 2 нинг маълум канални порт 4 нинг маълум канали билан боғланишидир.

Бошланғич ҳолат – порт 2 нинг ихтиёрий канали порт 4 нинг ихтиёрий канали билан боғланишидир.

3. Пакетли ОХҚ тести;

4. Терминал интерфейси дастурининг назорат йигиндисининг тести.

ROM BOOTSTRAP

Бу дастурнинг вазифаси, зарур дастурий таъминотни CE хотирасига юклашдир. Бу ерда иккита имконият бўлиши мумкин:

- юкланаётган CE P&L модули;
- юкланаётган CE P&L модули эмас;

Муаммо шундан иборатки, инициализация вақтида CE ўзининг тармоқли адресини билмайди. Шунинг учун CE нинг аппаратли қисмини текшира оладиган дастурни ишга тушириш зарур. Аппаратли қисм деганда, PCR – Process Control Register нинг таркиби тушунилади. Бунга процессорнинг назорат регистри киради. Унинг таркибига қараб, модулнинг P&L бўлмаган тури аниқланади. Агар P&L бўлса, у ҳолда ҳар доим Н'С, Н'D стандарт тармоқли адресга эга. Агар CE P&L бўлса, у ҳолда PLCE BOOTLOAD жараёни чақирилади, акс ҳолда ACE BOOTLOAD жараёни бажарилади.

ACE BOOTLOAD

Аввал айтганимиздек, юкланаётган CE ўзининг тармоқли адресини билмайди. Бошқача айтганда, у DSN орқали ўрнатилиш йўлини билмайди. Ундан ташқари, у кўрилаётган вақтда P&L модулидан қайси бири фаоллигини билмайди. Шундай қилиб, у бошланғич адреси Н'С ёки Н'D дан қай бирини танлаб олишни билмайди. P&L модули билан ўзаро ҳамкорлик махсус сўров-юкланиш пакетини узатиш йўли билан амалга оширилади. Бу пакетни шакллантиришда юкланиш дастури CE тўғрисида P&L модулига ахборот бериш учун тармоқли идентификация дастури DSN бошқарув дастурий таъминотига киради. Бу буйруқлар юкланишнинг сўров пакетига жойлаштирилади. P&L модули билан ўзаро ҳамкорлик қуйидагича бажарилади:

1. Юкланишга сўров пакети Н'С адреси бўйича порт 2 орқали 7 маротаба узатилади. 5 сония давомида CE «манфий тасдиқ» сигналини ёки «relay (қайтариш) packet» сигналини ёки «start packet» сигналини кутади.

2. Агар бу сигналлар олинмаса, у ҳолда талаб Н'D адреси бўйича 7 маротаба узатилади.

3. Агар биринчи ва иккинчи бандлар муваффақиятсиз бўлиб чиқса, яъни «манфий тасдиқ» сигнали олинса, у ҳолда юқоридаги

сигнални олгунча 5 маротаба кетма-кет такрорланади.

4. Агар учинчи банд муваффақиятсиз бўлса, биринчи, иккинчи бандлар яна 3 маротаба такрорланади.

5. Агар тўртинчи банд муваффақиятсиз бўлса, биринчи, иккинчи бандлар яна 1 маротаба такрорланади.

6. Агар бешинчи банд муваффақиятсиз бўлса, 5 дақиқали TIME OUT ишга тушади.

7. Терминалли элемент пасив тармоқли портни фаол ҳолатга ўтказиши. Фаол эса пасивга ўтади ва амалларни биринчи банддан бошлаб такрорлайди. Барча амаллар ниҳоясида P&L модули билан боғланиш ўрнатилади. Боғланиш ўрнатилгандан сўнг, P&L модулида CE_INIT_FMM дастур юкланишга бўлган талабни қайта ишлай бошлайди. Агар мазкур FMM зудлик билан талабга хизмат кўрсата олса, унда FMM «start packet»ни юклаётган CE га узатади. Агар FMM FMM ўзининг юкланишидан ортиқ бўлса, яъни вақт бирлигида жуда кўп CE юкланишини талаб қилса, у ҳолда мазкур талаб кутиш варақасига қўйилади CE эса «replay packet»ни узатади. Бу буйруқ «start packet»ни 5 дақиқа TIME OUT га чиқаради. Агар 5 дақиқа давомида «start packet» келмаса, унда CE P&L модули билан боғланишни такроран инициализация қилади, кутиш варақасидаги ёзув эса ўчирилади. «start packet»дан кейин «start address packet» «навбатдаги пакет» комбинацияси келади. P&L модулидан узатиладиган дастурий таъминотдан иборат. «Start address packet» адрес ахборотидан иборат бўлиб, шунга мос равишда ахборотни ёзиш амалга оширилади. «Навбатдаги пакет» - бу зарур адреслар бўйича бевосита юкланадиган ахборотдир. CE га дастурий таъминот тўла юкланганда P&L модули «End of load packet» ни узатади.

ACE_BOOTLOAD қисм дастури ROM RESTART дастурига бошқарувни узатади. ACE_BOOTLOAD пасивланади.

PLCEBOOTLOAD

Агар жуфтли P&L модуллари фаол ҳолатда бўлса, дастурий таъминот ундан юкланади, яъни, баъзи бир ахборот (масалан, тарификациялаш ҳисоблагичининг кўрсаткичи) P&L модулининг хусусий дискида тўғри бўлмаслиги мумкин.

Агар жуфтли P&L модули фаол бўлмаса:

1. P&L модули ўзининг хусусий дискдан юкланади. Бу нормал ҳолат ҳисобланади.

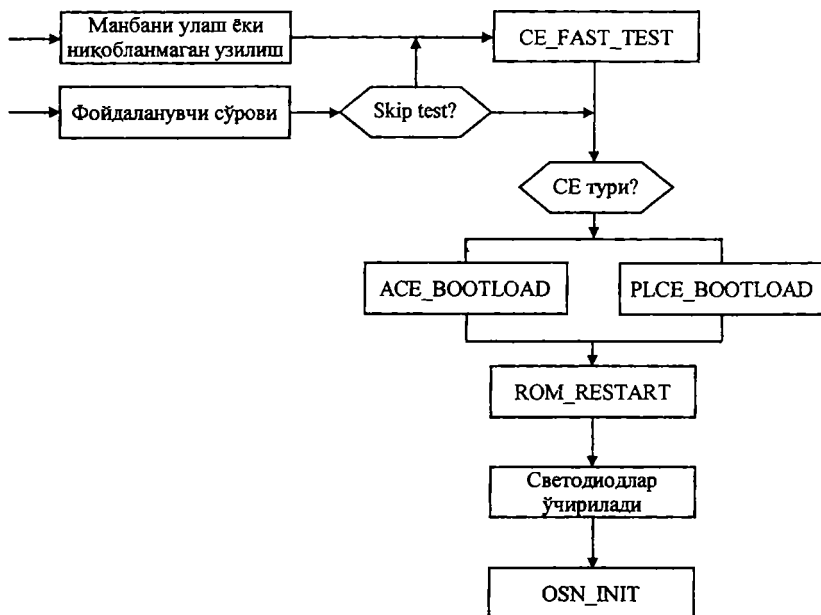
2. P&L модули магнит - оптик диск ёки лентадан юкланади.

Яъни, P&L модули қайси йўлдан боришини билмагани учун у видео монитор (video-monitor) операторига сўров юборади. Мониторда «?» белгиси пайдо бўлади. Агар юкланиш лентадан бўлса, оператор «Y» тугмасини босади. 5 сония давомида ҳеч қандай тугма босилмаса, тизим P&L модулининг дискдан юкланади.

ROM RESTART

Бу дастурнинг вазифаси – CE дан юкланган дастурий таъминотнинг тўғрилигини текширишдан иборат. Агар дастурий таъминотда хато аниқланмаса, бошқарув ОХҚ да юкланган OSN_INIT биринчи дастурига узатилади.

Бошланғич юкланиш муолажаси (BOOTSTRAP) 9.37-расмда келтирилган.



9.37-расм. BOOTSTRAPнинг шарҳи.

9.8. Маълумотлар базаси

9.8.1. Маълумотлар базаси тўғрисида тушунча

Юқорида кўрсатилганидек, дастурий таъминотнинг ҳамма функциялари абонент ва станция хабарларини қайта ишлаш билан машғул бўлган FMM, SSM ёки алоҳида OS модуллар кўринишида шаклланган.

Дастурий таъминотнинг модулли тузилишини эътиборга олган ҳолда, шуни айтиш муҳимки, турли FMM лар модулнинг ўзида жойлашган хабарлардан ташқари бошқа хабарлардан фойдаланиши мумкин. Тақсимланган бошқарув туфайли бу истеъмолчилар, турли SE ларда жойлашган бўлиши мумкин. Демак, шундай усул топиш керакки, бунда тизимнинг турли модулларида сақланаётган хабарларнинг ихтиёрий қисмига бериладиган имкониятдан барча фойдаланувчилар таъминланиши мумкин бўлиши керак.

Маълумотлар базаси (МБ) – бу турли дастурлар биргаликда ишлатиладиган мослашган маълумотларнинг «бирлашган фонди» дир.

Маълумотлар SE хотирасининг зоналарида ёки дискда сақланади. Агар FMM ларнинг бирортасига маълумотларнинг бирор қисми керак бўлиб қолса, у ҳолда, у шу қисми топиши керак. Маълумотлар зарур қисмининг физик адресини ҳисоблаб топиш муаммоси, бевосита маълумотлар билан ишлайдиган дастурни яратиш билан ҳал қилинади. Бу дастурларнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

-муолажаларни қабул қилиш (хабарларни эмас);

- маълум жойда талаб қилинган хабар қисмига рухсат бериш;

- фойдаланувчига унинг сўрови бўйича маълумотларни узатиш.

Бу дастурлар мажмуаси маълумотлар базасини бошқариш тизими (МББТ) – DBMS номини олган.

9.8.2. S - 12 тизими МБ ишлатиладиган таърифлар

S-12 тизимида ишлатиладиган маълумотлар базаси реляцион тузилишга эга, яъни маълумотлар муносабат (Relation) деб аталувчи икки ўлчамли жадваллар кўринишида ифодаланади.

Шундай қилиб, реляцион жадвал – бу икки ўлчовли матрицадир. Унинг сатрлари ёзувлар (tuple), устунлари эса майдон (domain) дейилади. Битта жадвалда барча сатрлар бир хил доменларга эга. Қуйидаги 9.38-расмда реляцион жадвалга мисол келтирилган.

D_TN	D_LCE_ID	D_DN	D_SUB_TYP
1	H'30	3226865	1
59	H'30	2162912	1
5	H'30	2163915	2
2	H'31	2163618	1
5	H'31	2163920	3

tuple

Key domain

Domain

9.38-расм. Реляцион жадвалларга мисол.

Кўриляётган мисолда ҳар бир ёзув 4 та доменга эга:

D_TN – терминал рақами;

D_LCE_ID – СЕ нинг мантикий идентификацияси (тармоқ адреси);

D_DN – абонентнинг директорли рақами;

D_SUB_TYP – абонент тури (1 - оддий абонент, 2 - таксофон, 3-маълумотлар линияси);

Битта абонент тўғрисидаги ахборот бир ёзув ичида сақланади. Ёзувлар мажмуаси муносабат жадвалини ташкил қилади.

МББТ (Data Base Management System - DMBS) ҳар бир ёзувни бетақроп тарзда идентификациялаш керак. Бу калит домени (Key domain) орқали амалга оширилади. Юқоридаги мисолда D_TN домени бўлиб ҳисоблана олмайди, чунки турли СЕ лар ичида бир хил TN лар учрайди. Шунинг учун, D_TN+ D_LCE_ID доменлари биргаликда ҳар бир абонент учун бетақроп бўлиб, калит доменларини ҳосил қилади.

Агар фойдаланувчи бирор бир ёзув мазмунини олмоқчи бўлса, у DBMS (МББТ) га унга қандай реляцион жадвал кераклиги тўғрисида ахборот беради. Бунда фойдаланувчи ёзувнинг рақами (индекси) ни билиши керак. Мисол учун, у қуйидаги ёзувни олмоқчи, D_DN-2163920 (D_DN – квалификация домен ва 2163920-қидирув аргументи). DBMS қуйидаги имконга эга бўлган

қидирув механизмларидан бирини ишлатади:

- кетма-кет қидирув;
- индексли қидирув;
- бинарли қидирув.

Кетма-кет қидирув квалификациян доменнинг мазмунига боғлиқ бўлмаган ҳолда, ёзувлар қандай сақланаётган бўлса, шундай физик тартибда ўқилади. DBMS сўралганини топиш учун ёзувларни бирин кетин текширади.

Индексли қидирув. Квалификациян домен индексга эга. Индекс - бу ёзув рақами (биринчиси - 1 индекс, иккинчиси – 2 индекс ва ҳ.к.). Индекс - бу виртуал домен бўлиб, унинг таркиби физик сақланишга эга эмас. Индекс калит домени бўлиши мумкин. DBMS га реляцион жадвалнинг бошланғич адреси, ҳамда ундаги ёзувлар сони маълум. Шундай қилиб, сўралган ёзувга силжишни осонгина ҳисоблаш мумкин.

Бинарли қидирув. Квалификациян доменнинг таркибини таҳлил қилади. DBMS доменлар таркибини ўртаси бўйича баҳолайди ва бу «X» қийматини изланаётган аргумент билан солиштиради, агар улар тенг бўлса, изланиш тугалланади. Агар «X» изланаётган аргументдан кичик бўлса, квалификациян домендан барча ёзувлар паст ёки «X»га тенг қилиб баҳоланади. Агар «X» бу аргументдан катта бўлса, барча ёзувлар «X»дан юқори ёки «X»га тенг қилиб баҳоланади. Бу алгоритм ёзувлар билан такрорланиши мумкин. Бу алгоритм қидирилатган аргумент «X»га тенг бўлмагунча қидиришдан тўхтамайди. Бинарли қидирув кетма-кет қидирувга қараганда анча тезроқ амалга оширилади.

9.8.3. Реляцион жадвалларнинг асосий турлари

Маълум СЕ да сақланадиган ҳамма реляцион жадваллар иккита асосий гуруҳга бўлинади: реал ва виртуал реляцион жадваллар.

Реал реляцион жадваллар СЕ хотирасида ёки дискда физик сақланади, чунки улар олдиндан аниқланган. Агар фойдаланувчи бундай реляцион жадвалнинг сатрини талаб қилса, у ҳолда унга бу жадвал бутунлигича тақдим этилади.

Виртуал муносабатлар физик ҳолатда мавжуд эмас, лекин улар бир қатор реал муносабатлардан тузилади. Бу ҳолда улар виртуал муносабат базаси деб юритилади.

Виртуал жадвал турлари

Тузилиш усулига қараб, виртуал жадваллар бир нечта турларга бўлинади:

- қайта аниқланган;
- тузилмали;
- муолажалли.

Қайта аниқланган (Redefined Relation) – бу муносабат ягона базавий муносабатдан ташкил топган ва унинг устунлари (доменлари) базавий муносабат доменларининг танлови ҳисобланади. Қайта аниқланган муносабатнинг калит домени худди базавий муносабатдагидек бўлиши керак. Фойдаланувчи қайта аниқланган муносабат сатрини сўраганда, МББТ (DBMS) бу сатрни мос реал муносабатдан топади. Фойдаланувчига эса, қайта аниқланган муносабатга тегишли доменларнинг бир қисми ажратиб олинади ва тақдим этилади. Бу муносабат реал базавий муносабат номидан фарқли номга эга бўлади. Масалан, бирор реал реляцион жадвал R_ELCOS2 берилган бўлсин (9.38-расм). Бу жадвал усқунанинг терминал рақами (D_TN), унинг тармоқ адреси (D_LCE_ID), линиянинг оператор остидалиги тўғрисидаги ахбороти (D_OBS_LIST), линия тури (D_LN_TYP2) абонент телефон аппаратининг тури (D_SUB_TYP) ва унинг директорлик рақами (D_DN) ўрта-сидаги ҳамкорлик билан ифодаланади.

R_ELCOS2

D_TN	D_LCE_ID	...	D_ODS_LIST	D_LN_TYP2	D_SUB_TYP	D_DN
0	H*30		false	prior	CBSET	645080
1	H*30		true	norm	PBSET	645081
...						
126	H*30		true	norm	PBSET	645121
127	H*30		false	prior	DLSET	645122
0	H*31		false	norm	DLSET	645050
1	H*31		false	norm	PBSET	645055
...	...					
126	H*31		true	prior	PBSET	645089
127	H*31		true	prior	PBSET	645090

9.39- расм. R_ELCOS2 реал реляцион жадвали.

D_TN - қурилманинг терминал (ASM линияси) рақами;
 D_LCE_ID – тармоқ адреси;
 D_OBS_LIST – агар TRUE бўлса, у ҳолда тармоқ оператор назорати остида бўлади;

D_LN_TYP2 – линия тури, нормал ёки устуворли линия;
 D_SUB_TYP – абонент телефон қурилмасининг тури;
 CBSET – комбинацияланган телефон аппарати;
 PBSET – импульс теришли телефон аппарати;
 DLSET – тонли теришли телефон аппарати;
 D_DN – абонентнинг директорли рақами;

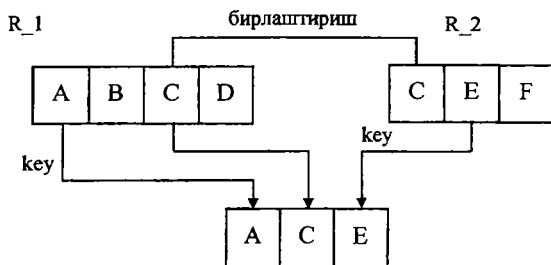
Қайта аниқланган алоқа R_SUB_TYP (абонентларнинг телефон аппаратлари турлари) қурилма рақами, унинг тармоқ адреси ва абонентларнинг телефон қурилмалари турлари тўғрисидаги ахборотлар ўртасидаги ўзаро ҳамкорлик билан ифодаланди (9.40-расм).

R SUB TYP

D_TN	D_LCE_I D	D_SUB_TY P
0	H'30	CBSET
1	H'30	PBSET
...	...	
126	H'30	PBSET
127	H'30	DLSET
0	H'31	DLSET
1	H'31	PBSET
...	...	
126	H'31	DLSET
127	H'31	PBSET

9.40-расм. R_SUB_TYPнинг қайта аниқланган жадвали.

Тузилмали виртуал муносабатлар (Multitarget Relation) икки ёки ундан ортиқ реал муносабатлар доменларидан ташкил топади. Бу муносабатлар қаторидан биттаси базавий бошланғич бўлади. Шунинг учун тузилмали муносабатнинг калит домени айнан базали реалдагидек бўлади. Бошқа виртуал муносабатларнинг ташкил этувчилари билан боғланиш бирлаштириш амали ёрдамида умумий доменлар орқали амалга оширилади (9.41 - расм).



9.41-расм. Тузилмали виртуал муносабатларни ташкил қилиш тамайили.

Мисол тарикасида, реал реалыцион жадвал R_ELCOS2 дан (9.41 расм) фойдаланамиз ва унга модул қурилмалари орасида ўзаро алоқани (D_LCE_ID) ва уларнинг станциянинг катастрофик ҳолатид (D_CATASTRO) ишлаш қобилиятини кўрсатувчи R_EXCH_CON жадвални қўшамиз. Катастрофик ҳолат деганда, станция орқал трафикнинг ўта юкланиши тушунилади. Бу ҳолда, фақат TRUE катталиқка эга бўлган D_CATASTRO домени бўйича модулларнинг устуворлик линияларига хизмат кўрсатилади (9.42-расм).

R_EXCH_CON	
D_LCE_ID	D_CATASTRO
H'30	true
H'31	false

Ўта юкланиш содир бўлганида, фақат D_CATASTRO=TRUE доменларидаги (фақат устуворлик линияларига)га хизмат кўрсатилади

9.42 - расм. R_EXCH_CON реал реалыцион жадвали.

Қурилмаларнинг терминал рақами, унинг тармоқ адреси ва унинг станция орқали трафикни ўта юкланиши билан ифодаланган тузилмали (multitarget) реалыциони жадвал R_CATASTRO куйидаг қўринишга эга бўлади (9.43 - расм).

R_CATASTRO			
D_TN	D_LCE_ID	D_LN_TYP2	D_CATASTRO
0	H'30	prior	true
...			
126	H'30	prior	true
127	H'30	prior	true

9.43 - расм. R_CATASTRO тузилмали(multitarget) реалацион жадвал.

Муолажалли жадваллар (prosedural Relation) бир ёки ундан ортиқ реал реалацион жадвалларда сақланувчи маълумотлар асосида ҳисоблаш ахборотини бажариш махсус дастуридан фойдаланади.

Барча виртуал жадвалларнинг хусусияти: ҳамма базавий жадваллар виртуал муносабат билан сўраладиган битта FMM ли CE да сақланиши керак.

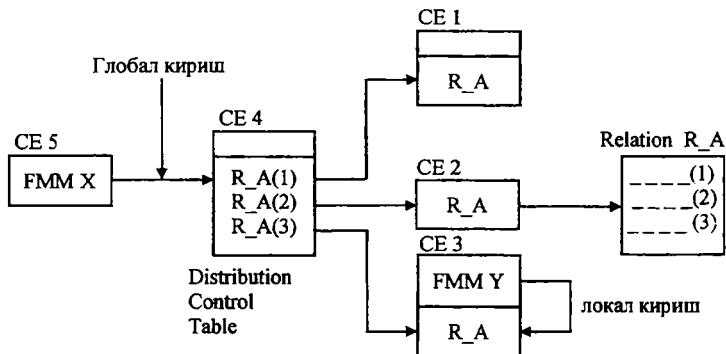
Реал реляцион жадваллар. Жадвалларни физик сақлаш

Битта CE да тўлалигича сақланадиган жадваллар *ноёб* дейлади. Бироқ муносабат бутунлигича CE да сақланиши шарт эмас, бу эса реляцион жадвални бир неча қисмларга бўлиш ва уларни бир қанча CE ларга тақсимлаш мумкинлигини билдиради. Бундай муносабат *тақсимланган* (distributed) дейлади. Ҳар бир CE да бир қатор сатрлар сақланади, уларни танлаш тақсимланган деб аталувчи бир ва бир неча доменларнинг қиймати бўйича амалга оширилади.

Баъзи ҳолларда, битта CE га реляцион жадвалнинг қандайдир специфик қисми зарур бўлса, бошқа CE га эса, бу жадвалларнинг бошқа қисми керак бўлиши мумкин. Ортиқчалиқдан қутилиш учун реляцион жадвал қисмларга бўлинади, ва ҳар бир CE ўзига зарур бўлган муносабат қисмини сақлайди. Шундай қилиб, муносабатнинг бу қисмлари реляцион жадвалнинг *глобал* (global) қисмлари деб аталади.

Бизнинг мисолда (9.44 - расм) R_A муносабат учта бошқарув элементлари – CE1, CE2, CE3 бўйича тақсимланган CE4 да, мазкур R_A нинг мос қийматларига имкониятни маршрутлаш учун бошқарув назорат тақсимот жадвали мавжуд. Агар бирон бир FMM_X нинг ишлаши учун R_A дан маълумотлар зарур бўлса, у ҳолда у CE4 тақсимот жадвалига глобал имконият беради ва у орқали CE1,

CE2, CE3 дан зарур маълумотни олади. Шу билан, бир қаторда чизмада FMM локал имконият мисоли келтирилган ва унга зарур R_A қисм айнан худди шу CE3 да сақланади. Шунинг учун, FMM Y ишлашига бошқарувчи тақсимот жадвали керак эмас.



9.44- расм. Тақсимланган муносабатни сақлашга мисол.

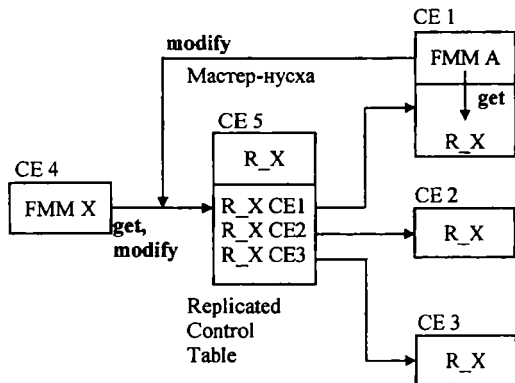
Шундай қилиб, иккита ҳолатни кўриб чиқдик:

- муносабат CE да тўлалигича сақланиши мумкин;
- муносабат бир неча CE лар ўртасида тақсимланиши мумкин.

Бундан ташқари, муносабат тўлиқлигича бирдан ортиқ CE ларда нусхаланиши ҳам мумкин.

Баъзи ҳолларда, бир гуруҳ элементларга бир хилдаги маълумотлар керак бўлиб қолади. Агар бу маълумотлар битта муносабат таркибида бўлганида эди, унда ортиқчалик бўлмас эди, лекин баъзи ҳолларда имконийлик вақти жуда катта бўлиб қолади, чунки ҳар бир сўровни шу реалацион жадвални ўз ичига олувчи CE га маршрутлашга тўғри келади. Бу ҳолда, энг яхши ечим – бир хил реалацион жадвалларни (тузилиши ва таркиби бўйича) шу маълумотлар керак бўлганда ҳар бир CE ларда сақлаш керак. Бунда жадваллар бир-бирини аниқ нусхаси ҳисобланади, уларни *дублирланган* (Replicated) дейилади. Бундай жадвалларда асосий муаммо – маълумотларни мослаштирилган ҳолда сақлаш керак. Бунинг учун, бирон бир CE га реалацион жадвалнинг мастер-нусхаси ва бошқарув реплицирлаш жадвали жойлаштирилади, бизнинг мисолда бу CE5 (9.45 - расм). Мастер-нусхадан жадвал CE1, CE2, CE3 ларга локал FMM ларда ишлатилувчи локал нусхалар олиш учун нусхаланади. Шу билан бир вақтда шу жадвалнинг нусхаларига эга бўлган CE

адреслари бошқарув реплицирлаш жадвалга ёзилади.



9.45 - расм. Реплицирланган муносабатни сақлашга мисол.

Агар, FMM_A CE1 даги R_X таркибини ўзгартирган бўлса (modify буйруғи), у ҳолда мастер-нусхани янгилаш учун CE5 га ва таркибини янгилаш учун бошқарув реплицирлаш жадвали орқали CE2, CE3 ларга мурожаат этиш амалга оширилади. Агар маълумотларни ўзгартириш ёки имкон учун FMM_B CE4 дан сўров бошланса, у ҳолда бу сўров юқорида келтирилган ҳаракатларни бажариш учун CE5 га келиб тушади.

Бундай реляцион жадвалларда мослик таркибининг мавжудлигини даврий текшириш орқали амалга оширилади.

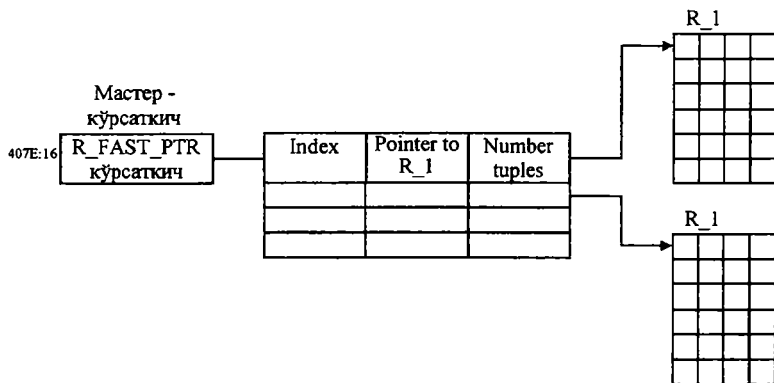
OS жадваллари. Тез кўрсаткичнинг муносабатлари

OS га дастурий таъминотнинг турли модулларини чақиришни бошқариш учун кўп маълумотлар керак бўлади. Мисол тариқасида, ахборот маршрутизациясининг жадваллари (Message Routing Tables) бўлиши мумкин. OS фойдаланадиган маълумотлар, айнан бошқа маълумотлар каби, реляцион жадваллар (Relations) кўринишида ташкил этиш мумкин (9.44-расм). Бироқ, OS МБ га оддий имконийликдан фойдалана ололмайди, чунки у учун бу жараён тезлиги жуда секинدير—OS узишлар тартибида ишлаши туфайли OS дан келадиган чақирик имкони борича қисқа бўлиши керак. OSN да ҳар 5-10 мкс вақт оралиғида процессор узилишлар беради ва қийматлар вақтли синхронизациянинг барча жараёнлари учун базавий ҳисобланади.

Шунинг учун, OS учун имконийлик ташкил қилишнинг мукобил йўли ишлаб чиқилган. OS ишлаши учун зарур бўлган номларни, бошланғич адреслар ва реалiation жадвалларнинг ёзувлар миқдорини ўзида сақловчи махсус реалiation жадвал Relation мавжуд.

Бундай ахборотга эга бўлган OS тўғридан-тўғри ўзинини Relations-ларига мурожаат этиши мумкин. Бу махсус жадвалнинг номи R_FAST_PTR (Relation Fast Pointer), шу жадвалдаги муносабат эса, тезкор кўрсаткич муносабатлари дейилади.

OS R_FAST_PTR жадвалини топиши MPTMON да 407E:16 адреси бўйича ёзилган мастер-кўрсаткич ёрдамида амалга оширилиши мумкин.



9.46 - *рисм.* OS нинг МББТ га сўрови.

DLS маълумотларини юклаш сегментлари

S-12 тизимининг тўла маълумотлар базаси DLS (Data Load Segment) маълумотларининг юклаш сегментларига бўлинади. DLS битта CE да сақланадиган реалiation жадваллар тўпламидан ёки P&L модулининг дискида (disk-only Relation) сақланадиган битта жадвалдан иборат бўлиши мумкин.

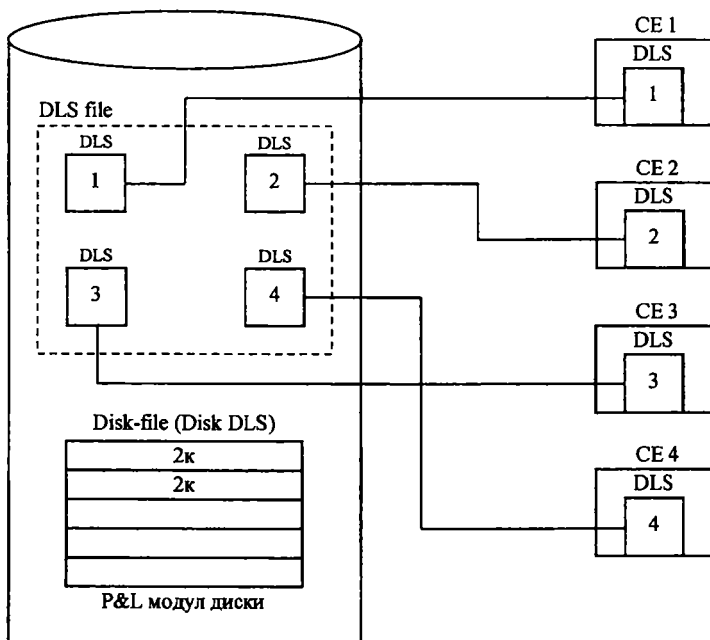
Шундай қилиб, DLS нинг икки тури мавжуд:

Real DLS. Бу DLS CE хотирасида физик сақланади. Ҳар бир CE ўзининг DLS ларига эга. Барча DLS лар ноёб DLS N – идентификаторига эга. Real DLS нинг идентификатори бир рақамида бошланади. Хавфсизлик нуқтаи назаридан P&L модулининг дис-

кида DLS нинг нухаси ҳам сақланади.

DLS диски. Disk-only реалiation жадвал P&L модулининг фақат дискида сақланади. Агар фойдаланувчига шундай жадвалга кириш керак бўлса, у ҳолда, оверлейли зонада нухаланган бўлади. Оверлейли зонанинг ўлчами 2 кБ катталиқ билан чегараланади. Агар жадвал ўлчами, бу катталиқдан ошса, у ҳолда жадвал 2 кБ бўйича икки қисмга бўлинади. Ҳар бир қисм, бир хил DLS нинг идентификатори ва DLS версияси бор. Ҳар 2 кБ қисми кириш/чиқариш ёзув рақами (I/O Rekord number) идентификацияланади. Битта DLS диски биттадан кўп бўлмаган “disk-only” Relation дан таркиб топади. DLS диск идентификаторлари 1500 дан бошланади.

Турли DLS ларнинг сақланиши 9.47-расмда кўрсатилган.



9.47-расм. Турли DLS ларнинг сақланиши.

Х. КЕЙИНГИ АВЛОД ТАРМОҒИ

10.1. Ахборот коммуникацион технологиялари хизматларини ривожлантириш

XX асрнинг иккинчи ярмида узоқ вақт “ахборот” тушунчаси хабарларни оддий узатишга тенглаштирилган. Ахборотни қандайдир катта ва мустақил сифатида кўриб чиқиш мумкин деган ғо“сохта илм” деб танилган – кибернетика билан биргаликда вужуд келди. У исталган тизимнинг барқарорлиги ва яшовчанлигини таъминлайдиган бошқариш ва ривожланиш жараёнларига бевосита муносабатга эгаллигини исботлаган.

Билл Гейтснинг таъкидлашича: “Ўтган асрнинг 80-90 йилларининг бошларида сермазмун ахборот жуда қиммат эди, уни тахди қилиш ва тарқатиш воситаси эса, мавжуд эмас эди. Бироқ, бугун биз ахборотни ўз вақтида олишни, у билан жамоавий ишлашни унинг асосида қарор қабул қилишни таъминлайдиган ахборот ишлов бериш янги дастурий воситаларга ва уни етказиб беришнинг самарали воситаларига эгамиз. Ушбу воситалар кучли (қувватли) бўлишига қарамадан, ишлатишда нисбатан оддийди. Технологик революцияга эришиш билан умуман стандартлаштириш бу ерда катта рол ўйнади. Биринчи марта “стандарт” дастурий платформа билан бирга кўшишда “стандарт” ускуна иқтисоди самарали масштаблашни таъминлайди, бу эса қувватли компьютер тизимини арзон ва қулай қилади. Портатив терминал қурилмалар кўплигини туғдирувчи микропроцессор революцияси “рақамли форматда” исталган ахборотга ишлов беришни ҳамма ерда бўлишига олиб келди, алоқа тизимларидаги ўсишни кўрсатадики, яқинда кўчма рақамли қурилмалар биз билан ҳамма ерда бирга бўлад. Бу қурилмалар бошқа рақамли қурилмалар ва бошқа шахслар билан доимий алоқани таъминлайди, интернет – технологиялардаги ўсиш асосий омил бўлди. У исталган фойдаланувчини умумжаҳон ахборот фазосига уланиш имконини таъминлайди. Бу ҳамма ўзгаришлар жамида ҳам бизнес дунёсини, ҳам ҳар қунги ҳаётимизни радикал ўзгаришига олиб келади. Лекин бу ишни тоза технологик томонидир.

Коммутация тармоқдан (нутқли алоқа учун лойиҳалашган) пакетли тармоққа ўтишнинг бош сабаблари иктисодий хусусияти бўлди, техник нуқта назарида технологик инфратузилмани унификация қилиш билан асосланган.

10.1.1. Янги авлод тармоғининг юзага келиш шароитлари

Кейинги авлод тармоғи NGN (New Generation Network) бизнесни ривожлантириш натижасида, эҳтиёжлари ўз шартларини кўядиган бозорда юзага келувчи барча янгиликлар каби юзага келди. Компьютерлаштириш жараёни анча олдин бошланди, лекин бугун ушбу жараён бизнес компанияларда: компьютерсиз, тармоқсиз, электрон почта ва бошқаларсиз мумкин бўлган ишлар қандай босқичгача интеграцияланганлиги муҳимдир. Замонавий технологияларнинг ўсиш суръати ҳайратга солувчи ахборот оқимларининг катта ҳажмлари билан бирга олиб бориш керак. Ахборот тизимлар ахборот оқимларидан компания фаолиятида самарали фойдаланишда йиғиш, тизимлаш, таҳлил қилишга ёрдам берувчи асосий асбоблардан бири ҳисобланади.

Бозорда бурилиш амалга ошди, бунинг натижасида каналлар коммутацияси тўғрисидаги сўзлашувдан пакетлар коммутацияси тўғрисидаги сўзлашувга ўтди. Товушли алоқани тақдим этиш анъанавий хизматлар кам талаб этилмоқда, улардан фойда тушиб бормоқда.

Бугун телекоммуникация бозори ўзига хос революцияда яшамоқда. Янги хизматлар ва маълумотлар трафиғи асосий бўлган ахборотни тармоқ бўйлаб узатиладиган ўсувчи ҳажмлар янги технологик воситаларни талаб қилади. Бугунги кунда операторлар вазифаси бўлиб, транспорт тармоғи асосий бўлган ундан юқорида тақдим этиладиган муҳим сервис учун фойдаланувчиларга хизматларнинг чекланмаган спектрини тақдим этишга эга универсал тармоқларни қуриш ҳисобланади.

Яқин истиқболда Интернет ва телефония ягона тармоққа NGN (New Generation Network) бирлашади. Ушбу технологияни телекоммуникация бозорида кенгайтириш учун кўпгина компаниялар ўзлаштирдилар.

NGN технологияси асосида тўлиқ боғлиқлик тамойилларда жамиятни қайта қуриш концепцияси ётган, бунда барча ахборот ресурслари исталган муҳитда умумқулай бўлади ва киши қаерда

бўлишидан қатъий назар ахборот етказилган бўлиши мумкин. Ушбу компания намунаси Интернетда пайдо бўлди (фойдаланувчи бутун дунё тармоққа тушганда бутун дунёга кира олишга эга бўлади), бу ўз навбатида тармоқнинг кенг ёйилишига олиб келди.

NGN интернетдан кенг йўлакли фойдаланиш (100 Мбит/сек), пакетли телефония, VPN (виртуал хусусий тармоқ), “талаб бўйича видео” ва ажратилган кенг йўлакли каналлар каби хизматларни тақдим этиш имконига эга. Шундай қилиб, NGN-кейинги авлод алоқа тармоғи (New step generation) – медиатрафикнинг барча турларини узатишни ва тақсимланган тарификацияни қўшиш ҳамда таҳлил қилиш имкони билан телекоммуникация хизматларнинг чекланмаган спектрини тақсимланган ҳолда тақдим этишни таъминлайдиган гетероген мультисервис тармоғидир.

Товушни видео сервислар ва маълумотларни узатиш бўйича хизматларни бирлаштирувчи, янги технологиялардан фойдаланиб қурилган интеграцияланган тармоқлар инсонларга нимани тақлиф этишлари мумкин?

Масалан, мультимедиа маркази уланадиган уйнинг битта универсал розеткасини ва кабель бўйлаб ҳамма нарсани: оддий телевидения, талаб бўйича телевидения, абонентга керак фойдаланувчи ахборотни тармоққа юбориши мумкин. Бундан кейин маиший техника мос равишда жиҳозласа, ягона тармоққа улаш «ақлли уй» концепциясини оммавий амалга ошириш тўғрисида гапириш мумкин. Ушбу янги усулнинг муҳим аспекти – ижтимоийдир. Келажакда ушбу тизим ёрдамида имкониятлари чекланган ёки касалмаңд ипсонлар жисмоний ҳолатининг мониторингини амалга ошириши мумкин. Бунда улар ижтимоий ва тиббий ёрдамни тез олишлари мумкин. Wi-Fi ривожланишини бугун кузатиш мумкин. Маиший техника қурилмаларида аудиоёзув ва фотографияни қайта чиқариш имконига эга медиаадаптерлар чиқарилади. Аниқ муаммолар мавжуд, хусусан “Sony” медиаадаптерлар ушбу фирма қурилмалари билан ва 802,11a стандарт базасида ишлаши мумкин. Бундан ташқари, улар ёрдамида видеосигнални қайта ишлаб чиқиш мумкин эмас, ишлаб чиқишлар етарлича интенсив равишда олиб борилади ва тақомиллашган қурилмаларнинг юзага келиши те: суръатда олиб борилмоқда. Ягона стандарт тўғрисидаги битим белгиловчи ҳисобланади, ҳозирда кенг тарқалган 802,11в янги тақомиллашгани пайдо бўлганда умумқабул қилинган деб ҳисобланмайда. Масалан, 802,11п стандарт 320 мбит/с тезлик билан

ахборотни қабул қилиши мумкин.

Асосий ўзгаришдан ташқари—уйда универсал розетка пайдо бўлиши муҳим бўлган хусусиятлари келиши мумкин. У телевиденияга ҳам таъсир этади. Қуйидаги вариант бўлиши мумкин: мавжуд бўлган каналларни анъанавий трансляция қилиш ҳақиқатда жамоа бўлиб фойдаланиш антеннаси плюс исталган вақтда, маълум нархда алоҳида кизикқан дастурларни олиш имкониятидан фойдаланиш тўловининг нархига солиштирган ҳолда, бепул ёки арзон бўлади. Бунда трафик учун эмас, агар интернетдан файлни олиш каби, компонент таркиби учун тўлаш керак бўлади. Нархлар анъанавий сотувчиларнинг таклифлари билан таққосланган бўлиши керак. Яъни талаб бўйича буюртма берилган фильм кўшни DVD магазинида сотиб олинганга нисбатан қиммат бўлмаслиги керак.

Интеграцияланган тармоққа хонадонлардан ташқари мобил абонентлар ва корпоратив мижозлар уланади. Мобил телефонлар орқали уйга, ахборотнинг ташқи манбаига кира олиш мумкин. Мобил телефонларга — адаптацияланган (видеофайллар) каби, специфика (ўйинлар, викториналар, мусиқа, логотурлар ва бошқалар) мўлжалланган контент мос равишда яратилиши керак.

NGN тармоғига уланган корхона ва ташкилотлар индивидуал абонентлардан фарқ қилади, улар кўшимча ресурслардан фойдаланиш имконига эга. Хусусан, уларга хусусий контентни яратиш ва сотиш киради. Ҳозирги кунда газеталар ва бошқа оммавий ахборот воситалари (ОАВ) мобил бозорига эга Оммавий материаллар (контент)ни сотиш тўғрисидаги таклифлар билан чиқмоқда.

Яна бир схема элементи — медиасаклаш жойи, бу ерда бутун зарур контент: сайт материалларидан видеоархивгача тўпланади. Бундай сақлайдиган жойлар етарлича кўп бўлади, шунинг учун “Port Vlsion” компания уларнинг талабига тайёргарликни ҳозирдан бошлади. Яқинда у HDS — “Hitachi Data Sys-tems” маълумотлар сақлашнинг энг яхши тизимларидан бўлган ишлаб чиқарувчи билан расмий шерик бўлди.

Шаҳардан шаҳарга контентнинг кўчиши қимматдир, маҳаллий сақлаш жойларини яратиш эҳтимоли кўпроқдир. Ҳар бир шаҳарда етарлича бўлган кутубхоналарга ўхшаш бўлиши керак. Шундай қилиб, маҳаллий сақлаш жойларида жойлашган ўзининг контенти

шаҳарларда юзага келади, бунда эса қулай ва арзон бўлади.

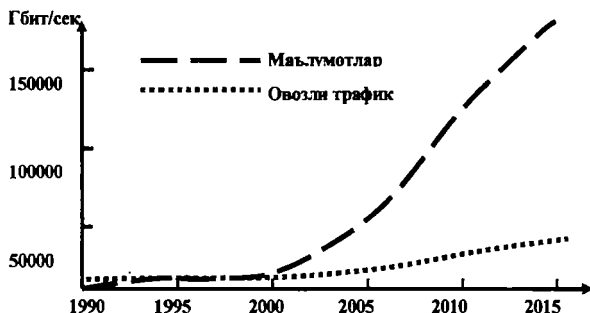
NGN тармоғи ва у билан боғлайдиган барча элементлар ишининг тўлиқ модели кимлар учун фантастика бўлганда, жаҳонни заиф бўлмагунча ўзгарадиган техник тараққиёт сабабли шунга ўхшашликлар бўлиб туради.

Учинчи авлод технологиясининг тамойил фарқи мультимедиа каби кабель, мультимедиа бўлмаган замонавий хизматларнинг тўлиқ рўйхатини таъминлаш имкониятидан иборатдир. Янги алоқа тармоқларини юритиш билан юқори тезликли турларини, биринчи навбатда, оқимли видео, видео-конференция, видео почта, on-line савдо, жойлашган ўрнига асосланган сервислар, on-line банкнинг, биржа савдоси, спорт репортаж ва бошқалар каби интерфаолни юритиш керак.

10.1.2. Кейинги авлод тармоқларига ўтиш сабаблари

Ҳозирги кунда алоқа тармоқлари ва хизматларини конвергенция қилиш зарурлиги тўғрисидаги масалалари берилмайди, айниқса, охириги йилларда телекоммуникациялар дунёсида оператор катта даромадни маълумотларни узатиш трафигини сезиларли даражада асосий бўлган нутқли трафикни трансляция қилишдан оладиган вазият юзага келди. Бундан ташқари, маълумотларни узатиш тармоқларига хизмат кўрсатиш ва қўллаб-қувватлаш операторларга олдиндан нутқли трафикни узатиш учун мўлжалланган каналларни вақт бўйича ажратиш тармоқларга (Time Division Multiplexing - TDM) нисбатан анча арзонга тушади. Башоратларга асосан кейинчалик каналларни вақт бўйича ажратиш билан (TDM) мультурлексорлаш методи билан узатиладиган юкламалар сонининг камайиши кузатилади, бунда пакетли технология ёрдамида узатиладиган нутқли трафик ҳажми каби нутқ узатиш (Voice over IP, Voice over ATM, Voice over Frame relay ва бошқалар) ошади. Унга кейинги авлод (3G) мобил объектлари билан алоқанинг мобил тармоқларида нутқ пакетли кўринишда узатилади.

10.1 - расмда бундай башоратлардан бири кўрсатилган.



10.1-расм. Трафик ҳар хил турларининг ошиш тенденциялари.

Диаграммага асосан маълумотлар трафиғи йилига 100 фоизгача, бу вақтда нутқли трафик 5 фоизга ошади. Бунда анча аҳамиятли факт классик телефон тармоқлари ривожланиши учун ҳаражатлар маълумотларни узатиш тармоқларига нисбатан кўп бўлиши ҳисобланади.

Юқорида кўрсатилган фактлар операторлар амалдаги тармоқларни қайта ташкил қилиш тўғрисидаги қарорни қабул қилишни бошлашига олиб келиши мумкин. Операторлар TDM тармоғи маълумотларни узатиш учун фойдаланилганда амалдаги вазиятдан фарқ қиладиган телефон чақирувларга хизмат кўрсатиш бўлгани каби маълумотларни узатиш тармоғидан фойдаланади.

Масала асосан, иккита зарур бўлган яқинлашув – маълумотларни узатиш ҳажмининг кейинчалик ошишини қўллаб-қувватлаш ва анъанавий хизматлардан тушадиган фойдасини кафолатлаш тўғрисида сўз боради. Ушбу тезисга асосан конвергенция ягона тармоқда турли хизматларни бирлаштириш вазифасини ўз олдига қўяди. Next Generation Network – NGN номини олган конвергент тармоқлари битта хизмат - алоқа хизмати учун қулай бўла олади. Ушбу тармоқ операторларининг бошқарувчи ускунаси уни қайси абонент қурилмаси (IP-телефония терминали, мобил телефон, Интернет тармоғининг ишчи станцияси) билан ўзаро ишлашини белгилаб беради ва шунга мувофиқ аниқ хизматларни ҳамда улар учун талаб этиладиган ресурсларни тақдим этади. Фойдаланувчи NGN тармоқни «қора кути»¹ каби кўриб чиқилади, унга қандай протоколлар оқимидан фойдаланилиши, қандай транспорт муҳити тақдим этилишининг фарқи йўқдир. Унинг учун

охирги курилманинг тегишли имкониятлари бўлган хизматларни тақдим этиш факти аҳамиятли бўлиб келмоқда.

Бундай масалани ҳал этиш учун стандарт протоколларидан фойдаланилади. SoftSwitch боғланишлари билан бошқарув курилмалари H.248/MEGACO протоколлари ёрдамида шлюзлар билан алоқада бўлиш ва кўрсатиладиган хизматларни бошқариш ҳолатида бўлади. Турли SoftSwitch ўртасидаги коммутация SIP, Q.1901/BICC протоколларини қўллашда амалга оширилади, бир нечта серверлар функцияларидан фойдаланиш ёрдамида амалга ошириладиган хизматларни кўрсатиш иловалар (API) очик стандарт дастурий интерфейсларни қўллаш учун асосланади.

Шундай қилиб, - нутқ узатиш технологиясининг ривожланишидаги кейинги қадам пакетли технологияга ўтади. Нутқ пакет кўринишда узатилади, у реал вақт хизматлари учун сифатнинг барча талаб этиладиган параметрларини сақлаган ҳолда юкламанинг турли хилларини оптимал ва ихтиёрий силжишини таъминлайди. Реал вақтда тақдим этиладиган хизматлар (ёки соддароқ айтганда – реал вақтдаги хизматлар, жумладан телефония) сифат параметрларига жуда сезгирдир, улардан бири кечикиш ва унинг вариацияси (jitter) ҳисобланади. Катта кечикиш тўғрисида сўз борганда, акс-садони (echo cancellation) бартараф этиш зарурлиги юзага келади. Нутқни пакетли тармоқ орқали узатишда юзага келадиган юқорида келтирилган камчиликлар билан курашиш ускуна нархида ва унинг мураккаблигида ҳисобланади. Пакетли технологияга асосланган конвергенция бир қатор афзалликларга эга. Масалан, ресурсларни динамик тақсимлаш ресурсларнинг нутқини зутиш учун олдиндан ажратилган «туриб қолиш» вазиятдан (ажратилган доимий ўтказиш йўлакиси самарасиз фойдаланилади) ёки маълумотларни узатиш учун тақдим этилган ресурс маълумотлар трафигининг чўққили ошган вазиятда ҳалос қилади.

10.1.3. Кейинги авлод тармоғи тамойиллари

Замонавий алоқа воситаларини ривожлантириш тенденцияси шуни кўрсатадики, кейинги авлод алоқа тармоғи интеграцияланган тармоқ бўлади, унда магистрал даражада ўтказиш йўлаксининг кенглигига, фойдаланиш даражасида эса, хизматларнинг ҳар хиллигига асосий аҳамият берилади. Тармоқни қуришда даражага бўлиш концепциясидан фойдаланишнинг зарурияти аниқ бўлиб

турибди. Шу сабабли, бу билан тармоқ бир нечта даражаларга бўлинади ва юқори турувчи даража куйи даража томонидан хизмат кўрсатилади.

Кейинги авлод тармоғи тармоқли иловалар даражаси, тармоқни бошқариш даражаси, магистрал компьютерлар даражаси ва кира олишнинг чегаравий даражасини ўз ичига олади.

Хар қандай фаолият соҳасида ишлайдиган замонавий компания бизнеси унинг ахборот тузилмасига ўзаро боғланган бўлади. Ахборот тизими бугунги кунда корхонанинг фаолиятига таъсир этибгина қолмасдан, бизнес-жараёни тезлаштириб ва оптималлаштиради. Ушбу жараёнларнинг ажралмас қисми бўлиб бормоқда. Ахборот технологиялар, параллел амалга оширилган: бошқача айтганда, бизнес-жараёнлар ва АТ-транзакция бизнесни ривожлантириш ва инфратузилмани такомиллаштириш учун уларга сарфланган маблағларни максимал қайтариш учун максимал равишда синхронланган бўлиши керак.

Бироқ амалиётда бизнес-жараёнлар, одатда, тузилиш концепциясини қайта куриш сушт амалга ошириладиган ахборот тизимига қараганда, тез ўзгарувчан бўлади. Ахборот тизимларининг муҳим масалаларга мослашиш даражаси бугунги кунда бизнеснинг реал эҳтиёжи билан эмас, балки технология ривожланишининг эришган даражаси билан белгиланади. Бунинг натижаси бўлиб нооптимал инвестициялар, ахборот тизимларининг самарасиз фойдаланиладиган ресурслари, янги талабларга мувофиқ тизимни масштаблаш ва қайта созлаш мураккаблиги ва бошқалар ҳисобланади.

Мослашиш тамойиллари. Forrester Research компаниясининг таҳлилчи экспертларининг тадқиқотлар натижаси бўйича мавжуд АТ-ресурслари қимматлиги ва улардан фойдаланишнинг паст даражаси билан бирга, асосий муаммолардан бири кўпгина компанияларнинг АТ-инфратузилмасининг тез ўзгаришларига мослашмаганлиги ҳисобланади. 2003 йилнинг ёзида Network World журнали томонидан ўтказилган сўров натижаси бўйича 40 фоиз қатнашчилар тармоқнинг унумдорлиги билан боғлиқ муаммо сабабли янги иловаларни тадбиқ этишни кейинга қолдирилиши, тахминан 65 фоизи мавжуд бўлган тармоқли ва ҳисоблаш ресурсларидан қоникмаганлиги тўғрисида хабар берди.

Охирги 2-3 йилда кўпгина компанияларда (хорижий, Россия, шу жумладан МДХ мамлакатлари) корпоратив ускуна ва дастурий таъминотнинг миқдори муҳим массага етди ва мураккаб бошқа-

риладиган объектга ўзгарди. Шу билан бирга, компанияларнинг бизнеси тўхтамаслиги керак бўлган муҳим иловалардан фойдаланиш билан боғлиқдир. Ташқи муҳит бизнес учун негатив оқибатларга олиб келиш имконияти билан таҳдидни келтириб чиқарувчи агрессия бўлди.

Бундай шароитларда муҳим ақтуалликка инфратузилмани адаптив бошқариш концепциясига эга бўлади. Forrester Research башоратига асосан яқин вақтларда IT ривожланишининг шу йўналиши умумий концепцияни ривожлантирувчи компаниялар учун бўлгани каби, белгиловчи бўлади, адаптив бошқариш технологиясига 2006 йилдан кейин ўтилади.

Ахборот тизимнинг адатиплиги, хусусан унинг инфратузилма қисмига қўйиладиган асосий талабларни бир нечта тамойиллар кўринишида шакллантириш мумкин.

Максимал самарали фойдаланиш тамойили сифатли ва миқдорий масштаблаш имконияти (фақат ошиш томонига эмас, балки камайиш томонига), барча ресурслар ва сервислардан тўлиқ фойдаланиш, ишонччилик, қулайлик, хавфсизлик назарда тутилади.

Интеграциялаш тамойили кўпгина сервислар, протоколлар, технологияларнинг ягона тизимида фойдаланиш йўли билан амалга оширилади. Бунга Web-сервислар ёки пакетли телефония тизимини маълумотларни узатиш тармоғига қўйилишини мисол қилиш мумкин.

Бошқарилиш тамойили автоматик бошқариш элементлари бўлган тизимдан, қурилмани бошқаришдан ташқари сервисларни бошқаришни ўз ичига олган тўлиқ автоматик бошқаришга ўтишни билдиради. Ушбу тамойилга мувофиқ барча ўрнатиш ва созлаш, юкламани балансировка қилиш, рад этишнинг барқарорлигини таъминлаш ва тиклаш автоматик тарзда бажарилиши керак.

Қуйи тизимни балансланганлик тамойили барча қуйи тизимларга мослашиш тамойилларини қўллаш зарурлиги назарда тутилади.

Кейинги тармоқнинг шаклланган тамойиллари инфратузилмавий қарорларни лойиҳалашда янги ёндошувни, хусусан коммутация (тармоқ) ва бошқариш воситалари каби компонентларини ифода-лайди. Ушбу тамойилларни тармоқ ва телекоммуникация ускуна-сини етакчи ишлаб чиқарувчилари томонидан амалга ошириш янги авлод алоқа тармоқларининг концепциясида (Next Generation Networks/New Generation Networks, NGN) ўз ифодасини топган. Шу

билан бирга ишлаб чиқарувчиларнинг турли очик нашрлари ва техник материалларидаги номларида, шу маънони ифодалайдиган бошқа атамаларни кўриш мумкин: адаптив тармоқ (Adaptive Networks,), интеллектуал тармоқ (Intelligent Networks,) ва шу каби. NGN атамаси алоқа операторларининг тармоқларига нисбатан қўлланилади, NGN концепциясининг асосий ғояси адаптивлиги ҳисобланади. Ҳозирги вақтда тармоқ ишлаб чиқарувчилари бизнеснинг замонавий талабларига мувофиқлиги нуқтаи назарида ахборот технологиясини ривожлантиришда сифатли сакраш каби кўриб чиқиб, ушбу ғояни қувватлайди ва тарғибот қилади.

NGN тармоғи «технологик мажбурияти» нуқтаи назарида нимадан иборат? Кейинги авлод тармоғи алоқа операторининг анъанавий тармоғидан кескин фарқ қилади, асосий вазифаси алоқа каналларини сотишдан иборат. Янги авлод алоқа оператори хизматларининг рўйхатига интеллектуал сервисни (VoIP, иловалар ижараси, хостинг ва бошқалар) тақдим этиш киради. NGN тармоғининг ўзига хос хусуситларига қуйидагилар киради:

- мижоз (фойдаланувчи) ва сервер қисмининг мавжудлиги, шунингдек барча ресурслар, жумладан мижоз ресурсларини бошқариш;

- мультисервис транспорт муҳитини талаб этадиган мультимедиа хизматларини қувватлаш;

- турли протоколлар ва кўп боғланишли ўзаро ишлашни қувватлаш (ҳозирда кенг тарқалган «нуқта-нуқта» ўзаро ишлашдан фарқли равишда);

- мураккаб кўп даражали адреслашдан фойдаланиш имконияти;

- хизматларнинг мобиллиги ва сифат кафолатига қўйиладиган талабларнинг бажарилиши.

Янги авлод тармоғининг тармоқли архитектура иерархияси транспорт даража, ахборотни коммутация қилиш ва узатишни бошқариш даражаси ва хизматларни бошқариш даражасига бўлиш назарда тутилади. Қайта созлаш исталган юқори турувчи даражадан қуйи турувчи даража ҳеч қандай мослашишни талаб этмаган қарор оптимал бўлади, ушбу хусусият тизимнинг мослашиши ва универсаллигини кафолатлайди ва шу инфратузилмага эга бўлган компаниянинг реал кафолатли афзаллигини беради.

10.2. Тармоқлар конвергенцияси

Охирги йилларда телекоммуникация технологияларида катта ўзгаришлар юз берди. IP-технология базасида тармоқларни ривожлантириш, мобил алоқа тармоқларининг тез ўсиши, мультимедиа компьютер технологияларининг кенг тарқалиши кузатилмоқда ва бу инсонларнинг ўсиб борувчи эҳтиёжлари хизматларнинг кенг спектрига кира олиш имконига эга бўлади, бутун фойдаланувчи тармоқларнинг турли кўринишларидан фойдаланганда фарқларни кўрмаслиги керак. Натижада алоқани конвергенция, ахборот муҳити ва хизматлари жараёнининг ўтиши кузатилмоқда.

Европа комиссиясининг “Green Paper” (1997 й) хужжатида мувофиқ “конвергенция” атамаси остида ягона терминал кўринишида охирги қурилмаларни (телефон, шахсий компьютер, телевизор) бирлаштириш ёки хизматларнинг бир хил тўпламини таъминлаш турли тармоқли платформалар имконияти тушунилади. Конвергенциянинг учта хизматлар конвергенцияси, жараёнлар конвергенцияси ва тармоқлар конвергенцияси йўналиши кўриб чиқилади. Хизматлар конвергенцияси фойдаланувчиларга кенгайтирилган функционал имкониятларни тақдим этади. Жараёнлар конвергенцияси иқтисодий жиҳатдан самарали хизматларни тақдим этиш учун турли ишлаб чиқарувчиларнинг ускунаси билан ишлаш имконига эга хизматлар провайдерларга тааллуқлидир. Тармоқлар конвергенцияси деганда технология конвергенцияси тушунилади. Конвергент тармоқ кейинги авлод тармоғига – Next Generation Network (NGN) ўтиш учун оралик босқич ҳисобланади. “Мультисервис тармоқларни қуриш бўйича концептуал ҳолат” хужжатида мувофиқ куйидаги таърифларни бериш мумкин.

- Кейинги авлод алоқа тармоғи (NGN) – алоқа тармоқларини бошқариш, шахсийлаштириш ва тармоқли қарорларни унификация қилиш ҳисобига янги хизматларни яратиш бўйича мослашган имкониятлар билан хизматларнинг чекланмаган тўпламини тақдим этишни таъминлайдиган алоқа тармоқларини қуриш концепцияси.

- NGN тармоғи тақсимланган коммутация билан универсал транспорт тармоғини амалга ошириш, охирги тармоқли узелларга хизматларни тақдим этиш ва анъанавий алоқа тармоқлари билан интеграция қилиш функцияларини киритишни мўлжаллаган.

- Мультисервис тармоғи – кейинги авлод алоқа тармоғининг концепциясига мувофиқ қурилган ва хизматларнинг чекланмаган

тўплами тақдим этилишини таъминлайдиган алоқа тармоғи.

10.2 -расмда Янги авлод алоқа тармоғининг (Next Generation Network NGN) мумкин бўлган эталон модели келтирилган.



10.2 - расм. Мультисервис тармоғининг тузилиши.

Мультисервис тармоқлар инфратузилмасининг асосий элементлари тўғрисида гапирилганда, мультисервис тармоғининг ҳар бир қуйи тизими ўз трафигини (овоз, маълумотлар ёки видео) қайта ишлаш учун турли технологиялардан фойдаланиши мумкинлигини таъкидлаш зарур. Уларни ягона форматга – муҳим ҳисоблаш қувватларини талаб қиладиган вазифага олиб келиши зарур.

NGN архитектураси 4 та даражадан иборат (10.3-расм):

1. Тармоқ хизматларини бошқариши.
2. Тармоқни бошқариш.
3. Транспортировка, яъни коммутация ва узатиш тармоғи.
4. Кириш имкониятини бериш.

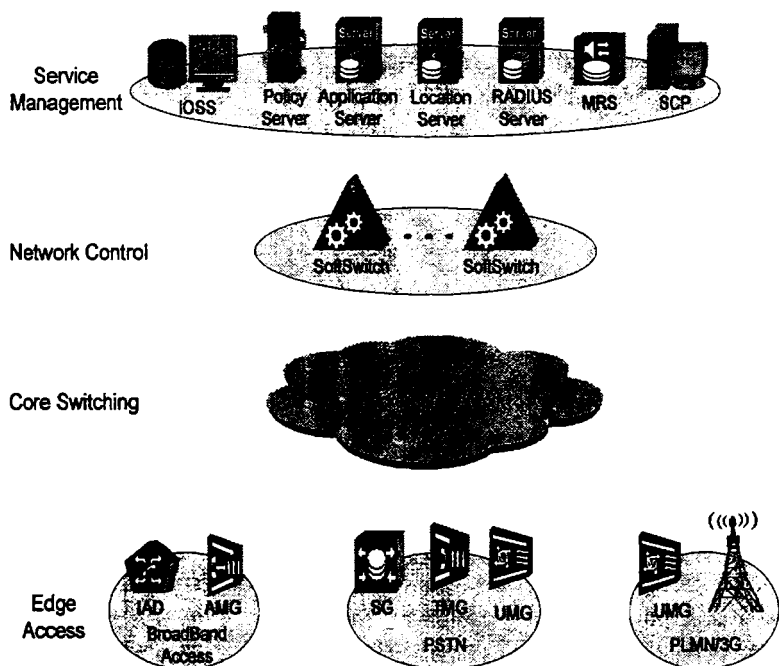
Биринчи даража тармоқ хизматларини фойдаланувчиларга ягона хизматлар тўпламини беради. PSTN учун IP – телефония учун, мобил тармоғи учун ва ҳоказо. Бунинг учун бу даражада операцион тизим OSS, ҳар хил серверлар: таклифлар, медиа – ресурслар, фойдаланувчи жойлашган жой ҳақида маълумотлар ва ҳоказо бўлади.

Иккинчи даража тармоқни бошқариш даражаси бўлиб, дастурланган коммутаторлар Softswitch ҳисобланади. У сигнал буйруқларига ишлов беради, буйруқлар яратади, чакирувчи маршрутлайди, оқимларни бошқаради.

Учинчи даражада транспорт даражаси бўлиб, у пакетли коммутация тармоғи ҳисобланади. Бу тармоқ ATM – тармоқ, IP – тармоқ ёки MPLS тармоқ бўлиши мумкин. Бу даража иккинчи даражадан олган буйруғи асосида боғланишни коммутациясини ва тинч ахборотни узатишни бажаради.

Тўртинчи даража кириш имкониятини берувчи даража бўлиб, NGN тармоғи хизматларига уланиш учун интерфейслар кенг тўп-ламани беради.

У IAD – интеграллашган кириш қурилмаси, кириш медиа шлюзи, сигнализация шлюзи, транспорт медиа-шлюзи, универсал медиа-шлюзи, видео оw дан иборат.



10.3- расм. NGN архитектураси.

Чакирувчи ахборотнинг формати, ушбу тармоқда узатиш учун ишлатиладиган мос форматга ўзгартирилади. Интеграллашган кириш қурилмаси (IAD): NGN архитектурасида ишлатиладиган абонентли кириш қурилмасидир. Бу қурилма ёрдамида пакетли тармоқ бўйича маълумотларни узатиш, товушли алоқа, видеоахборот ва бошқа хизматлар амалга оширилади.

Ҳар бир қурилмада (AD), максимум 48та абонент портлари кўзда тутилган.

Кириш медиашлюзи (AMG): Унинг ёрдамида абонентга турли – туман хизматлардан фойдаланиш имкони берилади, жумладан: аналогли тармоққа кириш, хизматлари интеграллашган ISDN рақамли тармоққа кириш, V5 га ва рақамли абонент (xDSL) линиясига кириши.

Фойдаланувчи олдида аналог телефон аппарати, гуруҳли қурилма ИА, мобил терминал 2G, 3G, махсус терминал SIP телефони, H.323 телефони бўлиши мумкин.

Сигнализациянинг медиашлюзи (SG): 7 сонли сигнализация тизими тармоғининг ва интернет – протоколи (IP) тармоғининг интерфейс даражасида жойлашган бўлиб, у умумий фойдаланиш коммутацияланадиган телефон тармоғи PSTN ва IP тармоқ ўртасида сигналлашни ўзгартиришни таъминлайди. Боғловчи линиялар медиашлюзи (TMG): каналлар коммутацияси тармоғи билан пакетлар коммутацияси IP тармоғи оралиғида жойлашган бўлиб, IP узатиш муҳитининг ИКМ – оқимлари ва ахборот оқимлари ўртасида форматни ўзгартиришни таъминлайди.

Универсал медиашлюз (UMG): ичига қурилган SG ёки AMG нинг TMG режимларида сигналлашни ўзлаштиришни бажаради. Турли – туман қурилмаларнинг уланиши таъминланади, буларга PSTN телефон станцияси, муассаса телефон станцияси (PBX), имконийлик тармоғи, имконийлик тармоғи сервери (NAS) ва базавий станциянинг контролери киради.

Таянч коммутация даражасида пакетлар коммутацияси амалга оширилади, ва маълум даражада магистрал тармоқ ва транспорт тармоғи (MAN) да тақсимланган маршрутлаштирувчи ва 3 – даражали коммутаторига ўхшаш қурилмалар ишлатилади.

Бу даражада абонентларга юқори ишончлилик, хизмат кўрсатишнинг юқори сифат (QoS) ва катта ўтказиш қобилияти билан бир турли, ҳамда интегралли узатиш платформасини тақдим этишни амалга оширади.

Тармоқни бошқариш даражасида чақирувларни бошқариш амалга оширилади. Бу даражадаги асосий технология – мослашувчан коммутациядир, у чақирувларни бошқариш учун ишлатилади.

Мослашувчан коммутатор (Softswitch): Бу NGN тармоқнинг асосий компоненти бўлиб, асосан чақирувларни бошқариш, медиа-шлюзларга киришни бошқариш, ресурсларни тақсимлаш, протоколларни қайта ишлаш, маршрутлаш, аутентификация ва хизматлар қийматини ҳисобга олиш, ҳамда абонентларга асосий товушли алоқа хизматлари, Мобил хизматлар, мультимедиа хизматлари, ҳамда иловаларни дастурлаш интерфейсларини (API) амалга оширади.

Хизматларни бошқариш даражасида асосан қўшимча хизматлар тақдим этиш, ҳамда боғланишлар ўрнатилганда ишлашни қўллаш амалга оширилади. IOSS икки тизимдан иборат эксплуатацияни қўллашнинг интегралли тизими: NGN нинг тармоқли элементларини марказлаштирилган ҳолда бошқариш ва хизматлар тарификациясининг интеграллашган системаси учун тармоқни бошқариш системаси (MMS) дир.

Policy server: Алоқа воситаларини абонентга тақдим этувчи бошқариш учун ишлатилади, буларга имконийликни назоратлаш рўйхати (ACL), ўтказиш йўлаги, трафик, хизмат кўрсатиш сифати ва ҳоказолар киради.

Application server: Иловалар сервери, қиймати қўшилган турли хизматларнинг мантиқий ва интеллектуал тармоқ хизматларини яратиш ва бошқариш, ҳамда хизматларни ишлаб чиқиш бўйича инновацион платформадан фойдаланиш учун ва дастурланадиган иловаларнинг (API) очиқ интерфейслари ёрдамида ташқи (четки) провайдерларнинг хизматларидан фойдаланиш учун ишлатилади. Тармоқли бошқарувнинг даражасида жойлашган иловалар сервери физик тарзда ажратилган қурилма бўлгани учун, SoftSwitch ускунасига боғлиқ эмас. Бу ҳол хизматларни тақдим этиш функциясининг чақирувни бошқариш функциясидан ажратиш ва янги хизмат-

ларни киритиш имконини беради.

Locat server: Жойлашув ўрни сервери, NGN тармоғида мослашувчан Soft-Switch коммутаторлари ускуналари ўртасида маршрутларни динамик тақсимлаш учун ишлатилади, мўлжалланган пункт билан боғланиш ўрнатиш имконини аниқлайди, йўналишлар алмашинуви жадвалини ишлатишни аёло самарадорлигини уни соддалаштириш ва уни ишлатиш имкониятларини орттириш ҳисобига таъминлайди, ҳамда маршрутларнинг мураккаблашувини камайтиради.

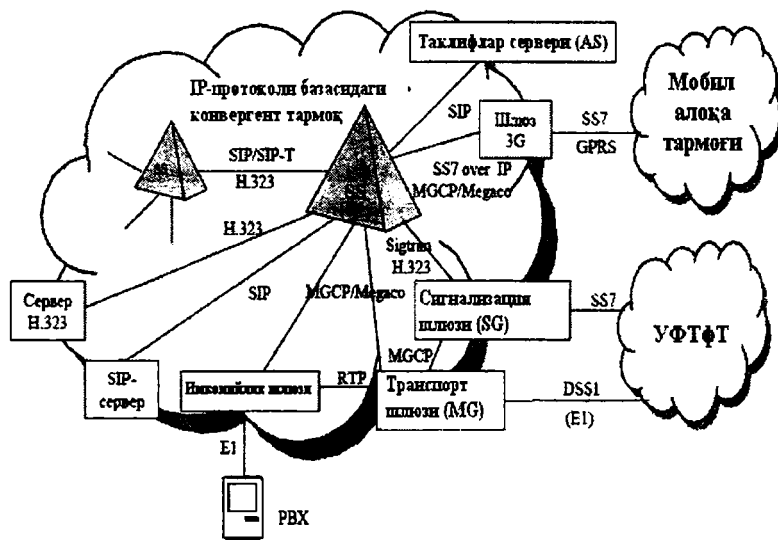
Rad server: Олислаштирилган чақирувчи фойдаланувчиларни аутентификация хизмати сервери; фойдаланувчиларни марказлаштирилган ҳолда аутентификация қилиш, паролни шифровкалаш, хизматларни таъминлаш ва филтрлаш, ҳамда хизматларни марказлаштирилган ҳолда тарификация қилиш учун ишлатилади.

Media Resource Server (MRS): Медиаресурслар сервери, асосий ва мукамаллаштирилган хизматларни ташкил этишда узатиш муҳити функцияларини амалга ошириш учун ишлатилади. Мазкур функцияларга куйидагилар киради: тонал сигналлар хизматларини таъминлаш, конференцалоқа хизматлари, интерфаол товушли жавоб IVR, ёзилган ахборотлар ва товушли хизматлар менюси.

Control Point Server (SCP): Хизматларни бошқариш тугуни, интеллектуал тармоқ (IN) нинг асосий тугуни бўлиб, абонент маълумотлари ва хизматлари мантиқини сақлаш учун ишлатилади. Келаётган чақирувларга мувофиқ равишда (булар тўғрисида хизматлар коммутацияси тугунига хабар берилади), хизматларни бошқариш тугуни SSP хизматнинг мос мантиқини ишга туширади, ишга туширилган хизмат мантиқи асосида фойдаланувчининг маълумотлар базаси ва хизматлар маълумотлар базасини излашни амалга оширади, сўнгра SSP тугунини кейинги амалларини бажаришига кўрсатмалар бериш учун мос хизматлар комутация тугунига чақирувни бошқарувчи зарур буйруқларни юборишни амалга оширади. Шундай қилиб турли интеллектуал чақирувлар ўрнатилиши амалга оширилади.

10.3. IP-телефония стандартлари

Ахборот алмашинуви турли тармоқ қурилмалари ўртасида стандарт протоколларининг тўплами ёрдамида белгиланади, стандарт протоколлари муаммонинг вақти-вақти билан юзага келадиған қарорлар учун яратилади. Ушбу протоколлар мультисервис тармоқлар элементлари ҳисобланади. Протоколларнинг ўзаро ишлаш схемаси 10.4 - расмда келтирилган.



10.4 - расм. Протоколларнинг ўзаро ишлаш схемаси.

H.323 протоколи

ITU-T H.323 стандарти чақурувлар ўрнатилиши ва пакетли тармоқлар бўйлаб овоз ва видео трафиклар узатилиши, хусусан хизматлар сифатини (QoS) кафолатламайдиган Internet ва intrane таъминланиши учун ишлаб чиқилган. У IETF гуруҳи томонида ишлаб чиқилган Real-Time Protocol ва Real-Time Transport Control Protocol (RTP/RTCP) протоколларидан, шунингдек G.xxx серияли ITU-T стандарт кодекларидан фойдаланилади.

H.323 протоколи VoIP технологияларини амалга оширишда биринчи бўлган, индустрия таъсирида оддий ва яхши масштаб

ланган SIP протокол учун ишлаб чиқилган IETF позицияси устуник қилди. Бироқ, ITU уланишларни ўрнатиш тезлигини ва масштаблаштиришни ошириб, протоколни такомиллаштирди. H.323 протоколлар базасидаги тармоқлар телефон тармоқлар билан интеграциясига мўлжалланган ва маълумотларни узатиш тармоғидаги ISDN тармоғи каби кўриб чиқилиши мумкин, хусусан, IP-телефония бундай тармоқларда уланишларни ўрнатиш муолажаси Q.323 тавсиясига ва ISDN тармоқларда фойдаланиладиган муолажаси худди шундай бўлади. H.323 тавсияси пакетларни коммутация қилиш билан IP-тармоқлар бўйича нутқли ахборотни узатиш учун мўлжалланган протоколларнинг мураккаб тўплами кўзда тутилади. Унинг мақсади - хизмат кўрсатишнинг кафолатланмаган сифат билан тармоқлардаги мультимедиа иловалар ишини таъминлаш ҳисобланади. Нутқли трафиклар ахборот ва маълумотлар билан бирга H.323 иловалардан биридир. Шунинг учун H.323 билан турли мультимедиа иловаларининг мослашувини таъминлаш муҳити ҳаракатларни талаб қилади. Масалан, алоқани қайта улаш (call transfer) функциясини амалга ошириш учун алоҳида спецификация H.450.2 талаб қилинади.

H.323 тавсиясида Халқаро электралоқа иттифоқи томонидан тавсия қилинган IP-телефония тармоқларининг тузилиш варианты маҳаллий телефон тармоқлар операторларига мос келади, улар шаҳарлараро ва халқаро алоқа хизматларини кўрсатиш учун пакетларни коммутация қилиш билан (IP-тармоқ) тармоқдан фойдаланишдан манфаатдордир. H.323 протоколлар туркумига кирадиган RAS протоколи тармоқ ресурсларидан фойдаланишни назорат қилиши, фойдаланувчиларни аутентификация қилинишини таъминлайди ва хизматлар учун тўловни тўлашни таъминлаши мумкин.

SIP протоколи

Session Initiation Protocol. Бу амалий даража протоколдир, у ёрдамида мультимедиа сессияларини ўрнатиш, модификация қилиш ва тугатиш ёки IP-тармоқ бўйича чақирувлар каби операция амалга оширилади. SIP мультисервис тармоқларда H.323 протоколда амалга ошириладиган функцияларга ўхшаш функцияларни бажаради. SIP сессияси мультимедиа конференциялари, масофадан ўқитиш, IP-телефония ва бошқа шунга ўхшаш иловаларни ўз ичига олиши мумкин.

SIP матн-мўлжалланган протоколни ўз ичига олади. Энг кенг тарқалган H.323 протоколи ҳисобланади, ишлаб чиқарувчиларнинг кўпчилиги ўзининг янги маҳсулотларида SIP протоколларни қўллаб-қувватлаш кўзда тутилади. SIP протоколлари оммавийлигининг ўсиш темпини ҳисобга олиб яқин келажакда унинг негизида қарор IP-телефония бозорининг муҳим улушини банд қилади.

IP-телефония тармоқларининг тузилишига SIP протоколининг ёндошувини амалга оширишда H.323 протоколига нисбатан анча содда, лекин телефонлар билан ўзаро ишлашни ташкил қилиш учун камроқ мос келади.

Шунинг учун SIP протоколи IP-телефония хизматларини кўрсатиш учун Internet хизматларининг етказиб берувчилари кўпроқ мос келади, бунда ушбу хизматлар пакетининг қисми ҳисобланади.

Модификацияланган SIP-T протоколи (SIP for Telephony) 7 сонли сигнализацияни SIP протоколи билан интеграция қилиш мақсадида яратилган эди. SIP-тармоқнинг 7 сонли сигнализация тармоғи билан ўзаро ишлаш тугуни SIP-хабарда ISUP хабарини инкапсуллайди ва ISUP хабарларидан ахборот қисмини SIP хабарлар сарлавҳасига транспортлашни таъминлаш учун трансляциялайди.

Шлюзларни декомпозициялаш тамойили

MGCP протоколи MG шлюзларини бошқариш учун фойдаланилади. У қақурувларни қайта ишлашнинг бутун мантиқий шлюзлардан ташқарида жойлашадиган архитектура учун ишлаб чиқилган ва бошқарув MGC каби ташқи қурилмалар томонидан бажарилади. MGCP қақурувлар модели бир-бирини улаши мумкин бўлган охириги нуқталар тўплами MGC шлюзларини кўриб чиқади. Охириги нуқталар физик (аналогли телефон линиялар ёки рақамли магистрал), ёки виртуал (UDP/IP уланиш бўйича маълумотлар оқими) бўлиши мумкин.

Media Gateway Control Protocol (MEGACO) протоколи MG шлюзларини бошқариш учун стандарт сифатида MGCP алмаштирилиши керак. MEGACO шлюзлар, кўп нуқтали боғланишларни бошқариш қурилмалари ва интерфаол овозли жавоб қурилмалари учун умумий платформа бўлиб хизмат қилади. MEGACO протоколи фойдаланиладиган уланишлар модели MGCP протоколига нисбатан жуда оддийдир. MEGACO MG шлюзларини аниқ кон-

текст ичида бир бири ўртасидаги боғланишни аниқлаши мумкин бўлган охириги қурилмалар тўплами каби кўриб чиқилади. Охириги қурилмалар медиа-оқимларнинг манбаи ёки қабул қилгичи ҳисобланади. MFCSF протоколида бўлгани каби охириги қурилмалар физик ёки виртуал бўлиши мумкин. Боғланиш, битта охириги қурилма бошқасига жойлаштирилганда, амалга оширилади. Мисол учун, чиқирувларни қайта адреслаш охириги қурилмаларнинг бир контекстидан бошқасига ўтиши билан амалга оширилади, видео-конференция эса, бир нечта охириги қурилмаларнинг умумий контекстга ўтиши билан инициализацияланган бўлади.

Signaling Transport протоколи

SIGTRAN IP-тармоқлар бўйлаб сигналли ахборотни узатиш учун протоколлар тўпламидан иборат. У тақсимланган VoIP архитектурасидаги асосий транспорт компоненти ҳисобланади ва SG, MGC, Gatekeeper (гейткипер) SIG-TRAN SCTR (Simple Control Transport Protocol) ва адаптация даражалари (Adaptation Layers) функцияларини амалга оширади. SCTP сигналли ахборот ишончли узатилиши учун жавоб беради, оқим бошқарилишини амалга оширади, хавфсизликни таъминлайди. Adaptation Layers функциясига сигналли фойдаланувчи тегишли сигналли даражалардан узатиш киради. Ушбу протоколлар сегментациялаш ва фойдаланувчилар маълумотларини пакетлаштириш, қонуний фойдаланувчининг имитациясидан муҳофаза қилиш, узатиладиган ахборот маъносини ва бошқа қатор функцияларни ўзгартириш учун жавобгардир.

10.4. Кейинги авлод тармоғи элементлари

Кейинги авлод тармоғи (NGN) тармоқнинг янги концепциясини, товуш функциялари, хизмат кўрсатиш сифати (QoS) ва пакетли тармоқнинг афзалликлари ва самаралиги билан коммутацияланадиган тармоқни ўз ичига олади. NGN тармоғи тармоқлар ва технологияларнинг бирлашишида акс этадиган ишлаб турган телекоммуникация тармоқларининг эволюциясини билдиради. Шу сабабли телефониянинг классик хизматларидан бошланиб ва маълумотларни узатишнинг турли тўплами ёки уларнинг комбинацияларида тугаган хизматларнинг кенг тўпламини таъминлайди.

NGN тармоқларининг тузилмасида интеграцияланган қурилмада алоҳида қурилмалар ёки ихтиёрий комбинациялардан иборат бир нечта элементлар иштирок этади. NGN тармоғининг энг муҳим элементлари бўлиб қуйидагилар ҳисобланади:

Медиа-шлюз (MG) телефон тармоғидан товуш чақирувларни терминаллайти, товушни қисади ва пакетлайди, IP тармоқда қисқарган товушли пакетларни узатади, шунингдек IP тармоқдан товушли чақирувлар учун тескари операцияни ўтказди. ISDB/POTS чақирувлар сигнализация маълумотларини медиашлюз контролерига узатади ёки сигнализацияни H.323 хабарга ўзгартириш шлюзда амалга оширилади.

Юқорида келтирилган медиашлюз масофадан кира олиш, маршрутлаш, тармоқнинг виртуал қисмлар, TCP/IP трафикни филтрлаш ва бошқалар учун функционалликни киритиш мумкин.

Сигнализация шлюзи (SG) сигнализацияни ўзгартириш учун хизмат қилади ва уни коммутацияланадиган пакетли тармоқ ўртасида тиниқ узатишни таъминлайди. У сигнализацияни терминаллаштиради ва хабарни медиашлюз контролерига ёки сигнализациянинг бошқа шлюзларига IP орқали узатади.

Медиашлюз контролери (MGC) рўйхатга олади ва медиашлюзнинг ўтказиш тезлигини бошқаради. Медиашлюз орқали хабарлар билан телефон станциялари билан алмашинади.

Қуйида келтирилган схемада юқорида келтирилган барча элементларни ўз ичига олган NGN тармоғига мисол келтирилган (10.5-расм).

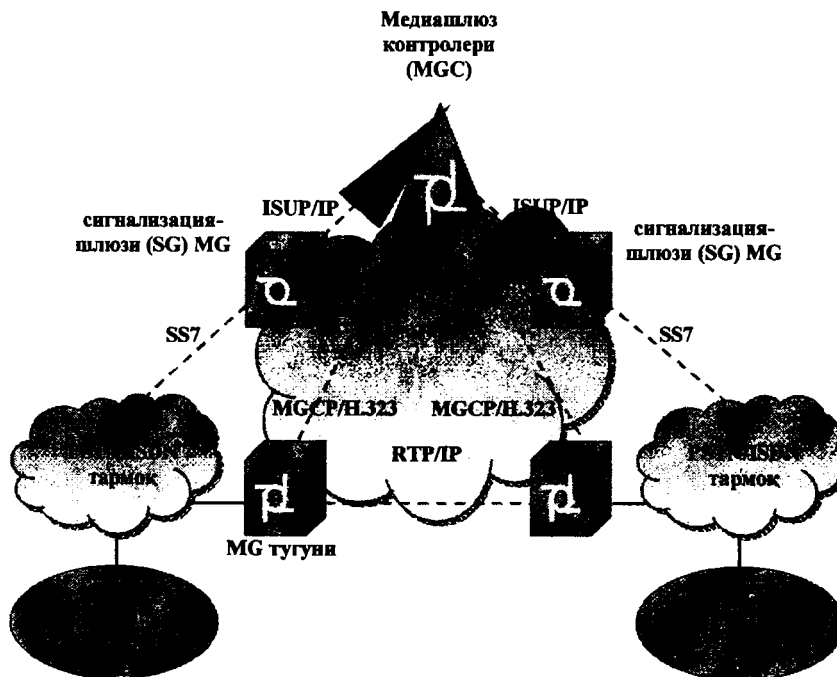
Юқорида келтирилган NGN тармоқнинг элементлари билан бир қаторда қуйидагиларни ўз ичига олиши мумкин:

H.323 стандарти бўйича аралаш коммутацияланадиган ва пакетли тармоқларда тор йўлакли аудио/видео телефон хизматларини қувватлаш ва улардан фойдаланиш учун хизмат қиладиган H.323 тармоқли қурилма. H.323 тармоқли қурилмага қуйидагилар киради: Тармоқнинг охириги нуктасини ўз ичига оладиган терминал. H.323 терминаллари бўлиб, тегишли дастурий таъминотга эга шахсий компьютерлар ва H.323 стандартини қувватлайдиган IP телефонлар ҳисобланади.

H.323 шлюзлари - пакетли ва коммутацияланадиган тармоқлар томонида H.323 охириги нукталар ўртасида ўзгаришларнинг функционалликни таъминлайдиган қурилмадир. Ўз ичига узатиш форматларини ўзгартириш, коммуникация муолажалари, аудио/видео

кодекларни олади ва боғланишларни ўрнатади ва узиб қўяди.

Н.323 гейттиппери – пакетли ва коммутацияланадиган тармоқларда фойдаланиладиган адреслар (IP, телефон номерлари) ўзгартиришини таъминлайдиган қурилмадир. Шу билан бирга у ўтказиш йўлаксини бошқаради, масалан, тармоқ банд бўлганда сеанслар ўтказилишини чеклаш. Гейттиппер бир қурилмада интеграцияланган бўлиши мумкин, масалан, терминал, шлюз ёки кўп протоколли контролер.



10.5-расм. Кейинги авлод тармоғига мисол.

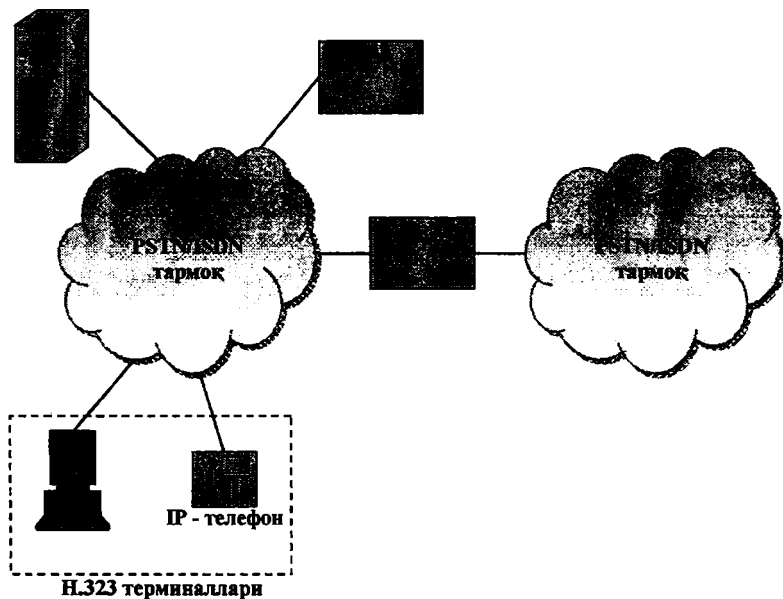
Кўп нуқтали бошқариш блоки (MCU) – Н.323 уч ёки undan ортиқ охириги нуқталарининг кўп нуқтали коммуникацияси (конференцияси) қувватланишини таъминлайдиган қурилмадир. MCU блоклари коммуникацияни бошқариш ва оқимларни адаптация қилиш учун жавоб беради.

Умумий гейттиппер ёрдамида бошқариладиган кўп нуктали бошқарувнинг терминаллари, шлюзлари ва блоклари учун «Н.323 зонаси» (Н.323 Zone) умумий ном қабул қилинган.

Қуйида келтирилган 10.6-расмда Н.323 тармоқнинг архитектураси келтирилган.

RADIUS сервери фойдаланувчиларнинг аутентификацияси ва хизматлар доирасида ўтувчи товуш ва маълумотларни узатиш сеанслари тўғрисидаги маълумотлар қайд этилишини таъминлайди. Одатда, маълумотлар RADIUS серверидаги марказий базада сақланади.

Н.323 привратник



10.6 - расм. Н.323 тармоқ элементлари.

10.5. SOFTSWITCH технологияси

Умумий қизиқишни фақат физик даражада эмас, балки хизматларни шакллантириш ва кўрсатиш даражаларда турли технология тармоқларининг ўзаро ишлашини таъминлашни юзага

селтиради. Хизматлар шакллантирилишини ва кўрсатилишини эълансиз назорат қилиш ва хизмат кўрсатиш сифатининг юқори даражасини кафолатлайдиган айнан бор қоидалар бўйича миждо закирувларини қайта ишлашни, хизматлар қандай транспорт қилиши ва миждога қандай ускуна орқали тақдим этилишидан қатъий назар, қўллаб-қувватланадиган алоқа тармоғини қуриш зарурлиги мутлақо аниқдир. Пақетли ва классик тармоқларнинг фарқи ва уларнинг ўзаро рақобатланишига қарамасдан, улар ривожлантириш - хизматларни кўрсатиш даражаларини бўлишнинг (транспорт ва коммунатсия) хизматларни шакллантириш воситалари (берилган қоидалар бўйича закирувларни қайта ишлаш) бир йўлдан бор-моқда.

Умумий фойдаланишдаги телефон тармоғига қўйилган 7-сон УКС сигнализация тармоғини тадбиқ этиш нутқли трафик ва сигналли ахборотнинг йўналиш йўлларини бўлиш ҳамда хизматларни кўрсатиш даражаларини ва хизматларни бошқариш, шакллантириш даражаларини (SSP, IP) бўлиш билан интеллектуал гармоқ архитектурасини амалга ошириш имкониятига олиб келди. Эундай ёндошувни қўллаш телефон операторларига мавждо ускунадан фойдаланган ҳолда, янги хизматларни фойдаланувчиларга кўрсатиш учун уларни тез ва аниқ шакллантириш имконини беради. Пақетли тармоқларга муздожаат этилганда, бундай бўлиши (шлюзни декомпозиция тамойили) бу ерда шлюзлар, шлюзларни бошқариш қурилмалари ва сигнализация шлюзлари ҳам иштирок этади (охирги иккита қурилма қўшимча хизматларни шакллантирувчи қурилмалар билан бирлаштирилиши ва мослашиши мумкин).

Шундай қилиб, қуйидаги хусусиятларга эга қандайдир тармоқ элементларига зарурият юзага келди:

- очик стандартларга асосланган ва анъанавий телефон сигнализациянинг барча асосий турларини ҳамда ахборотни пақетли кўрсатиш протоколларини, жумладан IP-телефонияни, турлича тармоқларда закирувларни самарали маршрутлашни таъминлайдиган гармоқнинг "интеллектуал" маркази бўлиши керак;

- у катта юкламаларда тармоққа рад этишларни олдини оладиган ва 99,999 фоиздан кам бўлмаган ишдо нчиликини таъминлайдиган тақсимланган ва масштабланган архитектураларга эга бўлиши керак;

- у исталган телекоммуникация сессия (кўнғироқ)ни қайта ишлаш сценариясини аниқ назорат қилиш имконига эга модулни ў ичига олиши керак;

- у тармоқ инфратузилмасини бошқаришнинг ва сессияларини назорат қилишнинг ягона блокани ўз ичига олади. Алоқа тармоқларининг интеллектуал перифериясини бирлаштириш технологияларда уларни қўллашдан қатъи назар, операторларнинг юқорид кўрсатилган таклифларига жавоб берадиган қарорни амалга оширишга ёрдам беради. Шлюзларни тўғридан-тўғри эмас, лекин оралик қурилма-биллинг тизими уланган дастурий коммутатор (инглиз тилида Softswitch - дастурий қайта улагич, коммутатор орқали уланганда, ишлаб турган тармоқлар қурилиш схемасини кординал ўзгаришсиз минимал харажатлар билан IP-телефониянинг анъанавий схемаларидаги турли камчиликлардан қутилади.

10.1 – жадава

Замонавий АТС ва Softswitch тизимини солиштириш

Тавсиф	Softswitch тизими	Анъанавий АТС
Архитектура	Модулли, стандарт база	Фирмасига боғлиқ
Мослашувчанлиги	Юқори	Паст
Ишлаб чикувчилар томонидан таклифларни интеграциялашуви	Осон интеграцияланади	Қийин интеграцияланади
Қайта созлаш имкони	Осон	Қийинроқ
Масштаблиги	Миллион уланиш	Миллион уланиш
Бошланғич даражада иқтисодий оқланиши	Бир неча юз фойдаланувчилардан	Кўп сонли фойдаланувчиларда
Трафикни қувватлаш	Сўзлашув, маълумот, видео, факс	Асосан сўзлашув, бошқа турдаги трафиклар чекланган
Тавсия этилган қақириклар вақти	Чекланмаган	Унчалик катта эмас (10 минутгача)

Жадвалдан УФТф тармоғига нисбатан дастурий коммутатордан фойдаланадиган операторлар каби фойдаланувчилар ҳам оладиган афзалликлар кўриниб турибди. Шундай қилиб, Softswitch фойдаланувчилар томонидан қутиладиган стандарт телефониядан ишончлилик ва бошқа хусусиятларни, маълумотлар тармоқларнинг самаралилиги, тежамлилик ва мослашувчанликни ўзида бирлаштиради. Дастурий таъминот бир турда бўлмаган тармоқларнинг ўзаро ишлаш имконини беради, у сигнал протоколларининг (жумладан 7-сон УКС, MGCP, H.323 ва SIP) кенг тўпламини таъминлайди. Softswitch сигнализациянинг турли протоколларини ягона форматга конвентрлайди, бу янги протоколлар жорий этилишини соддалаштиради. Ушбу имконият УФТф ва IP-телефония операторларига УФТф ва IP-телефония ўртасидаги тўлиқ ва тиниқ ўзаро ишлаш имконини таъминлайди. Бундан ташқари, ушбу трансляция турли етказиб берувчиларнинг тармоқлараро шлюзлари ўртасида ўзаро ишлаш имконини яхшилади, бу бозорни кенгайтиришнинг кўшимча имкониятларини тақдим этади. Дастурий коммутатор мижозни авторлаштириш ва аутентификация қилиш, CDR генерацияси ва сигнализациянинг турли турларини (SIP/H/323/ MGCP/ISDN/ISUP) конвертация қилиш учун жавоб беради.

Тармоқда бир нечта Softswitch коммутаторлар бўлиши мумкин, улар ўртасидаги ўзаро ишлаш протоколлари сифатида SIP/SIP-T ўзини кўрсатиши мумкин. «Сети» журналида келтирилишича: «Softswitch технологиясининг самарадорлиги АҚШда иқтисодий тушиш даврида текширилган, бу даврда ушбу технологияни тадбиқ этишга улгурган кўпгина телекоммуникация технологиялари кам таннарх ва кўрсатилаётган хизматларнинг кенг тўплами ҳисобига ўз бюджетларини қатъий инвестицион чеклай олдилар. Натижада бугун улардан кўпи анъанавий схемаси бўйича ишлайдиган йирик оператор-рақобатчилар билан шуғулланмоқдалар».

10.5.1. Softswitch тузилмаси

Softswitch – чақирувларни назорат қилиш, сигнализация, протоколларнинг ўзаро ишлашини, конвергент тармоқ ичида хизматлар яратилишини амалга оширадиган стандарт дастурий модулларнинг ўзаро ишлаш модулидир. International Packet Communication Consortium (IPCC, олдинги International Softswitch Consortium) Softswitch технологиясининг тўртта: алоқа агенти, сигнализация шлюзи, ило-

валар сервери ва охирги ускуналарни бошқариш таянч компоненти ни ишлаб чиқди.

Алоқа агенти (Session agent)

Сигнализация шлюзи (Signaling gateway) амалдаги 7-сон УКС УФТф тармоғининг амалдаги сигнализацияси билан интеграцияси учун ва Softswitch негиздаги тармоқда Интеллектуал Тармоқ (IN) имкониятларини қувватлаш учун қурилма ҳисобланади.

Иловалар сервери (Application servers) Softswitch технологиясига IP технологияси негиздаги унификацияланган почтани, конференцияларни таъминлаш ва IP centrex хизматларини кўрсатиб, айрим кўп кирраликни қўшади. Ушбу серверлар SIP протоколи ёки бошқа протоколлар ёрдамида Softswitch чақирувларни назорат қилиш элементлари билан ўзаро ишлайди.

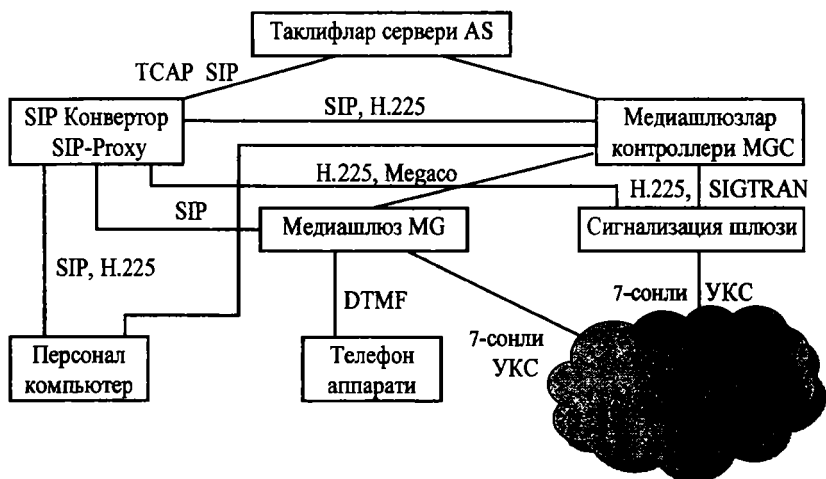
Ўзаро ҳисоб-китобни бошқариш сервери (Back-end servers) ҳисобларни юритиш, авторизациялаш ва солиқ солиш, биллингни қувватлаш ва шу каби функцияларни амалга оширади. Асосий имкониятлар чақирувларни детализация қилиш, ўзаро ҳисоблар ва IP-телефониянинг иловаларини Web-браузеридан бошқариш марказининг провайдери каби ташкил этувчиларнинг ўз вазифалари бўйича қарама-қарши функциясини бажаради. Улар IP тармоқларда «crank bank» каби маълум бўлган вақтинчалик бузилган ҳолатларда УФТф тармоғида чақирувлар қайта адресланади.

Ушбу компонентлар тармоқларнинг эксклюзив ишланмаси ҳисобланган УФТф маҳсулот каналларини коммутация қилиш учун негиз саналганлигидан фарқли равишда очик стандартлар билан замонавий дастурий таъминотга (ДТ) асосланган чақирувлар учун коммутация ва назорат қилиш тузилмасига бирлаштирилган. Ускуна етказиб берувчилар Softswitch тузилмасини унинг таркибига турли компонентларни, эҳтиёжлар ва конструкцияга боғлиқ ҳолда, киритилишини ўзгартириши мумкин. Имкониятларни кенгайтириш учун тузилишнинг мослашиши NGN тармоқларига секинлик билан ўтиш имкониятини беради. IPCC уч даражали: транспорт даража, чақирувларни бошқариш даражаси ва амалий даражага мантқан бўлинган архитектурага NGN тармоғи асосланади деб ҳисоблайди. Бунда Softswitch нутқ трафиги ва IP негиздаги УФТф ва IP негиздаги тармоқлар ўртасидаги маълумотларни бошқариб иккин-

чи ва учинчи даражаларга, шунингдек белгиланган жойгача йўлга жойлаштирилади.

Softswitch модели телефон хизматларини яратишда Интернет стилига олиб келадиган тармоқ эгаларига имкон берадиган тузилманинг муҳим элементи ҳисобланган ҳолда кира олиш ва транспорт технологияларининг хизматларига бўлинади.

10.7 - расмда дастурий коммутатор схемаси келтирилган.



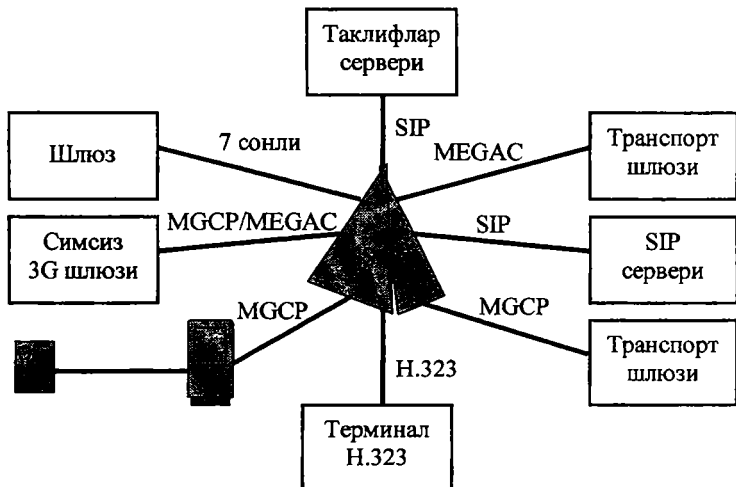
10.7 - расм. Мослашган коммутаторнинг аппарат-дастурий таркиби.

10.5.2. Softswitch функционал модели

Бир томонда умумий фойдаланишдаги телефон тармоғи нуқтаи назаридан, 7 сонли УКС сигнализация пунктидир (SP, STP), бошқа томонда сигнализация тизимларини (E-DSSI, CAS) қувватлайдиган транзит коммутатордир.

Пакетли тармоқлар (IP) нуқтаи назарида, - H.323 ва SIP тармоқлари учун медиашлюзларни бошқариш (Media Gateway Controller), бир вақтда сигнализация контроллери (Signalling Controller) ва терминал ускунасининг (БК) бошқарув қурилмасидир.

Ушбу барча функцияларни амалга ошириш учун қурилма тур-
 лича архитектураси бўйича қурилган сигнализация протоколлари
 билан ишлаши ва турлича технологияларга асосланган медиа-
 шлюзлар билан ўзаро ишлаши керак. Дастурий таъминот билан
 таъминланадиган протоколлар 10.8 - расмда кўрсатилган.



10.8 - расм. Softswitch тармоқли муҳит.

Softswitch технологиясига қўйиладиган вазифалар ихтисос-
 лаштирилган протоколлар билан ўзаро ишлайдиган функцияларни
 қурилманинг аппарат қисми ва дастурий ядроси ўртасидаги чақи-
 рувларни қайта ишлаш ва маршрутлаш функцияларидан ажратиб
 олиш ҳисобига ҳал этилади. Сигнализация протоколларининг бар-
 ча хабарлари ва қурилмани бошқариш чақирувларни қайта иш-
 лашнинг дастурий моделида тақдим этиш учун қулай бўлган ягона
 кўринишга келтирилади.

Функционал имкониятлари тўғрисида гапирадиган бўлсак, унда
 Softswitch бир жойга тўпланган ва тўпланмаган номерларнинг
 исталган сонини, абонентларнинг кўпгина сонини қувватлаб
 туриши мумкин.

Тармоқ Россия ҳужжати 45.333-2002 Россия бозорига оммавий
 тартибда келиб тушишни бошлаган дастурий коммутация ускуна-
 сини сертификатлаш учун асос бўлди. Ушбу ҳужжат дастурий
 коммутация ускунасини тадбиқ этиш билан боғлиқ бўлган барча

аспектларни тартибга солмайди. Намунавий сертификацион талаблар мослашувчанлик, хавфсизлик, унумдорлик ва СОРМга тегишли бир қатор масалаларни кўриб чиқмайди.

Конкрет ҳолатларда Softswitch ускунасини қўллашда хизмат кўрсатишнинг кафолатланган сифатини таъминлаш билан транспорт тармоқлари, фойдаланиш тармоқлари, қўшимча хизматларга талаблар ва бошқалар мавжуд бўлган омилларни баҳолаши зарурдир.

10.5.3. Softswitch афзалликлари

Softswitch модели NGN тармоқнинг муҳим таркибий элементи ҳисобланади. Тармоқни яратувчи операторлар ва алоқа хизматларининг истеъмолчиси ҳисобланган фойдаланувчилар учун дастурий коммутатордан фойдаланиш афзаллигини кўриб чиқамиз.

Операторлар учун афзалликлар

Дастурий коммутатор моделининг атрофида бизнес-режани яратувчи операторлар куйидаги афзалликларга эга:

- Хизматларни яратишда мослашиш. Softswitch хизматларини кўрсатиш даражаси ва чақирувларни бошқариш даражасига бўлинганлиги сабабли тез ва минимал харажатлар билан муваффақиятларга эришиб келаётган янги хизматларни ривожлантириш ва шундан фойда олиш мумкин.

- Даромаднинг режалаштирилган манбаи. Операторлар IP протоколи негизида ўзига хос мослашишдан фойдаланиб хизматларни ишлаб чиқиш ва яратишда специфик бозорни бошқариши мумкин. Хавфнинг камлиги ва юқори даромад Softswitch модели асосида кўрсатилган хизматларни характерлаши мумкин.

- Келажакка режалар. Барча тармоқлар пакетли технологияга секинлик билан ўтади ва Softswitch уларнинг модели IP протокол негизида ишлаш имкониятига тайёрлайди. Шу моделга ўз жойини топиш имконини бериб, операторлар мувозанатни ушлаб туриши ва янги технология шароитларига тез адаптация қилиши мумкин.

- Таннархни камайтириш. Пакетли узатиш IP протокол ёрдамида нутқли трафик ва маълумотларни камайтириб операторлар учун таннархни туширишди.

Softswitch технология УФТф архитектурасини пакетли коммутация соҳасига кўчириш билан IP-телефония имкониятларини яхшилаш имконини беради. Ушбу икки омил харажатларни камайтириш имконига эга.

Фойдаланувчи учун афзалликлар

Softswitch моделига асосланган хизматларнинг охириги фойдаланувчиси учун каналларни коммутация қилишда бажариш мумкин бўлган назоратнинг янги даражасини тақдим этади. Масалан, фойдаланувчилар чақирувларни офисга, уйга ёки мобил қурилмага куннинг исталган вақтида юбориш имкониятига эга. Улар яна муҳим маълумотлар, тревога сигнали ёки ишчи соҳада амалий дастурлардан ахборотни оператив олиши мумкин. Softswitch хизматларни яратиш соҳасига фойдаланувчи учун қуйидаги афзалликларни тақдим этиш имконига эга:

- Шахсий хизматлар. Softswitch модели молиявий ва техник нуқта назарда оддий бўлмаган фойдаланувчиларнинг талабларига операторларнинг жавоб бериш имкониятини беради. Фойдаланувчилар учун бу ҳаёт тарзи ва эҳтиёжларига мос келадиган кўплаб хизматлардан фойдаланиш имкониятига эга эканлигини билдиради.

- Қулайлик ва назорат. Ушбу технологиянинг натижаси бўлиб вақт билан ҳамнафас фойдаланувчилар учун кўп қулайликлар ва назоратни тақлиф эта оладиган хизматларни яратиш ҳисобланади. Softswitch модели ёрдамида операторлар хабарларни бир хил узатиш, фойдаланувчиларга қандай, қаерда ва қачон мулоқотда бўлишни танлаш имконини берадиган, ахборотдан мобил фойдаланиш каби, хизматларни яхшилаш имконига эга бўлади.

- NGN режалаштириш. Бир неча йиллик башоратларга кўра, хизматларни интенсив яратиш ва технологик яхшилаш вақти бўлади. Softswitch моделини қабул қилган операторлар фойдаланувчиларга IP технологиясига асосланган янги хизматлардан шунчалик тез фойдаланишни тақдим этиши мумкин.

10.5.4. Softswitch моделини амалга ошириш вариантлари

Турли ишлаб чиқарувчиларнинг Softswitch қурилмасини ишлаш тамойилини ва тузилмаси турличадир. Турли ишлаб чиқарувчиларнинг иккита Softswitch моделини амалга ошириш мисол-

ларини кўриб чиқамиз. Улардан бири Lucent Technologies компаниясининг Softswitch модели ягона тузилмали Softswitch саналади, иккинчиси эса, mSwitch - кенг тарқалган архитектурага эга.

Lucent Technologies

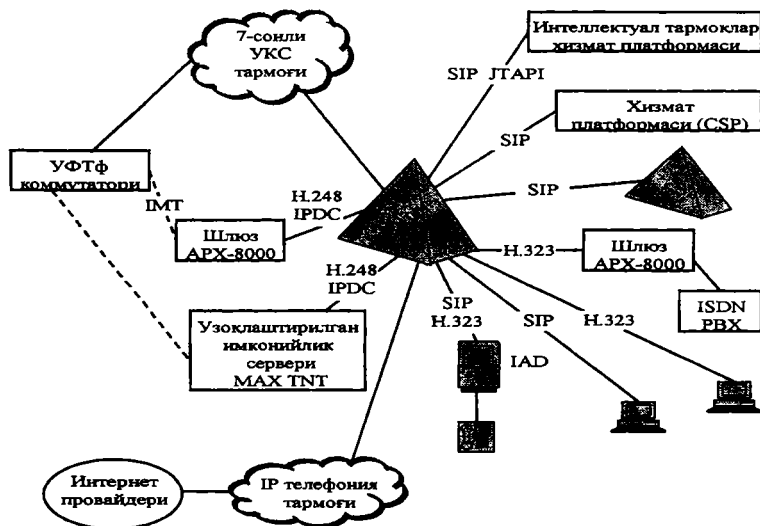
Lucent компаниясининг (LSS) Softswitch модели функционал тарзда икки қисмдан иборат:

- Ташқа қурилма билан ўзаро ишлаш учун жавоб берадиган Softswitch моделнинг аппарат қисми қурилмалар сервери (Device Server) деб номланади. Қурилмалар сервери аниқ турдаги медиа-шлюзлар (АТМ коммутаторлари, IP-телефония шлюзлари) билан ўзаро ишлашини ҳамда сигнализациянинг махсус протоколлари (7 сонли УКС (МТР ISUP-R), SIP) билан ишлашини қувватлаши мумкин. У алоҳида турган ускуна кўринишида ёки умумий шассига ўрнатиш учун плата кўринишида бўлиши мумкин.

- Барча боғланишни ўрнатиш, назорат қилиш ва узиб қўйиш функциялари алоҳида қурилма – чақирувлар серверида (Call Server) бажарилиши мумкин. Бундай қурилмада чақирувларни маршрутлаш, адресларни ҳал этиш тўғрисидаги қарорлар қабул қилинади, интеллектуал периферия қурилмасидан олинган ахборот асосида боғланишларни қайта ишлаш сиёсати кузатилади. LSS компанияси Lucent APX-8000, APX-1000 ва MAX TNT шлюзлари, шунингдек H.248 протоколини қувватлайдиган бошқа ишлаб чиқарувчиларнинг IP шлюзлари билан ўзаро ишлаши мумкин. Softswitch исталган фойдаланиладиган сигнализация тизимлари билан ишлаши ва турли протоколлар билан ўзаро ишлаши мумкинлиги 10.9 - расмда кўрсатилган.

LSS платформаси махсус серверларда ёки SUN *Netras* серверларида қурилган. LSS компаниясининг барча қурилмалари ишончлилик учун нусха олинган. Шундай қилиб, LSS қурилмаси иккита: муҳофаза қилинган режимда (нусха олинган) ва хизмат кўрсатувчи асбобларнинг иккиланган сони билан муҳофаза қилинмаган режимда конфигурацияланган (тутган ўрни) бўлиши керак.

LSS негизда операторлар интеллектуал тармоқларнинг хизматларини абонентларга кўрсатиши мумкин.



10.9 - расм. LSS компаниясининг тармоқли муҳити.

- IMT – Inter-Machine Trunk
- IPDC – Internet Protocol Device Control
- JTAPI – Java Telephone Application Programming Interface
- IAD - Интеграрлашган имконийлик қурилмаси

UTStarcom

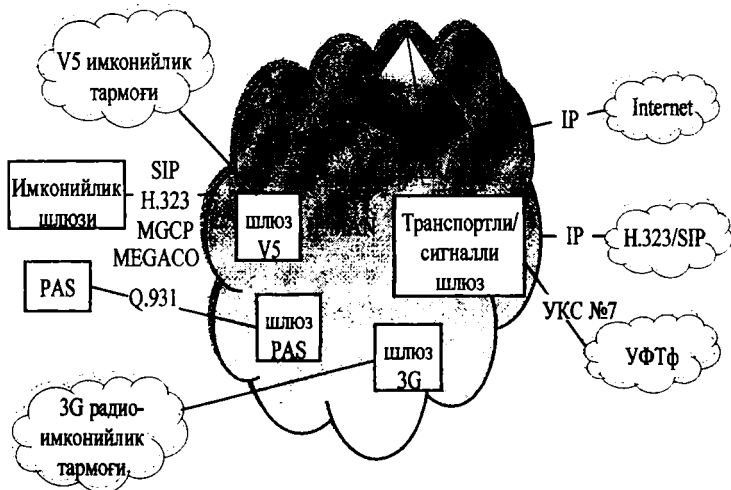
UTStarcom Америка Softswitch компанияси mSwitch деб номланади.

У Lucent компаниясининг маҳсулотига қараганда кенг тарқалган тузилмага эга, серверлар ва шлюзлар мажмуасидан иборат тармоқли архитектурага эга. mSwitch тармоқли муҳити 10.10 - расмда келтирилган.

Серверлар мажмуаси қуйидагиларни ўз ичига олади:

- чақурувлар сервери (Call Server);
- иловалар сервери (Application Server);
- Policy Server;

- фойдаланувчининг жойлашган ўрнини аниқлаш сервери (SLR Server);
- авторлаш, аутентификация ва ҳисобларни юритиш сервери (AAA Ser-ver);
- медиа сервер (Media Server);
- SCP Server
- MAN – Mobile Access Network



10.10 - расм. mSwitchнинг тармоқли муҳити.

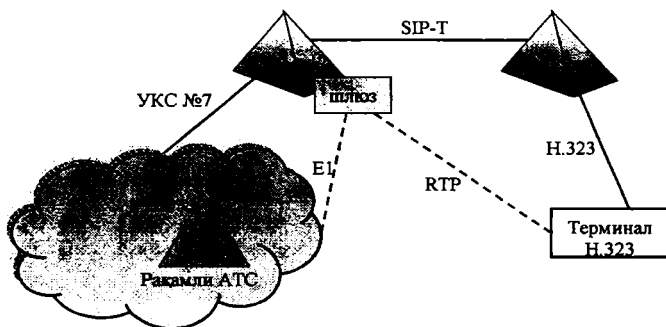
mSwitch негизидаги ускуна билан SS7 TUP/ISUP, INAP/TCAP/SCCP, V5.2, Q.931, DSS1 каби УФТф сигнализациянинг ҳар хил турлари қувватланади. IP тармоқ ичидаги бошқа ускуна ва бошқа Softswitch билан ўзаро ишлаш учун қуйидаги протоколлар: SIP, SIP-T, Y.323, MGCP, Megaco/H.248, SNSP, SIGTRAN, CAMEL, PARLAY/JAIN/JTAPI, BICC қувватланади.

10.6. Сигнализация тизимининг ўзаро ишлаш алгоритми

Сигнализациянинг турли протоколларидан фойдаланилган тармоқ тузилмасига оид мисолни кўриб чиқамиз.

SIP-T протоколи бўйича ўзаро ишлайдиган Softswitch негизида қурилган IP-телефониянинг иккита тармоғи 10.11 - расмда келтирилган. Бунда ушбу иккита тармоқ турли шаҳарлардаги (масалан,

Softswitch1 - Самарқандда, Soft-switch2 - Тошкентда) фойдаланувчиларга хизмат қилади. УФТф фойдаланувчиси 7 сонли умумканал сигнализация бўйича IP-телефония тармоғига чақирувни йўллайдиган станцион ускунага (рақамли АТС) уланади.



10.11 - расм. Softswitch негизидаги тармоқларда «телефон-компьютер»нинг ўзаро ишлаши.

Чақирилувчи фойдаланувчи оператор бўлиб ҳисобланадиган Softswitch 2 негизидаги конвергентли тармоқнинг абоненти саналади ва унга умумий фойдаланишдаги телефон тармоғининг умумий рақамига мансубдир. Нутқли ахборот УФТф тармоғидан рақамли кўринишда пакетларга жойлаштириб шлюзга, IP-тармоқлар бўйича Н.323 терминалнинг фойдаланувчисидан тескари тартибда узатилади.

10.6.1. Муваффақиятли боғланишنى ўрнатиш алгоритми

Муваффақият билан тутайдиган боғланишларни ўрнатиш алгоритмига 10.12 - расмда келтирилган мисолни кўриб чиқамиз.

1) Чақирувчи абонент трубкуни кўтаради ва АТСдан «Станция жавоби» акустик сигнал жавобини эшитади.

2) Чақирувчи абонент чақирилувчи абонентнинг телефон номерини (импульсли теришда) тиради. АТС 7-сон УКС Softswitch1 протоколининг модулига бошланғич адресли хабар IAM узатилади. У адресат номерининг рақамини (ё барчасини ёки маршрутлаш учун зарур бўлган миқдорда) ўз ичига олади. Унда ўрнатиладиган боғланишларнинг характери (акс-садо ажратгич бўлганда ёки бўл-

маганда, йўлдошли каналнинг боғланишида мавжудлиги ва бошқалар), боғланишнинг характери тўғрисидаги ахборот ва унга қўйиладиган специфик талаблар (масалан, ахборотни тўғридан-тўғри узатиш зарурлиги ва ушбу узатиш усули), чақирувчи томон тоифаси ва бошқалар узатилади.

Бундан ташқари, IAM адресли хабар мажбурий параметр – чақирувчи абонент рақамини ўз ичига олади (ўзгарувчан узунлиги 4-12 байт). Чақирилувчи абонент номери рақамининг тахлили кейинги йўналишни белгилайди. IAM хабардаги қолган ахборотнинг тахлили ахборотни етказиб бериш воситасининг тавсифи танланишини белгилайди, масалан, канал 64 Кбит.

Чақирувчи абонент номери тўловни кейинчалик ҳисоблаш учун ўзаро ҳисоб-китоб серверларидан фойдаланилади. Softswitch1 MGC бошқариш қурилмаси адресли ахборотни E.164 IP-адресга ўзгартириш ва чақирувни маршрутлаш амалга оширилади.

И з о ҳ. Softswitch 1 ёки Softswitch 2 тушунчаси остида тегишли сервер тушунилади.

3) Softswitch 1 сўровларни қайта ишлайди, маълумотлар базаси бўйича Б абонентни топади ва у Москвада жойлашганлигини аниқлайди. Шунинг учун чақирув Softswitch1 SIP-T протоколи бўйича боғланган бошқа Softswitch2 технологияга йўлланади.

4) Softswitch 1 ISUP:IAM хабарни SIP:INVITE сўровга ўзгартиради, ушбу сўров чақирилувчи абонентни (ушбу ҳолатда Softswitch 2) алоқа сеансида қатнашишга таклиф этади. Хабар, одатда, сессиянинг баёнини ўз ичига олади, унда қабул қилинадиган ахборот ва ахборотни қабул қилиш учун зарур бўлган параметрларни (параметрларнинг мумкин бўлган вариантларининг рўйхати) узатилади, шунингдек чақирилувчи фойдаланувчи узатишни истаган ахборот турини кўрсатиши мумкин. Ушбу хабарда абонентни аутентификациялаш учун зарур бўлган маълумотлар бўлиши мумкин. Softswitch 1 SIP:INVITE сўровини узатиш учун Softswitch 2 транспорт IP-адресини билиши керак.

5) Softswitch 2 сўров қайта ишланганлигини ва қарши (муқобил) ускуна таймерни қайта ишга туширганлигини билдирадиган SIP:100 Trying жавобан юборилади. Ушбу жавоб, бошқа шу каби жавобларга ўхшаб, миқознинг SIP:INVITE хабарининг такрорий терилган сигналлари билан кесишади.

6) Softswitch 2 SIP:INVITE сўровини қайта ишлайди ва чақирилувчи абонентнинг рақамига мувофиқ чақирувни маршрутлайди

ҳамда SIP:INVITE сўровини H.225,0:Setup хабарига ўзгартиради.

7) Softswitch 2 H.225.0 сигнал канали бўйича чақирилувчи абонентнинг транспорт адресига H.225,0:Setup боғланиш сўровини узатади. Ушбу хабар чақирилувчи усқунанинг (H.323 терминали) 1720 умуммаълум портига узатилади.

8) Бунга жавобан терминал усқуна боғланишни ўрнатиш учун зарур бўлган барча ахборот олинган ва чақирув хизмат кўрсатиш учун қабул қилинганлигини билдирувчи H.225.0:Call Proceeding хабарини юборади.

9) Усқуна чақирувни қабул қилиш имкониятига эга бўлса, у кира олиш учун сўровни RAS:RAQ тармоғининг ресурсига узатади, ушбу тармоққа Softswitch 2 RAS:ACF тасдиғи билан жавоб беради. RAS:RAQ хабари RAS:RAQ, яъни H.323 терминалининг хабарини юборган усқуна идентификаторини ва RAS:RAQ, яъни Softswitch хабарини юборган усқуна билан боғланишни истаган усқунанинг боғланиш учун ахборотини ўз ичига олади. Усқунанинг боғланиш учун ахбороти alias-адресни ва/ёки сигнал каналининг транспорт адресини ўз ичига олади, лекин одатда, RAS:RAQ сўровига чақирилувчи усқунанинг alias-адреси жойлашиши мумкин. Бундан ташқари, RAS:RAQ хабарида RTP/UDP/IP сарлавҳаларни ва бошқа хизматга оид ахборотни ҳисобга олмаган ҳолда барча нутқли ва видеоканаллар бўйича фойдаланувчининг ахборотини узатиш ва қабул қилишнинг суммар тезликларининг юқори чегараси кўрсатилади. Алоқа вақтида усқуна томонидан узатиладиган ва қабул қилинадиган ахборотнинг ўртача суммар тезлиги секундига ушбу юқори чегарадан ошмаслиги керак. Бу суммар тезликка бошқарув ва сигнал каналлар бўйича маълумотларни узатиш канали бўйича ахборотни узатиш ва қабул қилиш тезлиги кирмайди.

10) H.225.0:Alerting хабари H.323 терминалидан Softswitch 2 технологиясига келиб тушади. У чақирилувчи усқуна банд эмаслиги тўғрисида чақирувчи усқунани хабардор қилади ва фойдаланувчига кирувчи чақирув тўғрисида сигнал беради.

11) Softswitch 2 H.225.0:Alerting хабарини, Softswitch 1 технологиясига To, From, Call-Id ва Csed майдонини SIP:INVITE сўровидан нусха олиб, Softswitch технологиясига узатиладиган SIP:180 Ringing хабарига конвертлайди. Ушбу хабар чақирилувчи фойдаланувчининг жойлашган ўрни аниқланганлигини ва чақирилувчи фойдаланувчи кирувчи чақирув тўғрисидаги сигнални қабул қилаётганлигини билдиради.

12) Softswitch 1 бутун ISUP:ACM адресини қабул қилиши тўғрисидаги хабарни узатади. ISUP:ACM хабарининг умумий формати ISUP:IAM хабарини (акс-садо ажратгич бўлганда ёки бўлмаганда, йўлдошли каналнинг боғлағишида мавжудлиги ва бошқалар) узатишга ўхшаш боғланишни ўрнатиш хусусиятини белгилайдиган 1 байт қайд этилган узунликнинг мажбурий параметрини ўз ичига олади. 2 байт қайд этилган узунликнинг бошқа мажбурий параметри ISUP:IAM хабаридаги параметрига ўхшайди, лекин у, тўғридан-тўғри узатиш имкониятларини тасдиқлаб ва бундай узатишнинг талаб этилган усулини қабул қилиб (ёки муқобилни таклиф этиб), боғланишнинг қирувчи томонининг имкониятларини характерлайди. Бундан ташқари, ISUP:ACM хабари боғланишнинг хусусиятлари тўғрисидаги маълумотлар билан мажбурий бўлмаган (ISUP:IAM хабаридаги параметрига ўхшаш) параметрларни ва «фойдаланувчи-фойдаланувчи» (3-131 байт узунликдаги) ахборотни ўз ичига олиши мумкин.

13) Чақирилувчи фойдаланувчига кириш қақируви тўғрисидаги визуал ёки акустик сигнал берилади. ISUP:ACM хабарини АТС олгандан кейин «Чақирув сигналининг назорати» (ЧСН) акустик сигналинини қақирувчи фойдаланувчисига юборади.

14) Бундан кейин қақирилувчи фойдаланувчи қирувчи қақирувни қабул қилади, Softswitch 2 технологиясига қақирилувчи усқунанинг Н.245 бошқарув каналининг транспорт адреси билан Н.225.0:-Connect хабари узатилади. Softswitch 2 ушбу адресни Н.245 бошқарув каналининг транспорт адреси билан алмаштиради, кейин Н.245 бошқарув канали очилади.

15) Н.245 бошқарув канали очилгандан кейин усқунанинг функционал имкониятлари тўғрисидаги маълумотлар алмашинуви бошланади.

Изох: Расмда сигналлар кўрсатилмаган, балки муолажалар кўрсатилган.

Softswitch 2 технологиясидаги терминал ва шлюз қабул қиладиган ахборотни декодлаш алгоритми кўрсатиладиган Terminal Capability Set хабарлари билан алмашади. Terminal Capability Set хабарини бошқа усқунадан қабул қилган усқуна Terminal Capability Set Ack хабарини узатиш билан қабул қилинганлигини тасдиқлайди. Конференциянинг актив контролери иккита қурилма бўлганда, конференцияни ташкил қилишда улар ўртасида ёки бир вақтда икки йўналишли мантиқий каналларни очишга уринаётган иккита қурилма ўртасида юзага келадиган низоларни ҳал этиш зарур бўлган етакчи/эргашувчи усқунани аниқлаш тадбиридан кейин ини-

циация қилинади. Муолажанинг боришида қурилмалар masterSlave-Determination хабари билан алмашади. Олинган masterSlaveDetermination хабарига жавобан иккита қурилма masterSlaveDeterminationAck хабарини узатади, ушбу хабарда боғланиш учун қайси қурилма етакчи, қайсиниси эргашувчи саналиши кўрсатилади. Функционал имкониятлар тўғрисидаги маълумотлар алмашинувидан ва етакчи ва эргашувчи ускуна аниқлангандан кейин бир йўналишли мантиқий каналларни очиш муолажаси бажарилиши мумкин. Мантиқий канални (бу ҳолатда тўғридан-тўғри мантиқий канални) очиш талабида openLogical Channel ускуна ушбу канал бўйича узатиладиган ахборот ва кодлаш алгоритмининг тури кўрсатилади. Бу ҳолатда мантиқий канал нутқни кўчириш учун мўлжалланган, шунинг учун openLogical Channel хабари RTP пакетлар узатилишини назорат қилиш ёрдамида RTCP каналининг транспорт адреси кўрсатилган openLogicalChannel параметрини ўз ичига олади. OpenLogicalChannel хабарига жавобан ускуна RTP пакетлари узатилиши керак бўлган томонга узатиладиган транспорт адреси, шунингдек RTCP каналининг транспорт адреси кўрсатиладиган openLogicalChannelAck тасдиғи узатилиши керак.

16) Softswitch 2 сўров муваффақиятли бажарилганлиги, чақирилувчи фойдаланувчи алоқа сеансида иштирок этишга розилиги тўғрисида SIP:200 OK жавобини SIP:INVITE сўровига жавоб қилиб юборади, теле жавобда чақирилувчи фойдаланувчи ускунасининг имкониятлари кўрсатилади. Softswitch1 SIP:ACK сўрови билан жавобни қабул қилишни тасдиқлайди.

17) Softswitch 1 ISUP:IAM жавоби тўғрисидаги хабарни чиқувчи АТСга узатади.

18) Кейин сўзлашув сессияси бошланади, яъни чақирувчи абонент чақирилувчи абонент билан боғланади, тўлов ёзилиши бошланади ва сўзлашув амалга оширилади. Чақирилувчи фойдаланувчининг ускунаси RTP/UDP/IP пакетларга сўровланган нутқли ахборотни, RTCP канал ёрдамида RTP каналлар бўйлаб ахборотни узатиш назорат қилинадиган шлюзнинг RTP-канални транспорт адресига узатади. Шлюз ушбу пакетларни ўровдан очади ва рақамли кўринишда чақирувчи АТСга нутқли ахборотни юборади, АТС ўз навбатида, уни фойдаланувчига етказди. УФТф тармоғининг фойдаланувчисидан нутқли ахборот тескари тартибда чақирилувчи абонентга узатилади.

10.6.2. Боғланишни узиш алгоритми

Сўзлашув фазасидан кейин боғланишни узиш фазаси бошланади. Боғланишнинг узилиши алоқа қатнашчиларидан исталганининг ташаббуси билан амалга оширилиши мумкин. Қуйидаги ҳолатларни кўриб чиқамиз:

а) Боғланишни узиш ташаббускори чақирувчи абонент саналганда (10.13 -расм);

1) Боғланишни узиш ташаббускори бўлган фойдаланувчининг ускунаси нутқли ахборотни узатишни тўхтатиши керак. Бу ҳолатда, чақирувчи абонент отбой сигналини узатади, чиқувчи АТС ундан отбой сигналини олади, боғланиш вақтида банд бўлган ўз ресурсларини бўшатади ва ISUP:RLC хабарни (узилишни тасдиқлаш) Softswitch 1 технологиясига узатади.

2) Softswitch 1 алоқа сеансини иккита Softswitch ўртасида тугатадиган SIP:BYE хабарини узатади. Ушбу хабар SIP:200 ОК жавоб билан тасдиқланади.

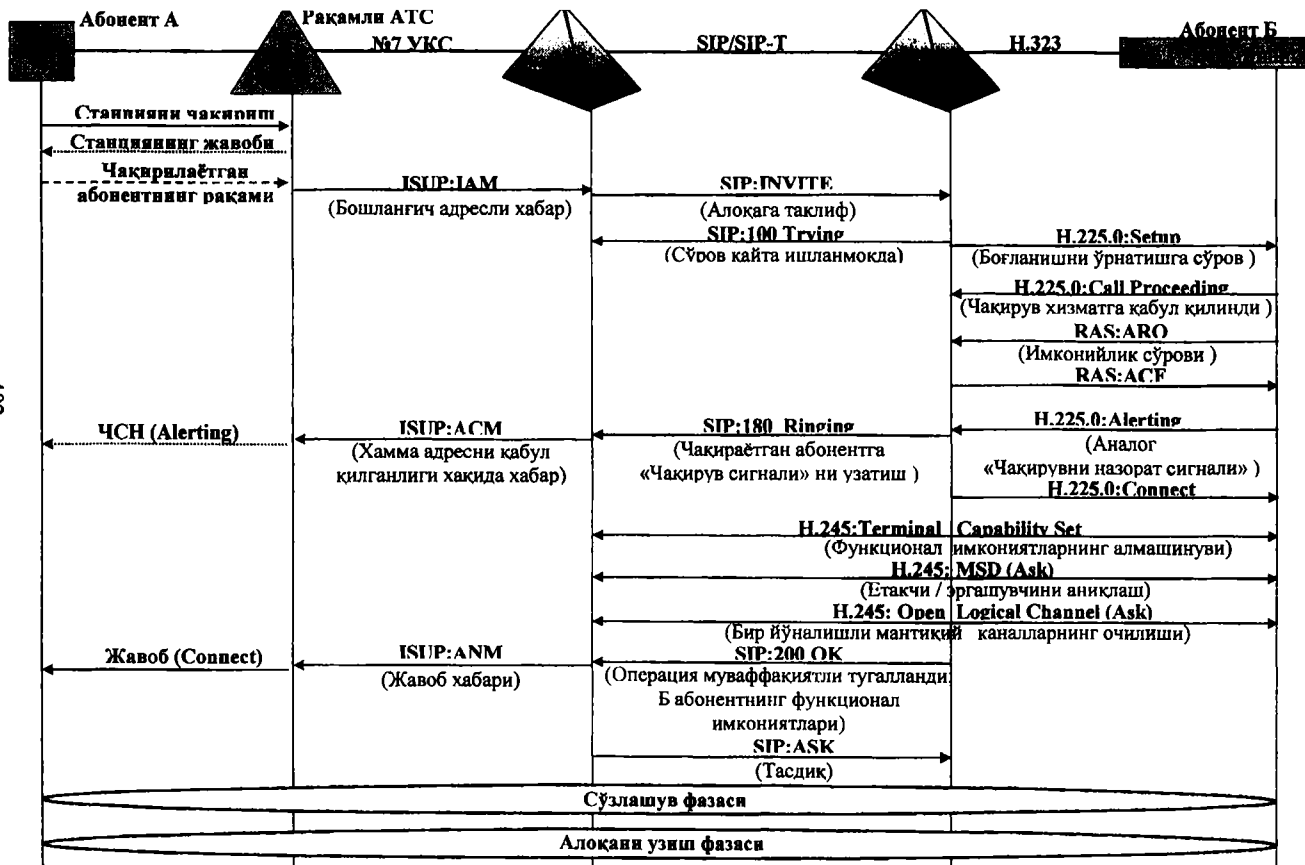
3) Softswitch 2 мантиқий канални ёпади ва бошқарувчи каналга, фойдаланувчи боғланишни тугатишини билдирадиган H.245:End Session Command хабарини узатади. Фойдаланувчи H.245:End Session Command командасини олиб, нутқли ахборот узатилишини тўхтатиши, мантиқий каналларни ёпиши ва H.245:End Session Command хабарини жавобан узатиши керак, жавоб қабул қилингандан кейин бошқарувчи H.245 канал ёпилади.

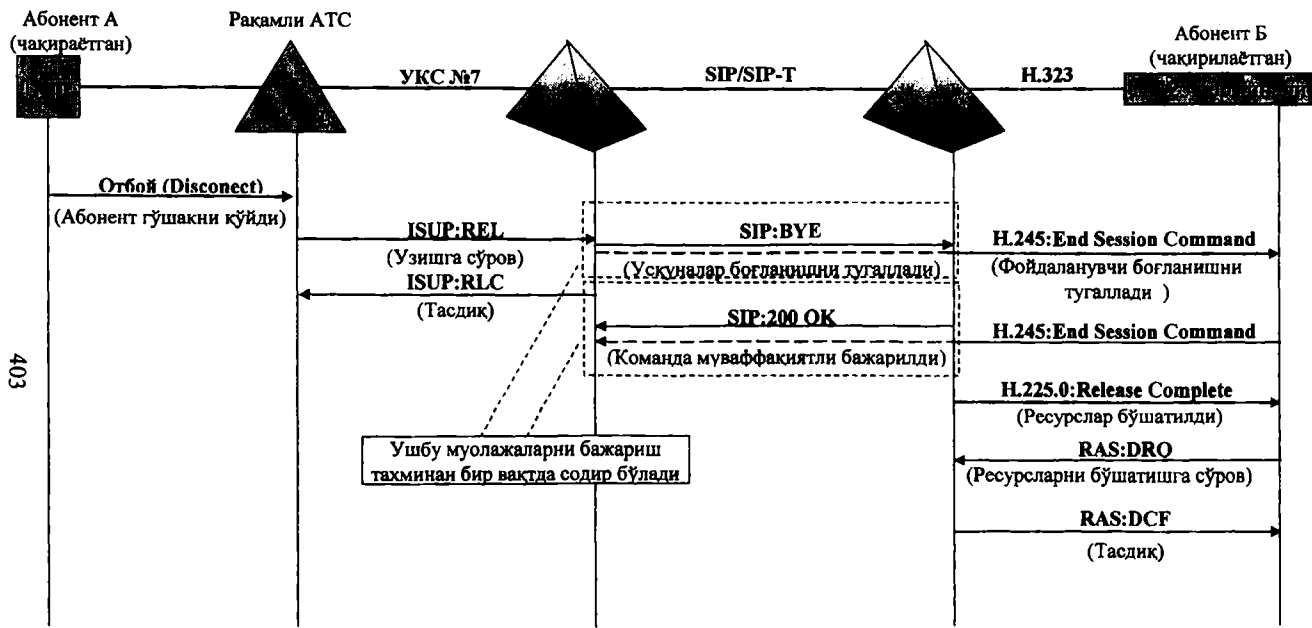
4) Канал очик бўлганда, H.225.0:Release Complete хабари узатилади. Сигнал канали ёпилади.

5) Юқорида келтирилган амаллар бажарилганда H.323 терминали гейттиперни резервланган ўтказиш йўлакסי бўшаганлиги тўғрисида хабар беради. Шу мақсадда боғланиш қатнашчиларидан ҳар бири (Softswitch 2) RAS канали бўйлаб RAS-BCA тасдиқ билан гейттипер жавоб бериши керак бўлган RAS-DRQ боғланишдан чиқиш сўровини узатади, кейин чақирувга хизмат кўрсатиш тугаган ҳисобланади.

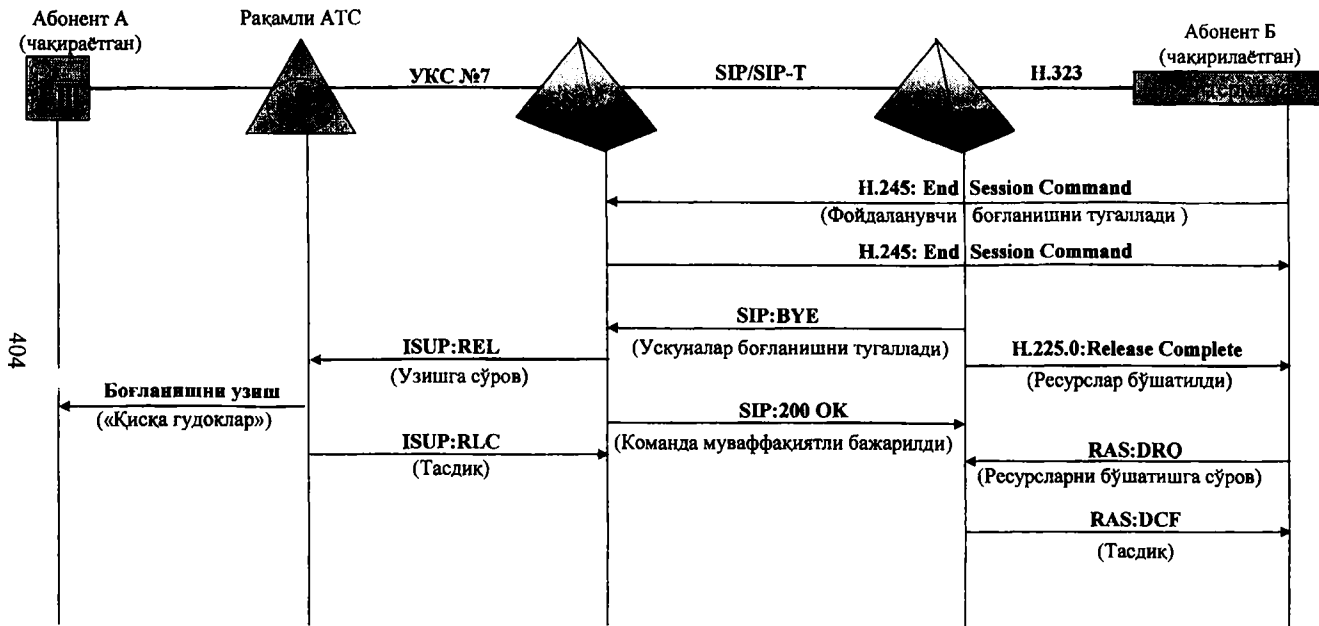
б) Боғланишни узиш ташаббускори чақирилувчи абонент саналганда (10.14-расм);

Чақирилувчи абонент биринчи бўлиб отбой берганда, ускуна алмашадиган командалар тўплами ўзгармасдан қолади. Уларнинг кетма-кет келиши расмда кўрсатилган.

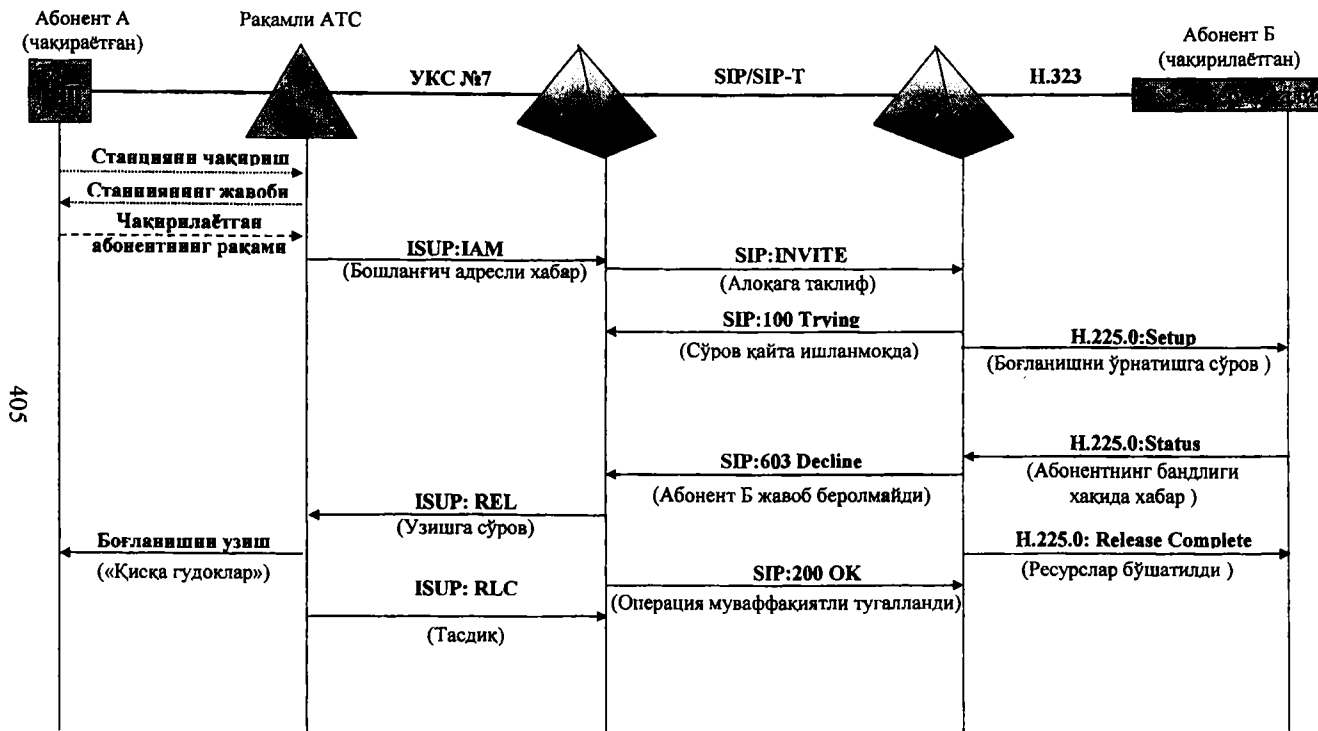




10.13 - расм. Боғланишни узиш алгоритми (ташаббускори абонент А саналганда)



10.14-расм. Боғланишни узиш алгоритми (ташаббускори абонент Б саналганда)



10.15- расм. Боғланишни ўрнатишга уринишда чакирилувчи абонент Б бандлиги аниқланган

10.6.3. Чақирилувчи абонент банд

Боғланишни ўрнатишга уринишда чақирилувчи абонент бандлиги аниқланган вазият 10.15 - расмда кўрсатилган.

1) Softswitch2 Н.323 терминалига Н.225.0:Setup хабарини узатганидан кейин терминалдан Н.225.0:Setup протоколининг хабаридаги абонентнинг бандлиги тўғрисидаги сигнал келиб тушади.

2) Н.225.0:Release Complete хабари билан сигнал канали ёпилади.

3) Softswitch2 Н.225.0:Release Complete хабарининг таркибини таҳлил қилади ва уни чақирилувчи абонент шу вақтда чақирувчи қабул қила олмаслиги ёки қабул қилишни истамагинлиги билан боғлиқ бўлган SIP:603 Decline хабарига жойлаштиради. Жавобга SIP:200 OK тасдиқ жўнатилади.

4) Softswitch1 ушбу хабарни қабул қилиб, уни ISUP:REL узиб қўйиш сўровига конвертлайди. Чикувчи АТС ундан отбой сигналининг қабул қилади, боғланиш билан банд бўлган ўзининг ресурсларини бўшатади, Softswitch 1 технологиясига ISUP:RLC (тасдиқ) хабарини узатади.

5) Чақирувчи абонент узилишнинг «қиска гудок» акустик сигналининг эшитилади.

10.6.4. Алоқанинг узилиши

Иккита Softswitch ўртасидаги участкада сўзлашув вақтида алоқа узилган, масалан, чақирувчи абонент ҳисобида шаҳарлараро сўзлашувдан фойдаланиш учун маблағ тугаган вазиятни (10.16 - расм) кўриб чиқамиз (бу ҳолатда чақирувчи бўлиб Н.323 терминал саналади деб ҳисоблаймиз).

1) Ўзаро ҳисоб-китоб сервери чақирувчи абонентнинг маблағи тугагани тўғрисидаги хабарни узатади ва у шаҳарлараро алоқадан фойдаланишга эга эмас. Терминалга фойдаланувчининг маблағи тугаганлиги тўғрисидаги хабарномани ўз ичига олган Н.225.0:Notify хабари узатилади.

2) Кейин сўзлашув тракти узилади; Н.323 терминали Softswitch1 терминалидаги шлюзга мантиқий каналлар ёпилишини ва фойдаланувчи сўзлашувни тугатганлигини билдирувчи Н.245:-End Session Command хабари юборилади. Шлюз Н.245:End Session Command командасини олиб мантиқий канални ёпиши ва

H.245:End Session Command хабарини жавобан қабул қилгандан кейин H.245 бошқарув канали ёпилади.

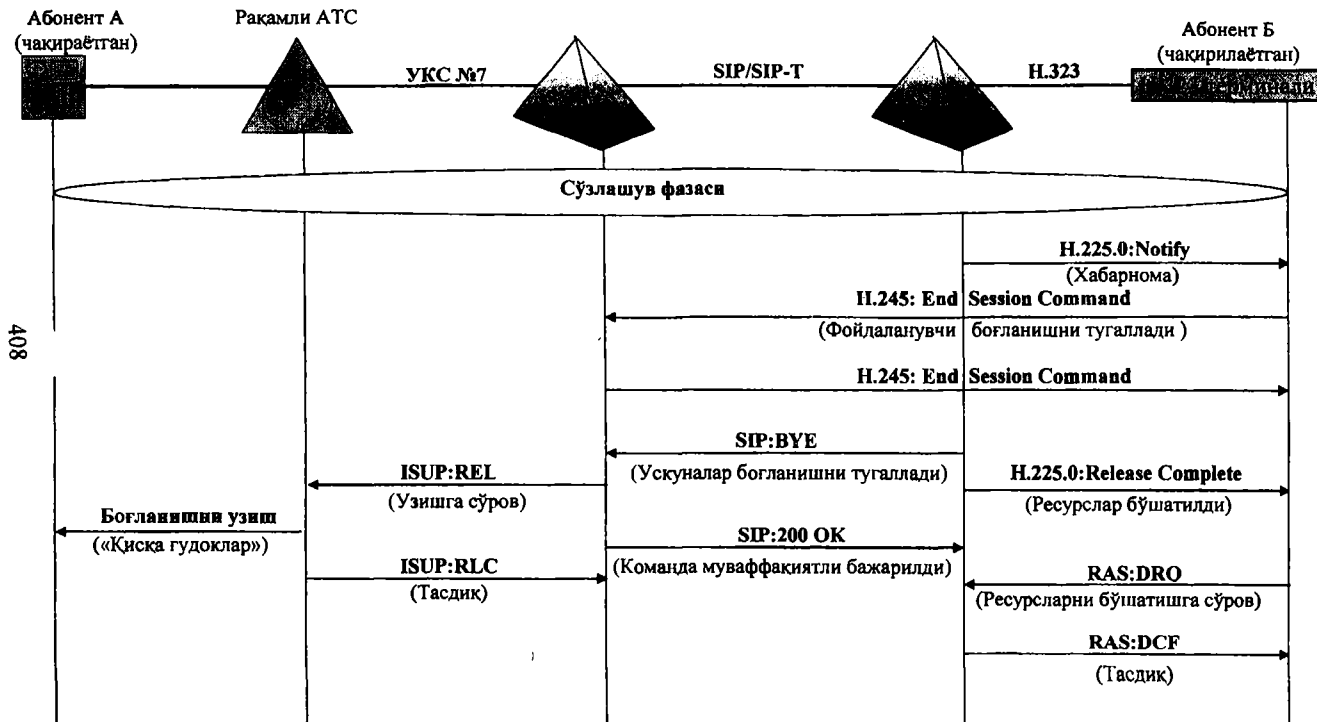
3) Softswitch 2 иккита Softswitch ўртасида алоқа сеансларни тугатадиган SIP:BYE хабарини Softswitch 1га юборади. Ушбу хабар SIP:200OK жавоби билан тасдиқланади.

4) Softswitch 2 H.225.0:Release Complete хабарини H.323 терминалга юборади ва сигнал канали ёпилади.

5) Юқорида баён қилинган амаллардан кейин H.323 терминал заҳираланган ўтказиш йўлакси бўшаганлиги тўғрисида, гейтгипер функциясини бажарувчи Softswitch 2 технологияси хабардор қилинади. Шу мақсадда H.323 терминал RAS канали бўйича Softswitch 2 RAS:DCF тасдиғи билан жавоб берадиган RAS:DRQ боғланишдан чиқиш сўровини узатади.

6) Чиқувчи АТС Softswitch1 технологиясидан отбой сигналинини қабул қилади, боғланишда банд бўлган ўз ресурсларинини бўшатади ва ISUP:RLC (узилишни тасдиқлаш) хабари қайтарилади.

7) Шундан кейин УФТф абоненти отбойнинг акустик сигналинини («қисқа гудок») эшитади.



10.16-расм. Боғланишни алоқа вақтидаги узилган ҳолати

ХУЛОСА

Ўзбекистон телекоммуникация соҳасида ишлайдиган мутахассис кадрларни тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизими самарадорлигини ошириш мақсадида давлат тилида ўқув адабиётларини яратиш давр талаби эканлигини ҳисобга олган ҳолда Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги билан тузилган шартнома асосида ушбу “Рақамли коммутация тизими” ўқув дарслиги яратилди. Дарслик ахборот технологиялари университети талабалари ва Ўзбекистон алоқа ва ахборотлаштириш агентлиги корхоналари муҳандис ходимлари учун мўлжалланган.

Шартноманинг якуний босқичида кўзда тутилган “Рақамли коммутация тизимлари” ўқув адабиётининг 10-та бўлимини яратишда анъанавий маълумотлардан ташқари телекоммуникация технологияларидаги кейинги рўй берган ўзгаришлар ҳам ҳисобга олинган. Ушбу якуний ҳисоботномада ишлаб чиқилган ўқув адабиётининг ўнта бўлими матни кирилл алифбосида келтирилган.

ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Крук Б.И. и др. Телекоммуникационные системы и сети. - М.: Горячая линия – Телеком, 2004.
2. Болгов И.Ф. и др. Электронно – цифровые системы коммутации. - М.: Радио и связь, 1988.
3. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. – СПб.: БВХ - Санкт – Петербург, 2003 - 318 с.
4. Аваков Р.А., Игнатъев В.О., Попова А.Г., Управляющие системы электросвязи и их программное обеспечение. - М.: Радио и связь, 1991.
5. Дж.Белами. Цифровая телефония. – М.: Радио и связь, 1986.
6. Иванова О.Н. Автоматические системы коммутации – М.: Радио и связь, 1988 – 624 с.
7. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи - М.: Связь, 1997.
8. Зайнутдинова Н.А. ва бошқалар. Коммутация тизимлари. 1 қисм. Ўқув қўлланма - Т.: ТАТУ, 2000.
9. Зайнутдинова Н.А. ва бошқалар. Коммутация тизимлари. 2 қисм. Ўқув қўлланма - Т.: ТАТУ, 2000.
10. Зайнутдинова Н.А. ва бошқалар. Рақамли коммутация тизимлари. 2 қисм. Ўқув қўлланма. - Т.: ТАТУ, 2008.
11. Зайнутдинова Н.А. ва бошқалар. Коммутация тизимлари. Ўқув қўлланма - Т.: ТАТУ, 2008.
12. З.О. Игнатъев, Б.Е. Алексеев, В.В. Россиков. Программное обеспечение АТС. М. : Радио и связь, 1991.
13. Безир Х. И др. Цифровая коммутация. Пер. с нем – М.: Радио и связь, 1984 – 264с.
14. Кожанов Ю.Ф. Основы автоматической коммутации – Санкт – Петербург, 1999.
15. Цифровые системы коммутации для ГТС. М.: М.: Эко-Трендз, 2008.
16. Пескова С.А. и др. Сети и телекоммуникации. М.: Academia, 2006.
17. Берлин А.Н. Коммутация в системах и сетях связи. М.: Эко-Трендз, 2006.
18. Технические описания коммутационных систем S-12,C&C08, NEAX-61E.
19. Гольдштейн Б.С. IP-телефония. М.: Радио и Связь, 2003 г
20. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи. М.: Радио и Связь, 2001 г.
21. Гольдштейн А.Б. Устройства управления мультисервисными сетями: SoftSwitch. Журнал «Вестник Связи» №4, 2002.

ИЛОВАЛАР

1. ТАТУ Илмий-услубий кенгаш баённомасидан кўчирма
2. ТАҚРИЗ (ички)
3. ТАҚРИЗ (ташки)

АСОСИЙ ҚИСҚАРМАЛАР РЎЙХАТИ

А - Аниқлагич

АДИКМ - Адаптив дифференциал импульсли кодли модуляция

АИМ - Амплитуда-импульсли модуляция

АҚҚА - Ахборотни қабул қилиш аппаратураси

АҚҚУА - Ахборотни қабул қилиш ва узатиш аппаратураси

АЛМБҚ - Абонент линиялар модулининг бошқарув қурилмаси

АМБ - Арифметик мантиқий блок

АМС - Арифметик мантиқий схема

АНАА - Автоматик номерларни аниқлайдиган аппаратура

АРЎ - Аналог – рақамли ўзгартириш

АСК - Ажратилган сигналли канал

АСУ - Акустик сигналларни узатгич

АТ - Алгоритмик таъминот

АТС - Автоматик телефон станцияси

АУА - Ахборотни узатиш аппаратураси

АУА - Ахборотни узатиш аппаратураси

АХҚ - Адресли хотирлаш қурилмаси

АШ - Адрес шинаси

АШТС - Автоматик шаҳарлараро телефон станцияси

- БА - Бошқарув автомати
- ББМ - Бўш банлик массиви
- БҚ - Бошқариш қурилмаси
- БСГ - Бошқарув сигналлар генератори
- БХ - Бошқарувчи хотира
- ВД - Вазифалар диспетчери.
- ВКА - Вақт бўйича каналларни ажратиш
- ВКБ - Вақт коммутация блоки
- ДИКМ - Дифференциал импульсли-кодли модуляция
- ДҚ-АТС - Декада қадамли АТС
- ДМ - Дельта-модуляция
- ДТ - Дастурий таъминот
- ДУБ - Дастурларни узиш блоки
- ДХҚ - Доимий ХҚ
- ИҚА - Импульс кутбларини алмаштириш
- ИКМ - Импульс-кодли модуляция
- ИМ - Ички магистрал
- ИРАТ - Интеграл рақамли алоқа тармоғи
- К - Концентратор
- К-АТС - Координата АТС
- КББ - Концентраторнинг бошқарув блоки
- КИМ - Кенг-импульсли модуляция
- ККМБҚ - Концентраторнинг коммутация майдонини бошқариш қурилмаси
- ҚҚУМ - Қабул қилгич узатгич менеджери
- КЛКБҚ - Кириш линия комплектларининг бошқарув қурилмаси

- КМ - Коммутация майдони
- КМБҚ - Коммутация майдонининг бошқарув қурилмаси
- КТ - Коммутация тугуни
- ҚХТ - Қўшимча хизмат турлари
- КЧК - Киритиш/чиқариш канали
- КЧҚ - Киритиш чиқариш қурилмаси
- КЭАТС - Квазиэлектрон автоматик телефон станцияси
- МБ - Маълумотлар базаси
- МББ - Марказий бошқарув блоки
- МБҚ - Марказий бошқарув қурилма
- МПр-р - Марказий процессор
- МРШ - Маршрутизатор
- МХТ - Махсус хизмат тугунидан
- НАҚҚ - Номерланган ахборотни қабул қилгич
- ОА - Операцион автомат
- ОЖҚ - Оралиқ жиҳозлари қурилмаси
- ОЖҚТБ - Оралиқ жиҳозлар қурилмаларини туташтириш блоки
- ОИЖ - Оператор иш жойи
- ОТУТ - Оптик толали узатиш тизимлари
- ОУ - Оралиқ ускуна
- ОХҚ - Оператив хотирлаш қурилмаси
- П - Пульт
- ПБ - Переферия буйрук
- ПҚ - Периферия қурилма
- ППр - Периферия процессори
- ПУҲҚ - Процессорларни ўзаро ҳамкорлик канали

- РАЎ - Рақамли – аналог ўзгартириш
- РКМ - Рақамли коммутация майдони
- РУТ - Рақамли узатиш тизими
- ТҚ - Ташқи қурилмалар
- ТҚТҚ - Ташқи қурилмаларни туташтириш қурилмаси
- ТС - Таянч станциялар
- ТВ - Транзакция воситалари
- ТТ - Транзит тугунлар
- ТХҚ - Ташқи хотира қурилмаси
- УВРБ - Умумий вазифали регистрлар блоки
- УИГ - Умумстанцион импульсли-генератор
- УКС - Умумий канал сигнализация модулининг бошқарув
БҚ қурилмаси
- УСК - Умумий сигналлаш канали
- УТБЛ - Узатиш тизимининг боғловчи линиялари
- УФТТ - Умумий фойдаланишдаги телефон тармоғи
- УШ - Умумий шиналар
- ЎБАТ - Ўзаро боғланган алоқа тармоқлари
- ФИМ - Фазо-импульсли модуляция
- ФКБ - Фазо коммутация блоки
- ХҚ - Хотирлаш қурилмаси
- ЧКА - Частота бўйича каналларни ажратиш
- ЧҚҚУ - Частотали қабул қилгич ва узатгичнинг бошқарув
БҚ қурилмаси
- ЧЛКБҚ - Чиқиш линия комплектлари бошқарув қурилмаси
- ЧХЖ - Чақирувга хизмат кўрсатиш жараёни

- Ш - Шина
- ШТТ - Шаҳар телефон тармоғи
- ЭАТС - Электрон автоматик телефон станцияси
- ЭБМ - Электрон бошқарув машинаси
- ЭБТ - Электрон бошқарув тизими
- ЭКЮС - Энг катта юклама соати
- ЭҲМ - Электрон ҳисоблаш машинаси

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3
1. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИДА СИГНАЛНИ УЗАТИШ ТАМОЙИЛЛАРИ	
1.1. Сигнал турлари.....	10
1.2. Модуляция усулларининг тамойиллари ва уни телекоммуникацияда ишлатилиши.....	12
1.3. Импульс-кодли модуляция.....	14
1.4. Дельта-модуляция.....	29
1.5. Модуляциянинг янги кўринишлари.....	31
1.6. ИКМ билан узатишни ташкил этиш тамойиллари. Бирламчи рақамли каналдаги сигналларни тузилмаси.....	33
1.7. ИКМ-24 тизими.....	39
1.8. Бирламчи рақамли каналнинг сигналлар тузилмаси.	40
1.9. Кодларга қўйиладиган асосий талаблар.....	45
1.10. Маълумотлар оқимини линиявий кодлашнинг амалий усуллари.....	45
1.11. Линиявий кодлар.....	46
2. РАҚАМЛИ АТС ЛАРНИНГ УМУМИЙ ТУЗИЛИШИ	
2.1. Рақамли АТС ларнинг соддалаштирилган тузилмавий схемаси, вазифаси ва чақирикларга хизмат кўрсатиш тартиби.....	60
2.2. Концентратор ва рақамли ЭАТС нинг умумлашган тузилмавий схемаси.....	63
2.3. Рақамли ЭАТС ларда чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёни.....	70
3. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТАМОЙИЛЛАРИ	
3.1. Умумий тушунча.....	75
3.2. Фазовий коммутация.....	77
3.3. Фазовий коммутация блокнинг қурилиш тамойили	78
3.4. Вақт коммутация блоки.....	83
3.5. Адресли ахборот блоки. Рақамли каналлар коммутацияси учун микропроцессорлардан фойдаланилганда адресли ва бошқарувчи ахборотларни шакллантириш жараёни.....	93

- 3.6. Фазо коммутация блоки учун адресли ахборот
блокини амалга ошириш усуллари. 94
- 3.7. Коммутация блокнинг тузилиши 98
- 3.8. Вақт-фазо, вақт-фазо-вақт, фазо-вақт-фазо туридаги
рақамли коммутация майдонининг тузилиши. 99

4. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИДА СИГНАЛИЗАЦИЯ

- 4.1. Умумий тушунча. 105
- 4.2. Ажратилган сигналли канал бўйича сигнализация. 115
- 4.3. 7 сонли умумканал сигнализацияси. 119
- 4.4. Хабарларни узатиш тизимчаси. 124
- 4.5. Сигнализация зеносини бошқариш тизимчаси 126
- 4.6. 7 сонли умумканал сигнализациясининг асосий
белгиланиш параметрлари. 129
- 4.7. Сигнал бирлигининг турлари. 130
- 4.8. Транзакция воситалари тизимчаси. 140
- 4.9. V5.X (V5.1, V5.2) баённомалари. 144
- 4.9.1. Умумий тушунчалар. 144
- 4.9.2. V5-тармоққа кириш технологияси. 149
- 4.9.3. Баённома архитектураси. 151
- 4.9.3. Баённома турлари. 155

5. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИДА БОШҚАРИШ ТАМОЙИЛЛАРИ

- 5.1. Умумий тушунча. 162
- 5.2. Рақамли коммутация тизимида бошқарув усуллари. 163
- 5.3. Электрон бошқарув қурилмасининг тузилиши ва
ишлаш тамойили. 171

6. РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИНИНГ ДАСТУРИЙ ТАЪМИНОТ ТАМОЙИЛЛАРИ

- 6.1. Рақамли коммутация тизимининг дастурий
таъминоти тўғрисида асосий тушунчалар. 176
- 6.2. Дастур таъминотига қўйиладиган талаблар. 177
- 6.3. Дастур таъминотини яратиш ва ундан фойдаланиш
босқичлари. 178
- 6.4. SDL тилини чақирувга хизмат кўрсатиш жараё-
нини ёзиш учун қўлланилиши. 189
- 6.5. Дастурий таъминотнинг сифати. 198
- 6.6. Чақирувларга хизмат кўрсатиш жараёнларини
диспетчёрлаш ва ташкил этиш дастурлари. 200

6.7.	Коммутация дастурларнинг таркиби.	205
6.8.	Чакирувларга хизмат кўрсатиш жараёнларини диспетчерлашни дастурий таъминлаш.	208
7. NEAX-61E РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИ		
7.1.	Тизимнинг умумий тавсифи.	213
7.2.	NEAX-61E тизимининг тузилмавий чизмаси.	214
7.3.	Аппарат воситалар конфигурацияси	216
7.3.1.	Амалий тизимча.	216
7.3.2.	Коммутация тизимчаси.	224
7.3.3.	Процессор тизимчаси	232
7.3.4.	Эксплуатация ва техник хизмат тизимчаси.	237
7.5.	NEAX-61E тизимида чакирикқа хизмат кўрсатиш жараёни.	241
8. C&CO8 РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИ		
8.1.	C&CO8 тизимининг техник тавсифи.	246
8.2.	Тизим конфигурацияси.	253
8.3.	Ташқи интерфейслар.	254
8.4.	АМ/СМ аппарат воситаларни умумий тузилиши.	266
8.5.	Хизматга ишлов берувчи ва ресурсларни тақсимловчи модуллар	274
8.6.	Ёрдамчи бошқариш модули	278
8.7.	Коммутация модули	280
8.8.	Узоқлаштирилган модул.	288
8.9.	C&CO8 тизимининг дастурий таъминоти.	292
8.10.	C&CO8 тизимида чакирувга хизмат кўрсатиш.	298
9. S-12 РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМИ		
9.1.	S -12 тизимининг тавсифи ва тузилиши.	304
9.2.	S-12 тизимининг модуллар тузилиши (TCE, TSM, ASM)	307
9.3.	Рақамли коммутация майдони	320
9.3.1.	Рақамли коммутация майдон элементи.	321
9.4.	S -12 тизимининг коммутация майдони тузилиши	324
9.4.1.	Имкон босқичининг тузилиши.	325
9.4.2.	Терминал блок тузилиши.	326
9.4.3.	Секция тузилиши.	327
9.4.4.	Уч звеноли гуруҳли излаш босқичининг тузилиши.. . . .	328
9.6.	S – 12 нинг тизимининг дастурий таъминоти ва операцион тизими.	337

9.7.	Операцион тизим.	337
9.8.	Маълумотлар базаси.	351
9.8.1.	Маълумотлар базаси тўғрисида тушунча.	351
9.8.2.	S - 12 тизими МБ ишлатиладиган таърифлар	351
9.8.3.	Реляцион жадвалларнинг асосий турлари.	353
10. КЕЙИНГИ АВЛОД ТАРМОҚЛАРИ		
10.1.	Ахборот коммуникацион технологиялари хизматларини ривожлантириш.	362
10.1.1.	Янги авлод тармоғининг юзага келиш шароитлари.	363
10.1.2.	Кейинги авлод тармоқларига ўтиш сабаблари.	366
10.1.3.	Кейинги авлод тармоғи тамойиллари.	368
10.2.	Тармоқлар конвергенцияси.	372
10.3.	IP-телефония стандартлари.	378
10.4.	Кейинги авлод тармоғи элементлари.	381
10.5.	SOFTSWITCH технологияси.	384
10.5.1.	Softswitch тузилмаси.	387
10.5.2.	Softswitch функционал модели.	389
10.5.3.	Softswitch афзалликлари.	391
10.5.4.	Softswitch моделини амалга ошириш вариантлари.	392
10.6.	Сигнализация тизимининг ўзаро ишлаш алгоритми.	395
10.6.1.	Муваффақиятли боғланишни ўрнатиш алгоритми.	396
10.6.2.	Боғланишни узиш алгоритми.	401
10.6.3.	Чақирилувчи абонент банд.	406
10.6.4.	Алоқанинг узилиши.	406
	ХУЛОСА.	409
	ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР.	410
	ИЛОВА.	411

**А.ЭШМУРОДОВ, Н.ЗАЙНУТДИНОВА,
М.НУРУЛЛАЕВА, И.СУЛТОНОВ**

РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ

(ДАРСЛИК)

Тошкент – «Fan va texnologiya» – 2011

Мухаррир: Ф.Исмоилова
Тех. муҳаррир: А.Мойдинов
Мусаввир: Ҳ.Фуломов
Мусахҳиҳа: М.Ҳайитова
Компьютерда
саҳифаловчи: Н.Ҳасанова

Нашр.лиц. АИ№149, 14.08.09. Босишга рухсат этилди 02.09.2011 йил.

Бичими 60x84 ¹/₁₆. «Times U» гарнитураси. Офсет усулида босилди.

Шартли босма табағи 27,0. Нашр босма табағи 26,25.

Тиражи 200. Буюртма № 81.

«Fan va texnologiyalar Markazining boshqonasi» да чоп этилди.

100066, Тошкент шаҳри, Олмазор кўчаси, 171-уй.