

**ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ
ҚЎМИТАСИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ
УНИВЕРСИТЕТИ ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ**

Ҳимояга

Кафедра мудири

2013 й « ____ » _____

**Телекоммуникация тармоқларида
қўлланиладиган чет эл замонавий рақамли
коммутация тизимларининг қиёсий таҳлили**

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Битирувчи _____
(имзо)

Шокиров Ш.

Рахбар _____
(имзо)

Егиталиев З. М.

:

Такризчи _____
(имзо)

Имаралиев Н.

Фарғона 2013 йил

**ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ
ҚЎМИТАСИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ**

“Телекоммуникация” кафедраси

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШГА

ҲИСОБЛАШ – ТУШУНТИРИШ ХАТИ

Битирув малакавий ишнинг мавзуси:

**Телекоммуникация тармоқларида қўлланиладиган чет эл
замонавий рақамли коммутация тизимларининг қиёсий
тахлили**

Битирув-малакавий иш таркиби:

Ҳисоблаш-тушунтириш хати 98 бет
График қисми(презентация) та саҳифадан иборат

Талаба Шокиров Шерзод гуруҳи 631-09Тў

Раҳбар катта ўқитувчи Егиталиев З.М.

Тақризчи Имаралиев Н.

М а с л а ҳ а т ч и л а р:

Ташкил қилиш ва иқтисодий

қисмлари бўйича

Турсунов Ж

Меҳнат муҳофазаси ва

Хавфсизлик техникаси бўйича

доц.Собиров С.С.

Бошқа бўлимлар бўйича

Халилов М.

Кафедра мудири _____

Фарғона – 2013 й
ЎЗБЕКИСТОН АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ
ҚЎМИТАСИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ
ФАРҒОНА ФИЛИАЛИ

Ахборот технологиялари факультети “Телекоммуникация
кафедраси

5522200 “Телекоммуникация” йўналиши

ТАСДИҚЛАЙМАН

_____ кафедра мудири

2013й. «__» _____

БИТИРУВ МАЛАКАВИЙ ИШИГА
ТОПШИРИҚ

1. Ишнинг мавзуси: Телекоммуникация тармоқларида
қўлланиладиган чет эл замонавий рақамли коммутация
тизимларининг қиёсий тахлили

*Университет бўйича 2013йил 10май 19-АТФ буйруқ билан
тасдиқланган.*

2. Тугалланган ишнинг талаба томонидан топшириш муддати:
15июн 2013йил

3. **Ишга доир бошланғич маълумотлар:** А.Эшмуродова, Н.Зайнутдинова, М. Нуруллаева, И. Султонов. Рақамли коммутация тизимлари Т.: “Фан ва технология”, 2011 йил.

4. Ҳисоблаш-тушунтириш хатининг мазмуни (ишлаб чиқиш учун мўлжалланган масалаларни рўйхати):

А) Аналитик қисми бўйича: Телекоммуникация ривожланиши ва умумий тушунчалар. Телефон станцияларининг эволюцияси.

Б) Лойиҳа қисми бўйича

Рақамли АТСларнинг соддалаштирилган тузилмавий схемаси ва вазифаси

В) Тадбиқ қилишни ташкил қилиш ва лойиҳа самарадорлиги бўйича

Чет эл замонавий рақамли коммутация тизимларининг қиёсий таҳлили

Г) Меҳнат муҳофазаси қисми бўйича

Д) Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

Хулоса

Е) Малакавий битирув ишининг тақдими

Презентация

5. Малакавий битирув ишининг қисмлари бўйича маслаҳатчилар:

№	Малакавий битирув ишининг қисмлари	Бошланиш муддати	Тугалланиш муддати	Имзо	Маслаҳатчининг фамилияси исми
1	Аналитик қисм	06.05.2013	14.05.2013		Халилов. М.
2	Лойиҳа қисми	16.05.2013	25.05.2013		Тургунов Б
3	Тадбиқ қилишни ташкил қилиш ва лойиҳа самарадорлиги	25.05.2013	08.06.2013		Абдуллаев А.Т.
4	Меҳнат муҳофазаси қисми	08.06.2013	11.06.2013		С.Собиров

6. Топшириқ берилган сана:

10.04.2013йил

7. Тугалланган битирув малакавий ишини топшириш санаси:

15.06.2013йил

Битирув малакавий иши раҳбари:

Егиталиев З.М.

Топшириқ бажариш учун қабул қилинди:

Шокиров. Ш

Аннотация

Ушбу битирув-малакавий ишида мамлакатимиз телекоммуникация тармоқларида қўлланиладиган замонавий чет эл коммутация тизимлари қиёсий таҳлил қилинган. Бунинг учун коммутация техникасининг ривожланиши ва хусусиятлари, телефон станциялари эволюцияси, коммутация тугуни ва унинг тузилиши, коммутация майдони қурилиши тамоийллари ёритилган. Рақамли АТСларнинг соддалаштирилган тузилмавий схемаси ва вазифаси кўриб чиқилган. Телекоммуникация тармоқларининг ривожланиш истикболлари ҳақида фикр юритилган.

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа посвящена сравнительному анализу современных систем цифровой коммутации зарубежного производства применяемые на телекоммуникационных сетях. Рассмотрены особенности коммутационной техники, эволюция телефонных станций, построения коммутационного узла, принципы построения коммутационного поля. Приведена упрощённая структурная схема цифровой АТС и его назначения. Рассмотрены перспективы развития телекоммуникационных сетей.

Annotation

Given exhaust квалификационная work is dedicated to benchmark analysis of the modern systems to digital switching foreign production applicable on

telecommunication set. The Considered particularities коммутационной technology, evolution of the telephone exchanges, buildings коммутационного node, principles of the building коммутационного field. It Is Brought simplified structured scheme digital ATS and his(its) purposes. The Considered prospects of the development of the telecommunication networks.

МУНДАРИЖА

КИРИШ.....	7
1.ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ РИВОЖЛАНИШИ ВА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР	10
1.1 Коммутация техникасининг ривожланиши ва хусусиятлари.....	10
1.2 Телефон станцияларининг эволюцияси.....	12
2. КОММУТАЦИЯ ТУГУНИ ВА УНИНГ ТУЗИЛИШИ.....	17
2.1 Коммутация майдони қурилиш тамойиллари.....	18
2.2 Фазо ва вақт коммутация блокларини қуриш.....	20
2.3 Рақамли АТСларнинг соддалаштирилган тузилмавий схемаси ва вазифаси.....	25
3. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТАРМОҚЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЧЕТ ЭЛ ЗАМОНАВИЙ РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ....	29
3.1 S-12 тизими.....	29
3.2 EWSD тизими.....	33
3.3 АХЕ-10 тизими.....	38
3.4 Linea ИТ тизими.....	39
3.5 NEAX-61 тизими.....	43
3.6 C&CO8 тизими.....	45
3.7 MSAN SI2000 тизими.....	58
3.8 Чет эл замонавий рақамли коммутация тизимларининг қиёсий таҳлили.....	73
4. МЕХНАТ МУХОФАЗАСИ.....	75
ХУЛОСА.....	87
АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....	90

Кириш

Барчамизга маълумки, бугунги кунда телекоммуникация тармоқлари орқали фойдаланувчиларга кўрсатиладиган хизматларнинг янги турлари сони кўпаймоқда. Шунингдек бу кўрсатилаётган хизматларнинг сифат даражасига бўлган талаблар кўплаб янги телекоммуникациялар хизматлари кашф қилиниши ҳам олиб келмоқда.

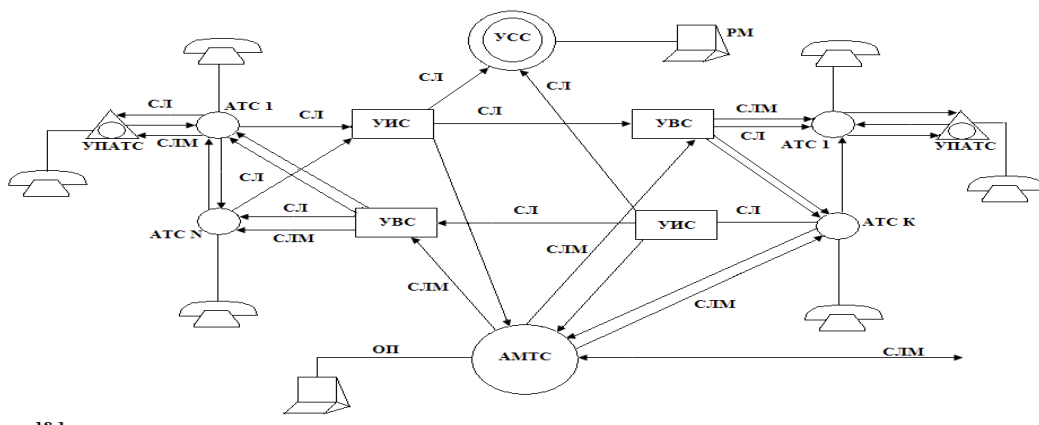
Шундай экан алоқа тармоқларини ўтказиш қобилияти, ишончилиги каби хусусиятларига талаб ортиб бораверади. Алоқа тармоқларини ўтказиш қобилияти нафақат унда қўлланиладиган узатиш тизимлари тезлигига, балки комутация тугунида маълумот камутациясини амалга оширувчи станцияларнинг ахборотларга ишлов бериш тезлигига ҳам боғлиқ.

Ўзбекистонда ахборот-коммуникация соҳасини жадал суръатлар билан ривожлантириш, иқтисодиётида амалга оширилаётган таркибий ўзгаришлар ҳамда иқтисодий ислохотларнинг бош йўналишларидан бири ҳисобланади. Чунки бу йўналиш нафақат Республикани ахборотлашган жамиятга айлантириш учун хизмат қилади, балки ахборот-коммуникациялар ривожини чет давлатлар даражасига кўтариш учун ҳам ўзига хос етакчи тармоқ вазифасини ўйнайди.

Мамлакат мустақиллигининг биринчи йилларидаёқ Республикамиз Президенти И.А. Каримов «Биз яқин йиллар давомида алоқа ва телекоммуникация ривожи бўйича жаҳон стандартлари даражасига кўтарилишимиз лозим. Ривожланган коммуникация тизими бўлмаса, Ўзбекистоннинг келажаги бўлмайди. Биз буни аниқ ҳис қилишимиз лозим» деган эдилар. Замонавий глобаллашув, дунё иқтисодий тизими динамикасидаги сезиларли ўзгаришлар билан тавсифланади. Айниқса охириги ўн йилликда глобаллашув жараёнлари тобора тезлашиб бормоқда.

Бугунги кунга келиб Интернет хизматидан фойдаланувчилар сони ҳаддан зиёд ортиши, кўплаб янги телекоммуникациялар хизматлари кашф қилиниши, имконийликнинг янги технологиялари ва мобиллик умумий

фойдаланиш тармоғидаги коммутацион тугунлар ҳамда станцияларнинг ривожланиш соҳасида техник сиёсатнинг концептуал аспектларини белгилаб берди.



1.1 - расм. XX аср охиридаги ШТТ нинг анъанавий структураси

1.1 - расмда алоқа тармоқлари фанида кўриладиган шаҳар телефон тармоғининг соддалаштирилган структураси келтирилган. Мавжуд коммутацияланадиган умумий фойдаланиш телефон тармоқлари (УФТТ) сўзлашув графигига хизмат кўрсатиш учун тузилар эди, яъни анъанавий телефон алоқаси хизматлари кўрсатиш учун POTS (Plane old Telephone Service) яратилар эди.

Телеграфли хабарлар алоҳида, аввал мавжуд бўлган тармоқлар бўйича узатилган, маълумотларни ва тасвирларни узатиш анча кечроқ пайдо булди. Шунинг учун 1.1 - расмда келтирилган тармоқ «учга-уч» 3 – 3 – 3 тамойилида лойиҳаланган. Биринчи «уч» телефон чақирувларининг тасодифий оқимининг ўрталаштирилган тавсифи билан боғлиқ-битта абонентдан энг кўп юклама соатида (ЭКЮС) учта чақирув келади.

Абонентлар ўртасидаги телефон боғланишлар нисбатан узоқ эмас – ўртача ҳисобда уч минут (дақиқа) бу иккинчи «уч» рақамини белгилаб берди. Бу катталиқ муҳимдир, чунки каналлар коммутацияси концепцияси мос боғланиш ўрнатиш вақтида алоқа учун зарур бўлган таъқиқланган тармоқ

1.ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ РИВОЖЛАНИШИ ВА УМУМИЙ ТУШУНЧАЛАР.

1.1. Коммутация техникасининг ривожланиши ва хусусиятлари.

Телекоммуникациялар сўзи масофадан туриб мулоқат қилиш воситаси деган мазмунни англатади (яъни ахборот алмашинувини) ва бундай мулоқатнинг турли усуллари амалга оширувчи технологиялар йиғиндиси кўзда тутилади[7].

Телефония ва телекоммуникациялар деган атамалар билан аталувчи тушунчаларни баъзида адаштиришади.

Биринчи атама дастлаб реал вақт давомида нутқ ахборотини узатишга мўлжалланган электралоқа тизимларига мувофик равишда қўлланган. Иккинчиси эса, дискрет ахборот алмашинуви учун ишлатиладиган, шу жумладан компьютер тизимлари ҳам ишлатилган, колган барча электралоқа тизимларини (шу жумладан телефон тизимларига асосланганларни ҳам ўз ичига олади) мувофик равишда ишлатилган.

Маълум худудда телефон алоқасини таъминловчи қурилмалар ва иншоатлар йиғиндиси телефон тармоғи деб аталади. Бундай тармоқ таркибига қуйидагилар киради: коммутация қурилмалар (АТС, тугун станциялари, станция тармоқлари, концентраторлар ва мультиплексорлар), линиявий иншоатлар (абонент ва боғловчи линиялар, шаҳарлараро ва халқаро каналлар), расмий иншоатлар (телефон станциялар, кучайтиргич пунктларининг бинолари), телефон аппаратлари ва операторлар пуьлтлари.

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

Телефон тармоғи телефонияни қўлловчи тармоғи Телекоммуникациялар деб қараш мумкин. Телекоммуникация тармоғини эса

мультимедияли ахборот алмашинувини қўлловчи воситалар билан таъминланган телефон тармоғидек қараш мумкин, яъни телефония телекоммуникациянинг турларидан бири ҳисобланади.

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

УФТТ га мажбурий қўйиладиган талаб – бу, барча маҳаллий, миллий ва регионал телефон тармоқларининг орасидаги тўла боғлиқлигидир.

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 элементларга, транзисторларга, булар ёрдамида қурилган мантикий вентилларга, тригерларга, бинарли хотирага ва ҳокозоларга нисбатан адолатлидир.

Халқаро электралоқа иттифоқининг телекоммуникацияни стандартлаштириш бўйича сектори, (ITV – T) – International Telecommunications Union Standartization Sector) коммутацияни сўров бўйича ташкил этилувчи ва ахборот алмашинуви учун талаб қилган вақтга кириш – чиқиш жуфтлигини берувчи, тизимнинг кўп киришларидан бирини, унинг кўп чиқишларидан бирига улаш деб аниқланади.

Коммутацияланадиган алоқага талабнома олингач, тармоқ чақирувчи ва чақирилувчи фойдаланувчилар (ТА, компьютерлар ёки модемлар) ўртасида боғланиш ўрнатади, бу боғланиш фақат алоқа вақти давомидагина уларга тўла ва мутлақ имкониятликни беради. Бу вақт давомида боғланишнинг бирон – бир ресурслари бошқа талабномаларга хизмат кўрсатиш учун ишлатилмайди сўзлашувдаги ёки маълумотларни (бермаганларни) узатишдаги табиий танаффуслар бошқа сўзлашувлар ёки

бошқа маълумотлар билан тулдирилиши мумкин эмас. Алоқа тугагач боғланиш бузилади. Шундан сўнг тармоқ боғланишда катнашган ресурслар бошқа боғланишларни ташкил этиш учун ишлатилади. Шундай қилиб, коммутация -бу бир неча бир-бирига боғлиқ бўлмаган доимий мавжуд бўлган каналларни битта улама каналга кетма-кет боғланиш жараёнидир, бу боғланиш фақат алоқа вақти даврида бўлиб, бу вақт давомида коммутацияланадиган каналнинг четки нуқталаридаги фойдаланувчилар ўзаро мулоқот яъни ахборот алмашинуви имконига эга бўлишлари керак. Коммутацияланадиган каналнинг компонентлари бўш, улана оладиган ва боғланишнинг зарур йўналишда жойлашган сонидан танлаб олинади. Каналлар коммутацияси аналогли ёки рақамли бўлиши мумкин.

Аналогли коммутация деб аналогли сигнал устидан амаллар бажарилиши ёрдамида коммутацияланадиган каналнинг четки нуқталари ўртасида боғланиш ўрнатиш жараёнига айтилади.

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

1.2. Телефон станцияларнинг эволюцияси.

Алоқа воситаларининг ривожланиши сигналли гулханлар, ёғочли ноғоралардан бошланиб, кабутарлар почтасини, фельдъегер алоқасини, Шаппа оптик телеграфини ва ўз вақтини ва цивилизация тарихида муҳим асрларини «технологиялар йиғиндиси» элементлари бўлиб қолган бошқа воситалар ихтиро қилишга қадар давом этган. Мисол учун ёруғлиқ сигнали, тутун устун.

Оптик сигналлашдан ташқари товушли ҳам ишлатилган. Маълумки, милтиқлар ноғораларга қараганда баландроқ товуш чиқаради, шунинг учун 1796 йилда император Павел I нинг тахтга чиқиши туғрисидаги хабар

Москвадан Петербурггача бўлган йўл ёқасида қўйиб чиқилган 3000 та аскарнинг милтиқларидан отилган ўқлар билан узатилган эди.

Тўплар эса милтиқларга қараганда яна ҳам баландроқ товуш чиқаради, шу муносабат билан, 1838 йилда Буффалодан Нью – Йоркка Янги Эри канали бўйича биринчи кемани кетиши туғрисидаги хабар тўплардан отилган ўқлар билан узатилган эди.

Сигнал Нью –Йоркгача бўлган 700 км масофани 1 с 20 минутда босиб ўтди.

XVIII аср охирида алоқани электр воситаси яратилган эди. Масалан телеграф хабарларни узатиш (1753 йил Англия, 1909 йил Германия, Петербург). Биринчи телеграф хабарларини узатиш кўп симли усулда амалга оширилди, кейин симлар сонини камайтириш учун олти элементли текис код қўлланилди.

Телеграфия муваффақиятлари – жонли одам нутқини масофага узатиш ғояларини ишлаб чиқишни рағбатлантирди. Хозирги кунга яқин телефония ғоясини 1854 йилда француз олими Ш.Бурсель илгари сурди. Товушларни масофага узатиш учун асбоб яратишга биринчи мартаба 1861 йилда Иоганн Филипп Райс уринди. Айнан у телефон деган атамани киритди, ва электр токи ёрдамида тонал сигналларни масофага кўчириш имкониятларни намоёни этди. Лекин бу қурилма техник жиҳатдан мукамал бўлмаганлиги сабабли кенг тарқалмади. Фақат 15 йил ўтгандан сўнг Александр Грехем Белл 14 феврал 1876 йилда «Телеграфияда мукамаллаштириш» деб аталган ихтиросига патентни қайд эттирди.

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 хокозо). Чўткали излагичлар билан қурилган коммутация тизимларини ишлатиш жараёнида қуйидаги жиддий нуқсонлар аниқланди: коммутация асбоблар ишлатишнинг юқори бўлмаган ишончлилиги, станцион қурилмалари хизмат кўрсатишга катта меҳнат

сарфланиши, сўзлашув трактининг паст сифати, излагичларни ишлаб чиқариш технологиясининг мураккаблиги[12].

Иккинчи босқич уруш йилларидан кейинги даврга тўғри келади, бу вақтда автоматик электралоқа ривожланишининг сифатли тараққиётига ундовчи координатли коммутация техникасини эксплуатациясига тадбиқ қилиш ва оммавий ишлаб чиқариш бошланди. Лекин бир қатор афзаллик ва устунликларига қарамай координатли техника коммутация воситаларига инқилобий ўзгаришлар киритмади, чунки у ҳам электромеханик тамойилларга асосланган элементлар негизида қурилган, бу эса коммутация ривожланишининг биринчи босқичига хосдир.

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

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

Электромеханик тизимларига ўхшаш, металл контактларни, электрон контактларга алмаштириш йули билан тўлиқ электрон АТС яратиш йўналишида биринчи қадамлар қўйилган эди.

Бу уринишлар муваффақиятсиз бўлиб чиқди, чунки сўзлашув трактларининг коммутация майдонларини ташкил этувчи контактларга тенг қийматли эквиваленти топишга эришилмади.

Кейинчалик АТС нинг янги тизимларини яратиш икки йўл билан кетди. Биринчиси квазиэлектрон АТС ларни ишлаб чиқиш. Буларда коммутация майдон негизини катта тезликда ишлайдиган релеларнинг ёки бошқа электромагнит қурилмаларнинг металл контактлари ташкил этади, электрон техника эса бошқариш асбобларида ишлатилади.

Иккинчи йўл бўлиб тўла электрон АТС / ЭАТС ларни ишлаб чиқиш бўлди. ЭАТС да коммутация майдонларни қуйидаги турларини фарқлашади: фазовий тури, каналларни частота бўйича ажратиш ва вақт бўйича

ажратилган сўзлашув трактлари ташкил этиш тамойили бўйича. Буларга ўхшаш бўлиб, электромеханик коммутация нуқталар билан майдон ҳисобланади, электрон контактларнинг ва бу контактлар орқали ҳосил қилинган сўзлашув тракти мукамал бўлмагани туфайли кенг тарқалмади. Каналлари частотали ажратиш (КЧА) АТСЭ даги коммутация майдон узатиш тизимининг умумий занжирини ҳосил қилди, унда турли қирувчи каналлардан тушаётган частотали модуляцияланган сигналларнинг коммутациялаш амалга оширилади. КЧА тамойили ҳам амалиётда ЭАТС коммутация майдонларини қуриш учун ишлатилмади. Бирок умумий занжирлар ёрдамида коммутациялаш ғояси каналларни вақт бўйича ажратиш билан ЭАТС лар қуришда ишлатилди. Бундай ЭАТС ларда ахборот турли манбалардан коммутация майдонининг умумий занжирига узлуксиз эмас, вақт бўйича маълум силжиш билан амплитуда – модуляцияланган импульслар кетма – кетлиги кўринишида келади. Импульс каналлари бўйича нутқ ахборотини узатиш усулига боғлиқ равишда ЭАТС нинг икки турига ажратилади: импульсли модуляциянинг аналогли усули ва рақамли усуллари.

Импульсли модуляциянинг аналог усуллари (амплитуда – импульсли модуляция АИМ, кенглик импульсли модуляция КИМ, вақт – импульсли модуляция ВИМ), билан ишлайдиган станциялар фақат махсус белгиланишга эга алоқа тизимларида қўлланишни топи. Импульсли модуляциянинг аналогли усуллари хос нуқсонлар, ахборот узатишнинг шундай усулларини излашга мажбур қилдики, бунда у тоза рақамли шаклда узатиш мумкин бўлсин. Бу муаммонинг ечилиш натижаси бўлиб, импульсли модуляциянинг рақамли усуллари (импульс кодли ИКМ, дельта модуляция ДМ ва хокозо) билан ишлайдиган ЭАТС яратиш ҳисобланди.

Ахборотни рақамли шаклда узатиш усуллари интеграл алоқа тармоқларини яратиш учун ишлатилди.

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 таракқиётга эришилган эди.

Хозирги кунга келиб ИКМ ли узатиш тизимлари кўпгина мамлакатларда кенг ишлатилмоқда.

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

Рақамли алоқа тармоқларининг афзалликлари қуйидагича:

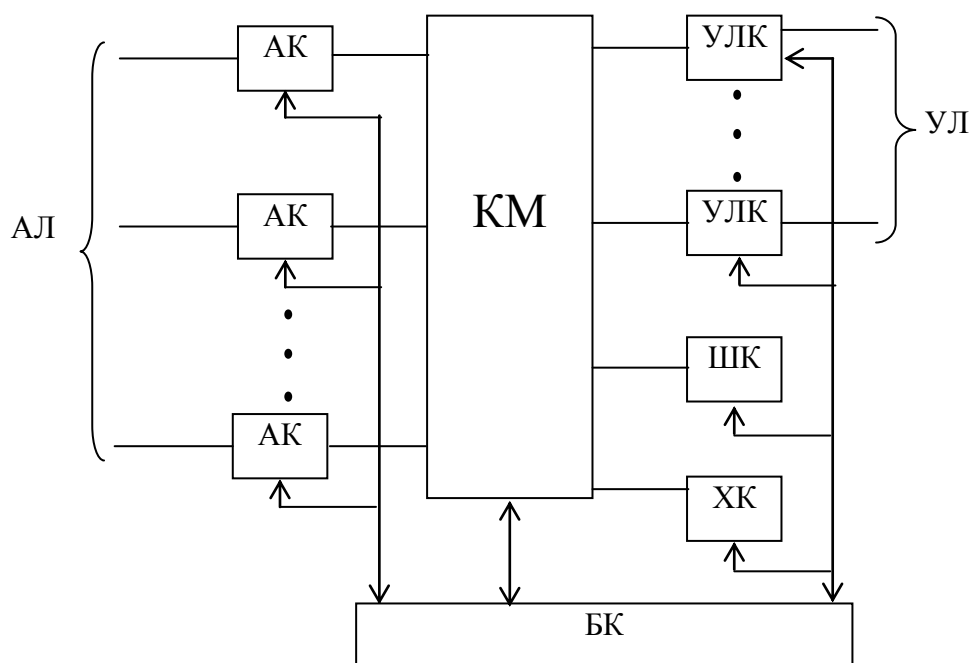
- гуруҳ ташкил этилишининг оддийлиги;
- сигналлашнинг оддийлиги;
- замонавий технологиянинг ишлатилиши;
- узатиш ва коммутация тизимларининг интеграцияси;
- сигнал/шовқин нисбатининг кичик қийматларида ишлаши мумкинлиги;
- бошқа хизмат турларига мослашувлиги;
- ишчи тавсифларни назоратлаш мумкинлиги;
- ахборотни махфийлаштиришни енгиллиги.

Рақамли тармоқларни қурилиши бўйича боғлиқ бўлган асосий нуқсонларни санаб ўтамир:

- частоталар йўлагини кенгайтириш;
- аналог – рақамли ва рақам – аналогли ўзгартиришлар зарурияти;
- вақт бўйича синхронлашнинг зарурияти;
- гуруҳ ташкил этишда топологик чекланишлар;
- мавжуд аналогли ускуна билан бирга бўла олмаслиги.

2. КОММУТАЦИЯ ТУГУНИ ВА УНИНГ ТУЗУЛИШИ.

Абонент қурулмаларининг бир бирлари билан улаш жараёни коммутация тугунларда (КТ) амалга оширилади. Коммутация тугуни маълумотларни қабул қилиш, қайта ишлаш ва тақсимлаш вазифасини бажарувчи қурилмадан иборат. Ўз вазифасини бажариш учун коммутация тугуни уч қисмдан – коммутация майдони (КМ), бошқариш қурилмаси (СК) ва комплектлардан тўзилган (2.1- расм). [7]



2.1- расм. Коммутация тугуни тузилиши.

Коммутация майдони маълумотларни узатиш вақтида кириш линияларни чиқиш линиялари билан улаш вазифасини бажаради. Бошқариш қурилмаси коммутация майдони орқали алоқа ўрнатилишини ҳамда линия хизмат комплектларини бошқаришни таъминлайди. Линия ва хизмат комплеклари абонент ва турли станциялар билан алоқа ўрнатиш жараёнида линия, бошқариш ва бошқа хизмат сигналларни узатиш ва қабул қилиш вазифаларини бажаради.

Коммутация тугунлари қуйидаги белгилар бўйича фарқланади:

-алоқа ўрнатиш усули бўйича (қўлда, ярим автомат ва автомат)

-алоқа тармоғида ўрнатилган жойига нисбатан (туман, марказий тугун, охириги, оралик, тандем станциялари, ҳамда кириш ва чиқиш алоқалари тугунлари);

-алоқа тармоғи турига нисбатан (шаҳар, қишлоқ, ташкилот, шаҳарлараро ва халқаро);

-коммутация ва бошқариш қурилмалари турига нисбатан (механик, ярим электрон, электрон);

-коммутация асбоблари турига нисбатан (декада қадамли изловчи асосида, кўпқаррали координата улагич асосида, яримэлектрон, электрон);

-станция ҳажмига (кириш ва чиқиш линиялари сонига) нисбатан (кичик, ўрта, катта);

-каналларни бўлиш усули бўйича (фазовий, вақт, фазо-вақт).

2.1. Коммутация майдони қурилиш тамойиллари

Коммутация майдони (КМ) телефон станциялари ва тугунларининг асосий элементларидан бўлиб, улаш қурилмалари мажмуасидан иборат. Коммутация майдони ёрдамида унинг кириш ва чиқиш линиялари орасида алоқа тракти ҳосил қилинади[7].

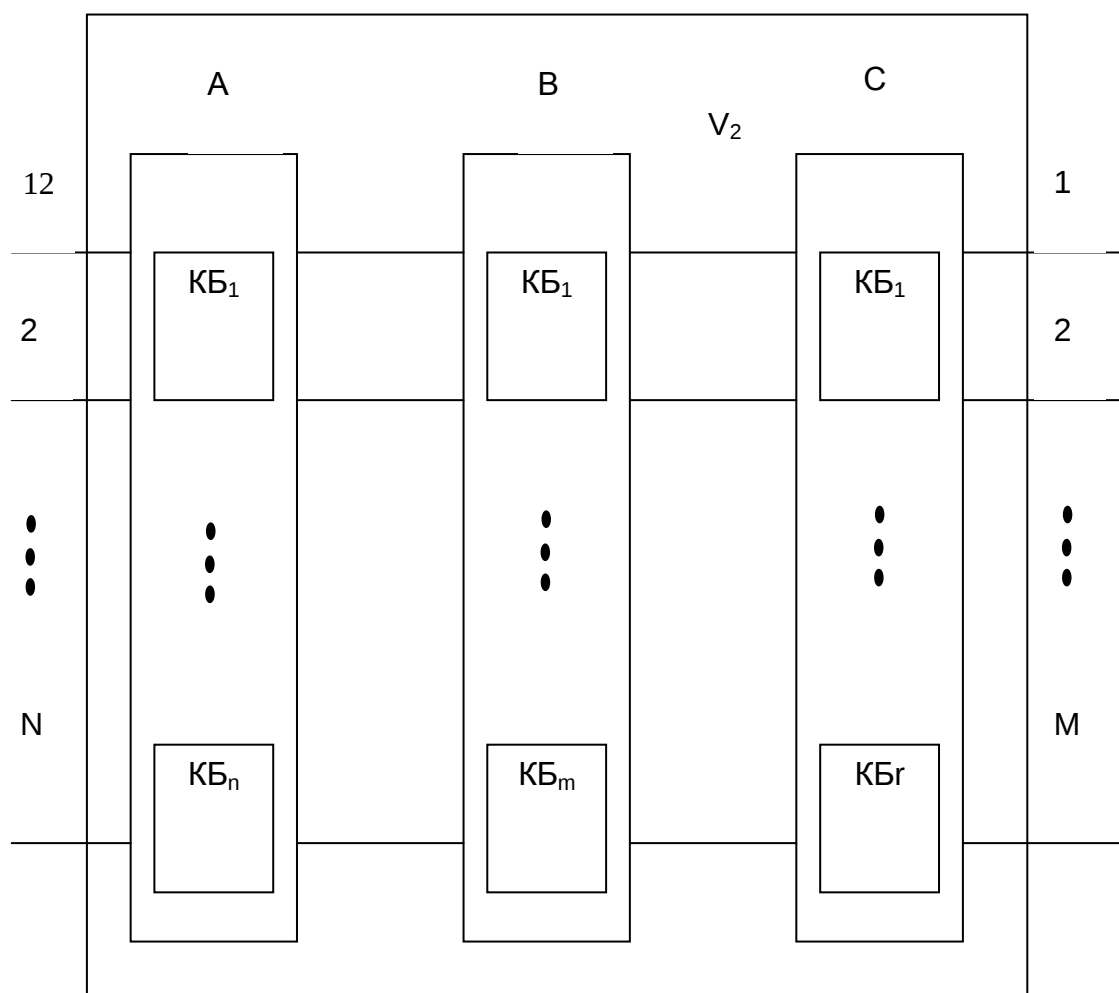
Коммутация майдони телефон станциялари ва тугунлари ҳамда улардаги бошқариш қурилмаси тузилишини белгилаб беради. У N кириш ва M чиқиш линиялари (каналлари) билан аниқланадиган ҳажми (сиғими), линияларнинг (каналларнинг) тақсимланиш усули, уни қуриш учун ишлатилган коммутация асбоби, кириш ва чиқиш линиялари орасидаги бўш линияларни излаш тартиби, ички тузилиши (звенолар ва босқичлар сони), ўтказувчанлик кобилияти ва алоқани йўқотиш кўрсаткичлари бўйича табақаланади. Масалан, каналларни фазо, вақт ёки бошқа бир ёки бир неча тақсимлаш усули бўйича коммутация майдонини қуриш мумкин. Энг кўп

қўлланиладиган усулларга фазо, вақт ва шу икки усул бир вақтнинг ўзида қўлланиши киради.

Коммутация майдони одатда бир неча алоҳида қисмлардан ташкил топган. 2.2 – расмдаги коммутация майдони уч А, В ва С қисмлардан ташкил топган бўлиб N кириш билан M чиқиш линиялари V_1 ва V_2 оралик линиялари орқали уланади. Бу линиялар орасидаги нисбат қурилаётган мисолда қуйидагича бўлади:

$$N > V_1; \quad V_1 = V_2; \quad V_2 < M \quad (1)$$

Бу нисбат бошқа ҳолларда турлича бўлиши мумкин.



2.2 - расм. Коммутация майдонини тузилиши.

Демак, А қисмда кўп сонли кириш линиялари (одатда кам ишлатиладиган) кам сонли (одатда кўп ишлатиладиган умумий) оралик линияларига уланади. Кейинги В қисмида кириш V1 ва чиқиш V2 линиялари сони бир хил, охириги С қисмида эса V2 оралиқ линияси ўзидан сон жихатидан кўп М чиқиш линияларига улайди. А қисм юкламани йиғиш, С қисм эса ёйиш вазифасини бажаради. Шунини таъкидлаб ўтиш керакки, коммутация майдони фақат юкламани йиғувчи (А қисмига ўхшаб) ёки фақат ёйувчи (С қисмига ўхшаб) ёки йиғмайдиган ва ёймайдиган (В қисмига ўхшаб) вазифани бажарувчи қилиб қурилиши мумкин.

Коммутация майдонини бир неча қисмларга бўлиниши унга юкланган вазифадан ташқари алоқа ўрнатиш усулига ҳам боғлиқ. Агар 2.2 - расмда кўрсатилган қисмларда алоқа бошқа қисмларда ўрнатиладиган алоқага боғлиқ бўлмаса, коммутация майдонининг бу қисми излаш босқичи дейилади.

2.2. Фазо ва вақт КБ ларини қуриш.

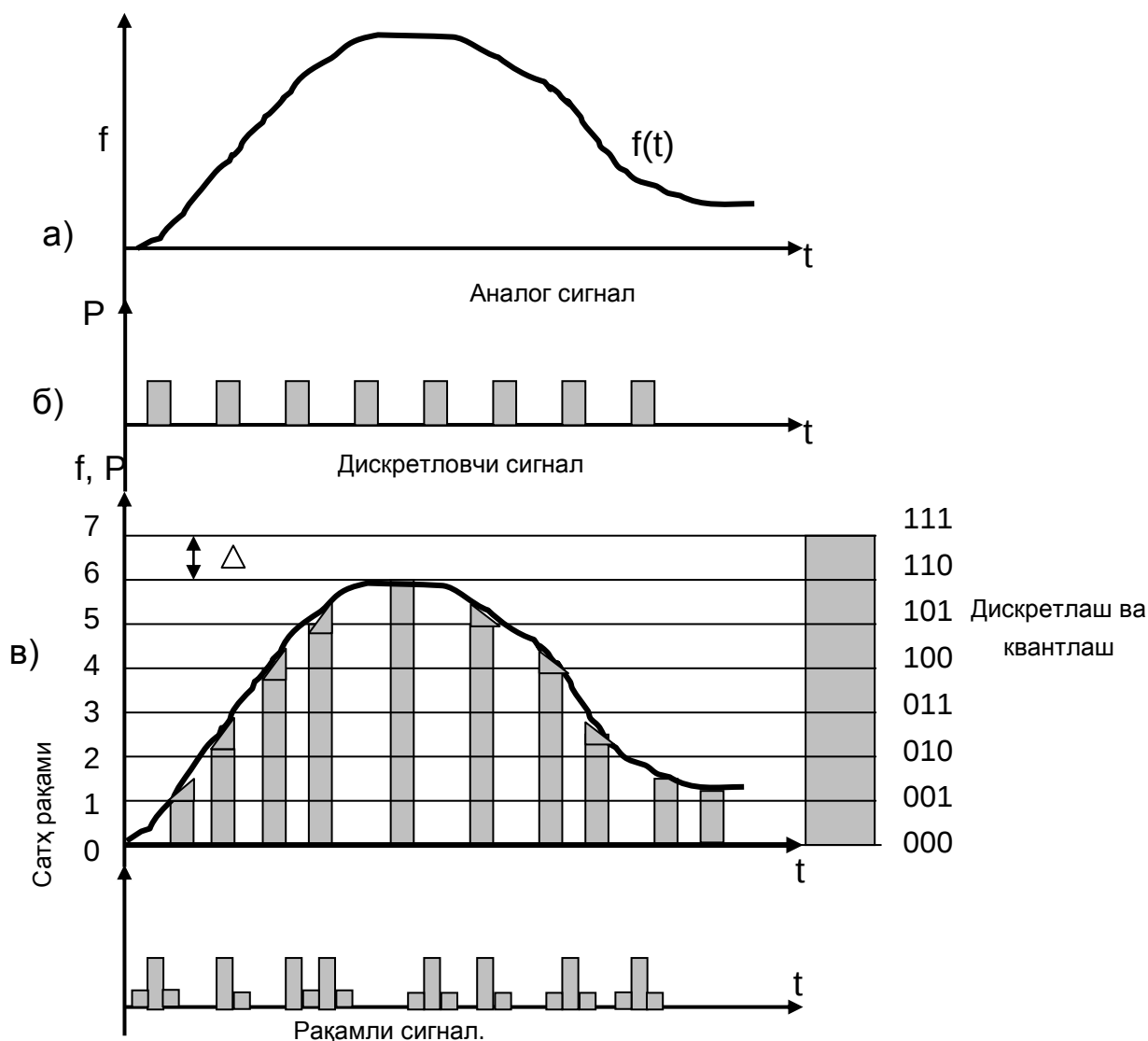
Фазода бўлиш билан қурилган КМ фақат фазо аломати билан характерланади ва уни жойлашган жойи битта ёки бир неча координаталар билан аниқланади. Буларнинг ҳар бири фақат фазо аломатига эга. Лекин электрон АТС ларида зичлаштирилган линиялар ишлатилади. Улардаги ҳар бир каналда фақатгина фазо аломати ишлатилмай, балки вақт аломати ҳам ишлатилади. Импульс – кодли модуляцияли (ИКМ) узатиш тизимларида ҳар бир канал жойлашган зичлаштирилган линияни кўрсатувчи фазо аломати ва каналнинг вақт ҳолати билан характерланади.

Вақт бўйича каналларни бўлиш импульсли модуляцияларнинг бирор тури ёрдамида бажарилади. Импульсли модуляцияда сигнал узлуксиз (аналог кўринишда) ўзатилмай, дискрет қийматлар (импульслар) кўринишида ўзатилади. Узатилаётган сигналнинг бир лаҳзали қиймати ҳар хил усул

билан акс этириш мумкин: импульс амплитудаси билан – амплитуда – импульсли модуляция (АИМ), импульс давомийлиги (кенглиги) билан – кенглик-импульсли модуляция (КИМ), нуқта нисбатан вақт бўйича импульсни ҳолати билан –фаза – импульсли модуляция (ФИМ) ва ҳ.к. Бошқача сўз билан айтганда каналларни вақт бўйича бўлиш ишлатилганда сўзлашув тоқларининг коммутацияси аналог шаклда эмас, рақамли кўринишда амалга оширилади. Аналог сигнални рақамли сигналга айлантиришда юқорида кўрилган аналог услублар (АИМ, КИМ, ФИМ) ишлатилмай, рақамли услублар кенг тарқалди. Рақамли айлантириш услубларга импульс-кодли модуляция (ИКМ), дельта модуляция (ДМ) ва ҳ.к. киради.

ИКМ ёрдамида аналог сигнални айлантириш жараёни учта кетма-кетликдаги тадбирдан иборат; вақт бўйича аналог сигнални дискретлаш, сатҳи бўйича квантлаш ва кодлаш. Дискретлаш амплитуда-импульсли модуляциядан иборат. Вақт бўйича дискретлаш такрорланиш даври T (ёки дискретлаш частотаси f_g) ва импульс давомийлиги τ_u параметрлар билан импульс кетма-кетлигини ҳосил қилиш йўли билан амалга оширилади. Бунда импульсларни бир – бир ортидан бориш (дискретлаш) частотаси, катта бўзилишларсиз сўзлашув спекторини узатишни таъминлаш учун етарли юқори бўлиши керак.

Котельников теоремасига мувофиқ, 0 дан $f_{\text{макс}}$ чегараланган спектр частотали вақт функцияси ҳисобланган хоҳлаган шаклдаги сигнал, ёнма ён жойлашган дискрет қийматлар кўринишида узатиш мумкин. Дискретлаш частотаси ўзатилаётган сигналнинг энг юқори частотасидан тахминан икки марта катта бўлиши керак: $f_g \geq 2 f_{\text{макс}}$. Мисол тариқасида 2.3 - расмда ИКМ воситаси билан аналог сигнални рақамли сигналга айлантириш тамойили кўрсатилган. 2.3- расмда а) аналог сигнал, б) импульс кетма-кетлик-дискрет сигнал, в)эса дискретлаш ва квантлаш жараёни келтирилган. Биринчи дискретловчи сигнал ёрдамида аналог сигнал дискрет қийматларга ажратилади, яъни АИМ амалга оширилади.



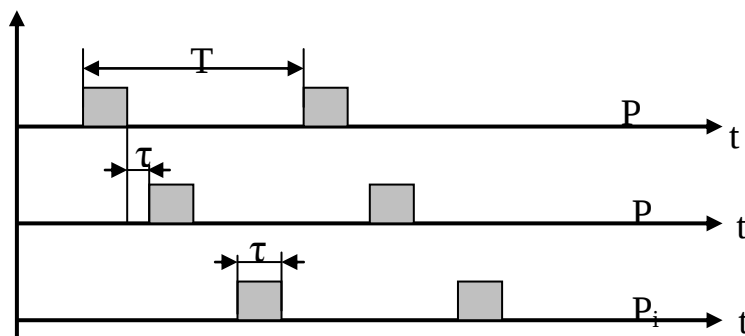
2.3 - расм. ИКМ тамойили.

Квантлаш тадбири ҳар бир дискрет (бир лаҳзали) АИМ сигналнинг амплитуда қийматини аниқлаш учун квантлаш шкаласи ишлаб чиқилади. Шкала сатҳлар сони код тизимиға боғлиқ. Агар иккиламчи код ишлатилса, квантлаш сатҳлар сони “2” аниқланади. Мисол учун код элементлар сони $n=3$ бўлса, унда $2^3=8$, демак саккиз сатҳға эга $0.....7$. Бунда квантлаш қадами Δ . Линияға иккиламчи кодда амплитуда сатҳ рақами узатилади.

Қабул қилиш пунктида ўзатилаётган қиймат бўйича ўзатилаётган узлуксиз сигналнинг дискрет қийматлари тикланади. Лекин қабул қилинган қийматларнинг ҳаммаси ҳам узлуксиз сигналнинг амплитуда қийматларига мос тушавермайди. Шунинг учун квантлаш жараёни ҳосил қилган бўзишлар

билан сигнал линияга тушади. Буни камайитириш учун квантлаш қадами кичрайтирилади. Яъни n катта қилиб олинади.

Ҳар бир импульс такрорланиш даврини T фақат бир қисмини эгаллагани учун, улар орқасида бошқа сигналлар ахборотини узатиш мумкин. Улар вақт бўйича сурилиб узатилади, демак бир неча вақт каналларини ҳосил қилиш мумкин.

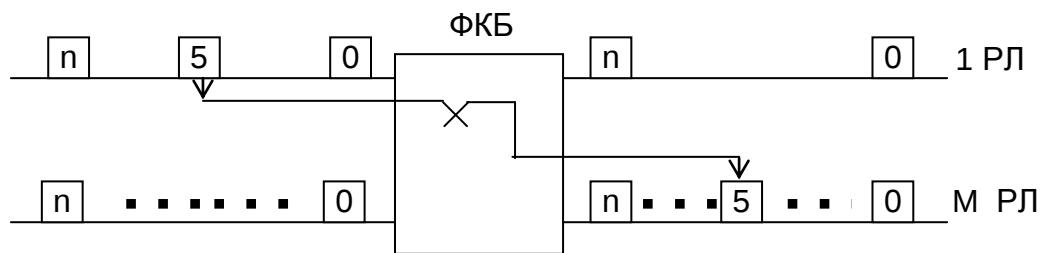


2.4– расм. Вақт каналларини ҳосил қилиш.

Ҳар бир каналга бир хил такрорланиш частотали, лекин вақт бўйича сурилган аниқ импульс кетма кетлиги берилади сўзлашув частотасининг энг катта қиймати $f_{\text{макс}}=3400$ Гц ҳисобланса, импульсларни такрорланиш частотаси $f_g \geq 2f_{\text{макс}}=2 \times 3400=6800$ Гц, $f_g = 8$ КГц қабул қилинган, бунда такрорланиш даври

$$T=1/f_g=1/8 \times 10^3=125 \text{ мкс} \quad (2)$$

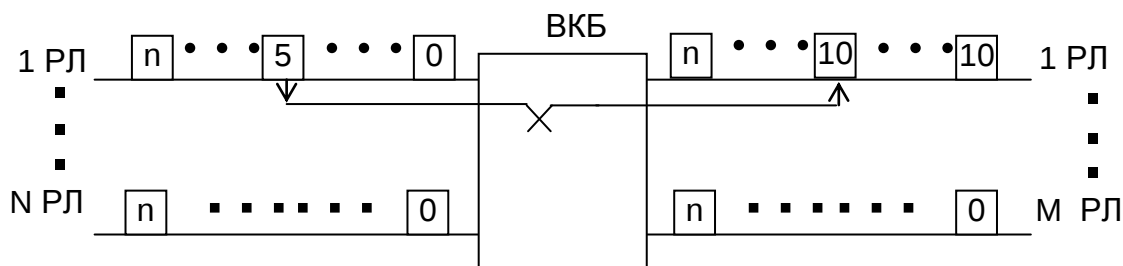
Ҳозирги вақтда ШТТ улаш линияларида ИКМ нинг 32 каналли тизими кенг тарқалган. Бу тизимда 256 квантлаш сатҳи қабул қилинган. Электрон АТС КМ шу тизим асосида қурилган, яъни зичлаштирилган линиялар коммутацияси амалга оширилади. Шунинг учун икки тур коммутация амалга оширилади: фазовий (Ф) ва вақт бўйича (В). Фазовий коммутацияда вақт каналлини ўзгартирмай аниқ кириш ва чиқиш ИКМ трактлари орасида улаш ўрнатилади (2.5 - расм).



2.5 - расм. Фазовий коммутация.

Демак коммутация фақат битта координат S_i -ИКМ тракт рақами ишлатиб амалга оширилади.

Вақт бўйича коммутация битта ИКМ трактининг вақт каналлари орасидаги уланишни таъминлайди (2.6 - расм).



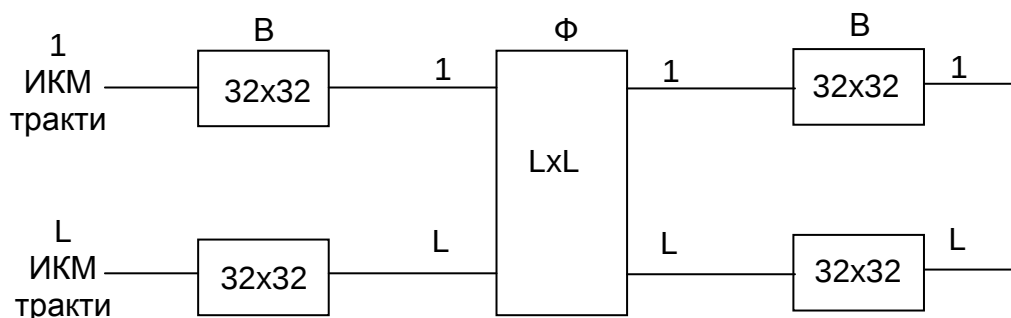
2.6 – расм. Вақт бўйича коммутация.

ФК блоклари электрон калити мультиплексор, демультиплексор базасида қурилган.

Вақт блоклари оператив динамик хотира қурилмалари базасида қурилади. Чунки i вақт каналини j вақт канали билан коммутация қилиш учун i - j вақт давомида ахборотни сақлаб олиб қолиш керак.

АТС га кўп ИКМ трактлари уланганда вақт ва фазо биргалигидаги ҳар хил КМ ишлатилади. Бу ички тўсиқни камайтириш учун ишлатилади.

2.7 - расмда вақт-фазо-вақт тамойида қурилган КМ келтирилган. Вақт коммутация блоки сони 1.....L. Ҳар бирида 32 вақт каналлари.



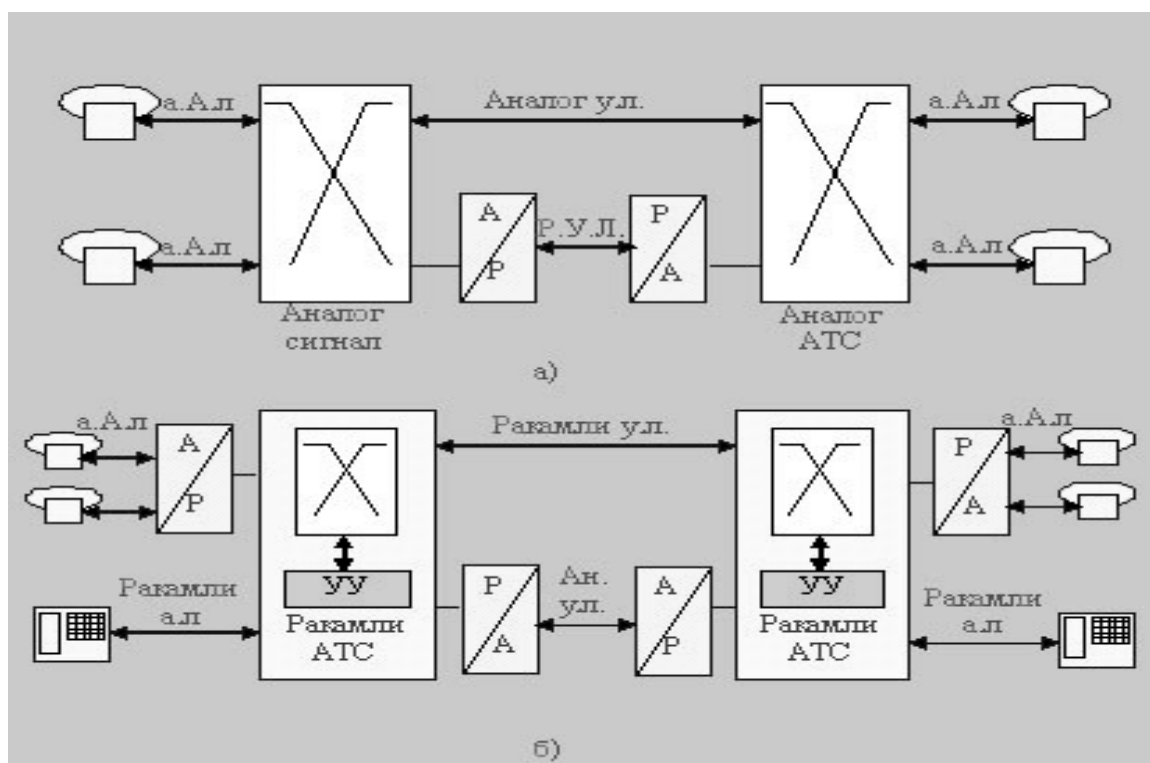
2.7 – расм. В-Ф-В коммутация майдон.

Фазо коммутация блоки $L \times L$ параметрга эга. Ҳар бирида 32 вақт канали. Вақт коммутацияси хоҳлаган вақт каналидан хоҳлаган вақт каналига ахборотни ўтказиш имконини беради. Фазо коммутацияси хоҳлаган ИКМ трактига ахборотни ўтказа олади.

2.4 Рақамли АТСларнинг соддалаштирилган тузилмавий схемаси ва вазифаси.

Агар коммутация станциянинг коммутация майдони, фақат рақамли сўзлашув ахборотларини, бошқарув сигналларини ва командаларни коммутация қилса, бундай коммутация станция - рақамли 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 учун эволюцияси 2.8 - расмда келтирилган. 2.8 а) расмда аналогли абонент ва боғловчи линиялар билан аналогли АТС лар кўрсатилган. 2.8 б) расмда коммутация эволюциясининг кейинги босқичи кўрсатилган[8].



2.8 - расм. Рақамли АТСнинг базали рақами.

2.8 – расм б) боскичда рақамли коммутаторлар бошқа рақамли коммутаторлар билан рақамли боғловчи линиялар оркали узаро хамкорлик килади, бунда аналогли абонент линияларини ва боғловчи линияларни ишлатиш мумкин, лекин албатта аналог-рақамли ва рақамли-аналог узгартиргичлардан фойдаланганда, бироқ коммутация майдони рақамли булиши керак, бу станцияда фақат рақамли сигналларни коммутациялаш кузда тутилади. Коммутация майдони процессор ва мос контроллерлар бошқаруви остида каналлар ва тракатлар кайта улайди, сунгра линиявий ва хизмат модуллари интерфейслар контроллерлари ва таксимланган дастурий бошқарув тушунчалари киритилади.

2.8-расмда келтирилган соддалаштирилган рақамли АТСда қуйидаги функционал подтизимларни ажратиш мумкин:

- Абонент линияларнинг модули;
- Коммутация майдони;

- Боғловчи линияларнинг модуллари;
- Бошқарув тизимси.

Бу чизмага (2.8 - расм) кросснинг ускунаси тушмаган (MDF) - бу жойга станцияга кирувчи барча абонент линиялари уланади. Кросс икки томонга эга: вертикал ва горизонтал. Вертикал томонга: - абонент кабеллари. Горизонтал томонга: абонент модулларида келадиган линиялар уланади.

Амалда вертикал (кабелли жуфт) ва горизонтал (станциядан келадиган жуфт) томон билан уланиш абонент номерини белгилайди. Бошқа худди шундай қурилма таксимловчи магистрал шитдир (TDF) - бу АТС га уланадиган барча боғловчи линиялар жойидир.

TDF - одатда, кроссга (MDF) нисбатан кичикдир, ҳамда иккита вертикал ва горизонтал томонларга эга АТС ускунасига одатда электр таъминот қурилмаси, у қучланиш конверторлари мажмуасидан аккумулятор батареялардан ва станция ускунасининг аварияли таъминот манбаларидан иборатдир.

Электрон АТС лар КМ (коммутация майдони) тузилиши бўйича икки синфга бўлиниши мумкин:

- Аналог КМ-ли ЭАТС;
- Рақамли КМ-ли ЭАТС;

Аналогли КМ фазовий, частотали ва импульс-вақт турида бўлиши мумкин. Электрон АТСларнинг фазовий КМ-ни, электромеханик АТСларнинг КМ-сига ухшаш тузилмага эга бўлиб, фарқи фазода жойлашган коммутация нукталари электрон элементларда бажарилган бўлади.

Умуман олганда фазо КМли ЭАТС интеграл рақамли алоқа тармоқларида коммутацион тугун (узел) сифатида энг қўйи звенода ишлатилиши мумкин. Бирок амалиётда бундай ЭАТСлар электрон контактларнинг номукамаллиги туфайли ва сезиларли даражада техник-иктисодий курсаткичлари КЭАТСларга нисбатан ёмон бўлгани учун қўлланилмаяпти.

Рақамли КМлар ИКМни ишлатиш билан каналларни вақт-бўйича

ажратиш асосида тузилиши мумкин. ИКМ узгартириш тамойили бўйича рақамли КМ билан тузилган электрон АТС лар интеграл рақамли алоқа тармоқларини ташкил этиш учун асос булади. 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) орқали 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 (курама)

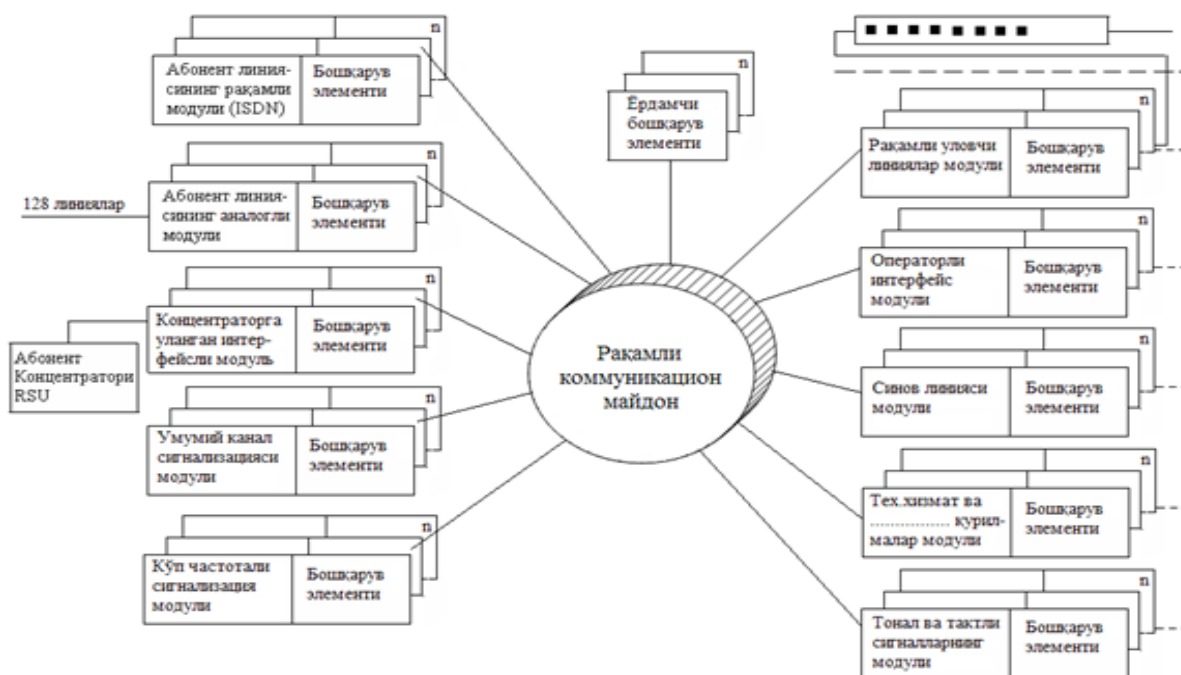
Ёзилган дастур тамойили бўйича бошқарувли АТСнинг характерли хусусияти бу станция асосий ускунасининг таркибида ЭБМдан ташқари (ЭБМни МБК қурилмасидай қараш мумкин) ПО (ОУ) оралик ускуна - АТС ларнинг узаро ҳамкорлигини таъминлайдиган коммутацион ва бошқарувчи қурилмалар уртасида боғловчи звено бўлиб хизмат қилади.

Интеграл рақамли телефон тармоғини ташкил этиш учун икки турдаги коммутацион узелларга эга бўлиш етарлидир: - импульс-вақтли коммутация майдонли электрон АТСлар, бу ерда сўзлашув ахборот - аналог-рақамли ва рақамли-аналог узгартиришлар амалга оширилади.

3. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТАРМОҚЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ЧЕТ ЭЛ ЗАМОНАВИЙ РАҚАМЛИ КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИ

3.1. Алкател компаниясининг S -12 тизим

Америка компанияси ИТТ томонидан ИТТ-1240 тизими ишлаб чиқилган эди. Франция компанияси Алкател ИТТ нинг барча чет эл бўлимларини сотиб олганда, бу тизим компаниянинг хусусий мулкига ўтиб Тизим S -12 деган ном олди. System ИТТ-1240 илк бор 1978 йилда ўрнатилган эди. ўша вақтдаёқ у ўзининг тўлиқ тақсимланган архитектураси билан хайратга солдирган эди: бошқарув тизими марказий бошқарув тизимга эга эмас, станциянинг ихтиёрий модули эса бошқа модуллар билан ўзаро ҳамкорлик қилади, уларга у рақамли коммутация майдон ҳамда турли вазифали терминалли модуллар орқали уланади. у модуллар ўртасида ахборотлар алмашинуви функциясини бажаради, станция рақамли коммутация майдонга эга[13]. (3.1 - расм)



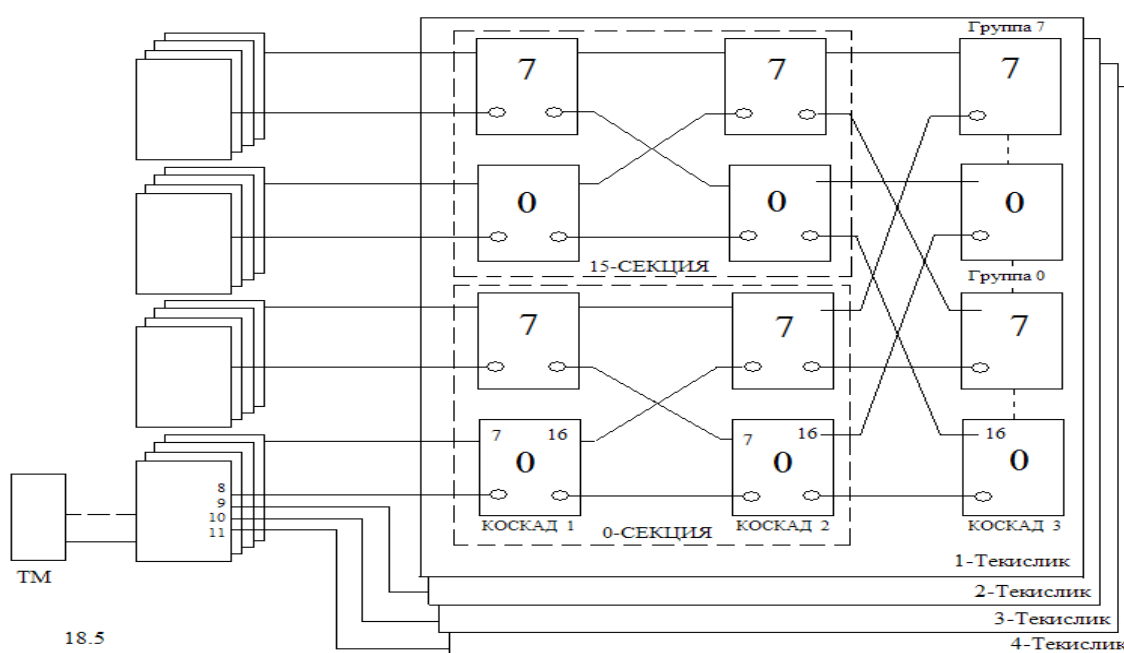
3.1 - расм. S-12 станция тузилмаси.

Хар бир бундай модулда TCE элементи мавжуд бўлиб, у бошқарув мантикга ва хотрага эга, барча модулларнинг TCE си бир-бирига ўхшаш. Ундан ташқари, қўшимча ҳисоблаш қувватини берувчи ёрдамчи бошқарувчи ACE элементларининг гуруҳи кўзда тутилган.

Рақамли DSN коммутация майдон каналларининг вақтли коммутациясини таъминлайди ва бир турли қурилмалар–рақамли коммутация элементлардан тузилади. Коммутация элемент 16 та бир хил икки йўналишли коммутация портларга эга, улардан ҳар бирида товуш ва маълумотларни узатиш учун 30та вақтли каналлардан фойдаланиш мумкин. Ихтиёрий 16 парадан ихтиёрий 30та каналлардан ихтиёрийси айнан шу порт ёки бошқа ихтиёрий портнинг ихтиёрий канали билан уланиши мумкин. DSN имконийлик коммутаторларига эга бўлиб улар терминалли модуллар, ва турли гуруҳли терминалли модулларга хизмат кўрсатувчи имконийлик коммутаторлар ўртасида ўрнатиладиган орқали гуруҳли коммутаторлар уланади. Имконийлик коммутатори битта рақамли коммутация элементда амалга оширилади. Имконийликнинг бирламчи тузилмаси бу терминалли субблок бўлиб, унинг таркибига 8та терминалли модул ва имконийлик коммутатори киради; ҳар бир терминалли модул битта ИКМ-тракти билан боғланган имконийлик коммутаторининг бирламчи порти ва иккинчи ИКМ-тракти иккинчи коммутаторининг порти билан. Кейинги босқичда (даража, сатх) терминалли блокининг тузилмаси бўлиб, у тўртта терминалли субблокка ва битта гуруҳли коммутаторга эга; ҳар битта имконийлик коммутаторнинг битта порти гуруҳли коммутаторнинг битта порти билан ИКМ-тракти билан боғланган. Шундай қилиб терминалли блок 32та терминалли модулларга уланган линиялар ўртасида уланиш ўрнатиш имконини таъминлайди, яъни, масалан, 4096 та анъанавий линиялар ўртасида.

DSN нинг тузилмавий бирлиги бу специядир – яъни гуруҳли Коммутациянинг иккаласидаги блокдир, унинг биринчи каскадини саккиз терминалли блокларнинг коммутатори ташкил этади. Бу каскаднинг ҳар бир

коммутатори икки-тракиб билан иккинчи каскаднинг ҳар бир коммутаторининг битта порти билан боғланган. Ва ниҳоят охириги DSN нинг тузилмавий бирлиги – 16 та специа. Хар бири 8 та гуруҳ коммутаторидан иборат 8 та гуруҳлар билан боғланган, улар б-н биргаликда гуруҳли коммутациянинг уч каскадли текислигини ҳосил қилади. 3.2 - расмда гуруҳли коммутациянинг тўртта текислигига эга коммутация майдоннинг максимал улчами ҳисобланади.



3.2 - расм. DSN Коммутация майдоннинг тузилмаси.

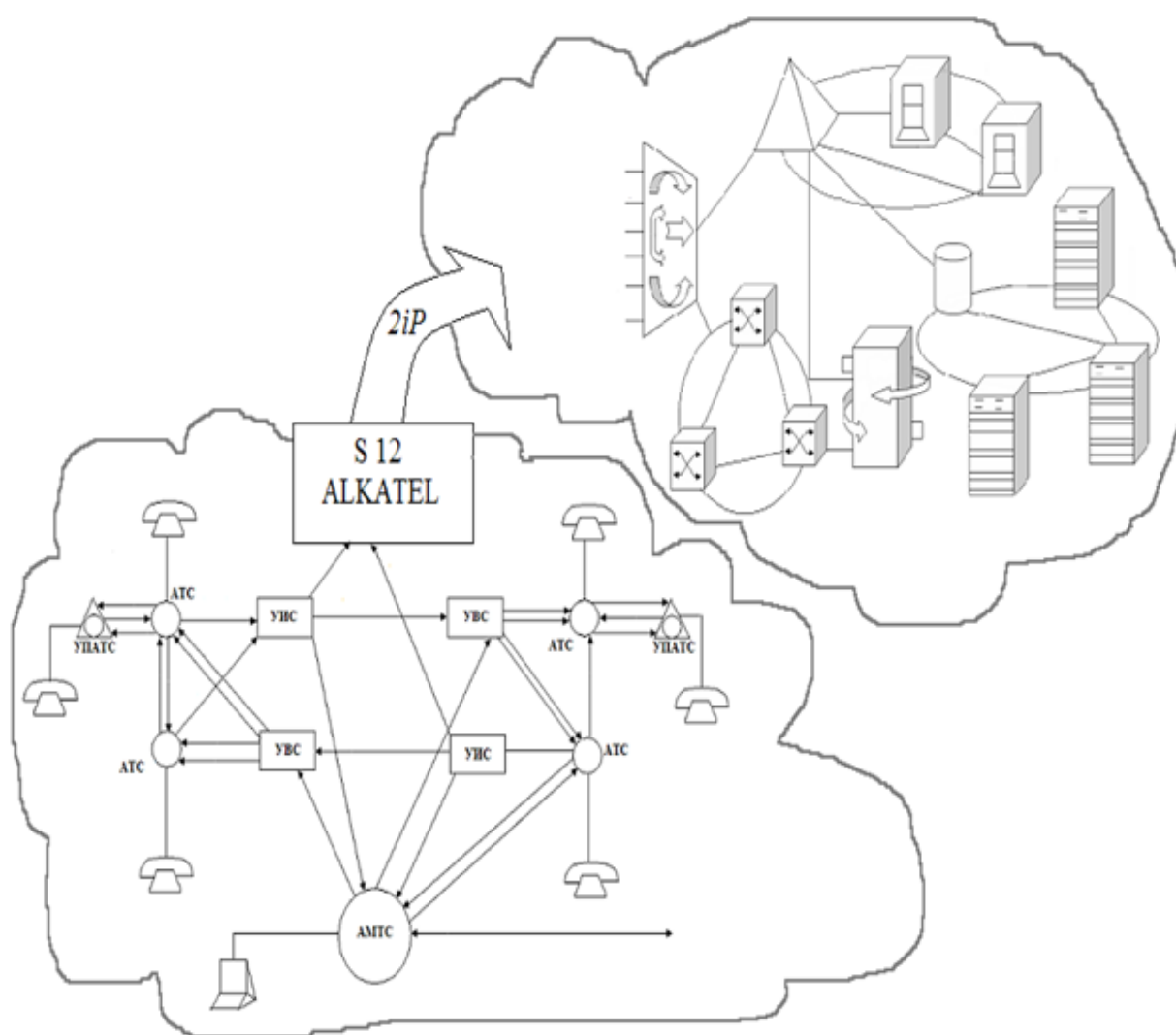
Бундай майдон сигими 100.000 тагача бўлган абонент линиялари ёки 60.000 боғловчи линиялари бўлган ва юкламанинг юқори модаллиги бўлган станцияда ишлатилади. Кичикрок сигимли станцияларда гуруҳли коммутацияларнинг камрок каскадлари талаб қилинади. Кичикрок юкламага эса – камрок текисликлар зарур бўлади.

Рақамли коммутация майдон S -12 тизмнинг асосидир чунки у нафақат товуш ва маълумотларни узатиш учун хатто таксимланган дастурий ва аппарат воситалар учун ҳам ишлатилади.

S -12 нинг дастурий таъминоти бошқарув элементларида жойлаштирилган. Агар бошқарувчи элемент терминалли бошқарувчи ТСЕ элемент дейилади. Агар бошқарувчи элемент алоҳида қурилма сифатда ишлатилса у қушимча бошқарувчи элемент АСЕ дейилади. Терминалли модуллер ва қушимча бошқарувчи элементлар рақамли коммутация майдонча стандарт интерфейс орқали уланади.

S -12 да асосан бошқарувчи элементларнинг турлари бу аналогли ва рақамли абонент линияларнинг, станциялараро боғловчи линияларнинг, хизмат комплеклари модуллерининг, генераторли интерфейс модуллерининг синхронлаш модуллерининг ва тонал сигналларнинг ТСЕ ларидир. Санаб утилган модуллернинг асосий функциялари уларнинг қурилишидан равшандир. Синхронлаш ва тонал тонал сигналларининг модуллари ишончлилиқ учун такрорланади. S -12 станциянинг ишини ички станцион чақирувига хизмат кўрсатиш сифатида қуриб чиқамиз. А абонентга айнан шу станция абоненти В Билан алоқа ўрнатиш зарур бўлсин. А абонент гўшакни олганда станциядан келадиган чақирув А абонент линияларининг модули ва шу модулниң бошқарувчи элемент ТСЕ си Билан қайд қилинади. ТСЕ коммутация майдон орқали мос қушимча бошқарув элементи АСЕга ахборот узатади. А абонент линиясининг ҳолатини аниқлайди, сўнгра линияга рақамлар қабул қилгичи уланади, ва А абонент ДСН орқали хизмат комплеклари блокидан «станция жавоби» акустик сигналини олади, у биринчи рақам терилгач сўнг тухтайди. Қабул қилинган номер таҳлил учун АСЕ га узатилади. Агар бу номерда хато бўлмаса абонент В идентификацияланади ва унинг линияси уланган модул номери А абонентининг АСЕ га узатилади. Агар терилган номерда хато бўлса А абонент товушли хабар ёки акустик сигнал олади. А абонентининг ТСЕ си уланишни сурайди; В абонентининг ТСЕ си В абонент линияси

ҳолатини текширади, сўнгра DSN орқали уланиш маршрути аниқланади. Чақирув сигналини В абонентга узатишни унинг TCE си таъминлайди, А абонентга эса «чақирувни узатишни назоратлаш» сигнални узатиш таъминланади. Мультисервисни кейинги авлоди тармоқларга ўтиш концепцияси Алкателда 2ip номини олди (3.3-рasm). У алоқа тармоқларининг конаергенциясида инфокоммуникацион хизматлар кўрсатади.



3.3 - рasm. 2iP стратегияси.

3.2. Siemens. компаниясининг EWSD тизими.

EWSD тизимининг биринчи рақами ATC и 1981 йилда ЮАР да ўрнатилган эди, бугун эса Мюнхиндаги Siemens компаниясининг штаб-квартирасида жойлашган. Ҳар дақиқада ўзгариб турувчи нурли таблода дукенинг юздан ортиқ мамлакатларида ўрнатилган EWSD тизимларининг сонини акс эттирувчи сон, икки юз миллионга яқинлашганини кўрсатиб турмоқда. Станциянинг тузилмавий схемаси 3.4 - расмда кўрсатилган.



3.4 - расм. EWSD нинг тузилмавий схемаси.

Станция куршови билан ўзаро ҳамкорликнинг асосий функцияларини рақами абонент блоклари DLU ва LTG линиявий гуруҳлари бажаради. Коммуникация майдони SN “Вақт-фаза-Вақт” (TST) тузилмасига эга ва вақт коммуникацияси каскадларидан ва фаза коммутацияси каскадларидан

тузилади. Тагтизимнинг бошқарув қурилмалари бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда ҳар бири-назоратлайдиган зонада амалда вужудга келадиган барча масалаларни ҳал қилади. Масалан, линиявий гуруҳларни бошқарувчи қурилмалар рақамларни қабул қилиш билан шуғулланади, телефон сўзлашувлари, қийматини қайд қилади, тизимли мувофиқлаштирувчи СР процессорнинг ёрдами керак бўлади. Микропроцессорни алоқа учун коммутация майдонда, абонентлар ўртасида микропроцессорни уланишлар ярим доимийдир.

Рақамли DШ абонент блоклари аналогли абонент линияларига ISDN абонент линияларига, v5.1/v5.2 туташтирувларга ва муассаса телефон станцияларига хизмат кўрсатади, бевосита телефон станциясида жойлаштирилиши ёки олислаштирилган бўлиши мумкин.

Зарурият бўлганда Shefter DLV ишлатилиши мумкин, у бинодан ташқарида, жойлаштириш учун мўлжалланган. DLV иккита модификацияда бажарилади, хона версияси, 30 тадан 160 тагача абонент линияларини улаш учун мўлжалланган ва стандарт версия, 160 тадан 944 тагача абонент линияларига хизмат кўрсатиш учун. DLV ни EWSD га улаш учун тўртта 2048 кбит/с ли тракт ишлатилади.

Линиявий LTG гуруҳлар рақами DLV абонент блоклари LTG орқали уланадиган абонент линиялари учун. LTG га бевосита уланадиган ISDN дан фойдаланиладиган бирламчи линиялар ва рақамли боғловчи линиялар учун ва ўзгартирувчи мультимплексорлар SC-MIX орқали уланадиган аналогли боғловчи линиялар учун коммутация майдон билан интерфейсни шакллантиради.

Абонент боғловчи линиялар турли сигналлаш тизимларини ишлатишига қарамай, LTG линиявий гуруҳлар коммутация майдон билан сигналли-боғлиқ бўлмаган интерфейсдан фойдаланиш имконини беради, бу эса қўшимча ёки модификацияланган линиявий гуруҳлар ва коммутация майдонни боғловчи кўпканалли барча шиналарда (магистрал) битларни

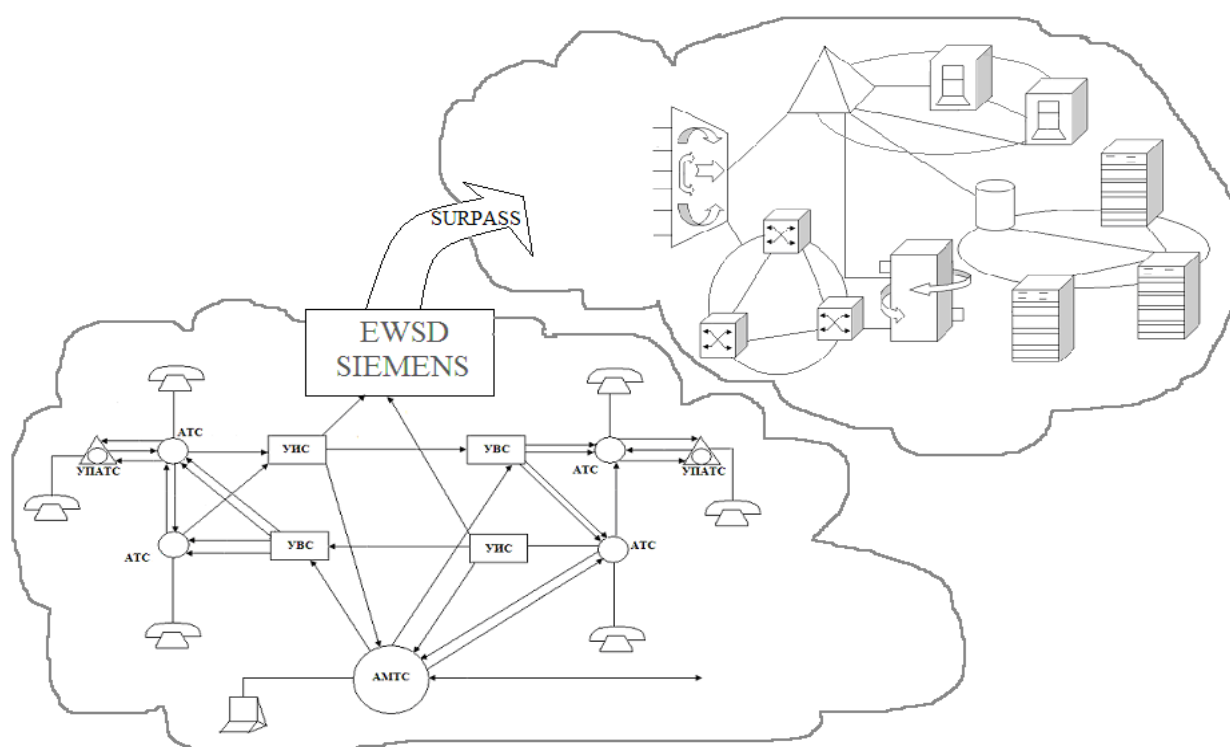
узатиш тезлиги 9192 кбит/с ни ёки 642 к/битс тезлик билан ҳар бир каналда 128 та канални ташкил этади. Ҳар бир линиявий гуруҳ дубланган (такрорланган) коммутация майдоннинг иккита текислигига уланади ва қуйидаги функционал блоklarга эга, гуруҳли процессор, гуруҳли қайта CS ёки сўзлашув SPMX мультиплексори, коммутация майдон билан интерфейс LIU, окустик сигналлар учун сигнални комплект SV, кўпчастотали сигналлаш, DTMF ва тестдан фойдаланиш, териш.

SN коммутация майдони вақт ва фазо коммутацияси каскадларидан ташкил топган вақт ва фазо каскадларининг миқдорий тавсифи сифатида кўпчастотали шиналар сони 8 мбит/с ишлатилади. вақт ва фазо каскадлари орқали боғловчи линиялар мувофиқлаштирувчи CP процессордан келадиган ахборотга биноан коммутация гуруҳнинг бошқарувчи қурилмалари ёрдамида ҳосил қилинади. SN нинг минимал конфигурациясида унга 504 та линиявий гуруҳлар уланади ва у 25.200 экрангача бўлган юкламага хизмат кўрсата олади. Коммутация майдон ҳар доим такрорланган (0111 майдонлари) бўлади, бунда ҳар бир чақирув иккала майдонда бир вақтнинг ўзида уланиш яратилади, уланишга радиуси олинган ҳолда доимо захиравий уланиш мавжуд бўлади.

Мувофиқлаштирувчи CP процессор маълумотлар базасини ҳамда конфигурация ва абонент қайта ишлаш, йўлни танлаш ва қиймати қайд қилиш, техник эксплуатация маркази билан алоқа, хавотирли сигналлашни, қайта ишлаш, хатоликлар тўғрисида ахборотни қабул қилиш, хатоликлар тўғрисида ахборотларни назоратлаш ва таҳлиллаш, хатоликларни чегаралаш ва уларни нейраллаш ҳамда одам-машина интерфейсининг функциялари киради.

Станциянинг электр таъминот блоки иккита тартибда ишлайди: ўзгармас 40В ёки 60В токда. Siemens. Компанияси кейинги авлод мультисервис алоқа тармоқларига ўтишнинг махсус дастурини ишлаб чиқди, у SURPASS деб аталади. Унинг ядроси бўлиб, сўзлашув оқимларини қайта

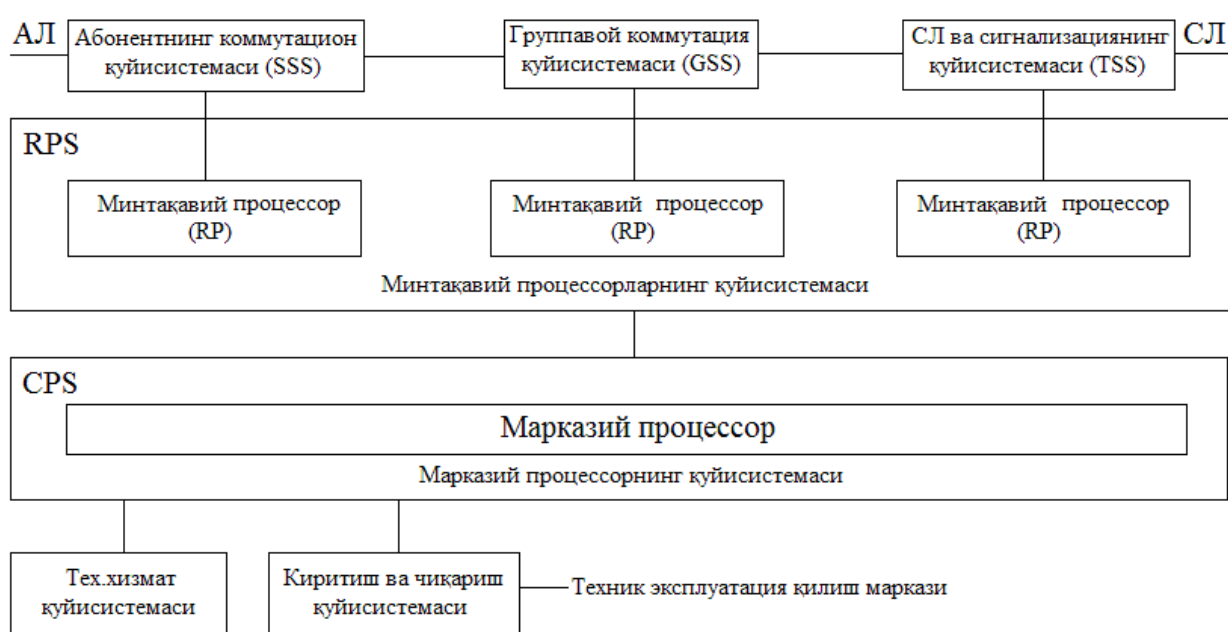
ишлаш марказий сервери ва маълумотларни узатиш тармоғининг чегараларида шлюзларни бошқарувчи SURPASS hiQ хизмат қилади. SURPASS платформаси сигналлашнинг бир канча протоколларини, (ISUR, INAP, H323/3IP, MGCP/H248) қувватлайди, интеллектуал тармоқларнинг чақирувларига хизмат кўрсатади ва учинчи томоннинг дастурли махсулотлари билан ўзаро ҳамкорлик қилиш учун Аб га эга (масалан, электрон тижорат иловалари билан), привратник функцияларини бажариш имконини берувчи Gote Kuper ва RADIUS ни амалга оширади ҳамда олислаштирилган фойдаланувчиларни идентификациялайди ва х.к. SURPASS hiG транспорт шлюзлари IP телефонияни, Vodsl ва олислаштирилган RAS дан фойдаланиш серверининг функцияларини қувватлайди. SURPASS hiA платформаси УФДТ трафигини қайта ишлайди, рақамли абонент линиялари ЧВҚД га хизмат кўрсатади ва олислаштирилган имконийлик сервери функциясини бажаради.



3.5 - расм. SURPASS стратегияси

3.3. Ericson. компаниясининг AXE-10 станцияси.

AXE-10 станцияси биринчи марта квази электрон вариантда 1972 йилда киритилган эди, рақамли AXE-10 эса 1978 йилда Финляндияда ўрнатилган. Унинг АРТ бошқариш тизими квазитақсимотланган марказий процессори бўлиб, АРТ нинг коммутация ускунаси эса, “Вақт-Фазо-Вақт” (TST) туридаги аппаратли воситаларининг архитектураси 3.6 - расмда кўрсатилган.



3.6 – расм. AXE-10 станциянинг АРТ аппаратли воситалари.

У қуйидаги тағтизимлардан иборат: гуруҳни GSS коммутациянинг абоненти коммутация тағтизими, у SSS дан чиқувчи линияларнинг “Вақт-Фазо-Вақт” коммутациясини ва боғловчи линияларнинг коммутациясини таъминлайди, TSS сигналлашнинг боғловчи линияларининг тағтизими, хал қилувчи процессорлар, марказий процессор, техник хизмат кўрсатувчи тағтизим, киритиш/чиқариш тағтизимларини.

Регионал процессорлар RPS тағтисими стандарт вазифаларни бажаради, уларга абонент комплектларини сканирлаш, марказий процессорга ва коммутация майдонга уланиш киради, марказий процессор тағтисими эса, тизимни маъмурлаштириш билан шуғулланади, техник хизмат кўрсатиш ва IOS киритиш/чиқариш тағтисимини бошқаради.

Ички станцион чақирувчи хизмат кўрсатиш тартибини кўриб чиқамиз. Абонент А гўшакни олганда, бу абонент модули билан детекторланади, у абонент коммутация SSS тағтисими билан уланишни ташкил қилади. У регионал КР процессорга “гўшак олинган” ҳолати тўғрисида сигнал беради, сўровини шакллантиради. Марказий процессор СР линия статусини аниқлайди, RPS тағтисимга рақамли қабул қилгични улаш тўғрисида кўрсатма беради, сўнгра рақамларни тахлилайди. Агар, номер тўғри тўғрилган бўлса, СР КҒга Б абонентга чақирув сигналини юбориш тўғрисида буйруқ юборади.

В абонент жавоб берганда, СР зарур сигналларни РР га жўнатади ва абонент А билан абонент В ўртасида тракт ўрнатиш тўғрисида GSS гуруҳли коммутация тағтисимга шунга мос кўрсатма беради. Ихтиёрий абонент алоқани узганда унинг абонент модули “гўшак қўйилган” ҳолатни детекторлайди ва уланишни бузади.

3.4. Linea ИТ итальян платформаси.

Linea ИТ нинг биринчи станциялари шаҳар телефон тармоқларида барча алоқа турларини таъминловчи рақамли АТС-ларни ўша вақт учун замонавий бўлган...

Linea ИТ четки ва таянч-транзит АТС сифатида ўрнатилиши мумкин эди ва ОКС-7 ҳамда ISDN функцияларига эга эди. Станциянинг максимал сифими 150.000 абонентларни ташкил этиб 43.700 эрл. Юкламага ёки ЭКЮС

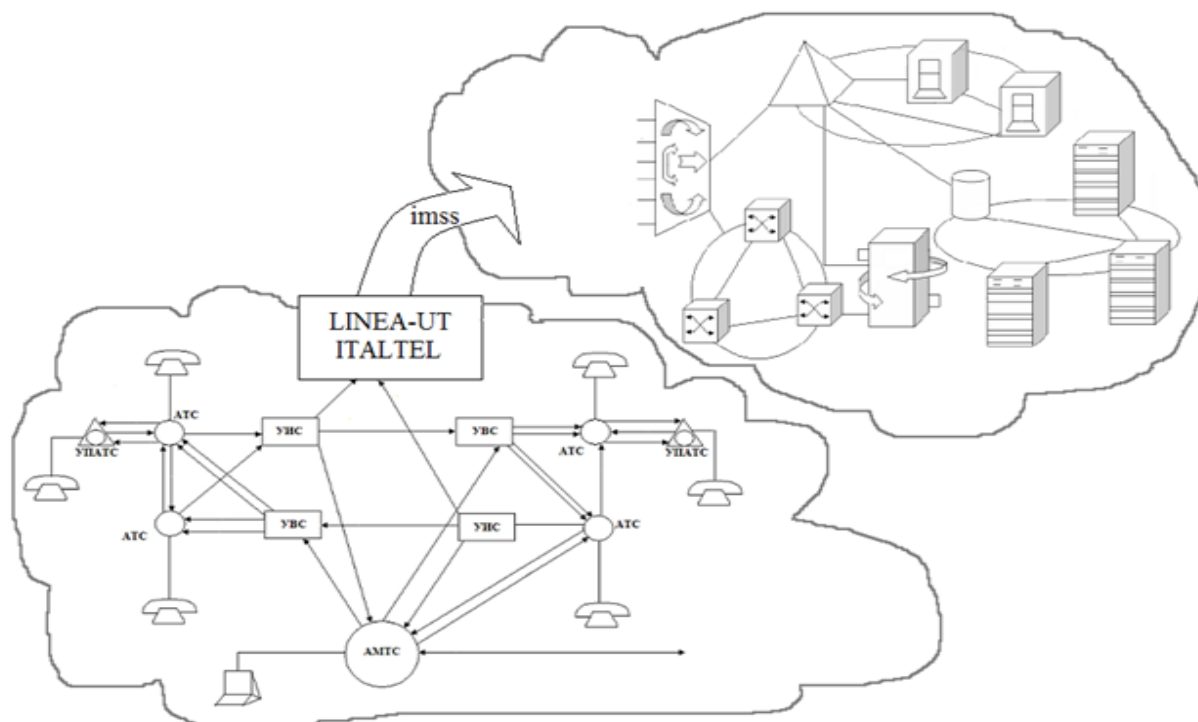
да 1.200.000 чақирувларга хизмат кўрсатиши мумкин эди. Унда 32 разрядли такрорланган Risc-3280 процессори ва 16-разрядли MC-6800 процессори базасида (негизида) тақсимланган бошқарув ишлатилган. Linea ИТ станциясининг архитектураси 3.7 - расмда кўрсатилган.



3.7 – расм. Linea ИТ архитектураси

Станция модулларининг функциялари бўйича асосий синфга бўлинади: периферияни (четни) улаш ва коммутация модули (PSM), умумий функциялар модули, модуллараро уланишлар модули, станцияни назоратлаш модуллари. PSM синфига абонент линияларининг модуллари ва боғловчи линиялар модуллари киради. 15 тагача плата (120 та абонентлар) ўрнатилиши мумкин. М3 дейиладиган гуруҳга рақамли боғловчи линиялар модули, чиқарилган улаш модули киради, УКС-7 протоколлар стекларининг 2 ва 3 (q701-Q714) даражалари (сатхлар) функцияларини дастурий таъминоти CHILL,С ва ASMCSIL тилларида ёзилган. Муҳандислар олдида янги авлод тармоқларига ўша силлиқ миграциялаш муаммоси турар эди, унинг ечимини каналлар коммутацияси ва пакетли тармоқлар ўртасида “чоксиз” (бесшовный) миграциялаш трафигига йўналтирилган ўзларининг янги IMSS

платформасидаги кўп протоколли ва мультисерверли архитектурасида топдилар.



3.8 - расм. IMSS стратегияси

Бу платформанинг зарур компонентлари эса қуйидагилар: мультисервис имконийлик тугуни, УДТТ, ISDN линиялари бўйича ҳамда XDSu линиялари бўйича бунга ушбу тугунининг имконийлик шлюзи сифатида ишлаш версияси ҳамда V 5.2 интерфейс орқали маҳаллий ATC га DLU рақамли абонент блоклари аналогли абонент линияларига, ISDN абонент линияларига, V5.1/V5.2 туташувларга ва муассаса телефон станцияларига хизмат кўрсатади ва бевосита телефон станцияда жойлаштирилиши ёки олислаштирилиши мумкин. Зарурият бўлса, Sheftor Dlu модули ишлатилади, у хоналардан ташқарида ўрнатиш учун мўлжалланган. DLU икки модификацияда бажарилади, ихчам (компакт) версияси 30 тадан 160 тагача абонент линияларига мўлжалланган ва 160

тадан 344 тагача абонент линияларига хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган стандарт версияси. DLUни EWSD га улаш учун тўртта 248 к бит/с ли тракт ишлатилади.

LTG линиявий гуруҳлар LTG га бевосита уланадиган рақамли боғловчи линиялар ва ISDN бирламчи имконийлик линиялари учун ва SC-MUX ўзгарувчи-мультиплексор орқали уланадиган аналог боғловчи линиялар учун SN коммутация майдон билан интерфейсни шакллантиради.

Абонент ва боғловчи линиялар турли сигналлаш тизимларини ишлатишига қарамай, LTG линиявий гуруҳлар коммутация майдон билан сигналли-боғлиқ бўлмаган интерфейсни беради, бу хусусан олганда, қўшимча ёки модификацияланган тизимларни киритишда енгиллик туғдиради, уланиши ва концентраторга ўхшаб ишлайдиган фойдаланувчилар учун тор йўлакли ва кенг йўлакли хизматлар версиясини (imss-ANB) қўшиб келадиган трактини йиғади. XDLU фойдаланувчилари гуруҳланиши мумкин, унда E1 форматда STM-1 орқали маълумотлар оқимлари Интернетга ёки маълумотларни пакетли узатиш оралиқ тармоғига бирлашади.

Транспортли шлюзнинг (MGC) контроллери, барча сигналли тузилмани бошқаради ва бир неча тармоқли элементлар ўртасида сигналлашни қувватлаши мумкин ва MGCP ва MEGACO стандартлари буйруқларига сигналли ахборотга ўзгартиради. MGC яна ISUP ёрдамида физик боғловчи линияларни қувватлаши мумкин, бу ҳолда уни гибридли (курамалар MGC) дейилади. Транспортли шлюз (MG) мультисервиси имконийлик тугун таркибига қўшилиши, коммутация тугунга интеграллашган ёки мавжуд бўлиш нуқтаси сифатида (POP-Point of Puseuse) бўлиши мумкин. Амалда бу модел базавий тармоқ ва бошқа анъанавий тармоқлар ўртасида ўзаро алоқа модули бўлиб, ўз ичига IP протоколи бўйича товушни узатиш воситаларини олади ёки Frame Relay ва ATM орқали компрессия алгоритмлари тўпламини қувватлайди ҳамда ҳар бир хизмат учун зарур сифат ва ўтказиш йўлагини танлашга қодир.

3.5 NEC компаниясининг NEAX - 61 коммутация платформаси.



3.9 –расм. NEC компаниясининг NEAX-61 архитектураси

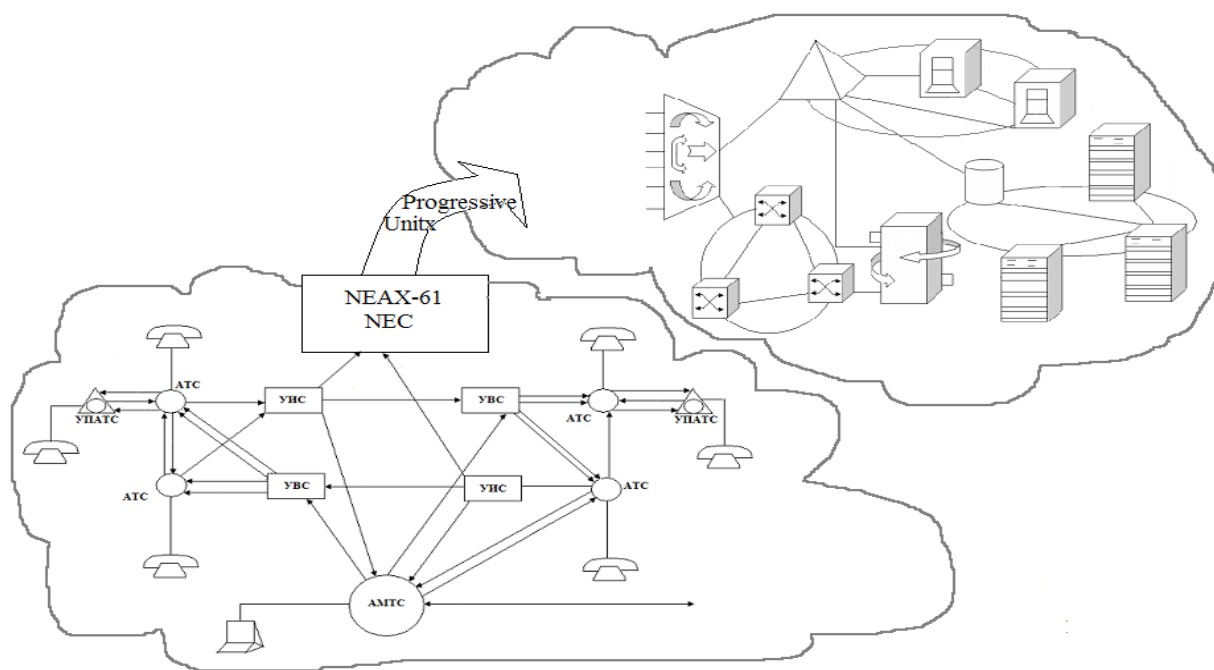
NEAX-61 туридаги рақамли АТС 1979 йилдан бошлаб ишлатила бошланди. Унинг архитектураси квазитақсимлангандек классификацияланиши мумкин, чунки у техник-эксплуатациянинг хост-процессори орқали тизимни эксплуатацион бошқарувини ташкил этади. Коммутация майдон вақт-Процессор-Фазо-Вақт (TSST) тамойили бўйича тузилади. Станция аппарати воситаларининг архитектураси 3.9 - расмда кўрсатилган[13].

Линиявий модуллар LM ва боғловчи линиялар ТМ модуллари амалий тағтизимларда жойлашган бўлибди. Коммутация модуллар концентрацияни ва TSST тамойили бўйича коммутацияни таъминлайди ва чақирувларни

қайта ишлаш процессорлари CLP ёрдамида бошқарилади, улар қайта ишлашнинг деярли барча функцияларини таъминлайди.

Чақирувни қайта ишлаш тўғрисидаги барча ахборот локал ва умумий хотирада сақланади ва ундан барча CLP процессорлар фойдаланиши мумкин. Техник эксплуатация процессори ОМП тизимга хизмат кўрсатишни таъминлайди ва барча CLP лар ишини қувватлайди. NEAX-61 даги ички станцион уланишга хизмат кўрсатишни соддалаштирилган ҳолатини кўриб чиқамиз.

Абонент А гўшакни кўтарганда линиявий интерфейсининг модули линия шлейфи туташтирилганлигини детекторлайди ва коммутация модул орқали мос CLP процессорга станцияни абонент чақирганлиги тўғрисида ахборот узатади. Бу процессор А абонент линиясининг созлигини тасдиқлайди ва А абонент В абонент номерининг биринчи рақамини А абонент тергандан сўнг LM модул қабул қилингандан сўнг узилади, терилаётган рақамлар CLP га таҳлил учун юборилади. Агар, қабул қилинган номерда хатолик бўлмаса, абонент А ва абонент В га вақт оралиқлари белгиланади ва чақирув тўғрисидаги ахборот локал ва умумий хотирада қайд қилинади. В абонент линиясининг ҳолати текширилади ва агар, у бўш (озод) бўлса, В абонентга чақирув сигнали узатилади, бир вақтнинг ўзида А абонентга акустистик сигнали юборилади. “Чақирув сигналени юборишни назоратлаш”. Агар, номерда хатолик мавжуд бўлса, абонент А товушли хабар ёки акустик сигнал олади. Абонент В жавоб берганда уни А абонент билан аввал белгиланган вақт оралиқлари орқали ўтиб кетувчи уланиши ўрнатилади. Абонентлардан бири алоқани тўхтатганда, LM модул “гўшак қўйилган” ҳолатни детекторлайди ва уланишни бузади. Табиийки, етакчи япон телекоммуникацион NEC корпорацияси кейинги авлод тармоқларига ўтиш муаммоларини назардан четда қолдирмай, бироз узунроқ номга эга бўлган Pragressive Unity тузилмасини ўйлаб топди, у 3.10 - расмда тасвирланган.



3.10 – расм. NEC компаниясининг Progressive Unity стратегияси.

3.6. HUAWEI Technologies компаниясининг C&CO8 ТИЗИМИ.

Дастурли бошқариладиган катта сиғимли янги авлод коммутация тизими C&CO8 - HUAWEI Technologies компанияси охирги йиллар замонавий техно-логиялар базасида яратилган янги авлод катта сиғимли коммутация тизими-дир. Бу рақамли коммутация тизими C&CO8 ITU-T ва ETS Европа телеком-муникация стандартини тўлиқ қониктиради[13].

Тиниқ узатиш билан оптик узатиш киритилган тизими, яъни HUAWEI компаниясининг Optix серияли қурилмаси бу тизим билан қўшилган. C&CO8 тизими модулли қурилиши билан, тармоқ қуришда эгилувчанликни бера оладиган хизматлар ва ускуналарнинг сони (200 дан кўп хизмат ва функциялар) билан фарқланади.

Бу тизим УфТТ (PSTN) га, интеллектуал тармоқ IN га, ISDN га, Интернетга интегралли улаш имконини беради. Бу тизим катта сифимли очик аппаратли ва сервисли интерфейслар тўлиқ тўпламини қўллайди. Уларга аналог абонент линия Z интерфейси, ISDN интерфейси (BRI ва PRI), V.5 интерфейси, улаш линия A интерфейси, LAN интерфейси (Ethernet 10Mb/c, FDDI 100Mb/s), V.24 (CR5-238), ва V.35 стандартли DCE-DTE интерфейси, SDH 155,52 Мбит/с интерфейси, РНІ пакетли коммутация тармоқ билан алоқа интерфейси киради.

Тизим максимал 800000 АЛ интерфейсини, ёки 180000 УЛ интерфейсини улашга йўл беради. Тизим халқаро, шаҳарлараро, маҳаллий, транзит, тандем, охирги станция сифатида рақамли, аналог ва аралаш тармоқларда ишлай олади. Тизим 7 сонли УКС, V.5, R2, R1.5, 5 сонли сигнализация турларини қўллайди. 7 сонли УКС, стационар ва мобил алоқа TUP/ISUP ларини ва SCCP ва TCAP баённомалари асосида ишлайди. Битта станцияда Е1 ва Т1 ни ҳам қўллайди. 7 сонли УКС сигнализациясининг 24 разрядли ва 14 разрядли сигнализация тизими пункт кодлари автоматик идентификация қилиниши мумкин. Коммутация майдони 100 К Эрланг юкланишни ўткази олади. Энг катта юкланиш соатида 6000 К чақириққа хизмат кўрсата олади.

Тизимда 80386, 486, 586, 68360 Power PC 860 Pentium микропроцессорлари ишлатилган.

Тизимнинг асосий тавсифларига қўйидагилар киради:

-марказий коммутация майдонининг сифими 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 харажатларини камайтиради, яъни станция кам энергия истеъмол қилади:

- а) линия банд бўлмаган соатда линияга 0,35 Вт;
 - б) ЭКЮС 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. C&C08 бир неча турдаги модулларни қўллайди:
- а) C&C08 узоқлаштирилган модуллар ишлатишга йўл беради. Бу абонент линия узунлигини ва эксплуатация харажатларини камайтиради. Ҳар хил турдаги модуллар RSM, RTA, RIM сиғими бўйича ҳар хил талабларни ва атроф муҳит шартларини қониқтиради;
- 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 сиғими (АТС) 14,4 млн ёзувгача, иккинчи даража сиғими (320 Гбайт ҳажмли биллинг сервери) 2 млрд ёзув, учинчи даража сиғими (биллинг маркази) магнит–оптик дискда сақлашни қўллайди.
 - в) тоифа бўйича ҳисобни сақлаш;
- аутентификация функциялари:

а) олти параметр бўйича аниқ аутентификация (чақираётган абонент префикси, чақирилаётган абонент тури, кириш/чиқиш улаш линия гуруҳини ID, чақирилаётган хизмат атрибути борадиган жой коди ва сутка вақти), ҳам-да улар комбинациялари;

б) “қора ва “оқ” рўйхат функциялари, 1 млн рўйхатгача;

в) чақирилаётган томон номлари билан кириш улаш линиялари 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.

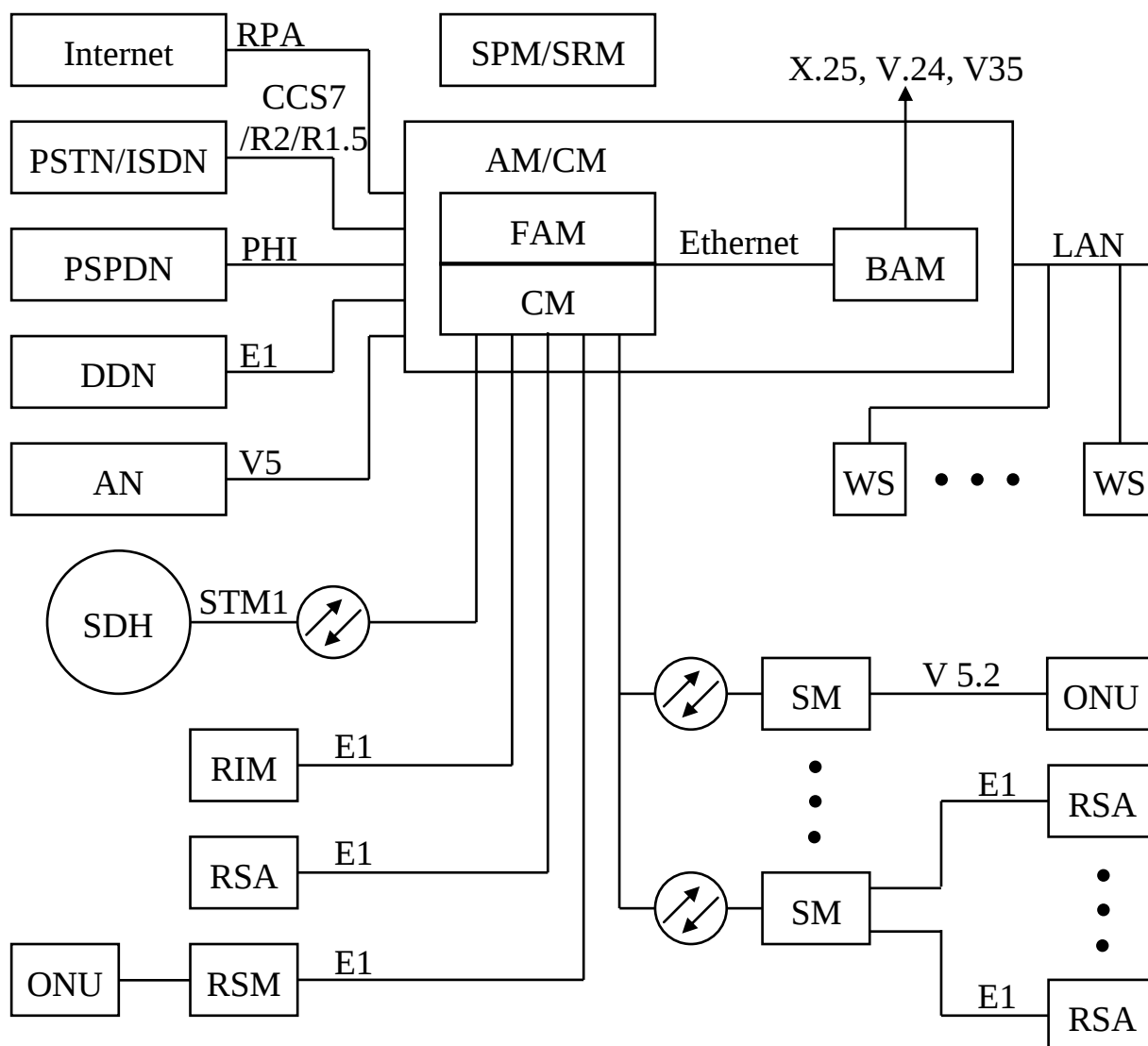
ё) 2B+D бўйича уланувчи оператор пулти;

з) стандарт интеллектуал хизматлари (VOT, ASS, FPH, UPT, WAC, MAS, VPN.);

и) АТС базасида интеллектуал хизматлар.

C&CO8 рақамли коммутация тизими модулли қурилишига эга. У битта бошқариш ва алоқа модули АМ/СМ дан, ва бир неча коммутация модули SM, ёки бир неча хизматга ишлов берувчи модуль SPM иборат бўлиши мумкин (3.11- расм).

АМ(Admission module, маъмурий модуль) - асосан модульлар орасидаги боғланишни яратишни бошқаради ва марказий коммутатордан ва компьютер тармоғидан HOST тизими ҳолатининг бошқаришни очиқ тизимини таъминлайди.



3.11 - расм. Аппарат воситалар тузилмаси.

Тизим конфигурацияси.

SM модули AM/CM билан иккита жуфт учламчи гуруҳ оптик кабелли, E1 интерфейси ёки SDH узатиш тизими орқали уланади. SPM модули эса AM/ CM нинг бир қисми ҳисобланади. SM ва SPM модуллари блокни

режимда ке-ракли сиғимгача равон кенгайиши мумкин. Фақат коммутация модуллари билан тизим конфигурацияси 3.1- жадвалда келтирилган[14].

3.1-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 бў-лиши мумкин. АЛ ва УЛ интерфейсларини 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 таъ-минлаши мумкин.

РУЛ платаси DTF, кўп баённомали ишлов бериш (LAP) бошқа платала-ри билан биргаликда PRI, V5.2, PH1 ва 7 сонли УКС базасидаги УЛ интер-фейсини таъминлайди. MFC платаси билан бирга R2, R1.5, SS5 сигнализа-цияси тизими асосида ажратилган канал бўйича сигнализацияни таъминлай-ди. Тушаётган юкламага 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 ма-гистрал 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 кўрамиз. SPM AM/SM ичига жойлаштирилган бўлиб, AM/SM модули таъминлайдиган E1 интерфейслари, ёки SDH оптик интерфейслари орқали ҳамма турдаги хизматларни беради. SPM катта сифимли халқаро, шаҳарлараро, транзит станция сифатида ишлатишга, ҳамда тармоқлараро интерфейслари билан шлюзли станцияда ишлатишга мос келади. SPM фақат AM/CM билан бирга ишлай олади. Уни тармоқ ташкил қилишда алоҳида SM сифатида ишлатиш мумкин эмас. SPM билан тизим конфигурацияси 3.2 - жадвалда кўрсатилган.

3.2-жадвал

УЛ сони	SPM сони	Статив сони
30720	8	5
61440	16	7
92160	24	9

Битта SPM 4096 гача УЛ хизмат кўрсата олади.

Ташқи интерфейслар

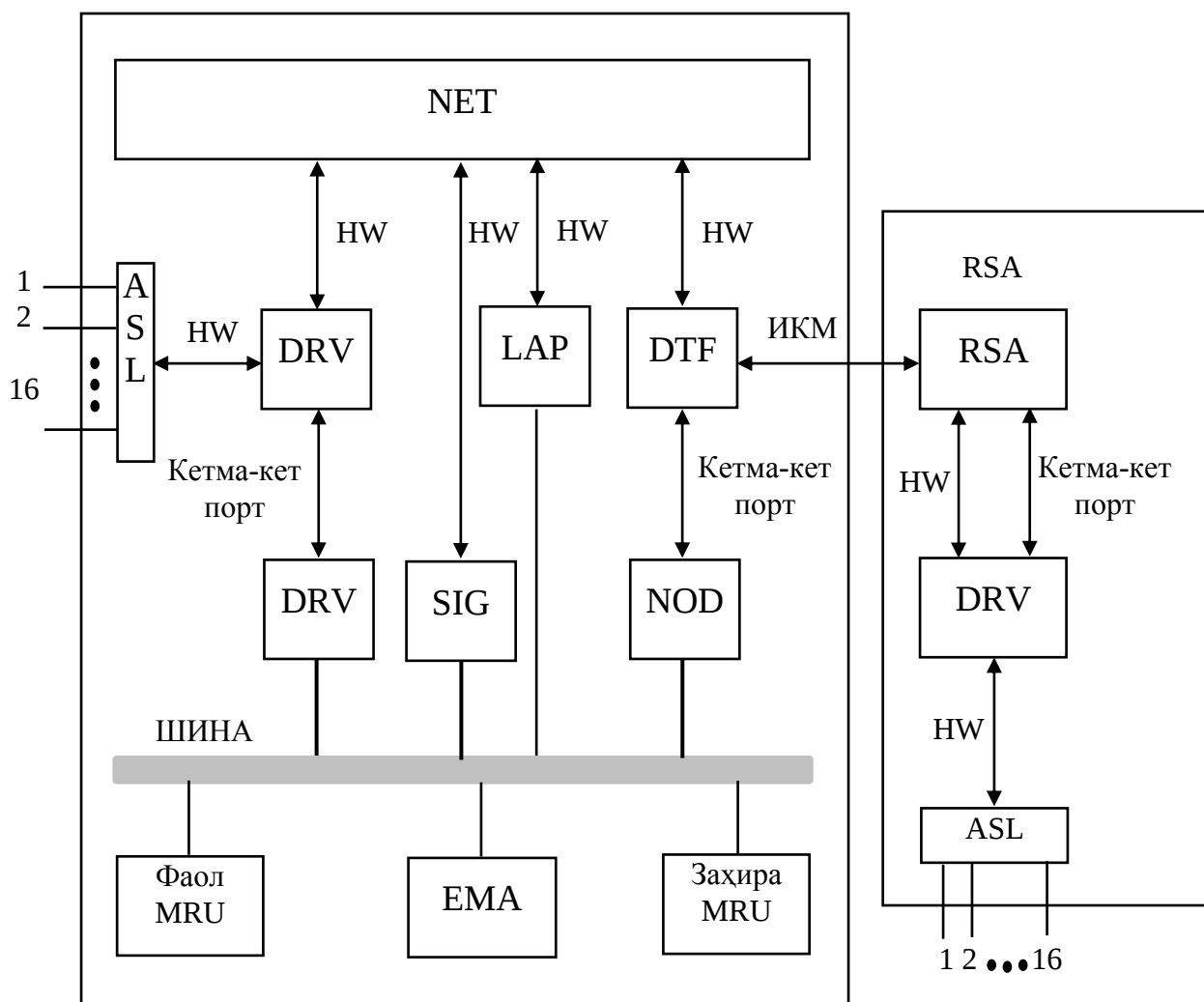
Ташқи интерфейсларнинг қуйидаги турлари мавжуд:

- икки симли аналог Z интерфейси;
- улаш линия A интерфейси;
- ISDN интерфейслари;
- ташқи тестлаш қурилмали интерфейс;
- OPS ли интерфейс;
- биллинг 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 узоқлаштирилган модулда жойлашади. SPM – хизматларига ишлов бериш модули ААД интерфейсини таъминлаш учун RSA - АЛ узоқлаштирилган адаптери билан уланади. Z интерфейсни уланиши 2.1-расмда келтирилган.



3.12 - расм. Z - интерфейсининг уланиши.

3.12 - 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 - узоклаштириган 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;
- компандирлаш 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, Т1учун эса

1544кбит/с. Бу ITU-T 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.

ISDN интерфейслари. Уларга BRI, PRI ва PNI интерфейслари киради.

BRI интерфейси. Дастурли бошқариш билан рақамли коммутация тизи-ми C&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. C&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 х.к.лар) учун ёки ностандарт ISDN терминаллари (масалан, аналог телефон аппарати, шахсий компьютер ва х.к.лар) терминалли адаптер орқали имконийликни беради. C&C08 коммутация тизимининг CENTREX оператор пульти рақамли интрефейси сифатида 2B+D технологияси қабул қилинган, DSL платаси CENTREX пульти учун имконийликни бера олади.

PRI интерфейси. Дастурли бошқариш билан рақамли коммутация тизи-ми C&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. C&C08 коммутация тизимида PRI интерфейс блоки икки асосий қисмдан иборат: интерфейс платалари ва баённома-ларга 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 оқимида 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 оқимида 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 узоқлашрилган модуллари ва х.к. лар) ни улашни таъминлаши мумкин.

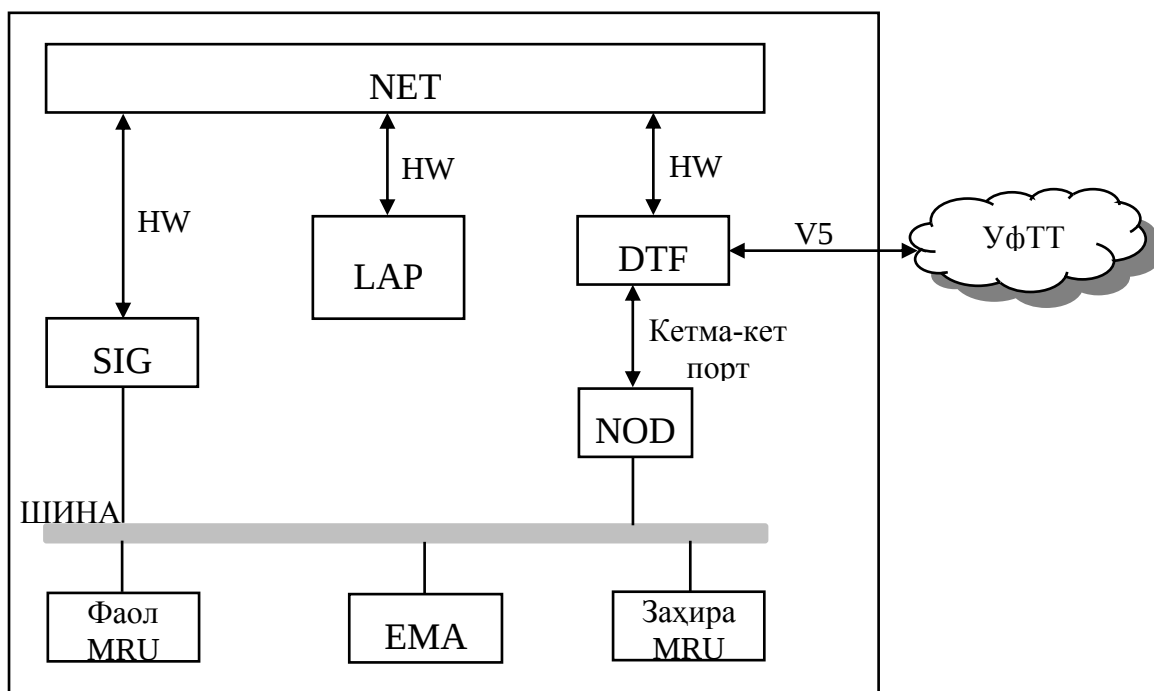
RNI интерфейси. RNI (пакетларга ишлов бериш интерфейси) физик даража бирламчи имконийлик интерфейси билан мос тушади ва ETSI300-099 стандарти RNI баённомасини амалга оширади. У CASE A ва CASE B икки режимида пакетларни узатиш хизматларини берувчи пакет коммутацияси билан умумий фойдаланишдаги маълумотларни 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 терминалларида улашга имкон беради. Пакетларга ишлов бериш интерфейси RNI, интерфейс платаларини ва баённомаларга ишлов бериш платаларини 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 оқимида хизмат кўрсатиши мумкин. Ҳар бир

баённомларга 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 оқими-га хизмат кўрсата олади. Баённомаларга ишлов бериш платаси сифатида CPC платаси ишлатилади. Ҳар бир шундай плата, саккизта D канал бўйича сигнализацияга ишлов бера олади.

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 юкламасига ишлов бериш мумкин. SM да V5 имкон тармоғи AN (Access Network) қурилмаларига уланиш 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 ре-жимидаги V5 интерфейс блокини уланиши 3.15 - расмда кўрсатилган.



3.13 - расм. SM режимидаги V5 интерфейс блокини уланиши

SPM ли тармоқда V5 интерфейси ET16 платадаги ИКМ порти орқали мавжуд V5 стандарт интерфейси ёрдамида АН қурилмаларига уланиш мумкин. V5 баённомасига алоқага ишлов бериш платаси CPC (Communication Prosessing Card) ишлов беради. АН абонентларидан рақамларни қабул қилиш функциясини ресурсларни ҳамкорликда ишлатиш платаси SRC бажаради.

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 узатишни 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.

3.7. Iskratel компаниясининг MSAN SI2000 тизими.

Ҳозирги кунда телекоммуникация соҳасида мавжуд стандарт технологиялар билан янги технологияларни бирга қўллаш жуда муҳим масалага айланди. Уларнинг бирга қўлланилиши янги авлод тармоқлари учун пойдевор бўлиб хизмат қилади. Бундай тармоқларда кенг полосали хизматларни тез ва самарали ташкиллашда мавжуд мис кабеллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу IP Centrex, VoIP, видео каби конвергенциянинг бошқа масалалари учун ечим бўлиши мумкин[11].

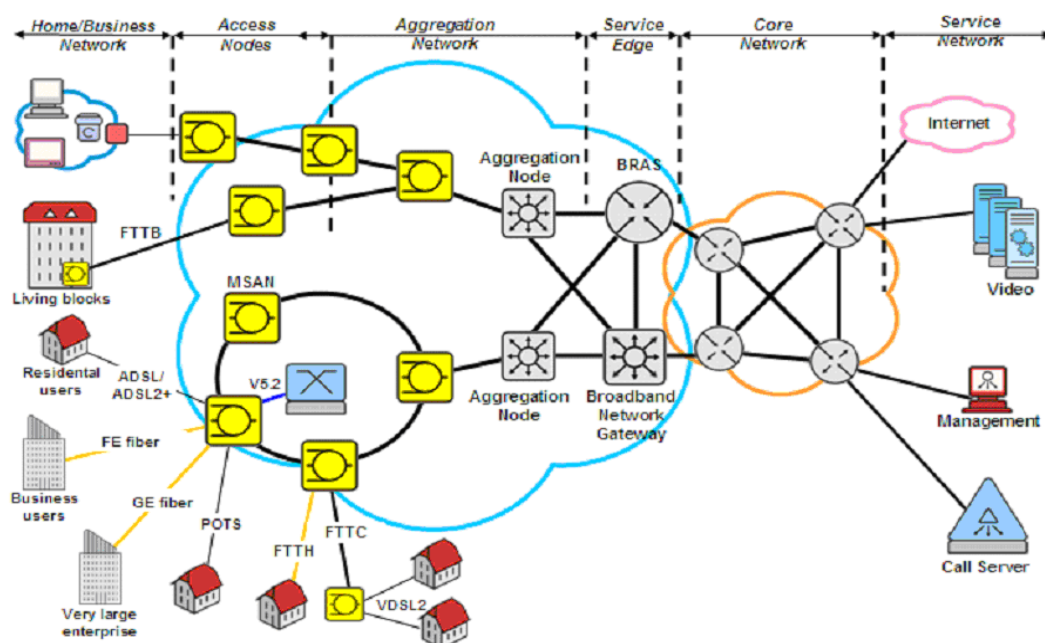
Кенг полосали тармоқларда янги хизматларни йўлга қўйиш бугунги куннинг долзарб вазифасига айланган. Янги хизматлар ичида интерактив мультимедиа контентини фойдаланувчиларга тақдим этиш муҳим ҳисобланади. Ҳозирда мультимедиа контенти асосан мавжуд тармоқлар орқали тарқатилмоқда. Бироқ бунда интерактивликни таъминлаш муаммолигича қолмоқда. Шунга қарамай юқори тезликдаги маълумотларни узатиш тармоқларини жадал ривожланиши натижасида кенг полосали IP тармоқлар орқали муаммони ечиш йўли топилди.

Кенг полосали IP тармоқлар – тақсимлаш тизими бўлиб, унда фойдаланувчиларга юқори самарали пакетлар коммутацияга асосланган маълумотларни узатиш тармоқлари орқали уланиш имкони берилади. Маълумки бутун дунёда DSL технологияси билан кенг фойдаланилмоқда. Iskratel компанияси шу технология асосида мультимедиа муаммосини ечимини топди. DSL орқали уланиш катта ҳажмдаги мавжуд анъанавий абонент линияларини янгилашни ҳам кўзда тутди.

24 Мбит/с. дан юқори ўтказиш полосасини талаб қилувчи HDTV ва VoD каби хизматларни жорий қилишда DSL технологияларига янги талаблар қўйилади. Қисқа масофали мис линияларда максимал ўтказиш полосасини VDSL2. технологияси таъминлайди. Шунга асосан уланиш тармоғи топологиясини ўзгартириб Iskratel компаниясининг MSAN қурилмасини фойдаланувчиларга иложи борича яқинлаштириш талаб қилинади. Бунинг

учун эса уланиш тармоғида FTTC (Fiber-To-The-Curb) ва FTTH (Fiber-To-The-Home) каби тузилмаларни жорий қилиш, шунингдек мавжуд телефон станциялари ҳам қўшимча функцияларни бажаришга тайёр бўлиши керак. Шундай қилиб Iskratel компаниясининг DSL ва FTTx технологияларига асосланган MSAN қурилмалари операторларга тармоқ сиғимидан унумли фойдаланиш, самарадорликни ошириш ва рақобатда устунликка эга бўлиш имконини беради.

Нутқни узатишда ҳозирда қўлланилиши кутилаётган Ethernet/IP тармоқларидаги марказлашган дастурий коммутаторли архитектура (Call Server) дан VoIP га аста секин ўтиш жараёнида операторлар телефон станцияларидаги SI2000 Switch Node коммутацион тугунлар кўмағида мавжуд анъанавий хизматларни кўрсатишлари мумкин. Замонавий MSAN ларнинг ажралмас қисми V5.2 шлюз орқали уланиш бўлиб, бу орқали марказлашган дастурий коммутаторга ортиқча сарф-харажатларсиз ўтиш имконияти пайдо бўлади.



3.14-расм. Хизматлар соҳасида MSAN SI2000 нинг тугган ўрни.

MSAN SI2000 нинг аппарат қисмлари.

Тармоқ қурилмаси бўлган MSAN тугуни нисбатан оддий тузилишга эга бўлиб, OSI моделининг биринчи ва иккинчи сатхларига боғлиқ тармоқ вазифаларини бажаради. Шу сабабли MSAN унча кўп бўлмаган функционал блок ва корпуслардан ташкил топган бўлиб, улар қуйидагилар:

- корпус, ёки орқа томонида турли шиналар ҳамда уланишларга эга платаси бор подстатив, ва вентиляторлар блоки;
- сервис платалари;
- умумий агрегатли коммутатор;
- тармоқ интерфейси;
- сплиттерлар платаси.

Қўшимча қурилмалар эса қуйидагилардан иборат:

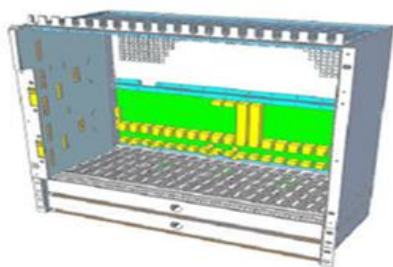
- электр таъминот тизими;
- алоқа стативлари;
- сплиттерлар платаси учун қўшимча корпуслар(агар асосий корпусда кўзда тутилмаган бўлса)

MSAN SI2000 корпуслари.

MSAN SI2000 тизимида турли корпуслар ишлатилиб улар мультисервиси уланиш тақдим этувчи провайдерлар тармоқларида қўлланишга мўлжалланган. Бу корпусларда MSAN нинг стандарт платалари, уларнинг ўзаро уланишлари, вентиляторлар блоки ёрдамида совутиш, электр манбаи тақсимооти кабилар бўлиб, тегишли хавфсизлик чоралари кўзда тутилган.

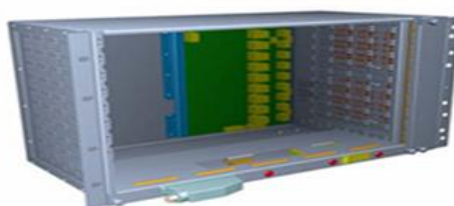
Бу корпуслар қуйидагилар:

- MEA20 (9U/ETSI) корпуси; (3.15-расм)
- MEA10 (6U/19") корпуси; (3.16-расм)
- MEA10 WALL осма корпус; (3.17-расм)
- MEA5 (3U/19") корпуси; (3.18-расм)
- MEA3 для MSAN 2U корпуси; (3.19-расм)



Корпус MEA20 (9U/ETSI)

3.15-расм



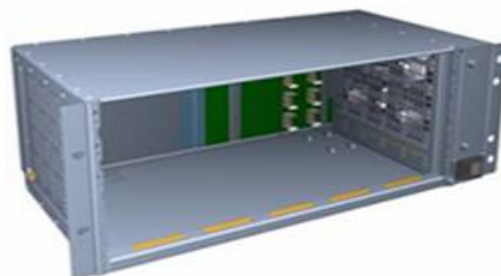
Корпус MEA10 (6U/19")

3.16-расм



Осма корпус MEA10 WALL

3.17-расм



Корпус MEA5 (3U/19")

3.18-расм



Корпус MEA3 для MSAN 2U

3.19-расм

MSAN SI2000 Тизим архитектураси.

MSAN тугуни Triple Play хизматлари учун транспорт функциясини бажаришга мўлжалланган. Бу янги авлод хизматлари барча даражаларда татбиқ этилиб MSAN концентратори ва MN SI2000 бошқарув тугунидан иборат тизимда тақсимланмоқда[1].

MSAN ва MN дан иборат мультисервис тугундаги асосий стандарт қисмлар қуйидагилар:

- аппаратли воситалар;
- тизимли дастурий таъминот;
- амалий дастурий таъминот.

Аппаратли воситалар юқорида келтирилган стандарт функционал блоклардан ташкил топган.

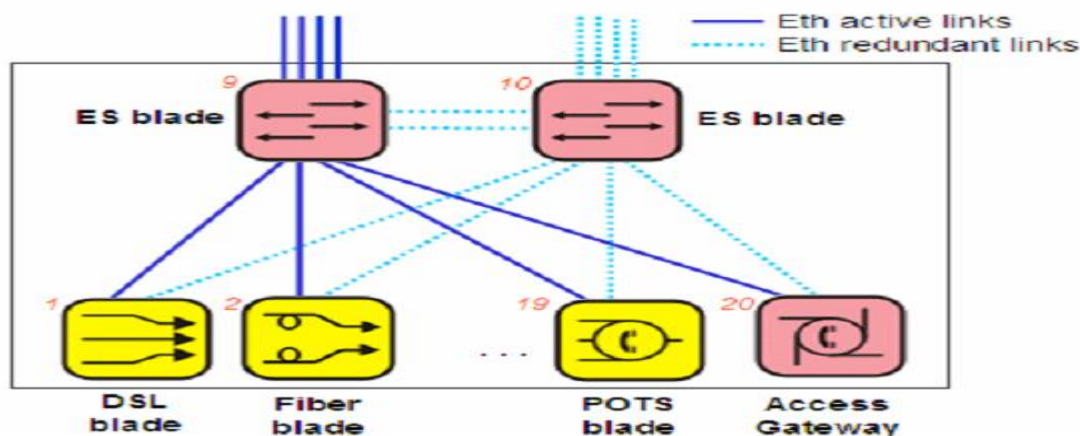
Амалий дастурий таъминот ОАМ хизматлари ҳамда тармоқ ва фойдаланувчи интерфейсларида юқори сатхлардаги хизматларни бажарилишини таъминлайди.

Тизимли дастурий таъминот аппаратли воситалар ва амалий дастурий таъминот орасидаги ўзаро ҳамкорликни таъминлайди. Тизимли дастурий таъминот операцион тизим, коммуникацион ва процессорли периферия ускуналари контроллерлари ҳамда драйверлари, бошқариш тизими маълумотлар базаси ва ҳ.к. дан ташкил топган. Марказий маълумотлар базаси MN SI2000 бошқарув тугуни серверида бўлиб, MN иловалари ёрдамида янгиланиб туради.

“Икки ёқлама юлдуз” архитектураси.

Тугун сиғимини ошириш, сервис платаларини коммутаторга улаш ва коммутатор билан боғланиш узилиш ҳолларида захиралаш мақсадида ички “икки ёқлама юлдуз” архитектураси кўзда тутилган. Бунда алоқани

таъминлаш юқоридаги архитектура ва танланган коммутаторга боғлиқ топология орасидаги уланиш ҳисобига ҳамда МЕА корпуси типи орқали амалга оширилади. Помимо подключения всех сервисных плат к коммутатору (или коммутаторам), MSAN қурилмаси нафақат сервис платаларини коммутаторга (коммутаторларга) ишончли уланишини, шунингдек коммутаторлар ўртасидаги мустаҳкам алоқани таъминлайди. Барча уланишлар МЕА корпусларидаги тегишли платаларда GE типигадаги боғланишлар орқали бажарилади.



3.20-расм. MSAN нинг икки сатхли тузилишини “Икки ёқлама юлдуз” архитектураси.

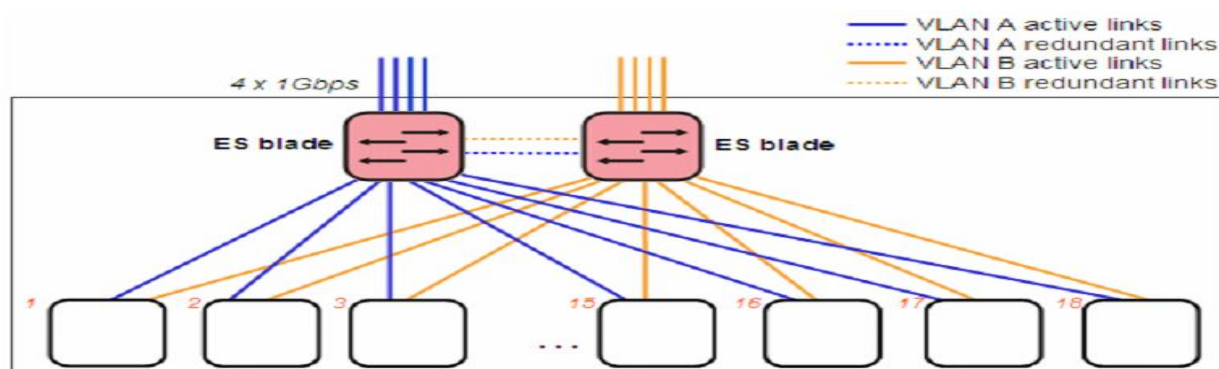
MSAN аппаратли воситалар архитектураси.

МЕА20 (2 x ES) аппаратли воситалар архитектураси иккита коммутатордан иборат бўлиб, улардан бири носозликларда захира вазифасини бажаради.

Бунда 18 сервис платалар ҳар икки коммутатор ES га орқа томондаги платаларда уланади. Бундай ҳолда сервис платадаги бир FE/GE

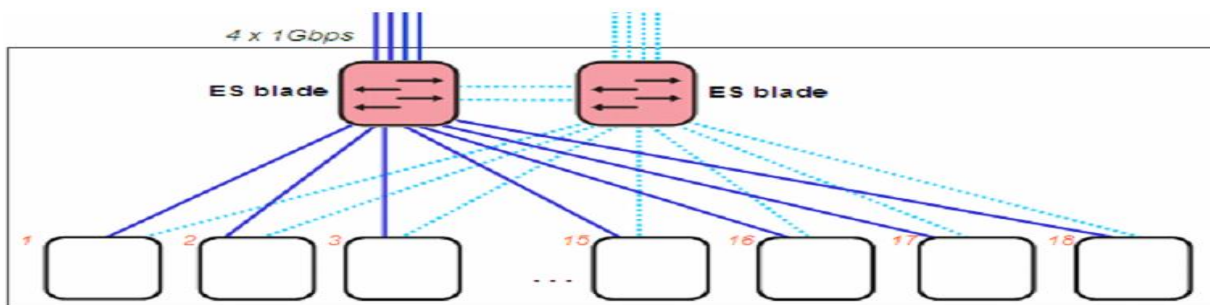
интерфейси ES нинг барча платаларига уланади. Ҳар бир коммутатор 24 та GE портига эга бўлиб, улардан:

- 18 та порти сервис платаларни улаш учун ишлатилади;
- 2 та порти коммутаторларни ўзаро боғланишини таъминлайди;
- 4 та порти чиқувчи каналлар ва тугунларни каскадли улаш учун мўлжалланган..



3.21-расм. MEA20 (2 x ES, тақсимланган трафик) аппаратли воситалар архитектураси.

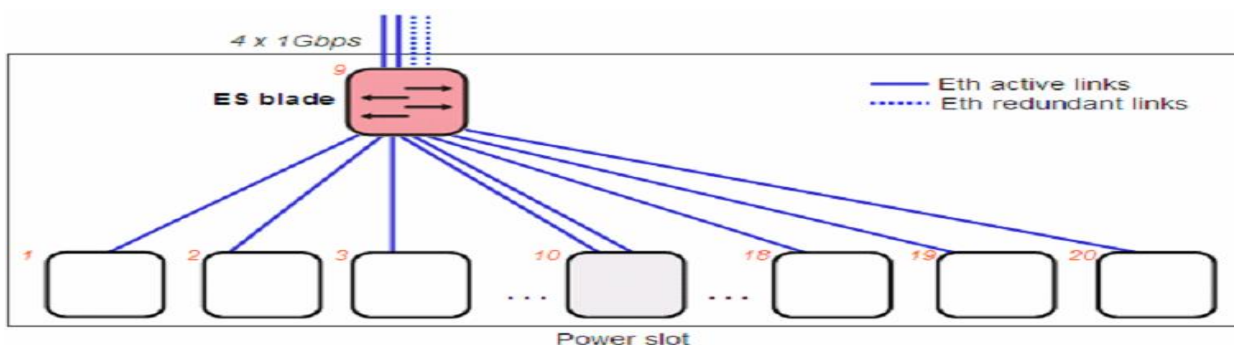
MEA20 (2 x ES, тақсимланган трафик) аппаратли воситалар архитектураси 18 та FE/GE боғланишлар билан сервис платаларни иккита ES платадан бирига улайди. Бундан мақсад икки коммутатор ўртасида юкломани тақсимлаш ва тармоқда узилиш ҳолларида заҳиралаш.



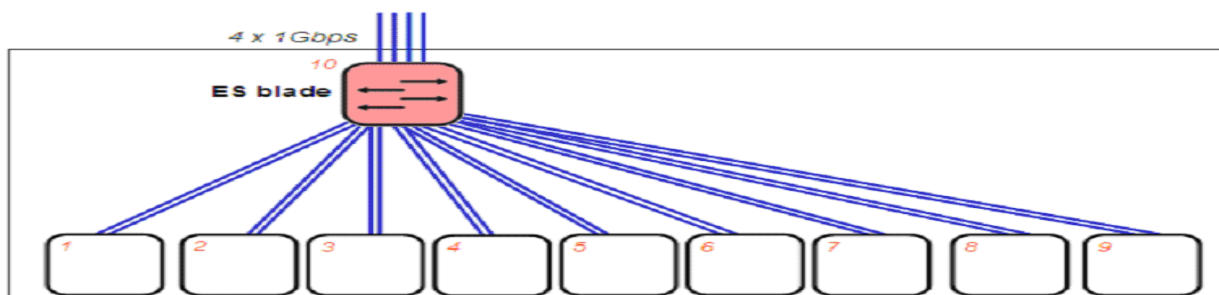
3.22-расм. MEA20 (2 x ES, заҳиралаш) аппаратли воситалар архитектураси.

MEA20 (2 x ES, захиралаш) аппаратли воситалар архитектураси юқоридаги архитектура билан деярли ўхшаш бўлиб, фарқи коммутаторлар, ички уланишлар ва тармоқ интерфейслари учун захиралаш имконидир.

MEA20 (1 x ES) аппаратли воситалар архитектурасида захиралаш кўзда тутилмаган, лекин қўшимча сервис плата учун битта слот қўйилган. Фақат тармоқ интерфейсларини захиралаш имкони бор. Бунда 19 та сервис платалар ES платаларга орқа платалар орқали уланади. Бу ҳолда сервис платада фақат битта FE/GE интерфейс актив ҳолда бўлади (10 позиция слотидаги сервис платада эса иккала FE/GE интерфейс актив ҳолда бўлади).



3.23-расм. MEA20 (1 x ES) аппаратли воситалар архитектураси.



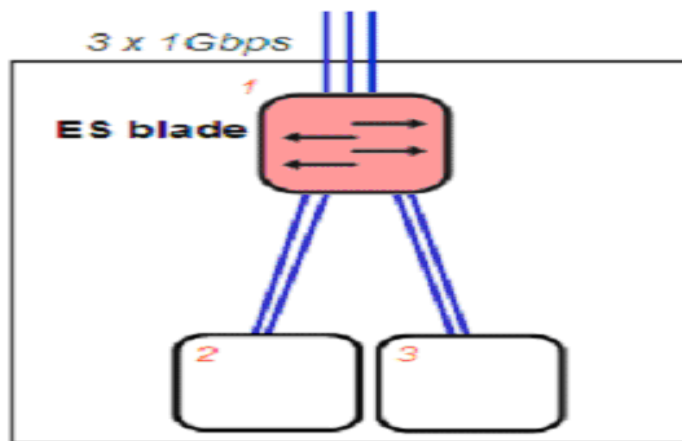
3.24-расм. MEA10 (1 x ES) аппаратли воситалар архитектураси.

MEA10 (1 24-портли ES) аппаратли воситалар архитектурасида Ички уланишлар сиғими коммутатор турига боғлиқ бўлади. Тармоқ интерфейсларини захираш имкони бор. 9та сервис платалар ES платаларга орқа платалар орқали уланади. Барча сервис платаларда иккитадан FE/GE интерфейс актив ҳолда бўлади. Бу эса MEA 10 корпусини юқори сиғим билан конфигурациялаш имконини яратади.

MEA10 (1 x ES) аппаратли воситалар архитектурасида 9та сервис платалар ES платаларга орқа платалар орқали уланади. 9та сервис платалардаги иккитадан FE/GE интерфейс ES платаларга орқа платалар орқали уланади. Бундай уланиш захираш, фойдаланувчиларни ҳамда юкломани бўлиш мақсадида қилинган.

MEA10 (1 x 12-портли ES) аппаратли воситалар архитектурасида битта коммутатор бўлиб, захираш кўзда тутилмаган. Ички уланишлар сиғими коммутатор турига боғлиқ бўлади. Тармоқ интерфейсларини захираш имкони бор. 9та сервис платалар 12-портли ES платаларга орқа платалар орқали уланади. Бу ҳолда сервис платада фақат битта FE/GE интерфейс актив ҳолда бўлади.

MEA 3 аппаратли воситалар архитектурасида ҳам битта коммутатор бўлиб, захираш кўзда тутилмаган. MEA корпусида 12-портли ёки бошқа турдаги ES платалар ишлатилади. Бунда 2 та сервис платалар иккитадан линиялар билан ES платаларга орқа платалар орқали уланади. Бундай уланиш захираш, фойдаланувчиларни ҳамда юкломани бўлиш билан бирга асосий коммутатор ва платаларни тўлиқ боғланишини таъминлаш мақсадида қилинган. Барча сервис платаларда иккитадан FE/GE интерфейс актив ҳолда бўлади. Бу эса MEA 5 корпусини юқори сиғим билан конфигурациялаш имконини яратади



3.25-расм. MEA 3 аппаратли воситалар архитектураси.

MEA 1 аппаратли воситалар архитектураси MSAN MEA платформаси 1U ўлчамидаги корпусдан иборат.У қўшимча Gigabit Ethernet боғланишга эга MEA стандарт слоти билан жихозланган. GE ни улашни икки варианты бўлиши мумкин: иккита GE RJ45 (10/100/1000 BaseT) электр интерфейсли ёки бир электр ва бир оптик интерфейсли варианты.

MSAN SI2000 ни конфигурацияси.

MSAN SI2000 турли корпусларда конфигурацияланиши мумкин. Бунда 1U, 2U, 3U, 6U и 9U (MEA) корпуслари қўлланилади.

20 слотли MEA корпусидаги MSAN (бир коммутаторли)

Бундай корпуслар юқори сифимли, юқори ўтказувчанликка ва юқори унумдорликка эга бўлади. Битта коммутатор максимал миқдордаги портларга эга. Битта коммутатор бўлишига қарамай тармоқ интерфейсларини захиралаш имкони бор. MEA20 корпусига қуйидаги платалар қўйилиши мумкин:

- сервис платалар (барча типдаги);
- ES умумий платаси (битта).

МЕА корпуси “икки ёқлама юлдуз” архитектурасидаги гигабитли уланишга эга платаси бўлиб, унинг ёрдамида сервис платалар коммутатор платасига боғланишади. ES слоти ҳар бир сервис платаси учун бир гигабитли уланишни тақдим қилади. 10 слот коммутатор платаси билан иккита GE уланишга эга. МЕА нинг орқа платаси бошқа барча платалар учун Ubat ва GND электр таъминотини беради.

Сервис платалар коммутатор платасини қуйидаги слотларининг бирига қўйилиши мумкин:

- бир коммутаторли МЕА корпусида – 01-08 ва 10-20 слотларига.

ES платаси қуйидаги слотга қўйилиши мумкин:

- бир коммутаторли МЕА корпусида – 09 слотга.

20 слотли МЕА корпусидаги MSAN (икки коммутаторли). Бундай корпуслар юқори сиғимли, юқори ўтказувчанликка ва юқори унумдорликка эга бўлади. Иккита коммутатор юқори ишончлилики ва портларнинг юқори зичлигини таъминлайди. МЕА20 корпусига қуйидаги платалар қўйилиши мумкин:

- сервис платалар (барча типдаги);
- ES умумий платаси (иккита).

МЕА корпуси “икки ёқлама юлдуз” архитектурасидаги гигабитли уланишга эга платаси бўлиб, унинг ёрдамида сервис платалар коммутатор платасига боғланишади. ES платасини барча слоти ҳар бир сервис платаси учун бир гигабитли уланишни тақдим қилади. 9 ва 10 слотлар иккита GE уланиш билан ўзаро боғланади. МЕА нинг орқа платаси бошқа барча платалар учун Ubat ва GND электр таъминотини беради. Барча сервис платалар металл панеллар билан ҳимояланган. Платалар қўйилмаган слотлар алоҳида фальшпанеллар билан беркитилади. Фальшпанеллар МЕА корпуси электромагнит мослашувчанлигини таъминлайди.

Сервис ва ES платалар қуйидаги слотларга қўйилади:

- сервис платалар 01-08 ва 11-20 слотларга.
- ES платалар 09 ва 10 слотларга.

10 слотли MEA корпусидаги MSAN (12-портли ES платаси) .

10 слотли MEA корпуси ўртача сиғимга, юқори ўтказувчанликка ва юқори унумдорликка эга бўлади. Тармоқ интерфейсларини захиралаш имкони бор. MEA 10 корпусига қуйидаги платалар қўйилиши мумкин:

- сервис платалар (барча типдаги);
- ES умумий платаси (битта).

10 слотли MEA корпуси SI2000 тизимининг V6 корпуси бўлиб, унда мустақил сервис платалар ўрнатилиши мумкин. 12-портли ES слоти ҳар бир сервис платаси учун бир гигабитли уланишни тақдим қилади. MEA нинг орқа платаси бошқа барча платалар учун Ubat ва GND электр таъминотини беради. Барча сервис платалар металл панеллар билан ҳимояланган. Платалар қўйилмаган слотлар алоҳида фальшпанеллар билан беркитилади. Фальшпанеллар MEA корпуси электромагнит мослашувчанлигини таъминлайди.

Сервис ва ES платалар қуйидаги слотларга қўйилади:

- сервис платалар MEA 10 корпусидаги 01-09 слотларга.
- ES платалар MEA 10 корпусидаги 10 слотга

10 слотли MEA корпусидаги MSAN (24 - портли ES платаси).

Бу қурилманинг юқоридаги қурилмадан асосий фарқлари : 24 - портли ES платаси мавжудлиги, ES слоти ҳар бир сервис платаси учун иккита

бир гигабитли уланишни тақдим қилиши. Бошқа жихатлари айнан ўхшаш. Сервис ва ES платалар қуйидаги слотларга қўйилади:

- сервис платалар MEA 10 корпусидаги 02- 10 слотларга.
- ES плата MEA 10 корпусидаги 01 слотга.

5 слотли MEA корпусидаги MSAN (12 - портли ES платаси).

5 слотли MEA корпуси ўртача сифимга, юқори ўтказувчанликка ва юқори унумдорликка эга бўлади. Тармоқ интерфейсларини захиралаш имкони бор. MEA корпусига қуйидаги платалар қўйилиши мумкин:

- сервис платалар (барча типдаги);
- ES умумий платаси (битта).

MEA корпуси “икки ёклама юлдуз” архитектурасидаги гигабитли уланишга эга платаси бўлиб, унинг ёрдамида сервис платалар коммутатор платасига боғланишади. ES платасини барча слоти ҳар бир сервис платаси учун бир гигабитли уланишни тақдим қилади. 9 ва 10 слотлар иккита GE уланиш билан ўзаро боғланади. MEA нинг орқа платаси бошқа барча платалар учун Ubat ва GND электр таъминотини беради. Барча сервис платалар металл панеллар билан ҳимояланган. Платалар қўйилмаган слотлар алоҳида фальшпанеллар билан беркитилади. Фальшпанеллар MEA корпуси электромагнит мослашувчанлигини таъминлайди.

Сервис ва ES платалар қуйидаги слотларга қўйилади:

- сервис платалар MEA 5 корпусидаги 01- 04 слотларга.
- ES плата MEA 5 корпусидаги 05 слотга.

3 слотли MEA корпусидаги MSAN.

3 слотли MEA корпуси ўртача сифимга, юқори ўтказувчанликка ва юқори унумдорликка эга бўлади. Тармоқ интерфейсларини захиралаш имкони бор. MEA корпусига қуйидаги платалар қўйилиши мумкин:

- сервис платалар (барча типдаги);
- ES умумий платаси (битта).

MEA корпуси “икки ёклама юлдуз” архитектурасидаги гигабитли уланишга эга платаси бўлиб, унинг ёрдамида сервис платалар коммутатор платасига боғланишади. 12 портли ES платасининг барча слоти ҳар бир сервис платаси учун иккита бир гигабитли уланишни тақдим қилади. MEA нинг орқа платаси бошқа барча платалар учун Ubat ва GND электр таъминотини беради. Барча сервис платалар металл панеллар билан ҳимояланган. Платалар қўйилмаган слотлар алоҳида фальшпанеллар билан беркитилади. Фальшпанеллар MEA корпуси электромагнит мослашувчанлигини таъминлайди.

Сервис ва ES платалар қуйидаги слотларга қўйилади:

- сервис платалар MEA 3 корпусидаги 02- 04 слотларга.
- ES плата MEA 3 корпусидаги 03 слотга.

1 слотли MEA корпусидаги MSAN.

MEA 1 аппаратли воситалар архитектураси MSAN MEA платформаси 1U ўлчамидаги корпусдан иборат. У қўшимча Gigabit Ethernet боғланишга эга MEA стандарт слоти билан жихозланган. GE ни улашни икки варианты бўлиши мумкин: иккита GE RJ45 (10/100/1000 BaseT) электр интерфейсли ёки бир электр ва бир оптик интерфейсли варианты (SFP модули)

Сплиттерлар корпуси конфигурацияси.

Сплиттерлар учун ADSL платаларининг йирик конфигурацияларида содалаштирилган MEA20 корпуслари ишлатилади. Бундай корпусларда орқа платалар, электр таъминот блоклари ва вентиляторлар блоки бўлмайди. Корпусда олди металл панели SSI сплиттерлар платаси ўрнатилади. Платалар қўйилмаган слотлар алоҳида фальшпанеллар билан беркитилади. Фальшпанеллар MEA корпуси электромагнит мослашувчанлигини таъминлайди. Сплиттерлар платаси корпуснинг барча слотларига ўрнатилади. Асосий корпус ва сплиттерлар корпусида платалар айнан бир хил слотларда жойлашади.

MSAN SI2000 сифими.

MSAN платформасида коммутация ва сервис платаларни ўрнатишнинг ўзига хос жойлари кўзда тутилган бўлиб, бу қулай тугун конфигурациясини танлаш имконини беради. Тизимни ишлатиш жараёнида MSAN ускуналари ва айрим платалардан иборат тузилмаларни осонлик билан ўзгартириш мумкин.

3.3-жадвал

	MSAN20 с дублированной платой ES	MSAN20	MSAN10	MSAN5	MSAN3	MSAN1
Кол-во слотов для сервисных плат	18	19	9	4	2	1
ADSL2+, макс.	864	912	432	192	96	48
SHDSL, макс.	576	608	288	128	64	32
VDSL2, макс.	432	456	216	96	48	24
Оптические FE, макс.	216	228	108	48	24	нет
Аналоговые АЛ, макс.	1152	1216	576	256	128	64
E1, макс.	288	304	144	64	32	16
GE, макс.	8	4	4	3	3	3

3.8. Замонавий чет эл коммутация тизимларининг қиёсий таҳлили.

Ҳозирга келиб бутун дунёда телекоммуникациялар аҳамияти кундан-кунга ортиб бормокда. Жамиятнинг турли катламлари орасидаги ўзаро алоқалар тинмай ривожланмокда, техникавий, илмий, сиёсий, маданий, маиший ва бошқа турли мазмундаги ахборотлар оқими мислсиз ортмокда. Замонамиздаги ҳеч бир жараён ўзаро ахборот алмашинувисиз бўлмаслиги ва бунда алоқа воситалари нақадар аҳамиятли эканлиги барчамизга кундай равшан. Бугунги кунда алоқа қурилмасининг аҳамияти факат амалга оширилган сўзлашув ёки юборилган телеграмма орқали белгиланмайди. Ҳозир мижоз оператордан Интернет, электрон почта, видеоконференция каби хизмат турларини талаб қилмокда. Бундан келиб чиқиб сўнги йилларда электралоқа соҳасида интеграл алоқа тармоғи ва тизимини яратишга алоҳида эътибор берилмокда. Интеграл алоқа тизими автоматлаштирилган алоқа тизими бўлиб, ахборотнинг барча турлари ва коммутация ягона рақамли шаклда амалга оширилади. Бундай тизим ахборотнинг турли хилларини бир шаклга келтириб, узатиш имконини беради. ITU-T тавсияларида Интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқлар (ИХРКТ) тушунчаси рақамли коммутация ва рақамли трактлар бир хил қурилмалари бирдан ортиқ алоқа турларида уланиш ўрнатилиши учун қўлланилади [11].

Интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқлар (ИХРКТ) икки турга бўлинади:

-тор полосали интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқлар (Т-ИХРКТ);

-кенг полосали интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқлар (К-ИХРКТ).

Тор полосали интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқлар (дастлабки ишланмалари 1976 йил бошланган) юқори сифат билан ягона тармоқда нутқли ва нутқли бўлмаган ахборотларни (нутқ, маълумотларни

паст тезликда ва оқ-қора тасвирларни) узатиш учун мўлжалланган. Т-ИХРКТ тезлиги 64 кбит/сек. бўлган рақамли телефон каналлари базасида ишлайдиган телефон тармоқларига асосланади.

Кенг полосали интеграл хизмат кўрсатувчи рақамли тармоқлар маълумотларни юқори тезликда узатиш учун мўлжалланган. Масалан, рангли ТВ (4-6 мбит/сек), юқори аниқликдаги ТВ (16-25 мбит/сек), рангли факсимил (30-60 мбит/сек), файлларни алмашилиши (100 мбит/сек. гача). Бундай тармоқ маълумотларни юқори аниқлик ва тезликларда узатиш имконини берувчи, ҳалақитбардош оптик толали алоқа линияларига асосланади. Бундай кенг полосали (узатиш тезлиги 2048 кбит./сек. дан юқори) хизматларни кўрсатиш учун асинхрон узатиш ва пакетларни тезкор коммутацияси усулларида фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади. Шунда қуйидагиларга эришиш мумкин:

- охириги пунктлар орасида хабарлар кечиқиши 80 мс.дан ортмайди;
- коммутация тугунларидаги кечиқишлар 1 мс.дан ортмаслиги керак;
- коммутация станцияларида пакетларни коммутациялаш унумдорлиги секундига бир неча юз минг пакетдан кам бўлмайди;
- узатиш тезлиги 140 мбит/сек.дан юқори бўлиши керак;
- абонент тармоғида оптик толали кабелдан фойдаланиш керак.

Дунёда кенг полосали хизматларни кўрсатувчи тармоқлар яратилиши ўтган асрнинг 90-йилларида бошланган. Юқорида келтириб ўтилган коммутация тизимларни имкониятларини тахлил қиладиган бўлсак, улардан C&CO8 ва MSAN тизимлари бошқа тизимлардан кенг полосали хизматларни кўрсатиш имкониятлари бўйича устунликка эгаллиги маълум бўлади. Сабаби улар сўнги ўн йилликларда фан-техника ва технологияларнинг энг охириги ютуқлари асосида яратилган. Қолган S-12, EWSD, NEAX-61, AXE-10, Linea ИТ тизимлари яратилган пайтларда (ўтган асрнинг 70-80 йиллари) эса Интернет, видео, файллар узатиш каби кенг полосали хизматларга талаб ҳозиргидек эмас эди.

4. МЕХНАТ МУХОФАЗАСИ ВА ХАЁТ ФАОЛИЯТИ ХАВФСИЗЛИГИ.

Юқори частотали электромагнит тебранишларнинг организмга таъсири. Электромагнит нурланишлар турли частоталарда, алоқа тармоғида кенг қўлланилади. Радиотехник қурилмаларда антеннага генераторлар, антенна қурилмалари, юқори частотали трансформаторлар, фидер трактлар, материалларни термик ишлов териш қурилмаларида – электромагнитлар, конденсаторлар электромагнит нурланиш манбаи саналади. Кўрсатилган қурилмалар ишида уларни ўраб турган фазода электромагнит майдонлар пайдо бўлади. Электромагнит майдонлар фойдали ҳаракати билан бир қаторда инсон танасига кириб, унга ноқулай, салбий таъсир кўрсатиши ва касбий касалликларга сабаб бўлиши мумкин. Улар асаб, эндокринологик ва юрак-қон томирлари тизими касалланишини чақиритиши мумкин, инсонда қон босими пасаяди, пульси секинлашади, рефлекслар тормозланади, қон таркиби ўгаради. Электромагнит майдонлар таъсири организмга иссиқ иқлим таъсирида ўз аксини бериши мумкин. Инсон танаси томонидан ичга ютилган электромагнит майдонлар қуввати танани ва айрим органларни қизишини юзага келтириб, касалликларга олиб келиши мумкин. Тананинг 10^0C дан зиёд исиб кетишига йўл қуйиб бўлмайди.

Айниқса, мия, кўз, ичак, буйрак ва уруғдонлар электромагнит майдонларга таъсири йўналади. Электромагнит майдонларининг таъсири субъектив пайдо бўлиши жуда толиқиш, бош оғриқ, жиззакиликда, серуйқулик, нафас сиқиши, кўриш қобилиятининг ёмонлашуви, тана хароратининг кўтарилишида ўз аксини топади.

Электромагнит майдонларининг инсон организмга таъсири электр ва магнит майдонларининг кучланиши, энергия оқимининг интенсивлиги, тебраниш частотаси, нурланишнинг тананинг маълум юзасида тўпланиши ва инсон организмнинг шахсий хусусиятларига боғлиқ бўлади.

Электромагнит майдонларининг инсон организмга таъсир кўрсатишининг асосий сабаби шуки, инсон танаси таркибидаги атом ва

молекулалар бу майдон таъсирида мусбат ва манфий қутбларга бўлина бошлайди. Қутбланган молекулалар электромагнит майдони тарқалаётган йўналишга қараб ҳаракатлана бошлайди.

Қон, ҳужайра ва ҳужайралар оралиғидаги суюқликлар таркибида ташқи майдон таъсиридан ионлашган тоқлар ҳосил қилади. Ўзгарувчан электр майдони инсон танаси ҳужайраларини ўзгарувчан диэлектрик қутбланиш, шунингдек ўтказувчи тоқлар ҳосил бўлиши ҳисобига қиздиради. Иссиқлик таъсири электромагнит майдонларининг энергия ютиши ҳисобига бўлади. Энергия ютилиши биологик ҳужайраларга махсус таъсир кўрсатиши билан кечади, бу таъсир инсон ички органлари ва ҳужайраларидаги нозик электр потенциаллари ишини бузиш ва суюқлик айланиш функцияларининг ўзгариши ҳисобига бўлади. Ўзгарувчан магнит майдони атом ва молекулаларнинг магнит қутблари йўналишларининг ўзгаришига олиб келади. Бу таъсир инсон организмга зарари жиҳатидан кучсиз бўлсада, лекин умуман организм учун бефарқ деб бўлмайди.

Электромагнит майдонлар таъсирида зарарланиш даражаси нурланиш суръати, ҳаракат частотаси даврига боғлиқ. Майдоннинг кучланиши қанча кўп бўлса ва унинг таъсир даври давомли бўлса, организмга кўрсатувчи таъсири шунча юқори бўлади.

Тебраниш частотасининг ортиши тана ўтказувчанлигини ва энергия ютиш нисбатини оширади, аммо кириб бориш чуқурлигини камайтиради. Узунлиги 10 см дан қисқа бўлган тўлқинларнинг асосий қисми тери ҳужайраларида ютилиши тажрибаларда тасдиқланган. 10—30 см диапазондаги нурланишлар тери ҳужайраларида кам ютилади (30—40 %) ва асосан уларнинг ютилиши инсоннинг ички органларига тўғри келади. Бундай нурланишлар ниҳоятда хавфли ҳисобланади.

Организмда ҳосил бўлган ортиқча иссиқлик маълум чегарагача инсон организмнинг терморегуляцияси ҳисобига йўқотилиши мумкин. Иссиқлик чегараси деб аталувчи маълум миқдордан бошлаб ($I > 10 \text{ мВт/см}^2$), инсон организмда ҳосил бўлаётган иссиқликни чиқариб ташлаш имкониятига эга

бўлмай қолади ва тана ҳарорати кўтарилади, бу эса, ўз навбатида, организмга катта зарар етказади.

Иссиқлик ютилиши инсон организмнинг сувга сероб қисмларида яхши кечади (қон, мускуллар, ўпка, жигар ва ҳ.к.). Аммо иссиқлик ажралиши қон томирлари суст ривожланган ва терморегуляция таъсири кам бўлган аъзолар учун жуда зарарлидир. Буларга кўз, бош мия, буйрак, овқат ҳазм қилиш органлари, ўт ва сийдик ҳалталари киради. Кўзнинг нурланиши кўз қорачиғининг хиралашишига (катарактага) олиб келади. Одатда кўз қорачиғининг хиралашиши бирданига ривожланмасдан, нурлангандан кейин бир неча кун ёки бир неча ҳафта кейин пайдо бўлади.

Электр токи таъсирига тушган кишига биринчи ёрдам кўрсатиш. Электр токи таъсирига тушган кишига тиббиёт ходими келгунга қадар кўрсатиладиган ёрдамни икки қисмга бўлиб қаралади:

1) ток таъсиридан қутқариш ва 2) биринчи ёрдам кўрсатиш.

Ток таъсиридан қутқариш ўз навбатида бир неча хил бўлиши мумкин. Энг осон ва қулай усули бу электр қурилмасининг ўша қисмига келаётган токни ўчиришдир. Агар бунинг иложи бўлмаса (масалан, ўчириш қурилмаси узоқда бўлса), унда ток кучланиши 1000 В дан кўп бўлмаган электр қурилмаларида электр симларини сопи ёғочли бўлган болталар билан кесиш ёки зарарланган кишининг кийими қуруқ бўлса, унинг кийимидан тортиб ток таъсиридан қутқариб қолиш мумкин. Агар электр токинг кучланиши 1000 В дан ортиқ бўлса, унда диэлектрик қўлқоп ва электр изоляцияси мустаҳкам бўлган электр асбобларидан фойдаланиш керак.

Электр таъсирига тушган кишига биринчи ёрдам кўрсатиш унинг ҳолатига қараб белгиланади. Агар таъсирланиш киши ҳушини йўқотмаган бўлса, унинг тинчлигини таъминлаб, врач келишини кутиш ёки тезда даволаш муассасасига олиб бориш зарур.

Агар ток таъсирида ҳушини йўқотган, аммо нафас олишни ва юрак тизими ишлаётган бўлса, уни қуруқ ва қулай жойга ётқизиш, камари ва ёқасини бўшатиш ва соф ҳаво келиниши таъминлаш зарур. Нашатир спирти

хидлатиш, юзига сув пуркаш, танасини ва қўлларини ишқалаш яхши натижа беради.

Агар жароҳатланган кишининг нафас олиши қийинлашса, қалтираш ҳолати бўлса, аммо юрак уриш ритми нисбатан яхши бўлса, унда бу кишига сунъий нафас олдириш зарур.

Электр хавфсизлигини таъминлаш. Саноат корхоналарида ўрнатилган ҳар қандай дастгоҳ, ёрдамчи машина-механизмлар, шкафлар, бошқариш пултлари ҳамда электр двигателлари ва бошқа жиҳозларнинг ҳаммаси, агар уларни ишлатиш учун фойдаланиладиган электр қуввати 42 В дан юқори кучланишга эга бўлса, албатда ерга уланган бўлиши шарт. Бунинг учун ҳар қандай цехларда ерга улаш воситалари қулай, осон ва енгил бажариладиган бўлиши керак. Бу воситалар ерга етарли даражада пухта уланган ёки нолга уланган бўлиши шарт. Бу воситаларда ерга улаш симларини осонгина маҳкамлаш мумкин бўлган винтсимон қурилма ёки қисқич бўлиши керак. Ерга улаш воситалари уланадиган жойлар зангламайдиган, бироқ ток ўтказадиган воситалар билан ишлов берилиши шарт. Ерга улаш воситаларига қотириладиган гайкалар албатта пружинали шайба билан таъминланган бўлиши керак.

4.1-жадвал

Дастгоҳ ишлатилганда фойдаланиладиган ТОК кучи, А	Ерга улашда фойдаланиладиган винт резбасининг капалиги, мм	Ерга улаш воситасига сиқиб туриш керак бўлган юза, мм
16 гача	М4	12
10 дан 25 гача	М5	14
25 дан 100 гача	М6	16
100 дан 250 гача	М8	20
250 дан 630 гача	М 10	25
630 дан ортиқ	М12	28

Электр ускуналари бажарадиган ишларда, сарфланадиган қувват ва кучланишларидан қатъи назар, қуйидагича ранглардаги муҳофаза қобилигига эга бўлган симлардан фойдаланилади:

Ўзгармас ва ўзгарувчи кучланишдаги электр тармоғидаги симлар қора (қора қўнғир) рангда;

бошқариш, сигнал, ўлчаш учун ёки маҳаллий ёритиш учун фойдаланиладиган ўзгарувчан ток — қизил (тўқсарик, оч қизил) ранг, худди шунинг ўзи доимий ток билан ишласа — кўк (бинафша) рангда; ерга улаш тармоқлари — икки хил рангда — яшил-сарик (асосан яшил). Нолга улашда фойдаланиладиган тармоқлар — ҳаворанг (оқ, кулранг)да.

Сунъий ёритиш нормалари. Сунъий ёритишнинг санитария нормалари СНиП 11-4-79 билан белгиланган. Бу ҳужжат саноат ва қишлоқ хўжалик корхоналарига тааллуқли бўлиб, ишлаб чиқариш хоналари ва иш бажариш юзаларини, шунингдек турар жой биноларини ёритишнинг талаб этиладиган даражасини белгилайди. Ёритилиш нормалари соҳалараро ва умумий характерга эга. Уларнинг асосида ва ишлаб чиқариш хусусиятларини ҳисобга олиш билан ҳар хил турдаги саноат корхоналари учун соҳа нормалари ишлаб чиқилади.

Санитария нормалари люминисцент ва юқори босимдаги симобли лампалар асосида белгиланади, лекин уларда чўғланма лампалар ишлатиладиган қурилмаларга ҳам талаблар назарда тутилган.

Нормалар ёритилганликнинг талаб қилинган минимал даражаларини кўриш билан ишланадиган иш шароитларига энг кичик объектни фарқлаш, объектнинг контрастлик ва фон даражаси, фоннинг тавсифи (рангсиз, ўртача, қорамтир)га қараб белгиланади. Керакли ёритиш даражаси объект фони қанчалик қорамтир, деталь қанчалик кичкина ва объект контрастлигининг фондан фарқи кам бўлса, ёритилиш даражаси шунчалик юқори бўлади. Биринчи бешта разряд — кўз билан бажариладиган ишнинг энг юқори аниқликдан кам аниқликкача — ҳам комбинацияли (мураккаб), ҳам умумий тизимдаги ёритишдан фойдаланишдан келиб чиқади. Комбинацияли ёритиш

тизимини қўллаганда фақат умумий ёритишга нисбатан талаб этиладиган ёритиш даражаси юқори бўлади. Масалан, энг юқори аниқликда бажариладиган ишда контрастлик кам ва қорамтир фонда комбинацияли ёритиш тизимидан фойдаланганда ёритилганлик даражаси камида 5000 лк, фақат умумий ёритилганлик тизимида эса камида 1500 лк бўлиши керак.

Нормаларда 1-Ув разрядли ишлар учун одатда мураккаб ёритишни қўллаш лозимлиги кўрсатилган. Умумий ёритиш тизимидан фойдаланишга жойлардаги ёритишнинг имконияти бўлмаган ҳоллардагина йўл қўйилади. Бунда умумий ёритиш асосан люминисцент лампалар билан амалга оширилади.

Эвакуация йўллари. Ҳар бир саноат корхонаси учун мўлжалланган бино лойиҳаланаётганда албатта ёнғин вақтида кишиларни у ердан ўз вақтида чиқариб юбориш имкониятини яратадиган эвакуация йўллари ташкил қилинади. Эвакуация йўллари ҳар қандай саноат корхонаси учун албатта энг камида 2 та бўлиши керак. Ёнғин бўлган тақдирда ишчилар саноат корхонаси хонасидан энг қисқа йўл орқали белгиланган маълум вақт ичида чиқиб кетишлари зарур.

СНиП II-2-80 га асосан саноат корхоналаридан ташқарига чиқиб кетиш йўллари, коридорлари ва қаватлардан тушиш йўллари ҳисоблаб чиқилади.

Эвакуация йўлларининг эни 1 м дан, эшикларнинг эни 0,8, бўйи 2 м дан кам бўлмаслиги керак. Эвакуация йўллари бўлган коридорлар, зинапоялар одамлар сонига қараб ҳисобланади. Саноат корхоналарини лойиҳалашда одамларни эвакуация қилишга мўлжалланган зинапоялар ва уларни жойлаштириш мўлжалланган катаклар учун маълум тартибда талаблар қўйилади. Масалан, зинапоя ўрнатилган катакларда тутун тўпланмайдиган бўлиши, яъни тутунни чиқариб юбориш учун ташқи томони очиқ ёки ҳавони чиқариб юборишни таъминловчи техник воситаларга эга бўлиш керак. Ёки зина катаклари ичкари томонда ёнғин чиқиши мумкин бўлган бинодан ажратилган бўлиб, ташқи томондан ёритиладиган бўлиши мумкин. Бутунлай

катак билан тўсилмагани зинапоялардан ҳам фойдаланиш имконияти бор, бу зинапоялар ташқи очиқ томонда бўлса, эвакуация имконияти янада ортади. Ҳар хил баландликдаги бинолар учун ёнғинга қарши нарвонлар ўрнатилиши керак. Эвакуация йўлларининг ҳисоби, шу жойдаги барча ишчиларнинг чиқиб кетиши учун керак бўладиган вақтни белгилаш билан амалга оширилади. Бу СНиП II-2-80 асосида, биноларнинг қандай иш бажаришга ва бино конструкцияларининг ўтга чидамлилигини ҳисобга олган ҳолда, вақт чегаралари аниқланади.

Умумий қоидалар. Санитария қоида ва меъёрлари ҳар хил тармоқларда кенг ишлатиладиган компьютер (КТ) ва ташкилий техника (ТТ)ларда ишловчиларнинг меҳнатини ташкил этиб, қулай меҳнат шароитини яратиб беришга йўналтирилган. Талаб ва қоидаларнинг амалда бажарилиши меҳнат шароитини қулайлаштириб, иш қобилиятини ошириш ва ишловчиларнинг соғлиғини сақлаб қолишга ёрдам беради.

КТ - маълумотларни киритиш (тўплаш), уни ишлаш ва натижани (узатиш)га, ТТ маълумотларнинг нусхасини олишга мўлжалланган.

КТ ва ТТ да ишловчилар ақлий меҳнат қилувчилар тоифасига киради. КТ да ишлайдиганларга қуйидагилар киради: математик-программаловчи, бошқарувчилар, муҳандис-электрончилар, техник созловчилар, режалаштириш ва ҳисоб-китоб операциялари (ҳисоб-китобчилар, иқтисодчилар) билан банд бўлганлар.

КТ билан ишлайдиганлар ишлаб чиқариш муҳитини зарарли ва хавфли омиллари ҳамда меҳнат жараёни таъсирига учраши мумкин:

- электромагнит майдони — ЭММ (радиочастота, паст қувватли рентген нурланиши, ултрабинафша ва инфрақизил нурланиш);
- электростатик майдонларининг кучланганлиги;
- ҳавонинг ионизацияланиши;
- кимёвий омил, азон, лазерли принтерлар ишлатилганда тенер бўёқ моддасининг чанги;

- метеорологик омил: жой иқлимнинг ўзига хослиги, йил фасли, вентиляция ҳамда иситиш тизими ва бошқалар;

- механик ва электр қурilmаларида ишлаганда ҳосил бўладиган шовқин;

электр токидан жароҳатланиш хавфи;

раҳий ҳиссиётлар зўриқишининг ортиб кетиши;

кўриш анализаторининг зўриқиши;

бармоқлар ва панжанинг мускули ҳамкорлигида тез суръатда бажариладиган бир хил чегараланган ҳаракат;

- тананинг мажбурий, бир хил ишчи ҳолатда туриши, гипокенезия. ТТ лар билан ишлашда ҳавонинг ионлашуви, электромагнит майдонларининг кучланганлиги, озон, бўёқ моддаларининг чанги, мажбурий ишчи ҳолат зарарли ва хавфли омиллар ҳисобланади.

Техниканинг вазифаси ва касбга қараб, меҳнат тартиби ишнинг алоҳидалигини инобатга олган ҳолда ҳар хил бўлиши мумкин (бир ёки икки сменали ва сутка мобайнида). Бир смена давомийлиги 6 соат, 36 соатлик ҳафталик смена мобайнида овқатланиш учун танаффус 40 дақиқадан кам бўлмаслиги керак. Смена мобайнида микротанаффуслар киритиш лозим, улар иш вақтига киритилади.

Меҳнат шароити ва меҳнат тартиби, ақлий меҳнатнинг зўриқиши ва бошқа юкланишлар КТ ва ТТ да ишлайдиганларнинг марказий асаб тизими функционал ҳолатининг ўзгаришига, таянч-ҳаракат аппарати ва қўл панжаларининг ўта зўриқишига олиб келиши мумкин. Гипокинезия ва ишнинг бир хиллиги ишчининг умумий толиқишини (иш қобилиятининг пасайиши) вужудга келтиради. Бундан ташқари, дисплей экрани олдида узок вақт бўлиш кўриш анализаторининг зўриқишига ҳамда толиқиш ва кўриш қобилиятининг сусайишига олиб келади. Ишчиларда тез-тез асабийлашиш, уйқунинг бузилиши, чарчоқ, кўз, бел, бўйин атрофи, қўл ва бошқа аозоларда оғриқлар пайдо бўлиши мумкин.

Компютер ва ташкилий техника қурилмаларини режалаштириш, жойлаштириш ва ишлатишга қўйиладиган талаблар. КТ ва ТТ ни ишлатишга мўлжалланган корхона ва ташкилотларнинг маъмурий ва маиший бинолари ҚМ ва Қ, шунингдек, қуйидаги қоидаларни ҳисобга олган ҳолда лойихаланади.

КТ ва ТТ ишлатиладиган лабораториялар, бўлимлар, цехлар, участкалар алоҳида хоналарда жойланмоғи лозим. Сменада ишлайдиган ишчиларнинг кўплигини ҳисобга олган ҳолда хонанинг юзаси бир киши ҳисобига $6,0 \text{ м}^2$, ҳажми $20,0 \text{ м}^3$ дан кам бўлмаслиги керак.

Юқорида қайд қилинган хоналарни ертўлаларда жойлаштиришга йўл қўйилмайди.

Хоналарни жойлаштиришда бажарилаётган ишларнинг бир хиллигига эътибор бериш, ишчиларнинг меҳнат шароитини яхшилаш мақсадида хоналарга видеомониторлар ўрнатиш лозим. Нусха кўчириш қурилмалари ва дисклар узоқ муддат сақланадиган хоналар ҳимояланган бўлмоғи керак.

КТ ва ТТ нинг конструктив ва технологик хусусиятларини инобатга олган ҳолда иш ва ўтиш жойлари қуйидаги ўлчамларда бўлмоғи лозим:

икки қаторли жойлаштиришда олд томондаги пулт ва қурилма бошқарув панели ораси $1,2 \text{ м}$ дан кам бўлмаслиги;

орқа ва ён томонида олинадиган панел ва бошқа қурилмаларига эга бўлган КТ га хизмат кўрсатиш оралиғи $0,8 \text{ м}$ дан кам бўлмаслиги;

дисплейларга эга бўлган ишчи ўринлари орасидаги масофа $1,5 \text{ м}$ дан кам бўлмаслиги;

КТ бир қаторлама жойлаштирилганда девор орасидаги масофа $1,5 \text{ м}$ дан кам бўлмаслиги шарт. Янги ишга топширилаётган корхоналарнинг КТ ва ТТ ўрнатилган бўлимлари, цех, лабораториялари, участкалари иш бошлашдан олдин махсус комиссия томонидан Сан Қ ва М № 0007-94 талаблари ва амалдаги қоидалар ҳисобга олинган ҳолда қабул қилиниши лозим.

Комиссия объектнинг ишга қабул қилинганлиги тўғрисида ишни бошлашга рухсат берувчи ҳужжат далолатнома тузади. Далолатноманинг бир нусхаси СЭС га берилади, иккинчиси шу объектда қолади.

КТ ва ТТ лар билан иш бажариладиган хоналарда қулай иш шароити яратилган бўлиши лозим. Зарарли ва хавфли омилларнинг мақбул даражаси санитария меъёри қоидалари ва Ўзбекистон Республикасининг гигиеник нормативларига мувофиқ келиши шарт.

КТ ва ТТ ларда ишловчиларнинг меҳнат шароити бўйича зарарланиш ва хавфлилиги даражасини баҳолаш иш жойларини баҳоланиш (аттестация) маълумотларига асосан, яъни хўжалик раҳбарининг буйруғи асосида тузилган комиссия берган маълумотларга қараб олиб борилади.

Хоналарда ишчи ўринларини ташкил этиш. КТ ва ТТ ишлари олиб бориладиган хоналарда ишчи ўринларининг ташкил этилиши СанҚ ва М №001-94 га асосланган ҳолда олиб борилиши керак. Ишчи мебелининг конструкцияси ишчининг бўйи ва гавдасига мос бўлиши лозим. Тез-тез ишлатиб туриладиган меҳнат предметлари ва бошқариш органлари ишчи учун қулай бўлиши керак.

Иш столининг баландлиги 580—760 мм оралиғида сақланиши лозим, агар бунга имкон бўлмаса, столнинг баландлиги 720 мм бўлиши керак; стол устининг энг қулай ишчи ўлчами 1600х900 мм ҳисобланади. Иш столининг тагида баландлиги бўйича 600 мм, эни бўйича 500 мм ва чуқурлиги бўйича 650 мм дан кам бўлмаган оёқ ҳаракати учун эркин бўшлиқ бўлиши керак. Иш столининг устида ҳужжатларни жойлаштиришга махсусжой мўлжалланмоғи керак, кўз билан ланинг оралиғи, кўздан клавиатурагача бўлган масофадек бўлиши лозим, бу кўришдаги толиқишни анча камайтиради.

Иш стули (кресло) кўтариладиган - буриладиган, ўтириладиган ва суяниладиган қисми баландлиги бўйича созланиши, шунингдек, унинг конструкцияси суянчиқ бурилиш бурчагининг ўзгаришини таъминловчи мослама билан жиҳозланган бўлиши керак. Кресло тирсак қўйгичга эга бўлиши, ҳар бир параметрлари енгил созланиши ва мустақил бўлмоғи лозим.

Ўтириладиган қисм юзасининг баландлиги 400—500 мм оралиғида сақланиши, эни 400 мм, чуқурлиги 380 мм дан кам бўлмаслиги лозим. Унинг горизонтал текисликдаги эгилиши 400 мм Суянчиқнинг қиялик бурчаги ўтириладиган қисм текислигига нисбатан 90—110° оралиғида ўзгариши керак. Иш стулининг устки қисмидаги қоплама материали кирланишдан осон тозаланиши, ярим юмшоқ, сирпанмайдиган, электролизатцияланмайдиган ва қопламаси ҳаво ўтказувчан бўлиши мақсадга мувофиқ.

Ишчи ўринда оёқ учун таглик инобатга олиниши лозим. Унинг узунлиги 400 мм, эни 350 мм ни ташкил этиши керак. Тагликнинг баландлиги 0—150 мм ва қиялик бурчаги 0—20° оралиғида бўлиши, юзаси тарам-тарам қопламали бўлиши керак.

Ёнғин хавфсизлиги. Ёниш – ёнувчи модданинг ҳаво кислороди ёки бошқа оксидловчи мода билан оксидлашнинг тез кечадиган кимёвий реакцияси бўлиб бунда ёруғлик ва иссиқлик ажралади . Ёқилғининг кўп қисмини ташкил этадиган углерод тўла ёнганда карбонат ангидрит ҳосил бўлади. Агар кислород етарли бўлмаса карбонат ангидриддан ташқари яна ёниши мумкин бўлган углерод II – оксид ҳам ҳосил булади. Ёниш мумкин булиши учун ёниш доирасида ҳарорат ёнувчи модданинг ҳамма янги қисмларининг ўт очиши учун етарли бўлиши керак. Ёнувчи суюқлик алангаланиш учун унинг ҳарорати шундай бўлиши керакки, сиртидаги ҳавода ёнувчи суюқлик буғининг концентрацияси етарли даражада бўлсин. Ёғоч ёки тош кўмир дастлаб қизиш натижасида парчаланиб ёнувчи газлар ҳосил қилади.

Ёнғиннинг келиб чиқиш сабаблари ва унинг олдини олиш.

Хўжаликда иситиш печларини қуриш ёки ишлатиш қоидаларининг бузилиши, ишлаб чиқаришда ёки ишлатиш қоидаларининг бузилиши, керосинда ишлайдиган ёритиш ёки қиздириш асбобларини нотўғри ўрнатиш ёки улардан фойдаланиш қоидаларини бузиш, яшин ёки статик электр разрядлар машиналар ва ишлаб чиқариш жиҳозларининг носозлиги ҳамда уларни ишлатиш қоидаларига риоя қилмаслик (ички ёнув двигателларидан

чиқадиган учқунлар, электр қурилмаларидаги қисқа туташувчилар ёки уларнинг ерга уланиб қолиши, электр симларида нагруканинг йул қўйилмайдиган даражада ортиб кетиши, контактларни ёмон бўлган жойларининг қизиб кетиши ва улардан учқун чиқиши, буғ қозонларининг портлаши), қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг ёки ёнилғининг ўз-ўзидан ёниб кетиши ёнғинга сабаб бўлади.

ХУЛОСА

Кейинги йиллар телекоммуникациянинг мислсиз суратларда ривожланиши билан ажралиб турибди. Бу ривожланиш кўп жихатдан микроэлектроника ва материалшуносликнинг ютуқларига асосланган бўлиб, ахборотни самарали тақсимлаш, қайта ишлаш, сақлаш, шунингдек тизим ва узатиш муҳитининг ўтказувчанлик қобилиятини кескин ошириш имконини берди. Замонавий телекоммуникациянинг бош хусусияти – сигналларни рақамли кўринишда узатиш ва қайта ишлашдир, бунинг асосида эса аналог сигнални рақамли сигналга алмаштириш мумкинлиги ҳақидаги Котельников (Шеннон) назарияси ётади. Рақамлаштириш аналог тизимларга нисбатан кенгроқ хизматлар спектрига эга ва рентабелли рақамли алоқа тармоқларини қуриш имконини берди.

Дунё тажрибасининг тахлили, шунингдек ITU-T ва бир қатор компаниялар бажарган тадқиқотлар шуни кўрсатадики, телекоммуникациялар ривожига яқин орада таъсир қиладиган технологияларга қуйидагиларни киритиш мумкин:

- оптик технологиялар(SDH/SONET) тезликни орттиришни таъминлайди, тармоқдан фойдаланишни арзонлаштиради ва демак фойдаланувчилар сонини кўпайтиради;
- кенг полосали каналлар (B-ISDN) турли хилдаги ахборотни битта канал бўйича узатиш имконини беради ва натижада тармоқнинг тезлиги ҳамда интеллектуаллигини орттиради;
- мультимплексорлаш ва коммутациянинг ягона технологияси (ATM) тармоқнинг интеллектуаллигини орттиради;
- ахборотни кодлаш ва қисиш, булар кенг полосали тармоқлар эволюциясида муҳим рол ўйнаши керак, узатилаётган ахборот оқимларини бир неча маротаба орттириши ва шу билан мультимедиа, телевизион ҳамда бошқа ахборотларни юқори сифатли узатилишини таъминлайди;

- коммутацияланадиган локал ҳисоблаш тармоқлари (Fast Ethenet, FDDI, FDDII, ATM) тармоқнинг маҳсулдорлиги ва интеллектуаллигини орттиради;
- рақамли симсиз алоқа фойдаланувчилар сонининг ўсишига ва мобиллигига кўмаклашади;
- тармоқларнинг интерперабиллиги (Java)
- интернет хизматларидан фойдаланишнинг универсаллиги (WWW)

Телекоммуникация соҳасининг юқоридаги ривожланиш тенденцияларини амалга ошириш учун мос техник воситалардан фойдаланиш зарур. Бундай техник воситалар маълумотлар, товуш ва видеони битта мультисервис тармоқда узатиш хизматларини бирлаштириш имконини беради. Улар бир томондан ахборотни узатиш, сақлаш ва қайта ишлаш бўйича фойдаланувчиларнинг ортиб бораётган талабларини қондириши, бошқа томондан эса ҳам фойдаланувчилар, ҳам алоқа операторлари учун рентабелли бўлиши лозим.

АБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.

1. Крук Б.И. и др. Телекоммуникационные системы и сети. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004
2. Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. СПб.: БВХ – Санк – Петербург, 2003 – 318 с.
3. Гулевич Д.С. Сети связи следующего поколения. БИНОМ. Лаборатория знаний, Интернет- университет информационных технологий – ИНТУИТ.ру, 2007.
4. Росляков А.В. Сети следующего поколения NGN.- Эко- Трендз, 2008 – 424с.
5. Карташевский В.Г., Росляков А.В.”Цифровые системы коммутации для ГТС”. ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008
6. Гольдштейн Б.С. Сигнализация в сетях связи – М.: Связь, 1997
7. Зайнутдинова Н.А. ва бошқалар. Коммутация тизимлари, 1 қисми.- Т.:ТАТУ,2008
8. Зайнутдинова Н.А. ва бошқалар. Рақамли коммутация тизимлари, 2 қисми. – Т.:ТАТУ , 2007
9. Садчикова С.А. IP- ТЕЛЕФОНИЯ. Учебное пособие для студентов специальностей 5А522202,5А52216. Ташкент. ТУИТ. 2008
10. Гольдштейн Б.С., Гольдштейн А.Б. SoftSwitch. СПб.: БХВ – Санк- Петербург , 2006.
11. Н.Х. Гултураев, Н.С. Ходжаев , А.Д. Нормуродов. Телекоммуникация тармоқлари. Т.: “Фан ва технология”, 2011йил.
12. Кожанов Ю.Ф. Основы автоматической коммутации – Санк – Петербург, 1999.
13. Технические описания коммутационных систем S-12, NEAX-61, C&CO8 издательство фирм.
14. А. Эшмуродова, Н. Зайнутдинова, М. Нуруллаева, И. Султонов. Рақамли коммутация тизимлари Т.: “ Фан ва технология”, 2011 йил.

15. Тестирование и диагностика систем связи: И. Г. Бакланов — Санкт-Петербург, Эко-Трендз, 2001 г.- 268 с.
16. Цифровая телефония: Джон К. Беллами — Санкт-Петербург, Эко-Трендз, 2004 г.- 640 с.
17. Линии связи / И. И. Гроднев, С. М. Верник, Л. Н. Кочановский. - М.: Радио и связь, 1995;
18. www.wikipedia.org
19. www.google.com
20. www.tuit.uz