

621.37
к-61

58

621.3(07)

ЎЗБЕКИСТОН ПОЧТА ВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯЛАР АГЕНТЛИГИ

ТОШКЕНТ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА АЛОҚА ИНСТИТУТИ

С.С. ҚОСИМОВ, В.Н. ВАСИЛЬЕВ

Оптик-толали алоқа линиялари

Маълумотномали қўлланма



ТОШКЕНТ 2002

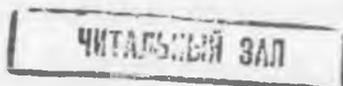
Қосимов С.С., Васильев В.Н.
Оптик-толали алоқа линиялари.
Маълумотномали қўлланма. Т.:
ТЭАИ, 2002 й-205 б.

Ушбу маълумотномали қўлланмада Ўзбекистон Республикаси Бирлашган Телекоммуникация тармоғи реконструкциясида қўлланиладиган "SIEMENS" ва "NEC" фирмаларининг замонавий оптик – толали линиялари технологияси кўриб чиқилган. Унда етакчи фирмаларнинг синхрон рақамли узатиш тизимида фойдаланиладиган иерархиясини оптик - толали кабеллар, монтажлаш ускуналари ва ўлчов техникасининг таснифлари келтирилган.

Маълумотномали қўлланма телекоммуникация тизимидан фойдаланувчи мутахассислар ва тегишли таълим йўналишларининг талабалари ҳамда касб-ҳунар коллежлари ўқитувчиларига мўлжалланган.

125 та расм, 50 та жадвал, 17 та адабиётлар рўйхати.

Тақризчи: т. ф. н. Агзамов С. А.



ТЭАИ, 2002 й.

МУНДАРИЖА

ЧИТАЛЫҢЫЗ!

Кириш.....	5
1. Ўзбекистон Республикаси SDH синхрон рақамли тармоқлари.....	6
1.1. “SIEMENS” ва “NEC” фирмаларининг синхрон рақамли тармоқлари.....	6
1.2. SDH рақамли узатиш тизимлари.....	10
1.3. SDHасосидаги тармоқнинг ускуналари ва топологияси.....	17
1.4. “SIEMENS” фирмасининг мультиплексорлари.....	21
1.5. “NEC” фирмасининг мультиплексорлари.....	45
2. Синхрон рақамли тармоқнинг оптик кабеллари.....	75
2.1. “SIEMENS” фирмасининг оптик кабеллари.....	75
2.1.1. Кабеллар таснифи белгиланиши.....	75
2.1.2. Линияли кабеллар.....	78
2.1.3. Станциявий кабеллар.....	83
2.1.4. Махсус мақсадли кабеллар.....	87
2.2. “FUJIKURA” фирмасининг оптик кабеллар.....	97
2.2.1. Кабеллар таснифи ва белгиланиши.....	97
2.2.2. Шаҳарлараро кабеллар.....	99
2.2.3. Шаҳар кабеллари.....	104
2.2.4. Станциявий кабеллар.....	107
2.2.5. Махсус мақсадли кабеллар.....	112
3. Оптик-толали алоқа линияларининг ускуналари ва пайвандлаш аппаратлари.....	118
3.1. “SIEMENS” фирмасининг пайвандлаш аппаратлари.....	118
3.2. “FUJIKURA” фирмасининг пайвандлаш аппаратлари...	124
3.3. “SIEMENS” фирмасининг оптик муфталари.....	135
3.4. “FUJIKURA” фирмасининг оптик муфталари.....	141
3.5. UCSO 4 – 6 универсал муфта ёрдамида монтажлаш жараёни.....	144
3.5.1. Муфтанинг тузилиши.....	144
3.5.2. Муфтада монтажлашни технологик жараёни.....	150

4. Оптик-толали алоқа линияси параметрларини ўлчаш.....	172
4.1. “SIEMENS” фирмасининг рефлектометрлари.....	172
4.2. “ANDO” фирмасининг рефлектометрлари.....	176
4.3. “SIEMENS” фирмаси оптик тестерлари.....	188
4.4. “SIEMENS” фирмасининг PDH/SDH K4312 анализатори.....	196
Қўлланмага оид қисқача инглизча-ўзбекча-русча атамалар луғати.....	201
Қўлланмага оид русча- ўзбекча луғати.....	203
Адабиётлар.....	205

Кириш

Телекоммуникациялар тармоғи ва уларни ривожлантириш миллий дастурининг биринчи босқичи охирида, аниқроғи 2000 йилнинг биринчи чорагида магистраль тармоқларни рақамлаштириш асосан тугади, ҳамда Республиканинг ҳамма ҳудудларининг барча узатиш тизимлари рақамлига ўтказилди.

1997 йили Транс-Осиё-Оврупа оптик толали алоқа линиясининг (ТОО ОТАЛ) биринчи навбати “Тошкент – Самарқанд – Бухоро – Алат” ҳудудида ишга туширилди. Ўзбекистон ҳудудидаги ушбу оптик толали алоқа линиясини қурилишини “SIEMENS” фирмаси, Ўзбекистон Почта ва Телекоммуникациялар Агентлиги ва бошқа муассасалар амалга оширди.

1999 йил ОЕСФ-1 (Япония) лойиҳаси бўйича, Ўзбекистон Республикаси ҳукумати гарови асосида Бухоро-Нукус, Тошкент-Ангрен йўналишлари бўйича ОТАЛ, Самарқанд-Қарши-Термиз, Ангрен-Фарғона йўналишларида эса радиорелей линияси каби йирик телекоммуникация объекти қурилиши тугатилди. Ушбу объектларни қуриш «NEC» фирмаси Ўзбекистон Республикаси алоқачилари ҳамкорлигида амалга оширди.

Таъкидлаш жоизки, мазкур фирмалар ТЭАИ ни сезиларли қувватлашмоқда, масалан институтда янги ускуналар ва ўқув адабиётлари билан таъминланган ўқув марказлари ташкил этилган. Аммо кўрсатилган фирмалар технологияларининг талабалар томонидан тушуниши қийинлиги, айниқса битирув малакавий ишлари ва магистрлик диссертацияларини ёзишда ва бажаришда ўзбек тилидаги ушбу технологиялардан ахборот етишмаслиги сезилмоқда. Шу ва шунга ўхшаш камчиликларни назарда тутиб, мазкур маълумотномали қўлланмада оптик кабеллар тўғрисида, уларни ишлаб чиқарувчи фирмаларнинг янги мақсулотлари ҳақида ҳамда оптик-толали алоқа линиясини ташкил қилувчи элементларнинг хусусиятлари борасида ахборотлар берилган.

1. ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ SDH СИНХРОН РАҚАМЛИ ТАРМОҚЛАРИ

1.1. “SIEMENS” ва “NEC” фирмаларининг синхрон рақамли тармоқлари

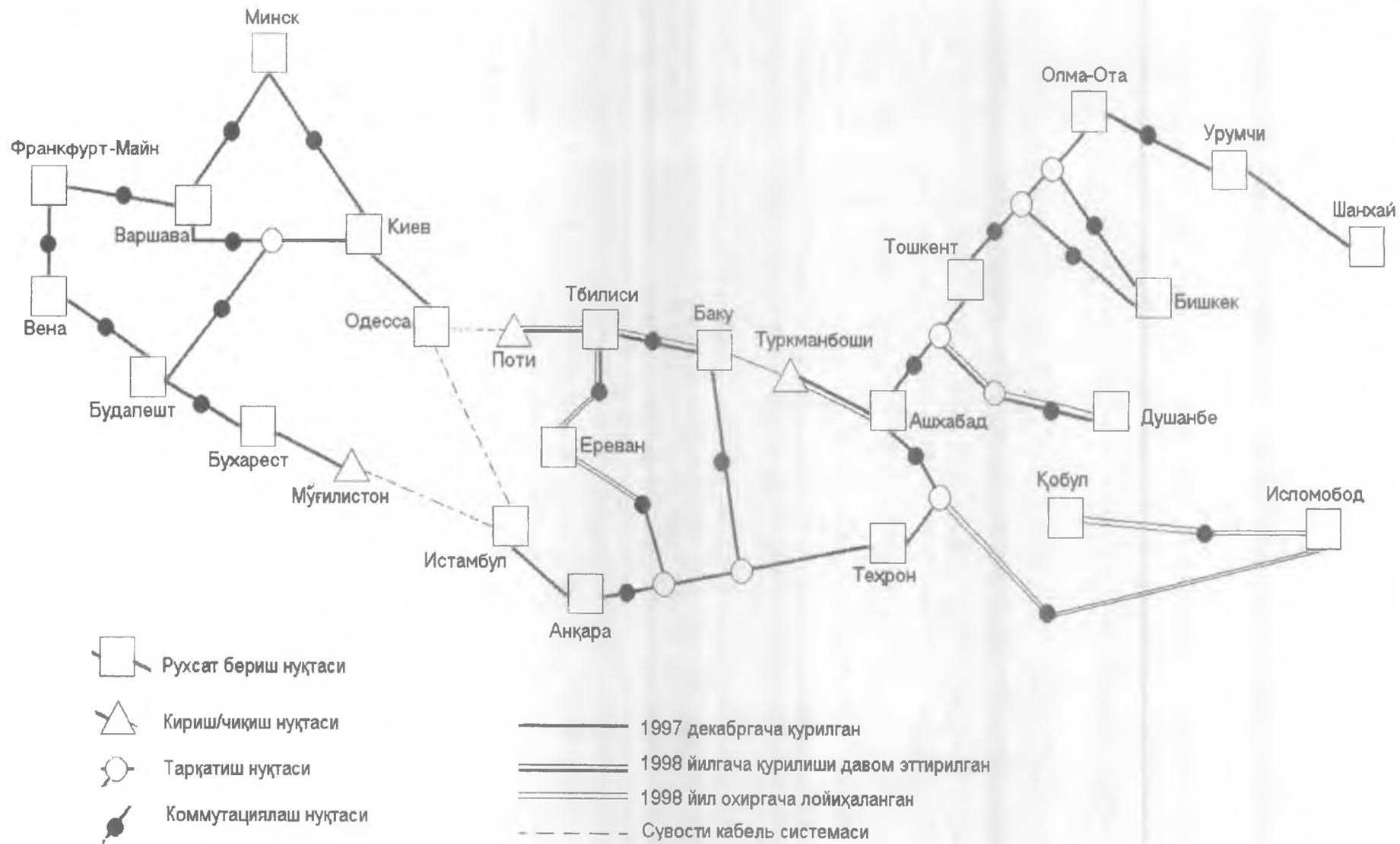
Олти йил муқаддам Ўзбекистон Республикаси Президенти Ислон Абдуғаниевич Каримов кўрсатмасига биноан (Вазирлар Маҳкамасининг 1995 йил 1 август тасдиғига биноан 307-сонли қарори) Ўзбекистон Республикаси телекоммуникациялар тармоғининг 2010 йилгача реконструкцияси ва ривожлантириш Миллий дастурини амалга ошириш бошланди [1].

Дастурнинг мақсадига мавжуд тармоқни реконструкциялаш ва такомиллаштириш, жаҳон телекоммуникациялар тармоғига киришни таъминлаш киради.

Ўз вақтида ечилган муҳим масалалардан бири йирик масштабли Trans – Asia – Europe Optical Fibre Cable Systemнинг 1997 йилда ТОО ОТАЛ миллий ТОО сегментини қуриш ва фойдаланишга топшириш эди. Бу лойиҳа бўйича замонавий алоқа кабель линиясининг Оврупа ва Жанубий-Шарқий Осиёда қурилиши кўзда тутилган бўлиб, унинг таркибига барча давлатлар вакили кирган ҳалқаро ишчи қўмита ишлаб чиққан, ОТАЛ кабель линияси ўтадиган ҳамма мамлакатлар қатнашган.

ТОО ОТАЛ қурилиши Осиё ва Оврупа давлатлари ўртасидаги иқтисодий ва маданий ҳамкорликнинг янада ривожланишига олиб келди. Тармоқ Шанхайдан Франкфурт Майнгача чўзилади ва 18та мамлакатни қамрайди: Хитой, Марказий Осиё Республикалари, Кавказorti Республикалари, Туркия, Украина, Белоруссия, Польша, Венгрия, Руминия, Австрия, Германия. Тармоқ қисман Қора ва Каспий денгизлари остидан ҳам ўтган (1.1-расм).

ТОО ОТАЛ – бу оптик-толали линиялар асосида қурилган юқори сифатли телекоммуникация тармоғи бўлиб, у сигнални минимал хатосиз ва унинг шаклини бузмасдан узатишни (рақамли ўзатиш тизимларидан фойдаланиб) таъминлайди. Ахборотни рақамли сигналларининг узатиш тезлиги 622 Мбит/с бўлиб, барча



1.1-рasm. Транс-Осиё-Оврупа магистрaли

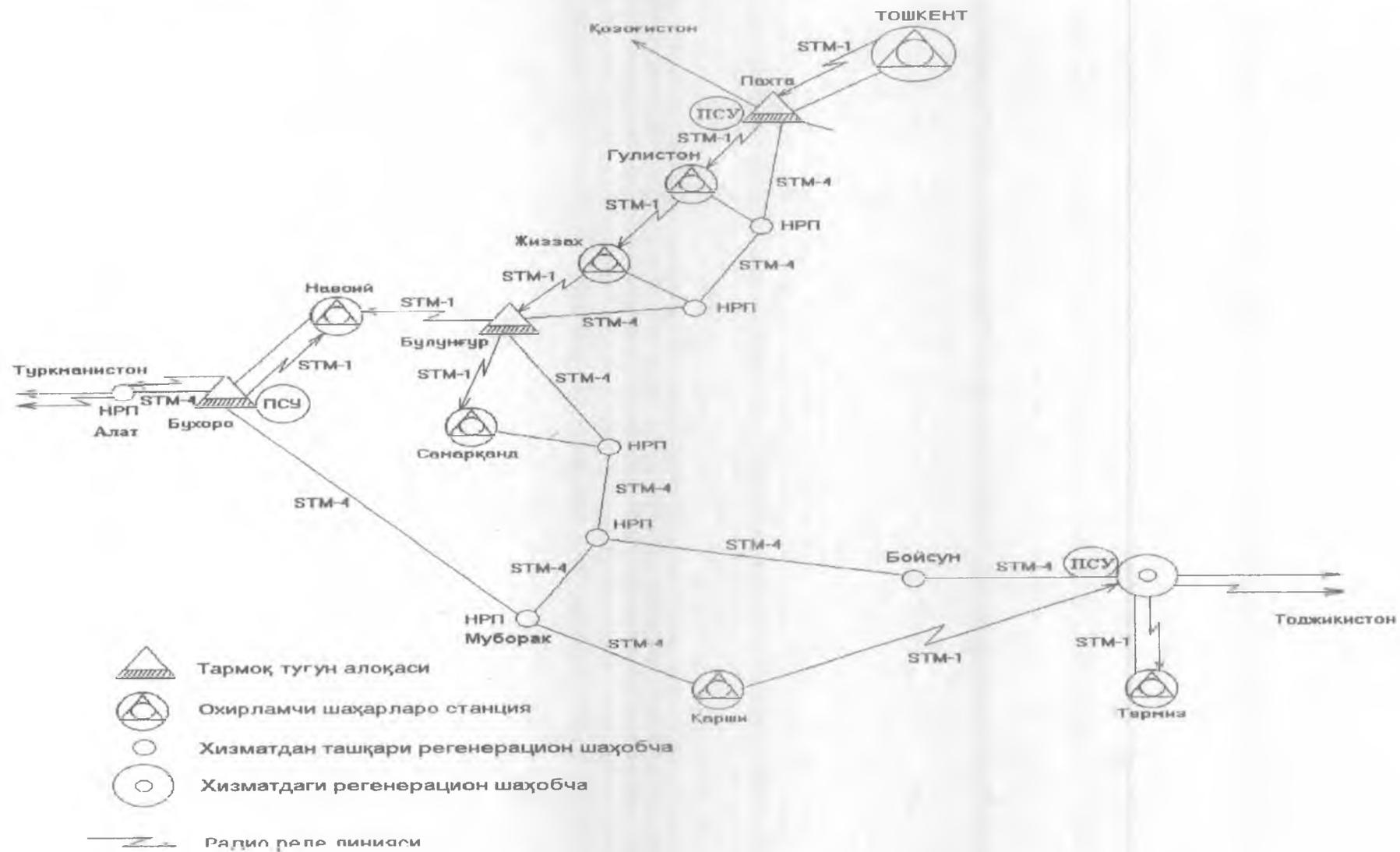
алоқа хизмат турларини ташкил қилиш имкониятини беради. ОТАЛ миллий сегментининг ахборотлар оқимларини қўшни давлатларга ҳалқаро тармоққа чиқишлари учун сотиш, ушбу линиялардан тушадиган фойданинг сезиларли қисмини ташкил қилиб, ҳамма харажатларни қопланишини тезлаштиради. ОТАЛни халқаро тармоққа бирлаштириш этиш, Республикамизга сифатли янги алоқа туриларини келтирди ва жамиятнинг хўжалик ва сиёсий тузилишини такомиллаштиришга олиб келди.

Ўзбекистонда биринчи навбатдаги ОТАЛ Қозоғистон чегарасидан (Абай қишлоғи), Туркменистон (Алат шаҳри) чегарасига Тошкент, Гулистон, Жиззах, Самарқанд, Қарши, Бухоро (1.2.–расм) шаҳарларидаги коммутация пунктлари (шаҳобчалари) билан тортилди.

Эътиборли тарафи шундаки, мақсад Япония иқтисодий ривожланиш ОЕСФ фонди томонидан ажратилган 12,7 миллиард иен (116 млн. АҚШ доллари) ҳажмидаги кредитни ўзлаштириш, шунинг асосида Ўзбекистоннинг тўрт вилоятида телекоммуникацион тармоқни ривожлантириш ва модернизациялаш лойиҳасини амалга оширишдан иборат эди.

Масштабли лойиҳа, Ўзбекистон Республикаси ҳукумати томонидан тасдиқланган ва 2010 йилгача давр мобайнида амалга оширилиши керак бўлган, телекоммуникациялар тармоғини реконструкциялаш ва такомиллаштириш миллий дастурининг бир қисми ҳисобланади.

1996 йилнинг август–сентябр ойларида ускуна ва материалларни ишлаб чиқарувчи ва етказиб берувчиларни тўплаш бўйича халқаро тендер ўтказилди. Коммутацион халқаро ва маҳаллий телефон станциялар, оптик-толали ва радиорелейли тизимлар лотларини тендер комиссияси натижаси бўйича япон фирмаси “МИЦУИ”, ускуналарни ишлаб чиқарувчи - етказиб берувчи – “NEC” корпорацияси, бошқа лот бўйича телекоммуникация хизмати учун ҳисоб юбориш - “Телепорт” автоматлаштирилган тизими (Германия) компанияси ютиб чиқди. Технологик ускуналар ва манзиллар етказилиш ва шеф – монтажни “NEC” ва “Fujikura” (Япония), “Телепорт” (Германия) ва ҳамда



1.2.-расм. ТОО ОТАЛ магистрალი трассаси (Ўзбекистон Республикаси ҳудуди)

Алоқа-ДЭУ ўзбек – корей қўшма корхонаси фирмалари, толали линияларни ўтказишни “Алоқа-Инвест” ва “Межгорсвязьстрой” ОТАЖ (Россия) фирмалари амалга оширди. Материалларни ва технологик ускуналарни шеф-монтажлаш, етказиб бериш «НЕС» ва «Фуджикура» (Япония), «Телепорт» (Германия) фирмалари, ҳамда ўзбек-корей «Алоқа-ДЭУ» қўшма корхонаси олиб борди, «Межгорсвязьстрой» (Россия) ва «Алоқаинвест» АЖ оптик толали линияни қурди.

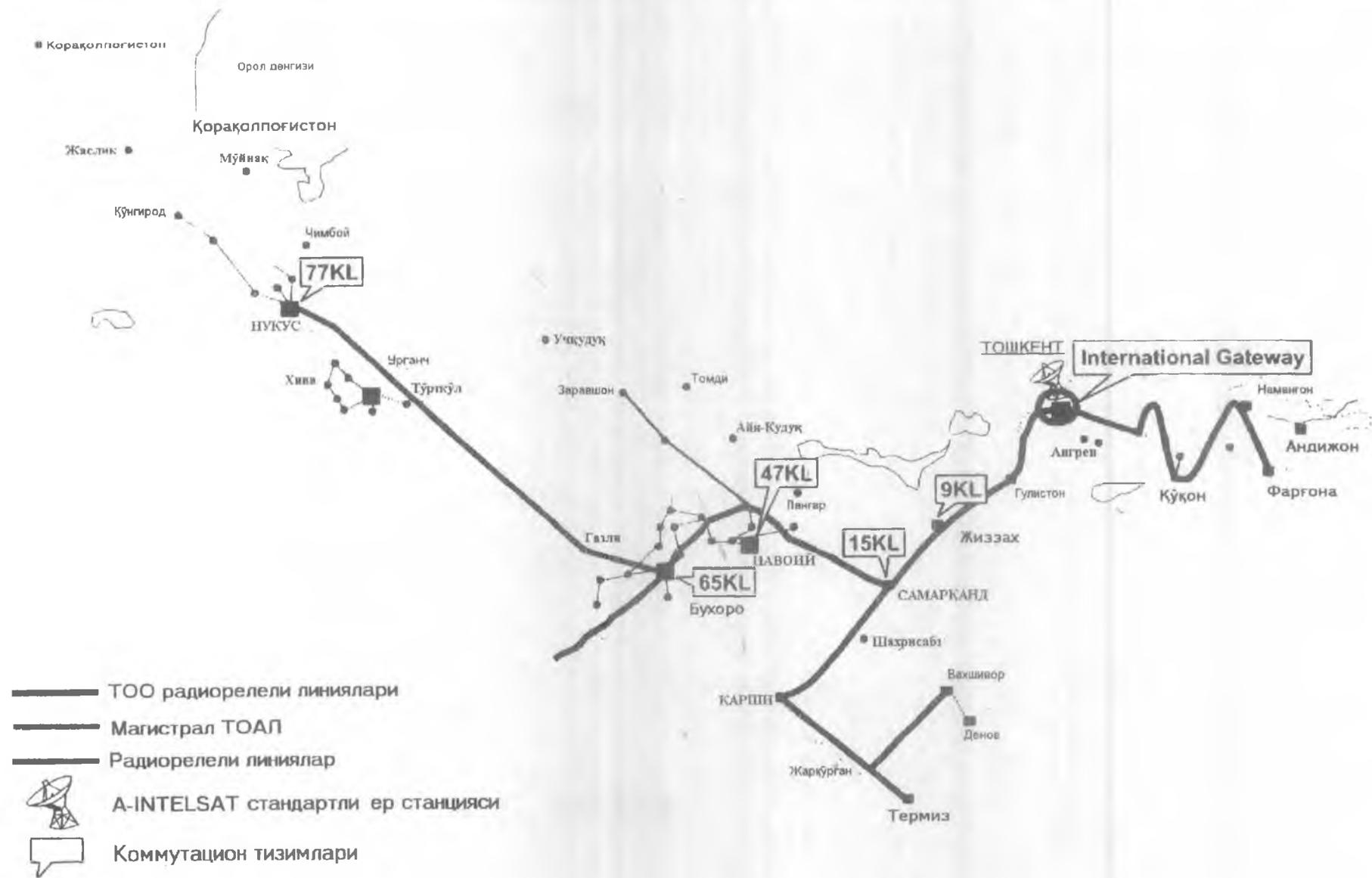
Қурилиш ишларини бошқаришни Ўзбекистон Почта ва телекоммуникациялар агентлиги, “Маҳаллий телеком”, “Халқаро телеком” АЖ лари амалга оширдилар.

Ушбу лойиҳа бўйича Республикада оптик-толали кабелдан фойдаланувчи икки мингдан ортиқ минтақавий ва ҳудудлараро алоқа магистраллари қўрилди. Бухоро-Нукус трассасида биринчи бор кабель магистралаи қурилиши бажарилди, бу эса минглаб тезкор ва юқори сифатли алоқа каналлари яратишни, уларга қўпайиб бораётган абонентларни улаш ва бу магистрал орқали Ўзбекистон ҳудудидан чиқаётган тўртта телевизион ва тўртта радиоузатувчи дастурларларни мустақил каналлар орқали узатиш мумкинлигини (1.3-расм) йўлга қўйди.

Қорақолпоғистон Республикасида 300 километрдан ортиқ кабель, Хоразм вилоятида 200, Навоийда эса 400 километрга яқин оптик кабель ётқизилган. Булар ёрдамида айтиб ўтилган ҳудудларда шаҳарлараро алоқа учун оптик ҳалқа тузилган. Муҳими шундаки, бу ОТАЛ олдинроқ қурилган ТОО ОТАЛ га уланган, бу эса Орололди ва бошқа вилоятлардаги абонентларига бемалол телекоммуникация тармоқлари орқали бутун дунё мамлакатларига чиқишга ёрдам беради.

1.2. SDH рақамли узатиш тизимлари

Охирги пайтларда телекоммуникацион тармоқларда рақамли узатиш тизимининг (P^УT) рақамли синхрон иерархиялиси кенг қўлланила бошлади (Synchronous Digital Hierarchy – SDH). “Synchronous” терминни грекчадан ўгирганда “бир вақтда” (Syn –



1.3-расм. NEC фирмасининг синхрон тармоғи

бир, *chronous* – вақт) деган маънони билдиради. Ушбу тизимда таянч манбадан ташқи тактли частотани синхронизациялашга эътибор кучаяди, бу эса анча самаралидир.

Синхрон рақамли иерархия (SDH) тизимида линияли сигналлар беш босқичга эга синхронли рақамли мултиплексорларда (SDM) - (Synchronous Digital Multiplexer) шаклланади. (1.4.-расм).

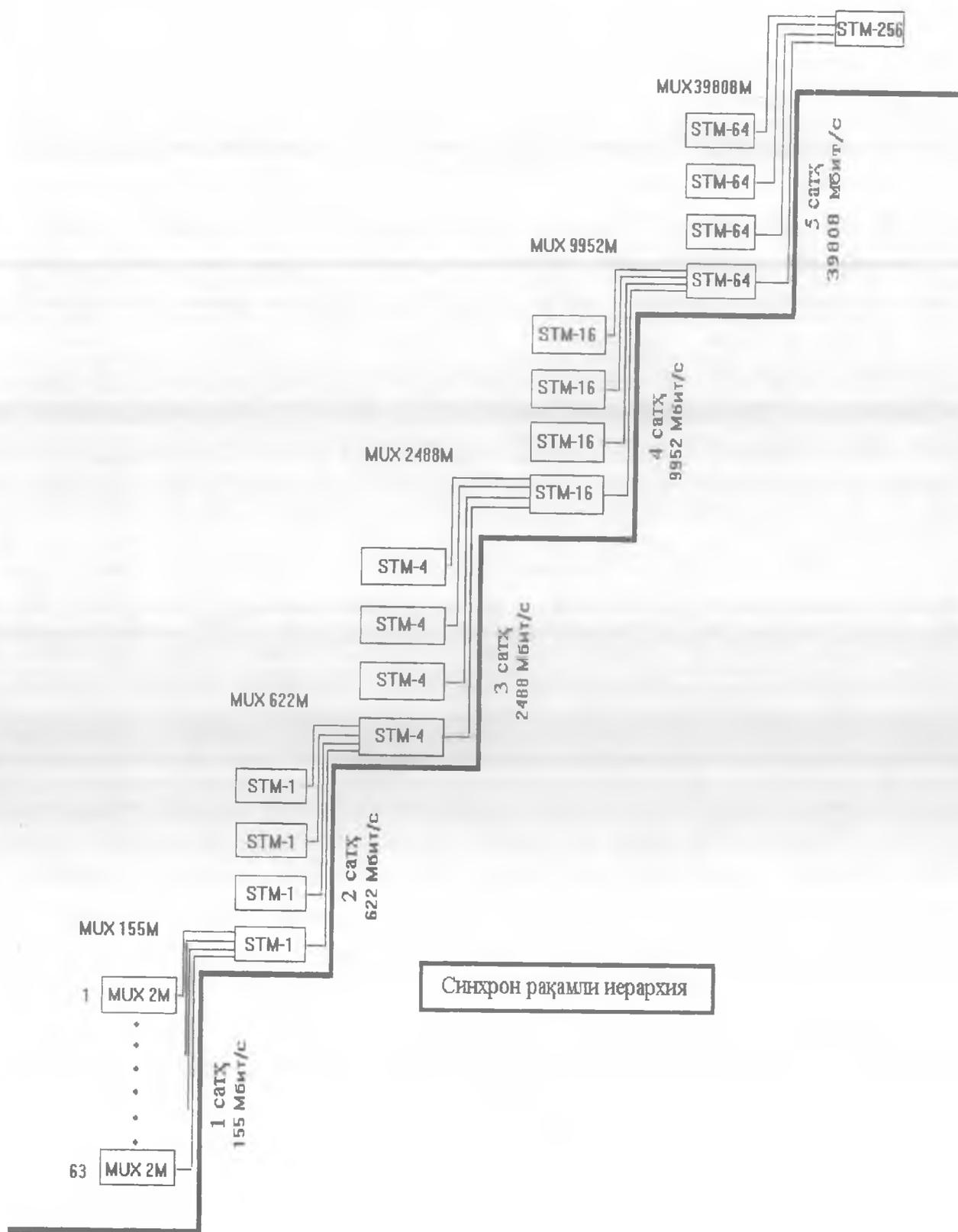
Маълумотни рақамли тракт орқали юборувчи бундай блоклар синхрон транспортли модулар STM (Synchronous Transport Module) дейлади. “Транспортли модуль” ёки «транспортли тармоқ» атамаси балки транспорт секторидан олингандир, чунки рақамли ахборотни олувчига «юбориш» технологияси «юбориш» технологияси, юкни талаб қилинган жойига транспорт воситасида юбориш жараёнига ўхшашдир. Мультиплексорлар билан шаклланадиган транспортли модулар беш босқичга бўлинади:

Биринчи босқич - STM-1 (синхронли рақамли оптик линияли трактда узатиш тезлиги 155 Мбит/с). Бундай тезлик 2 Мбит/с тезликдаги 63 та рақамли сигналлар оқимини узатишни таъминлайди. Тонал частотали каналларнинг сони эса $63 \times 30 = 1890$ та тонал частотали каналларга тенг бўлади. (Икки мегабитли потокда иккита хизматга мўлжаллаган канал асосан ҳисобга олинмайди);

Иккинчи босқич- STM-4 (синхрон рақамли оптик линияли трактда узатиш тезлиги 622 Мбит/с. Бундай тезлик 4та STM-1 транспорт модуларини 155 Мбит/с тезликда узатишини таъминлайди. Тонал частотали каналлар сони қуйидагича аниқланади: $1890 \times 4 = 7560$ т.ч.кан.

Учинчи босқич- STM-16 (синхрон рақамли оптик линияли трактда узатиш тезлиги 2488 Мбит/с). Бу 4та 622 Мбит/с тезликдаги STM-4 транспорт модуларини бирлашмасидир. Тонал частотали каналлар сони: $1890 \times 16 = 30240$ т.ч. кан.

Тўртинчи босқич- STM-64 (синхрон рақамли оптик линияли трактдаги узатиш тезлиги 9952 Мбит/с). 4та STM-16 транспортли модуларининг бирлашмаси. Тонал частотали каналлар сони- $1890 \times 64 = 120960$ т.ч. кан;



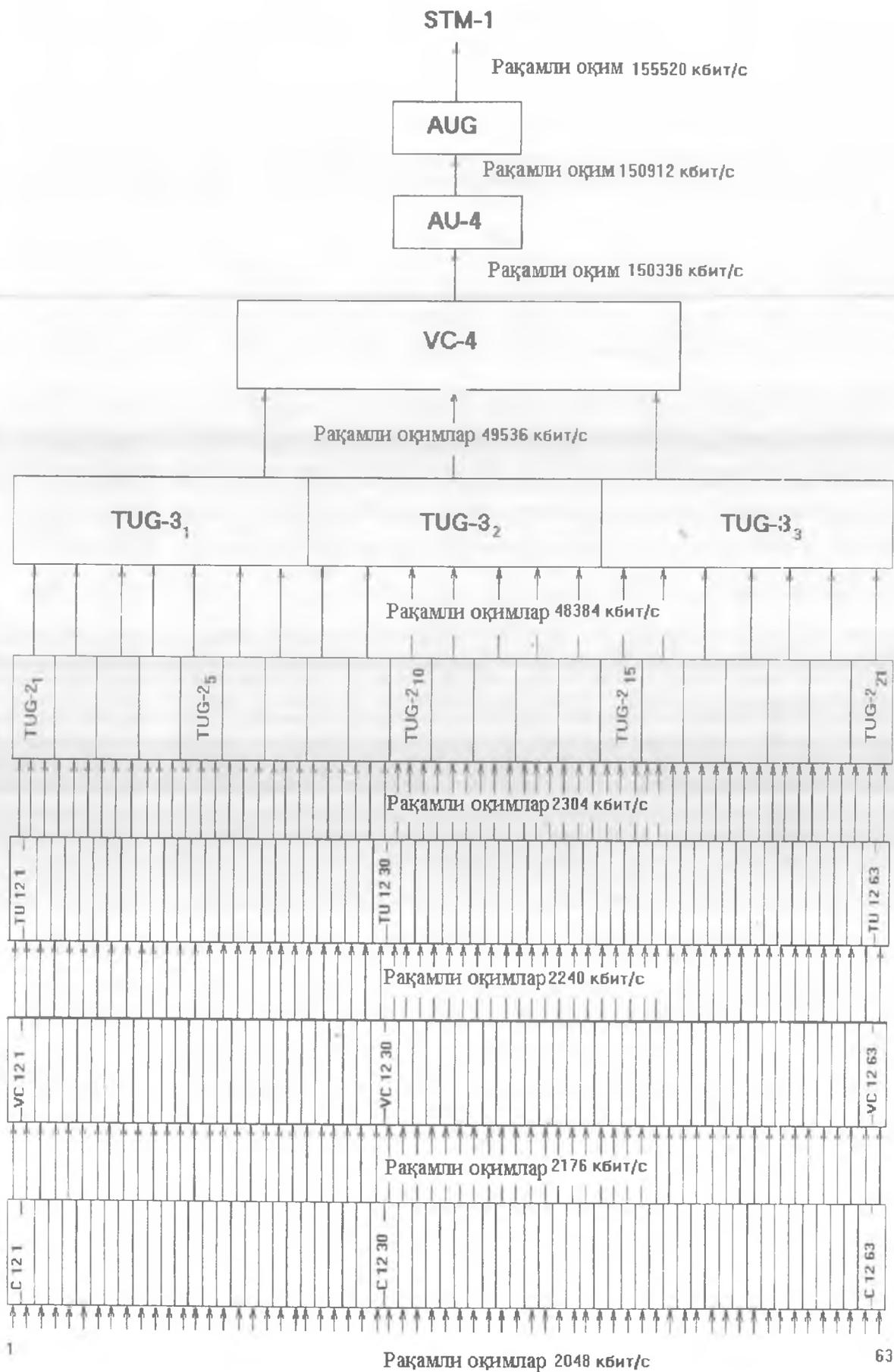
1.4-расм. Синхрон рақамли сигналлар оқимнинг таркиби тузилиши

Бешинчи босқич - STM-256 (синхрон рақамли оптик линияли трактда узатиш тезлиги 39808 Мбит/с). 4та STM-64 транспортли модулларининг бирлашмаси. Тонал частотали каналлар сони: $1890 \times 256 = 483840$. т.ч. кан.

STM-1 биринчи босқичли транспортли модулнинг шаклланиш жараёнини кўриб чиқамиз (1.5-рasm). Шакллантиришни кириш йўли бор мультиплексор бажаради, унга PDH РУТдан, электрон АТС дан, локал ҳисоблаш тармоғидан электр сигналлари берилади. Бу киришлар портлар деб аталади. Ахборот икки мегабитли потоклар кўринишида (сони 63 гача) ва тўрт мегабитли потоклар (сони 4 тагача) кўринишида ёки битта бир юз қирқ мегабитли оқим кўринишида берилиши мумкин.

Мультиплексорнинг трибли киришига келаётган ахборотнинг кўринишига қараб, STM-1 транспортли модулнинг шаклланиши турлича бўлади.

Мультиплексорнинг киришига 63 та икки мегабитли оқимлар келади, деб фараз қилайлик. Ҳар бир икки мегабитли оқим C12 контейнер деб аталувчи қурилмага (container - маълумотлар блоки) тушади. C12 контейнери белгисидаги биринчи рақам 1-PDH иерархиясининг биринчи босқичини, иккинчи рақам 2 – (2048 кбит/с) Оврупа иерархиясини билдиради. Ҳар бир мавжуд сигналлар оқимга яна 128 кбит/с тезликдаги бошқариш ахбороти қўшилади ва уни тезлиги 2176 кбит/с бўлади. Бундан кейин яна ҳар бир сигналлар оқимига тракти сарлавҳа (Path Overhead – ПОН), яъни ахборотнинг ўтиш маршрутини номини (схирловчи пунктларни) билдирувчи 64 кбит/с рақамли канал қўшилади. Ахборотни узатадиган бундай рақамли 2240 кбит/с узатиш тезлигидаги ахборот оқими VC-12 паст даражали виртуал (virtual container) контейнер дейилади. «Virtualis» лотинча сўз, «мумкин» «эҳтимол», деган маънони билдириб, умуман ахборотнинг мумкин бўлган ўтиш маршрутини кўрсатади. Ҳар бир пайдо қилинган оқимга синхронли транспорт модули ички циклидаги икки мегабитли оқимни ўрнини билдирувчи (PIR-Pointer) 64 кбит/с тезликдаги яна бир рақамли канал қўшилади. У жойланиш ўрнини кўрсатувчи билдиргич PIR (Pointer), деб аталади. Шу боис транспорт



1.5-расм. STM-1 транспорт модулининг шаклланиши

модулидан ҳар қандай икки мегабитли оқимни киритиш-чиқариш енгиллашади.

Транспорт модулида ўрин кўрсатувчи рақамли оқим, трибли блок (Tributary Unit – TU12) дейилади, унинг узатиш тезлиги 2304 кбит/с. Бу ерда «tribe» (жинс) сўзи транспорт модулидаги белгиланган жойдаги рақам оқим эканлигини билдиради. Сўнгра учта TU12 блокнинг ҳар биридан тезлиги 2304 кбит/с $\times 3=6912$ кбит/с TUG-2 (Tributary Unit Group) 21 та гуруҳ шаклланади. Шундан кейин ҳар бир етти TUG-2 блокдан 6912 кбит/с $\times 7=48384$ кбит/с тезликдаги учта трибли TUG-3 шаклланади. Олинган рақамли оқимга 18та рақамли канал қўшилади, улардан учтаси нол кўрсаткичли тартибдан чиқиб кетмаслик индикациясига эга – NPI (Null Pointer Indication), ва 15 таси белгиланган бўш майдонни – FS (Fixed Stuff) ўз ичига олади. Шундай қилиб рақамли оқимнинг тезлиги 48384 кбит/с + 192 кбит/с + 960 кбит/с=49536 кбит/с гача ошади. Учта TUG-3 блокдан узатиш тезлиги 49536 кбит/с $\times 3=148608$ кбит/с бўлган битта блок шаклланади. Бундан кейин юқори босқичли VC-4 виртуал контейнери шаклланади. Маршрутли сарлавҳага (РОН) бўлган 9 та рақамли канал ва белгиланган бўш майдони FS бўлган 18 та рақамли канал қўшилади. Шунга биноан узатиш тезлиги 148608 кбит/с + 576 кбит/с + 1152 кбит/с=150336 кбит/с га тенг бўлади. Кейин STM-1 транспорт модулини шаклланишининг охириги босқичи бошланади. Аввал маъмурий модул AU (Administrative Unit) 9 та рақамли каналдан AU-4 P1K кўрсаткични қўшиш йўли билан шаклланади. Шу ҳолда оқимни узатиш тезлиги 150336 кбит/с + 576 кбит/с=150912 кбит/с га тенг бўлади. Сўнгра маъмурий гуруҳ модули – AUG (Administrative Unit Group) шаклланади. AVG гуруҳига 27 рақамли каналли регенератор RSOH (Regeneration Section Overhead) секциясинининг сарлавҳасидан ташкил топган секцияли ва 45 та рақамли каналли мультитиплекс секцияли сарлавҳадан иборат секцияли сарлавҳа MSOH (Multiplex section overhead) (Section Overhead) қўшилади. Шулардан сўнг STM-1 транспорт модули рақамли оқимининг тезлиги 150912 кбит/с + 1728 кбит/с + 2880 кбит/с=155520 кбит/с тенг бўлади.

Иккинчи, учинчи, тўртинчи ва бешинчи босқичли транспорт модулларининг шаклланиши 1.4-расмда келтирилган.

1.3. SDH тармоғи ускуналари ва топологияси

Синхрон рақамли иерархия ускуналари беш гуруҳга бўлинади [4]:

1. Синхрон рақамли мультиплексорлар SDM (Synchronous Digital Multiplexer).
2. Синхрон кросс-коммутаторлар SXC (Synchronous Cross Connect).
3. Синхрон радиорелейли линиялар - SR (Synchronous Radio Link – синхрон радиорелейли линия SDH).
4. Линияли тракт ускуналари – SL (Synchronous Line Link – синхрон SDH линия).
5. Синхрон рақамли тармоқларни бошқариш тизимлари – EMOS (Element Manager Operations System - тармоқларни элементларини бошқарадиган тизим).

Синхрон рақамли тармоқларда SDM (Synchronous Digital Multiplexer) мультиплексорлар асосий ускуна ҳисобланади, яъни улар паст тезликли рақамли оқимларни юқори тезликли оқимларга бирлаштиради. Қайта бажариладиган операция, яъни демультимплексорлаш амали юқори тезликдаги оқимлардан паст тезликли оқимларни ажратиб беришни таъминлайди.

Мультиплексорлар терминалли ТМ (Terminal Multiplexer), охириги мультиплексор кириш-чиқишли АДМ (Add/Drop Multiplexer) ва SLR (Synchronous Line Regenerator) синхрон линияли регенераторларга бўлинади.

ТМ терминал мультиплексори SDH тармоғининг охириги курилмаси бўлиб хизмат қилади. У киришлар деб аталувчи бир қанча каналларга эга. Шу терминал мультиплексорининг кирадиган жойларига PDH плезиохрон рақамли иерархиянинг рақамли оқимлари (триблар), SDH синхрон рақамли иерархия рақамли оқимлари берилиши мумкин.

Масалан, синхрон рақамли иерархиянинг 10 Гбит/с тезликка эга тўртинчи босқичли мультиплексорига маълумотлар 1,5; 2; 6; 8; 34; 45; 140 Мбит/с тезлик билан келаётган PDH рақамли оқимлари берилиши мумкин. Бу сигналлар асосан электрли сигналлардир.

Бундан ташқари, мультиплексорнинг кириш жойларига SDH рақамли оқимлар 155, 622 ва 2500 Мбит/с тезликларда берилиши мумкин. Бу сигналлар эса электрли ва оптикавий бўлиши мумкин. Ҳар бир мультиплексор ўзининг рухсат берилган кириш каналлари йиғиндисига эга бўлиши мумкин. Мультиплексорнинг кириш жойларига бериладиган санаб ўтилган сигналлар «компонент»ли, деб аталади.

SDH мультиплексорлари яна оптикавий кириш жойларига ва агрегат деб аталувчи трактга улаш учун яна оптикавий кириш ва чиқишга эга (одатда агрегатли учун).

Трактнинг мустақамлигини ошириш учун автомат равишда уланиб-узилиб турадиган резерв (заҳира) канал ҳисобга олиниб қўйилган.

Кириш-чиқишли жойларга эга мультиплексор ADM оралик пунктларда асосий юқори тезлик оқимлардан пагг тезлик оқимларини киритиш ва чиқариш имкониятини беради. Агар бу амал (операция) керак бўлмаса, ADM рақамли оқимларни тўғридан-тўғри коммутациялаш амалини бажаради. Мультиплексор авария натижасида ишдан чиканда, у информацияни айлана тартибда ўтказиб юбориш имконини беради. Регенератор ҳам агрегатли кириш-чиқиш ва битта оптик кириш каналини ўз ичига олган мультиплексор сифатига эга. Регенераторлар мультиплексорлаш секциясини узунлигини, яъни иккита ADM орасидаги масофани узайтириш учун ишлатилади.

Мультиплексор ўз каналларини кириш жойларини коммутация қилиш имкониятига эга, бу ички кросс-коннект дейилади. Аммо фақат ички эмас, балки тўғридан - тўғри юқори тезликли рақамли оқимларнинг коммутациясини (тезлиги 34 Мбит/с ва ундан юқори), шу қаторда синхрон транспорт модулларини ҳам коммутацияловчи махсус коммутаторлардан фойдаланилади. Бу каби коммутаторларни SDXC деб белгилашга

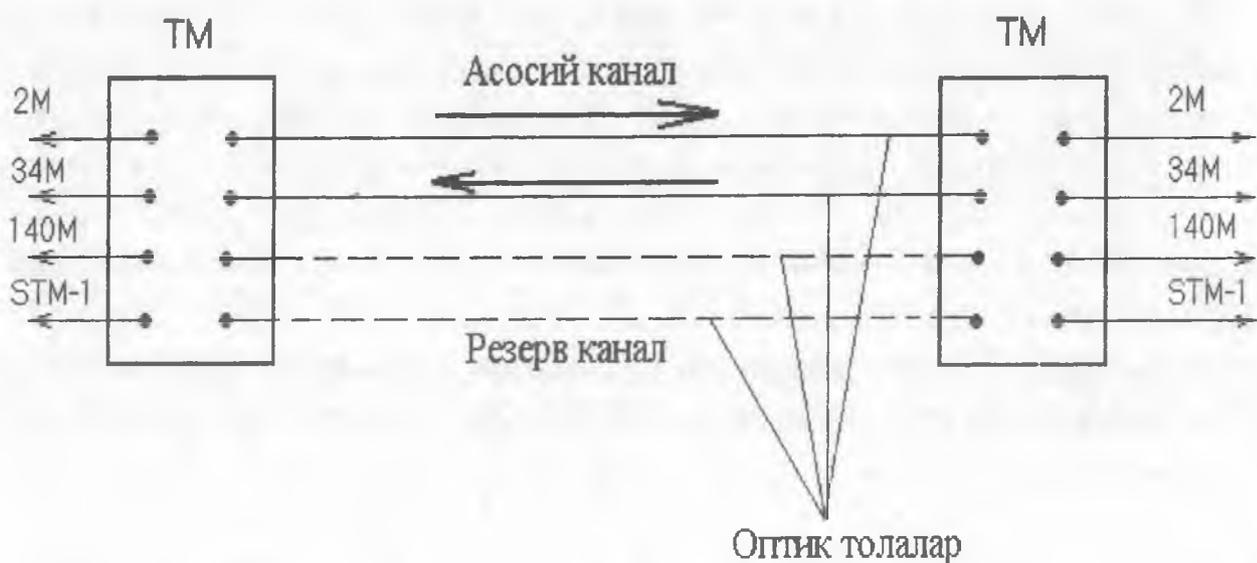
келишилган (Synchronous Digital Cross-Connect System - умумий синхрон коммутацияси тизими).

SDH тармоқларининг меъёрида ишлатиш учун махсус хизмат кўрсатишни бошқарувчи тармоқ яратилмоқда. Бу тармоқни вазифаси хизмат кўрсатиш тизимни автоматик ҳолда бошқариш, уни тестлаш ва сигнални ўтиши ҳақида статистик маълумотларини йиғиш (авария ҳолатларда пайдо бўладиган), шунингдек тизимни маъмурий бошқаришдан (менежментли) иборатдир.

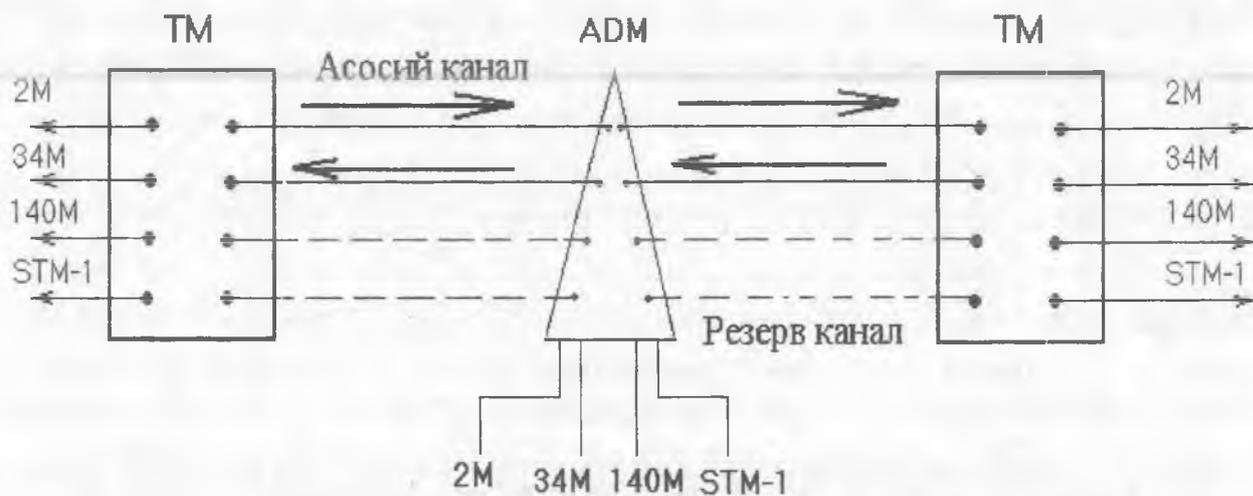
Санаб ўтилган техник ускуналар ёрдамида турли хил кўринишдаги SDH тармоқларининг топологияси яратилмоқда. Тармоқларнинг ташкил этишни энг содда схемаси «нуқта - нуқта» топологиясидир (1.6-расм). Икки охириги пункт ТМ терминал мультиплексорлар ёрдамида боғланади. Асосий ва резервли каналлар бор. Асосий канал ишдан чиққанда тармоқ автоматик тарзда резерв каналга уланади. Бундай топология маълумотларни сувости кабель магистрали орқали узатганда ёки «радиус» кўринишидаги радиал - ҳалқали таркибдаги тармоқларда қўлланилади. Оптик кабелнинг иккита ёки тўртта толасидан фойдаланилади.

Тармоқни ташкил этиш схемасини «линияли занжир» топологияси анча мураккаб саналади (1.7-расм). Бундай топология унча катта бўлмаган трафикларга эга тармоқларда, яъни тезлиги паст рақамли оқимларни оралиқ пунктларда киритиш-чиқариш хохиши пайдо бўлганда қўлланилади. Тармоқда оқимларни киритиш-чиқаришда терминалли мультиплексорлар қўлланилади. Шунда пайтда иккита асосий ва иккита резерв тола ишлатилади.

«Ҳалқа» кўринишли топология асосан кириш-чиқиш мультиплексорлар асосида қурилади (1.8-расм). Бундай топология қарама - қарши оқимли иккиланган ҳалқани ташкил этишга имконият яратади. Резервлаш (ҳимоялаш) тизими иккита усул билан ташкиллаштирилади. Гап шундаки, блокли виртуал контейнерлар бир вақтнинг ўзида иккита қарама - қарши йўналишда ҳар хил ҳалқалар бўйича узатилади. Ҳимояланишнинг биринчи усулида ҳалқаларнинг бирида узулиш юз берган онда бошқариш тизими автоматик равишда шу блокни бошқа ҳалқасини



1.6-расм. «Нуқта-нуқта» тармоқнинг тузилиши



1.7-расм. «Линияли занжир» тармоқнинг тузилиши

танлайди. Ҳимоялашнинг иккинчи усулида агар узилиш юз берса, нуқсони бор участканинг чегарасида асосий ва резерв халқаларнинг беркитиш йўли билан «асосий» халқа «резерв» лига уланади.

Бунда мультиплексорнинг керакли томонидаги агрегатли блокнинг қабул қилувчи ва узатувчи қисимлари бир бирига уланади. Нуқсонсиз мультиплексорли ёки кабелнинг шикастланган участкасидан иборат янги халқа ҳосил бўлади. Бундай топологияда иккита ёки тўртта толадан фойдаланилади.

Санаб ўтилган аппаратуралар SDHли синхрон рақамли тармоқларда трактларни, мультиплексли ва регенерационли секцияларни ташкил этиш имконини беради (1.9-расм).

Трактлар терминал мультиплексорлари ТМ орасида ташкил этилади. Мультиплексорли секциялар қўшни ТМ ва ADM мультиплексорлари орасида, регенерацион секциялар эса қўшни регенераторлар SLR орасида ташкиллаштирилади.

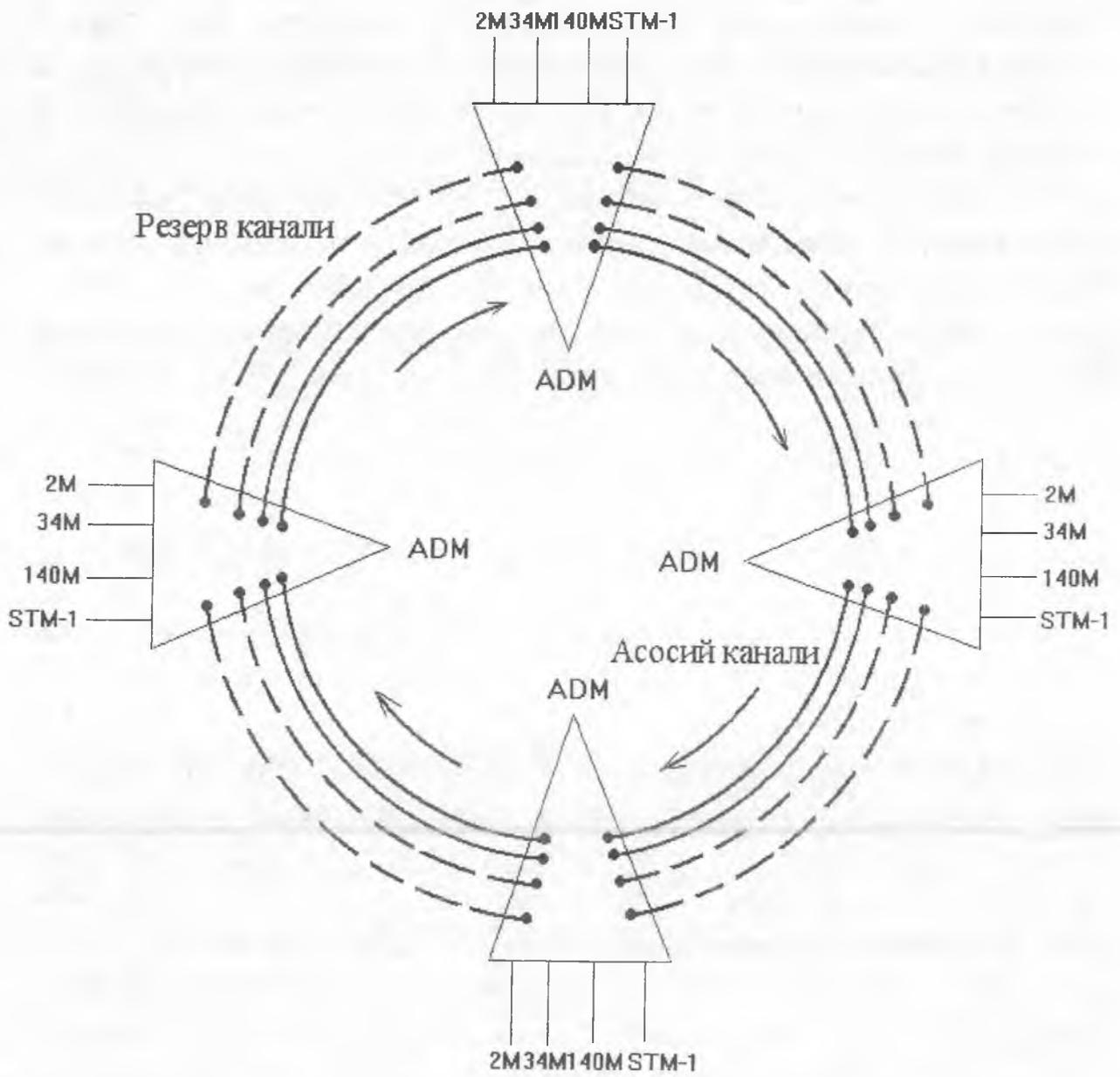
1.4. “Siemens” фирмасининг мультиплексорлари

Қатор такомиллаштиришдан сўнг, «Siemens» фирмаси синхрон ускуналарни иккинчи модификациясини ишлаб чиқаришни бошлади.

Шундай ускуналарга SMA-1, SMA-4с, SMA-4, SMT-1D синхрон мультиплексорлар комплектини кўрсатиш мумкин. Улар кириш-чиқиш, кросс-коннект ва тугатувчи мультиплексорлардан иборат. Барчаси SDH синхрон рақамли иерархия ва PDH плезиохрон иерархиясидаги сигналларини узатиш учун қўлланилади.

SMA-1 ва SMA-4 (1.10.-расм) синхрон мультиплексорларини кўриб чиқамиз. Улар универсалдир, яъни кириш-чиқиш, кросс-уловчи ва тугатувчи мультиплексорлар сифатида ҳам ишлатилади. Бунга аниқ кўрсатилган шароитларга амал қиладиган блокларни оддийгина қўшиш ва олиб ташлаш йўли билан эришилади. Синхрон мультиплексорлар бир ва икки қаторли универсал тиркагичларга жойланиши мумкин.

Кириш ва чиқиш юкланиш блокларини сони аниқ мақсадлар учун қўлланилишга мувофиқ ростланади. Тармоқларни бошқариш



1.8-расм. «Ҳалқа» тузилиши

тизими тармоқда ишлаб турган барча синхрон мультиплексорларни марказлаштирилган тартибда назорат қилиш учун Q кириш уланиш нуқтаси ёки ЕСС «встроенный» узатиш канали орқали уланади. Ҳар қайси синхрон мультиплексорга шахсий компьютерни улаш мумкин. Бу тармоқни элементларига текшириш ахборотини йўналтириш имкониятини беради.

Юқорида қайд қилиб ўтилган мультиплексорлар аввало транспорт тармоғининг киравериш қисмида, ҳамда ҳудудий тармоқда ишлатилади. Шунда «нуқта-нуқта», «линияли-занжир» ва «ҳалқа» топологияси қўлланилади.

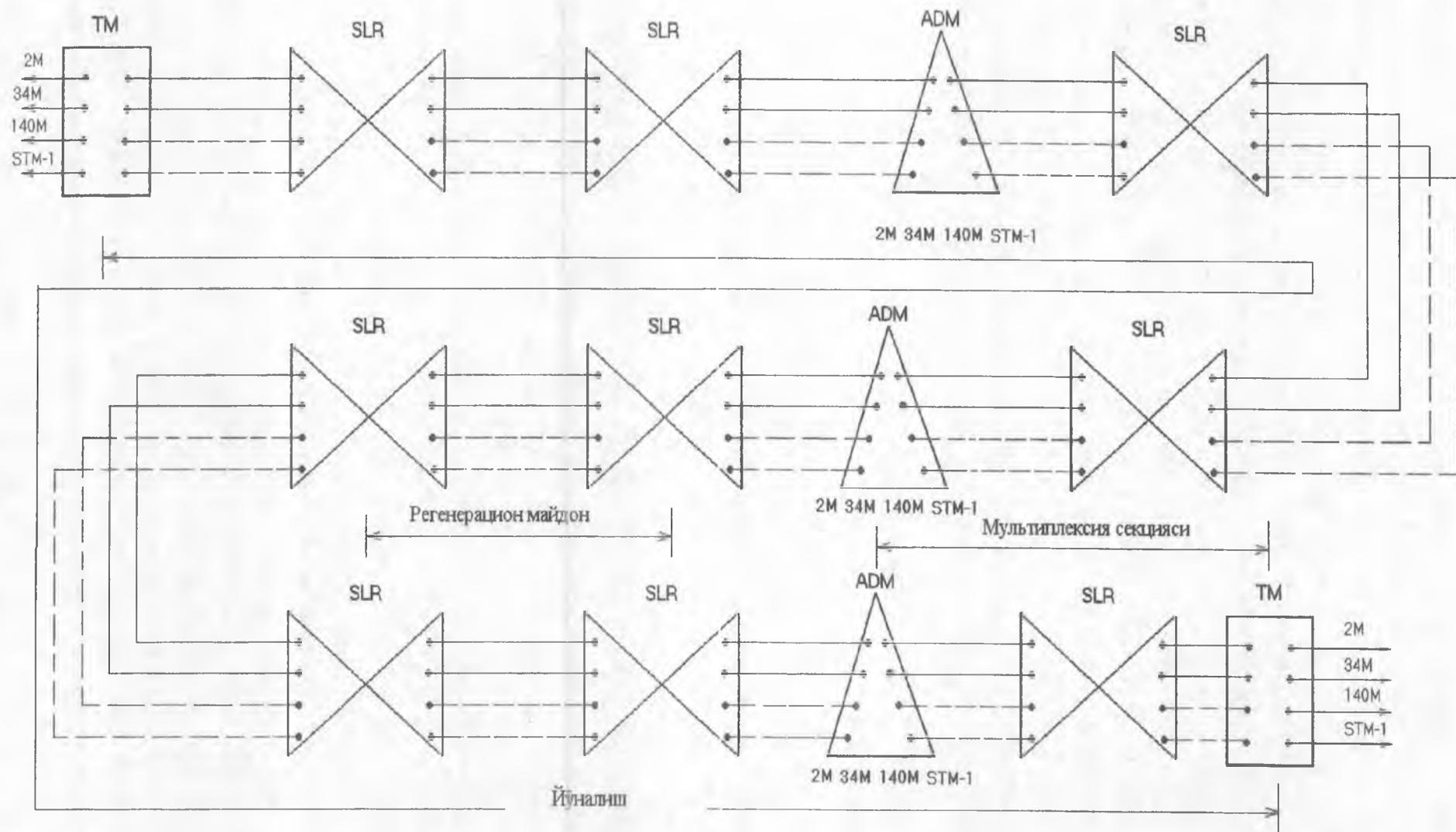
SMA-1 ва SMA-4 (SMA-4c) мультиплексорлари, STM-1 ва STM-4 оқимлари учун мос равишда линияли оптик сигналларини киритиш учун мўлжалланган. Шунингдек, яна SMA-1 электр сигналларини киришига мос линияли кириш эшигига (155 Мбит/с) эга. SMA-1 мультиплексорининг киришига қуйидаги оқимлар бериши мумкин:

- 155 Мбит/с (оптикавий ва электрли), СМІ –1 кодли оқим;
- 140 Мбит/с (электрли), СМІ–1 кодли оқим;
- 45 Мбит/с (электрли), В3 ZS–3 кодли оқим;
- 34 Мбит/с (электрли), HDB 3-3 кодли оқим;
- 2 Мбит/с (электрли), HDB 3-21 кодли оқим.

Синхрон иккиланган охирламчи мультиплексор SMT-1D қуйидаги асосий таснифга эга. Бу мультиплексор синхрон тармоқнинг энг паст босқичида охирламчи вазифасида қўлланилади. SMT-1D бир қатор секцияли иккита охирламчи мультиплексор тизимдан иборат. Тизим битта STM-1 сигналинини узатиш ҳамда, битта электрли ва битта оптиквий линияли кириш эшигиги билан таъминланган. Мультиплексор киришларига юкланиш сигналлари берилади:

- электрли ва оптиквий, STM-1 (1x155 Мбит/с);
- электрли, 1x140 Мбит/с;
- электрли, 3x34 Мбит/с;
- электрли, 63x2 Мбит/с.

Ташқи ва ички синхронизациялаш, резервлаш имконияти бор, шунингдек тармоқни бошқариш тизимига улаш мумкин.



1.9-расм. SDHли РУТ йўналиши («линияли занжир» туридаги тармоқнинг тузилиши)

Маълумотларни узатиш канали қўшимча чиқариб олинадиган блоки телефон ва хизмат кўрсатиш каналларига киришни таъминлайди.

SL-16 узатиш тизимининг 1 - серияси такомиллаштирилган, шунингдек SL-16 узатиш тизимининг 2 - серияси яратилди. "Siemens Solution ONE" нинг комплекс стратегиясида шу тизим асосий ҳисобланади. 1.11-расмда SLD-16 нинг кириш-чиқиш мультиплексорини ташқи кўриниши кўрсатилган. «Нуқта-нуқта», «линияли занжир» ва «ҳалқа» топологияли тармоқларда, шунингдек аралаш турдаги тармоқларда SL-16-2 ускуналаридан фойдаланиш мумкин. Ускуналарни модулли конструкцияси, фойдаланишда универсаллик беради.

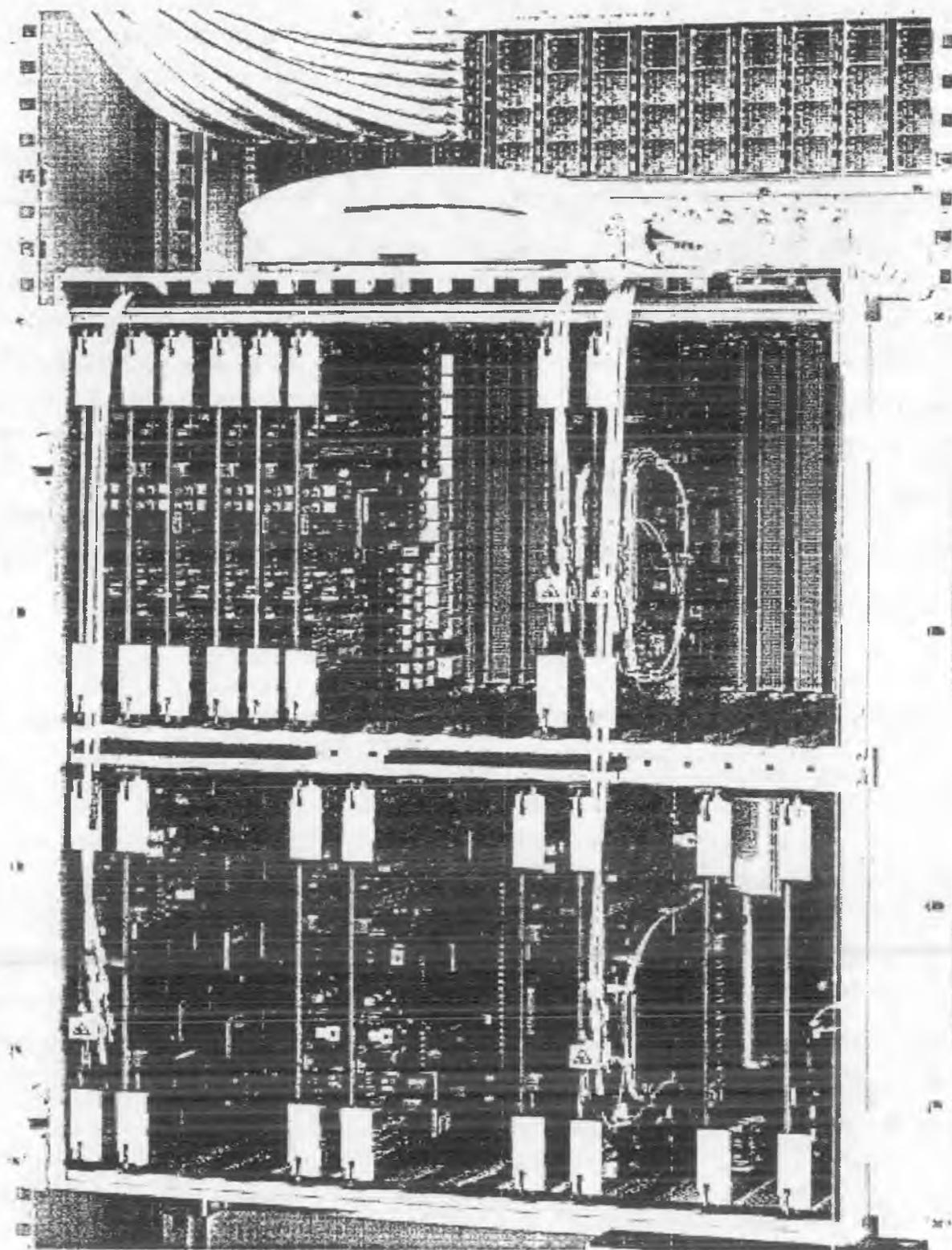
Схемотехниканинг юқори даражадаги имкониятлари, платаларнинг конструкциясини чегараланган равишда териб фойдаланишга имконият яратади.

SL-16-2 тизими резерв қайта улаш воситасига эга – платаларни, линияларни, ҳалқаларни (икки толали ҳалқа, тўрттолали ҳалқа), шунингдек узатиш трактларини резервлаш мумкин. Линияли ва трибутар сигналларни VC-4 виртуал контейнер босқичида коммутациялаш имконияти бор. Тизим оптиквий кўчайтиргич, деб аталувчи ускуналар ва бустерлар йиғмасига эга.

F - интерфейси орқали локал терминал ёрдамида тармоқнинг айрим элементларини назорат қилиш мумкин. Ҳамда Q-интерфейси орқали, EM OS тармоқли бошқариш тизими воситасида тармоқнинг айрим элементларини назорат қилиш мумкин. Толанинг узилиш ҳолати пайдо бўлганда, узатишнинг иккала йўналиши учун лазерни автоматик равишда ўчириб қўйиш имконияти бор.

1,3 мкм ва 1,55 мкм тўлқин ўзунлигида узатилаётган, узатиш тезлиги 2,5 Гбит/с бўлган STM-16 сигнали оптик линияли сигнал ҳисобланади.

Трибутар тарафда 140 Мбит/с ва 155 Мбит/с тезликдаги электрли киришлар ва STM-1, STM-4 ва STM-16 мультиплексорларни оптик киришлари бор. STM-1, STM-4, STM-16 140 Мбит/с ва 155 Мбит/с электрли киришлари бор.



1.10 - расм. SMA-4 мультимплексоори

SL-16-2 узатиш тизимида мультиплексорларнинг тўртта модификацияси бор:

- SLD/T-16 (Synchronous Line Add/Drop/Terminal) – тугатувчи ёки кириш-чиқиш универсал мультиплексори. Аниқ модификацияга оддий равишда платаларни алмаштириш йўли билан эришилади;
- SLD/T-16-E – (Synchronous Line Add/Drop/Terminal/-16 Equipped) – иккала вариант учун платалар билан комплектланган кириш-чиқиш ва тугатилувчи универсал мультиплексор;
- SLT-16C – (Synchronous Line Terminal/ - 16 Clearlydefined) – синхрон линияли, тугатувчи бир функционал (коммутациялаш матрицаси йўқ) мультиплексор;
- SLD-16 – (Synchronous Line Regenerator) – синхрон линияли регенератор.

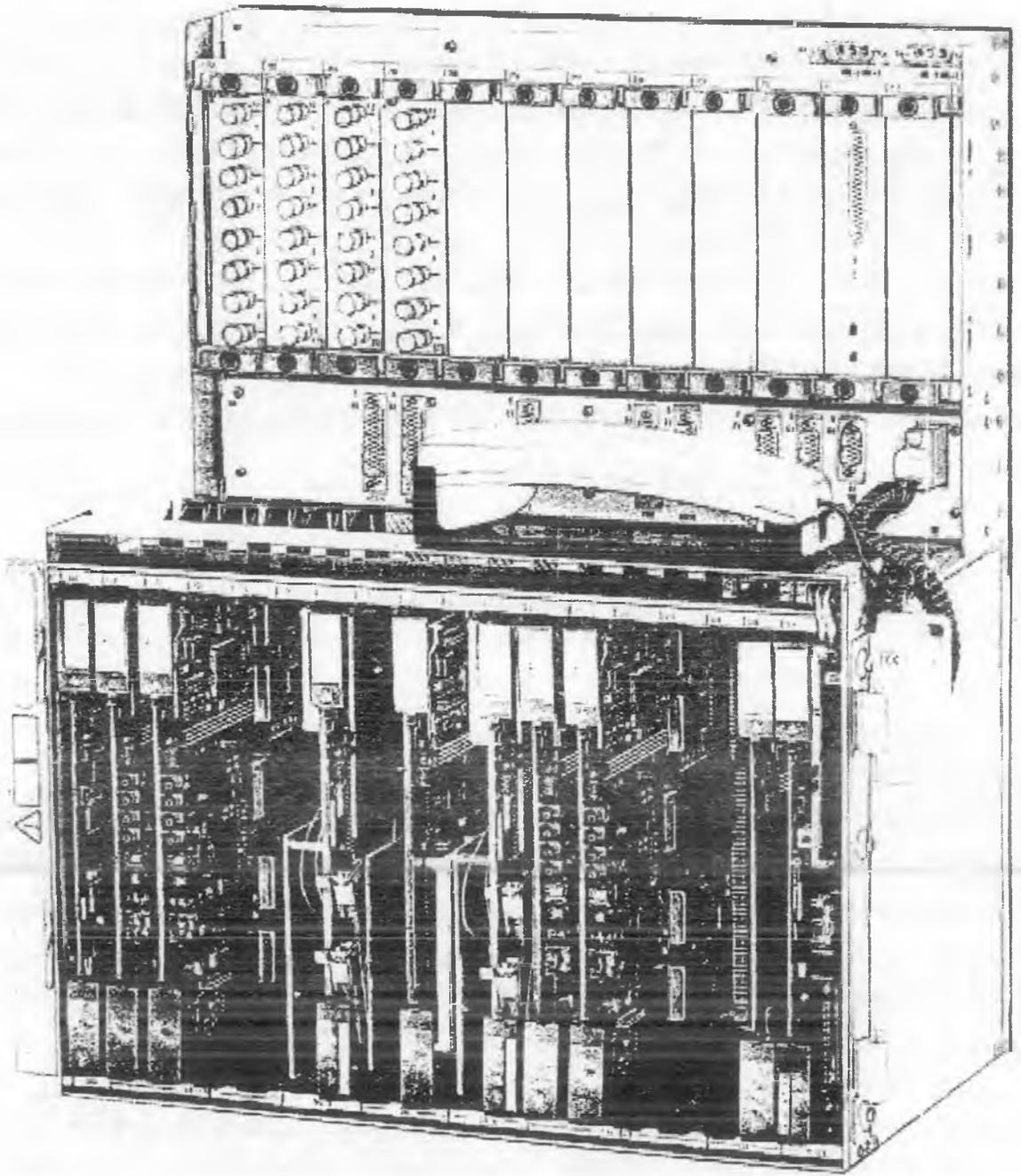
1.12.-расмда SLD-16 турдаги кириш-чиқиш мультиплексорининг таркибий схемаси кўрсатилган.

Схеманинг муҳим унсури (элементи) SNL блоки (Switching network for line system) ҳисобланади. VC-4 вертуал контейнерибосқичда линияли ва трибутар рақамли оқимларни коммутациясини таъминловчи линияли тизимлар учун тармоқли коммутатордир.

OIS-16 (Optical Interface Synchronous-STM-16, яъни оптикавий синхронлаштиргич) блокада оптик-электрли сигналнинг тўғри ва тесқари алмаштириши амалга ошади. Блок-схема оптик олд кучайтиргич ОП (Optical preamplifier) ва оптик кучайтиргични ОВ (Optical Booster) ўз ичига олади, аммо биринчиси зарурият туғилганда ишлатилади.

Мультиплексорнинг киришига трибутар тарафдан ҳар бири аниқ ҳолатда ҳар хил, аввалда кўрсатиб ўтилган OIS-1, OIS-4, OIS-16 оптик сигналга ёки EIPSI (Electrical Intertace plesiochronous/syncronous 140 Mbit/s STM-1) ва 140 Мбит/с ёки 155 Мбит/с электр сигналига эга рақамли оқимлар берилиши мумкин.

Линияли киришларга STM-16 ни оптик сигнали берилади. Трибутар ва линияли блоклардан ташқари мультиплексор



1.11-рasm. SLD-16 мультиплексори

синхронизация блоки CLL (Clock Unit/Line), юқори тезликли блок ОНА (Overhead access) ва SCU (Synchronous Control unit) назорат тизимига кириш блокига эга.

Қўшимча сервисга Т3 ни (Input for external clock reference signal) киришига бериладиган 2048 кбит/с тезликка эга сигнал киради.

Худди шундай сигнал Т4 киришидан чиқарилади (Output for clock reference signal). Шунингдек ёрдамчи канал AUX (Auxiliary Channels) ва хизмат кўрсатувчи канал EOW (Engineering orderwise) бор. Керак бўлиб қолганда линияли ва трибутар томонлардан STM-Nни сигналларини, ҳамда маҳаллий терминални ёрдамчи канал юқори тезликли кирувчи қурилмага улашни таъминлайди.

C-AL телеметрия сигналини (Customer alarm) TIF (Telemetry interface) телеметрия блоки орқали улаш ва ўчириш (ОНА блоки орқали) имконияти бор.

Юқорида санаб ўтилган мультиплексорларнинг модификациялари конструктив равишда ҳар хил сонли платаларга (блоклар) эга устунлар шаклида тайёрланган. 1.13. ÷ 1.16.-расмларда SLD/T-16, SLD/T-16E, SLT-16C ва SLR-16 устунларнинг панелининг ташқи кўриниши кўрсатилган. 1.1-жадвалда мазкур мультиплексорларнинг портларини (киришларини) сони берилган.

Мультиплексорлар томонидан таъминладиган максимал сўниш 1.2-жадвалда кўрсатилган.

1.2-жадвалда Халқаро Электралоқа (ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication) Иттифоқи тавсия этган секцияларнинг сўниш қийматлари келтирилган, (G.957сонли-ҳужжат). 1.2-жадвалда келтирилган секцияларнинг узунликлари ушбу ҳужжатга мувофиқ қуйидагича меъёрланади:

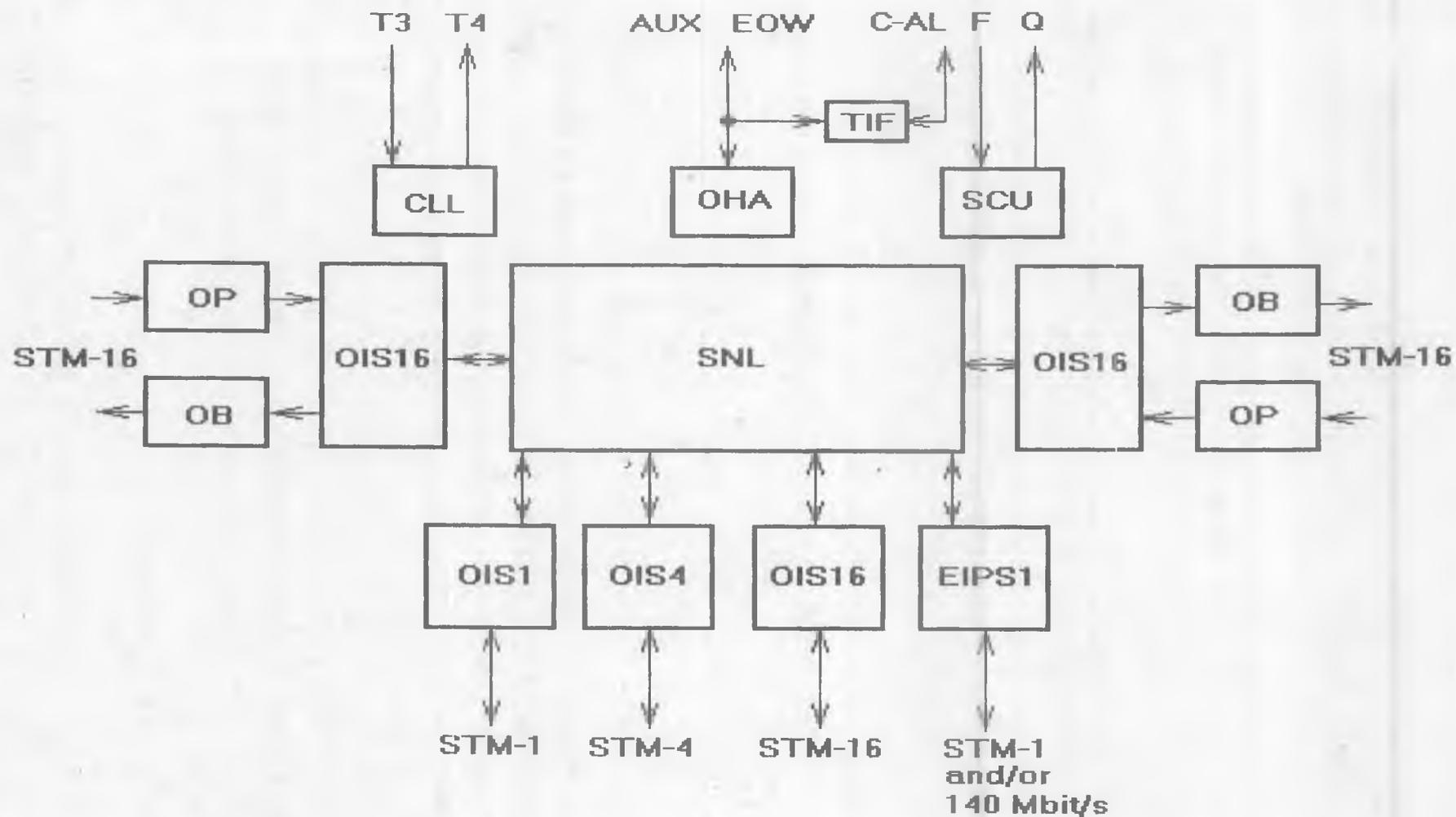
S-1.1. (Short haul – қисқа секция, 15 км);

L-1.1. (Long haul – узун секция, 40 км);

JE-16.2. (Joint engineering - ўсиш ҳисобга олинган қўшимча секция, 60 км);

V-16.2. (Very long haul – жуда узун секция 100 км);

U-16.2. (Ultra long haul – юқори даражадаги узун секция, 200 км).

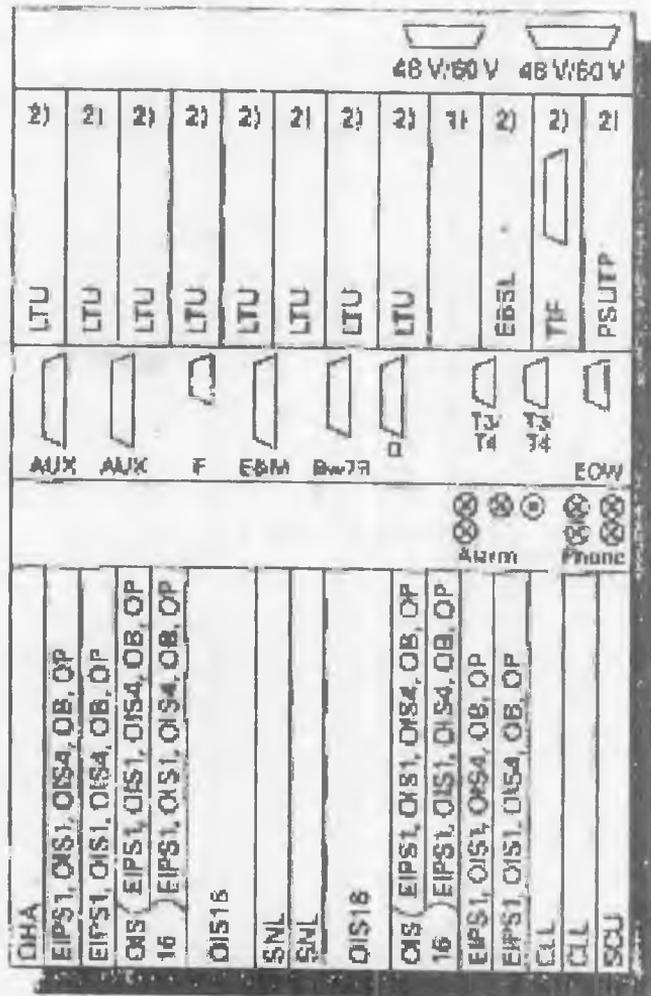


1.12-расм. SLD-16 кириш-чиқиш мультимплексорининг тузилиши схемаси

1.2-жадвал

Транс-поргли модуль	Секция	Түзгін узунлиги, мкм	
		1,3	1,55
STM-1	S-1.1 15 км	0÷18 дБ	-
	L-1.1 40 км	0÷28 дБ	-
STM-4	S-4.1 15 км	0÷18 дБ	-
	L-4.1 40 км	6÷30 дБ	-
	L-4.2/4.3 60 км	-	8÷32 дБ
STM-16	S-16.1 15 км	0÷12 дБ	-
	L-16.1 40 км	2÷18 дБ	-
	L-16.2/16.3 60 км	-	8÷25 дБ

Мультиплексор тури		Трибунтар томони, икки тарафли			Динияли томони				
		электрли	оптикавий	оптикавий	оптикавий	оптикавий	оптикавий	оптикавий	оптикавий
SLD/T-16	32	32	16	8	2	2	-	4	4
SLD/T-16E	32	16	16	8	4	2	-	4	4
SLT-16C	16	-	-	4	-	2	-	4	4
SLR-16	-	-	-	-	-	-	2x1	2x2	2x2
		EIPSI STM-1/140	OIS-1 STM-1	OIS-4 STM-4	OIS-16 STM-16	OIS-16 STM-16	OIS-16 R STM-16	OP STM-16	OB STM-16



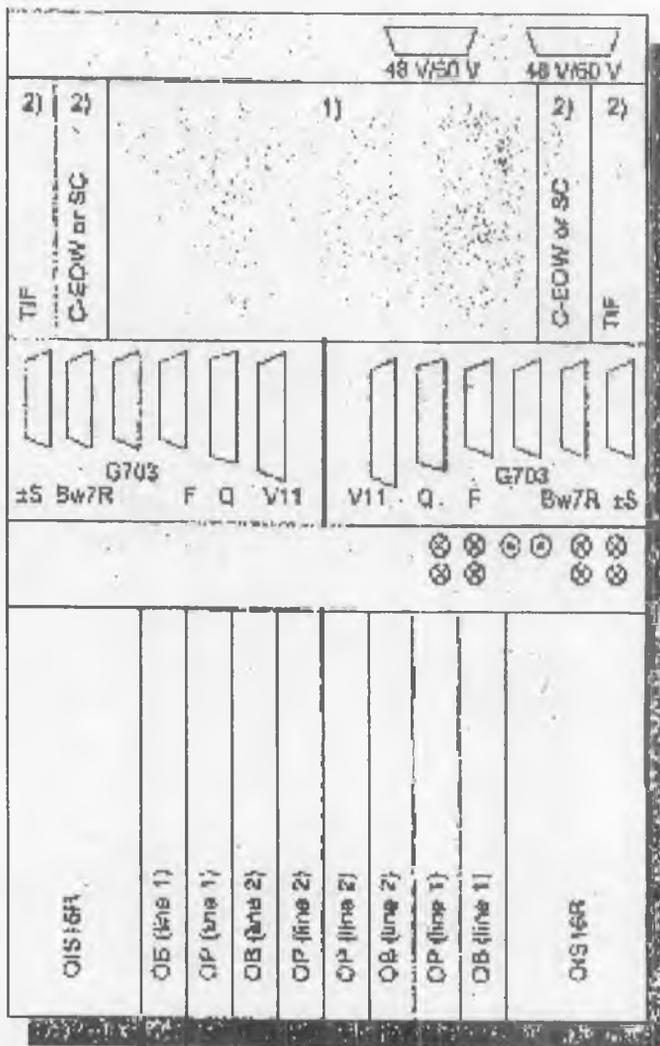
1.13-расм. SLD/T-16 устунни конструкцияси

STM-16	J - 16.2/ 16.3 60 км	-	14÷31 дБ
	V-16.2/ 16.3, 100 км оптикавий кучайтиргич билан.	-	19÷38 дБ
	Оптик олдкучайтиргич ва кучайтиргич билан U-16.2/16.3, 200 км	-	30÷50 дБ

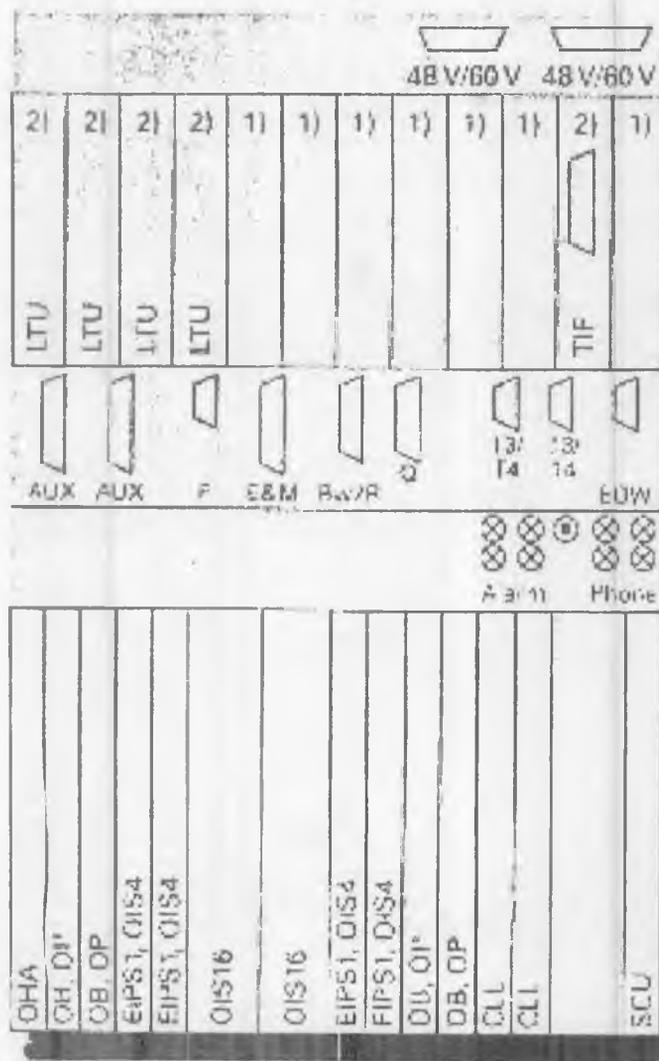
«Siemens» фирмасининг синхрон ускунасининг тўртинчи боскичлиси, SL-64ли мультиплексордир. (1.17-расм.). Бу мультиплексор юқори тезликда ахборотларни глобал, шаҳар ва корпоратив тармоқларда узатиш учун мўлжалланган. 1.3-жадвалда мультиплексорнинг баъзи таснифлари келтирилган.

1.3-жадвал

Техникавий параметрлари	Кўрсаткичлар
Габаритлар, мм устун	600x2200x300
SLD-16, SLT-16, SLT-16 с, SLR-16 мультиплексорлар	450x575x280
Тўсин тагидан мультиплексоргача - бўлган оралик, мм	600
SLD-16E, SLT-16E	450x875x280
Устун тагидан мультиплексоргача бўлган оралик, мм	900
Истеъмол кучланиши, В	-40,5 дан
Истеъмол қуввати, Вт	-75 гача
SLT-16, SLD-16, SLT-16с	230
SLD-16E, SLT-16E	420
SLR-16	50



1.15.-расм. SLT-16C устуни конструкцияси



ЧНТАБС.ИДН.3АД

1.16.-расм. SLR-16 устуну конструкцияси

SL-64 мультимплексоори тўлқин узунлиги бўлинган, рақамли оқимларни бирлаштирувчи WDM-Wave length division multiplexing) турдаги мультимплексоорлар билан биргаликда ишлаш учун мўлжалланган. Бундай тизимларни кейинчалик 160 Гбит/с узатиш тезлигигача ишлатиш режалаштирилган.

SL-64 мультимплексоори универсалдир. У тугатувчи, кириш-чиқиш ва кросс-коннекта сифатида ишлатилиши мумкин. Тармоқни топологияси «нуқта-нуқта», «линияли занжир», «ҳалқа» бўлиши мумкин. 1.18-расмда SL-64 мультимплексоорининг блок-схемаси кўрсатилган. SNL-64 (Synchronous Network for Line Systems) -линияли тизимлар учун тармоқли коммутатор мультимплексоорнинг марказий блоки сифатида хизмат қилади. Трибутарлардан линияли сигналнинг коммутациялаш ва шакллаништириш шу коммутаторда VC-4 виртуал коммутатори даражасида амалга оширилади.

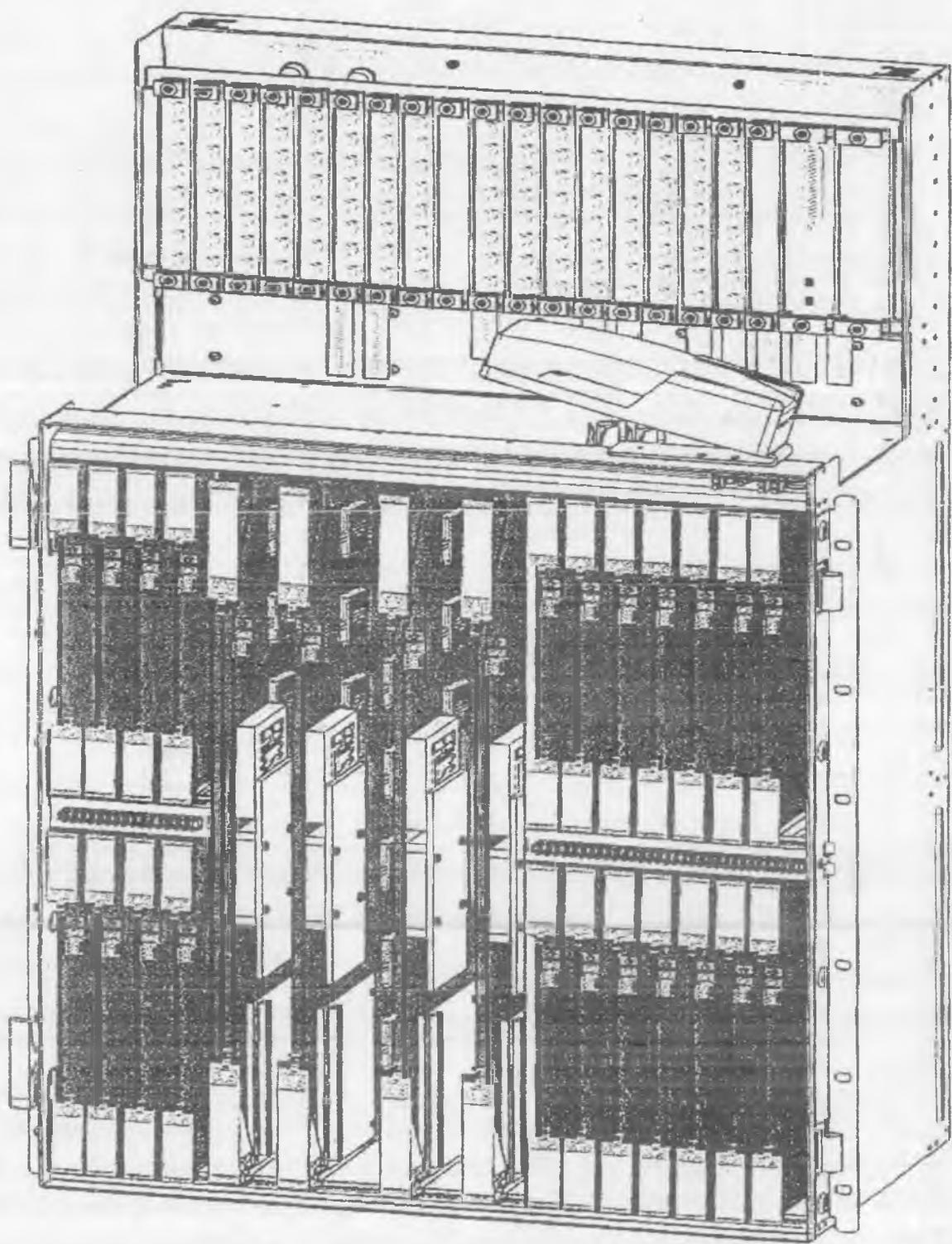
OIS-64 блокида опто/электрли сигналнинг тўғри ва тескари алмаштириш содир бўлади (Optical interface synchronous STM-64).

Олд кучайтиргич ОР ва ОВ кучайтиргич мавжуд.

Трибутар тарафдан STM-1 ёки 140 Мбит/с ли электр сигналлари берилиши мумкин. STM-1, STM-4, STM-16 мультимплексоорларидан келадиганлар оптик сигналлардир.

Линияли киришга STM-64 оптик сигнали берилади. Юқори тезликдаги кириш учун ОНА (Overhead Access), CLL синхронизация блоки (Clock Unit line), киришни назорат қилиш тизими SCU (Synchronous control unit) ва телеметрия блоки TIF (Telemetry interface) бор.

(1.19-а, б, в, г-расмларда) SL-64 ни тармоқли ишлатиш вариантлари кўрсатилган. Бу «нуқта-нуқта» топологиясининг оддий технологияси (1.19-а расм). «Линияли занжир» топологияси оралик пунктларда рақамли оқимларнинг кириш-чиқишини таъминлайди (1.19-б расм). 1.19-в расмда SL-64 мультимплексоори билан WDM оптик тизимларини (ҳар хил тўлқин узунликларида ахборотларни узатиш билан) биргаликдаги иши кўрсатилган. 1.19-г расмда «ҳалқа» топологияси кўрсатилган.



1.17-рasm. SL-64 мультиплексоpи

SL-64 мультиплексори 600x2200x300 мм ўлчамли устунда жойлашган (1.20.-а расм.). SL-64 мультиплексорининг одд панели 1.20.-б расмда кўрсатилган. 1.4-жадвалда SL-64 мультиплексоридаги блокларнинг сони келтирилган.

SL-64 мультиплексори бир модали толада ишлашга мўлжалланган (тўлқин узунлиги 1,3-1,55 мкм).

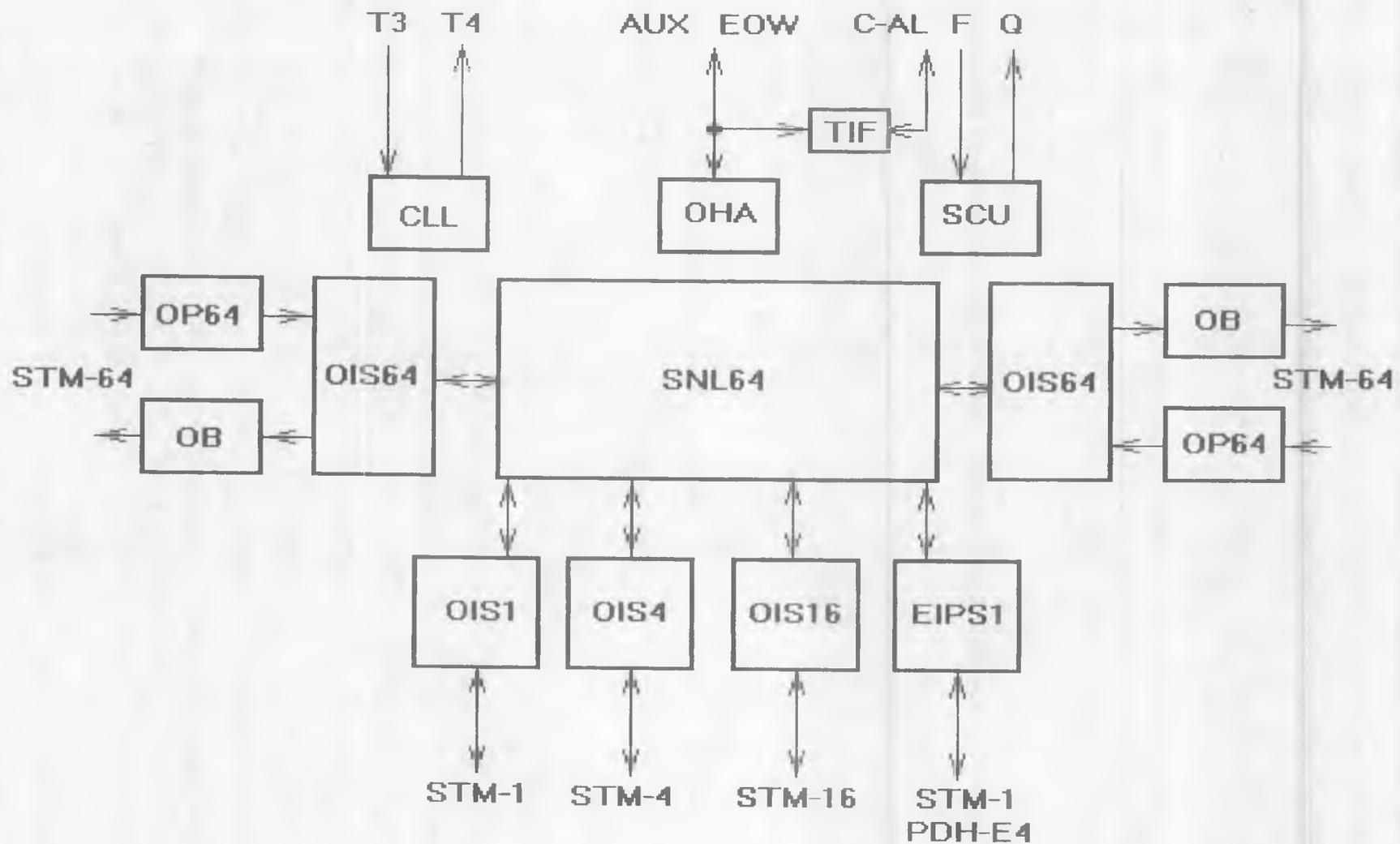
STM-64 мультиплексорининг линияли сигнаolini узатиш тезлиги 9953,28 Мбит/с тенг.

1.4-жадвал

Блоклар номи	Линияли блоклар	Трибу-тар блоклар	Марказий ва сервисли блоклар			
			SNL 64	CLL 64	SCU	ОНА
	2	18	2	2	1	1
Банд қилинган жой, икки томонли OIS-64/1xSTM-64	2					
Икки томонли OIS-16/1xSTM-16		8				
икки томонли OIS-4/1xSTM-4		16				
икки томонли OIS-1/4xSTM-1		16				
икки томонли EIPSI/4xSTM-1		16				
Қўшимча EIPSI		2				
OP		18				
OB		18				

Максимал сўнишни мультиплексорлар томонидан қопланиши 1.5-жадвалда келтирилган.

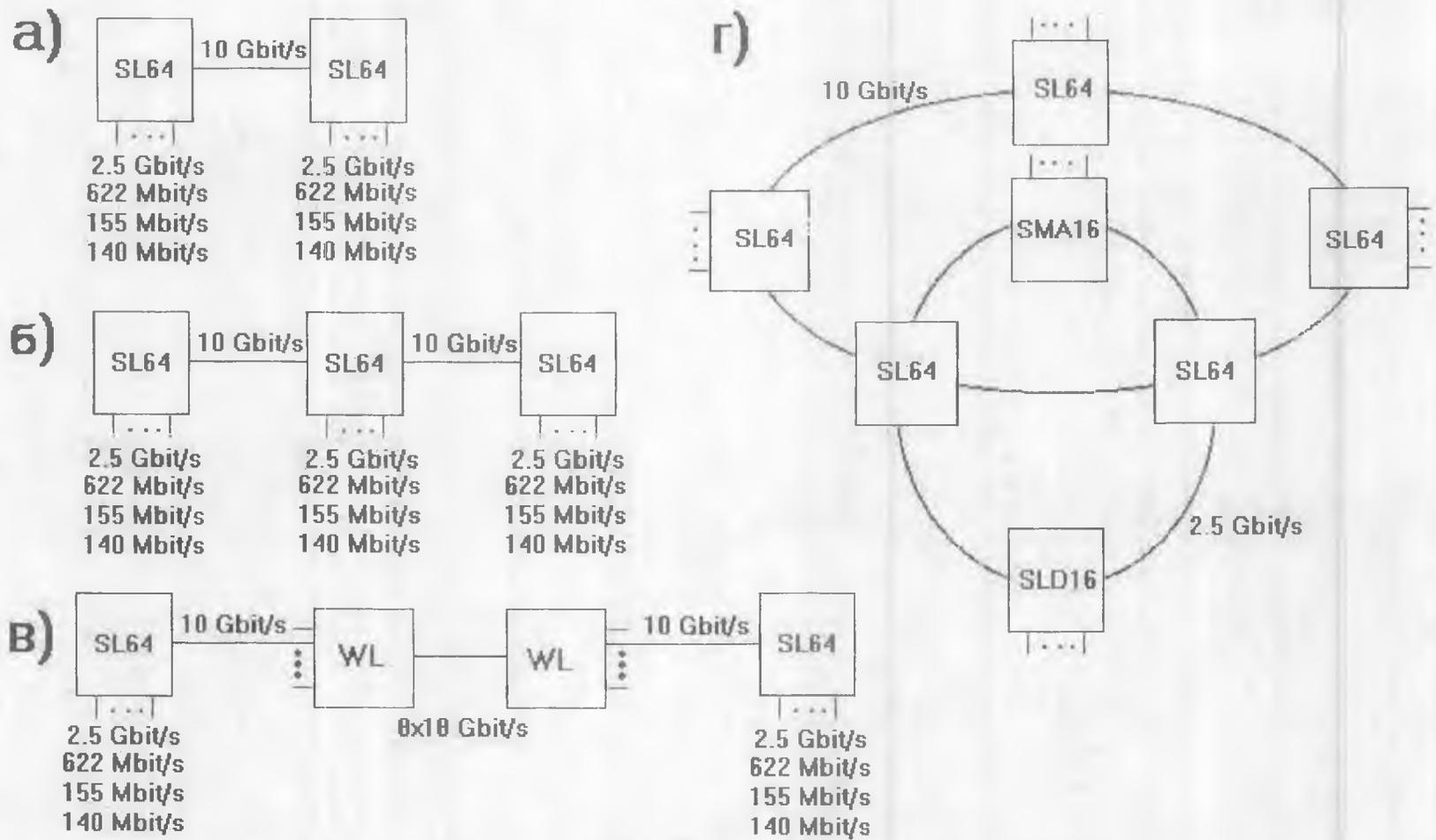
1.6-жадвалда SL-64 мультиплексорининг техник тавсифлари келтирилган.



1.18-расм. SL-64 мультимплексорнинг блок-схемаси

1.5-жадвал

Транспорт модули	Секция	Тўлқин узунлиги, мкм	
		1,3	1,55
1	2	3	4
STM-1	S-1.1 40 км	0÷30дБ	-
	L-1.1 60км	-	0÷30дБ
STM-4	S-4.1		
	L-4.1		
	L-4.2/ 4.3		
	JE-4.2/ JE-4.3		
	V-4.2/ V-4.3 стандарт кучайтиргич билан		
	JE- G.- scs 4.2/4.3 қуввати кўпайтирилган кучайтиргич билан		
STM-16	S-16.1 15 км	0÷13 дБ	-
	L-16.1 40 км	8÷25 дБ	-
	L-16.2 60 км	-	8÷25 дБ
	L-16.3 60 км	-	8÷26 дБ
	JE-16.2/ JE-16.3 60 км	-	14÷31 дБ
	V-16.2/ V-16.3 стандарт кучайтиргич билан	-	19÷36 дБ
	JE- G. ses 16.2/ 16.3 қуввати кўпайтирилган кучайтиргич билан	-	22÷39 дБ
	JE- G. ses 16.2/ 16.3 стандарт кучайтиргич ва бошланғич кучайтиргич билан	-	28÷48 дБ
	JE- G. ses 16.2/ 16.3 қуввати кўпайтирилган ва бошланғич кучайтиргич билан	-	31÷51 дБ



1.19-расм. SL-64 асосидаги тармоқнинг тузилиши

а) «нуқта-нуқта»; б) «линияли занжир»;

в) WDM билан бирга; г) «ҳалқа»

1	2	3	4
STM-64	S-64.2	-	3÷11 дБ
	L-64.2/2а оптик бошланғич кучайтиргич ва дисперсион компенсатор билан	-	9÷22 дБ
	V-64.2/2 а оптик бошланғич кучайтиргич ва дисперсион компенсатор билан	-	22÷33 дБ

1.6-жадвал

Техникавий параметри	Қиймати
Ўлчами, мм:	
1. Устун	600x2200x300
2. Мультиплексор	500x875x280
Кучланиш ,В	-40,5 дан – 75 гача
SL-64ни электр.энерг. истеъмол қилиш қуввати, Вт	640
Вентилятор	25

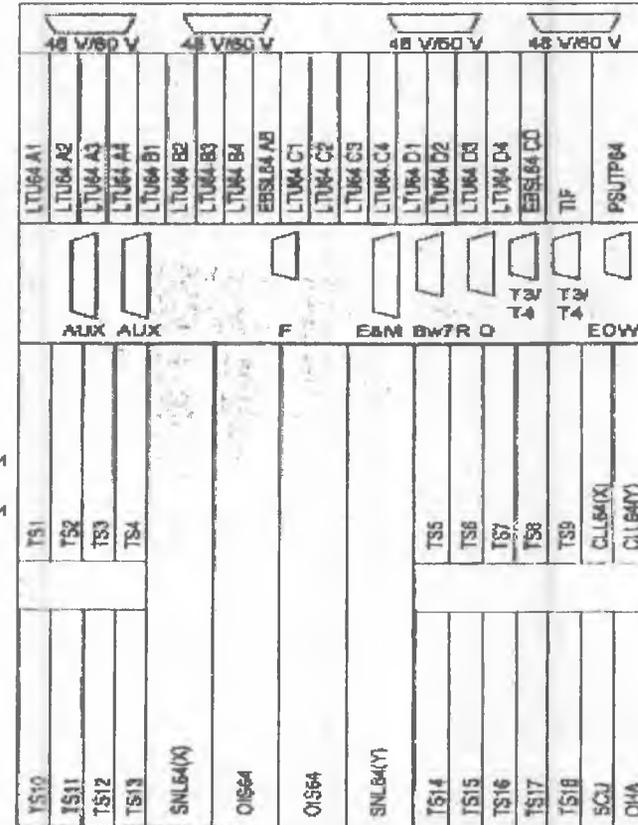
«Siemens» фирмаси тўлқин узунлиги ажратилган, зичлаштирувчи оптик тизимларни, масалан WL 8-2 ишлаб чиқаришни бошлади.

Бу тизим битта оптик тола бўйлаб саккизтагача STM-16 сигналларини узатишни таъминлайди, унда ҳар бир сигнал ҳар хил тўлқин узунлигида узатилади. Ҳатто STM-64 сигналларини ҳам узатиш мумкин.

WL 8-2 тизими сигналларни регенераторсиз 120 км гача, регенератор билан эса 600 км гача, 20 Гбит/с тезлик билан узатиш мумкин.



б)



SN64(X), CLL(X) Блок (асосий)
 SN64(Y), CLL(Y) Блок (резерв)
 TS..Трибутар блокларнинг улаш жойи

1.20-расм. SL-64 мультиплексори тузилиши
 а) таянч; б) мультиплексорнинг одд панели

1.21-расмда WL 8-2 нинг таркибий схемаси кўрсатилган. Тўлқин узунлигини ажратиб узатиш оптик тизими таркибига қуйидаги ускуналар ҳам киради:

- оптик линияли тугатувчи кучайтиргич WLT;
- оптик линияли кучайтиргич WLP;
- оптик линияли регенарацион кучайтиргич.

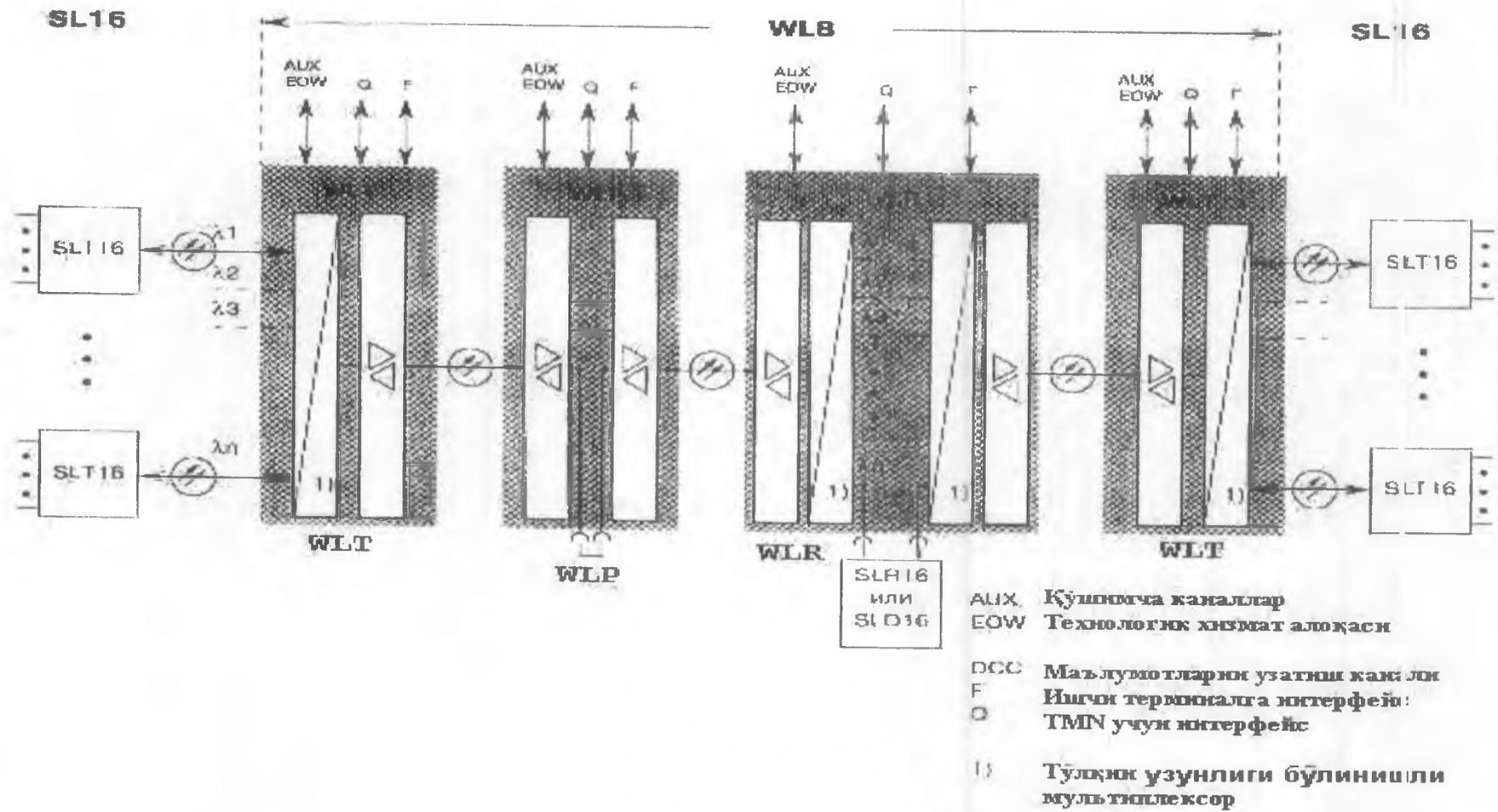
WLT тугатувчи кучайтиргич тўлқин узунлиги λ_1 дан λ_n гача бўлган тўлқин узунлиги ажратилган сигнални 20 Гбит/с узатиш тезлиги билан битта зичланган сигнални шакллантириш учун, саккизтагача STM-16 оптик сигналларини (SLT-16 қурилмасининг тугатилувчи линияли қурилмаларидан) бирлаштиради. Бу сигнал оптиквий кучайтирилади ва бошқариш каналининг ёрдамида маълум тўлқин узунлигигача қўшиб борилади.

Қабул қилишда сигнални қайта ишлаш тескари тартибда амалга оширилади. Аввал оптик бошқариш каналдан сигнал ажратилади (OSC), кейин сигнал кучайтирилади. Кучайган сигнал саккизта STM-16 сигналларига тарқалиб кетади ва улар STM-16 қурилмасининг оптик қабул қилувчисига берилади.

Ҳар қайси узатиш йўлланмаси учун оптик линияли кучайтиргич ўзида олд ва таг кучайтиргичларни бирлаштиради. Иккита кучайтиргич орасини бирлаштириш, қурилманинг олд панелидаги оптик интерфейслар ёрдамида амалга ошиши мумкин.

Оптик линияли регенарацион кучайтиргич WLR WLP кучайтиргичининг функционал элементларини ва оптик субсигналларини (ҳар хил тўлқин узунлигида) мустақил равишда киритиш ва олиб ташлашни таъминловчи мультиплексорлар/демультиплексорлардан иборат қўшимча модулларни ўз ичига олади. Асосий қўлланилиши оралиғи 600 км дан юқори бўлган регенератор сифатида бўлиши мумкин. SLD-16 га узатиш мақсадида кириш-чиқиш субсигналларни киритиш-чиқариш учун оралик бирлаштиргич сифатида ишлатиш мумкин.

WL 8-2 ускунаси 2,5 Гбит/с узатиш тезлиги билан ишлаб турган оптик алоқа линияларини ўтказувчанлик хусусиятини кенгайтиришни таъминлайди. Ўтказувчанлик хусусиятини қадамма - қадам кенгайтириш мумкин.



1.21-расм. WL-8 тўлқин узунлиги бўлинишли зичлаш оптик тизимининг архитектураси.

Оптик кучайтиргичлар – узатиш тизимининг юраги бўлиб, узатиш тезлигига боғлиқ бўлмаган ҳолда тўлқин узунликларини бутун диапазонга (1,54 мкм дан 1,56 мкм гача) бўлиш имкониятига эга.

1.5. “NEC” фирмасининг мультиплексорлари

“NEC” корпорацияси (Nippon Electronic Corporation) 1899 йил 17 июлда ташкил топган. Корпорациянинг асосий ишлаш соҳалари қуйидагилардир:

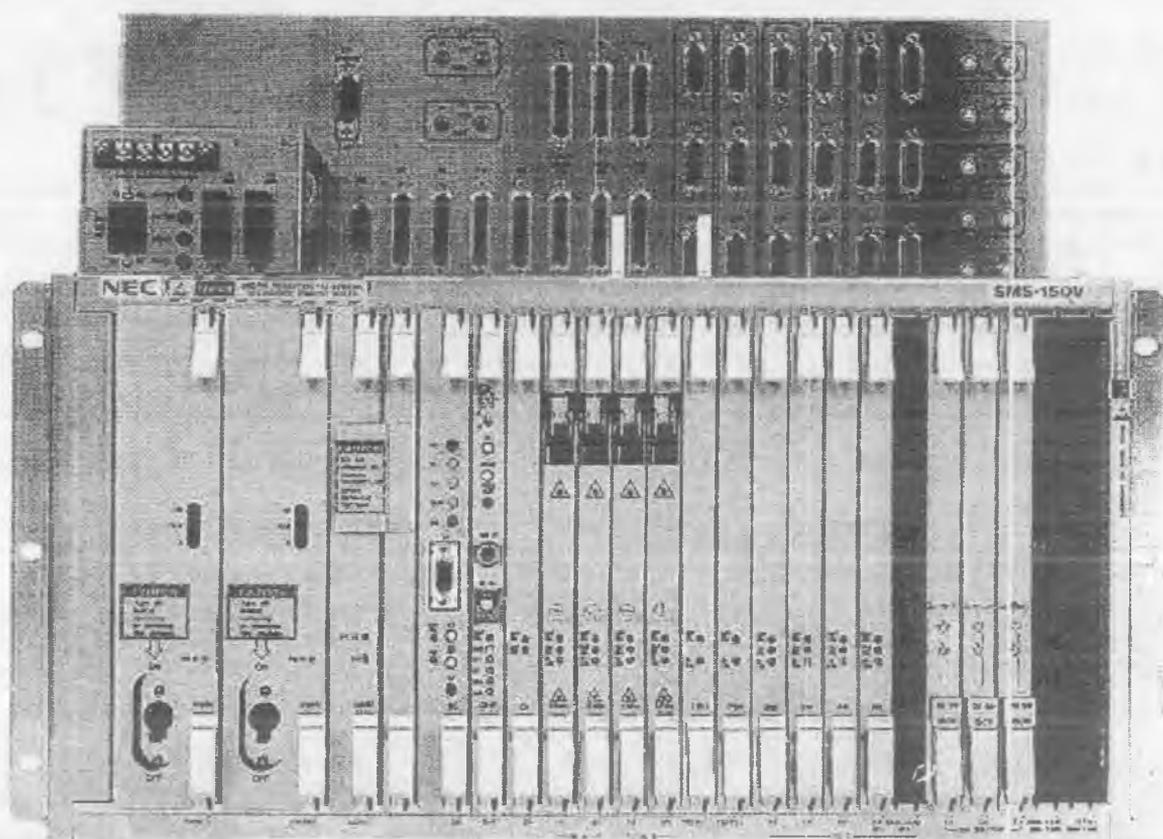
- алоқа тизимлари ва ускуналари;
- компьютарлар ва саноатдаги электронли тизимлар;
- электронли қурилмалар.

Корпорация 15000 тур маҳсулот ишлаб чиқаради, 161 та давлатда 60 та завод ва 110 та уларнинг филиаллари жойлашган, ундан ташқари 21 та филиали алоқа соҳасига ихтисослашган. 1999 йилнинг охирида корпорацияда хизматчилар штати 157773 кишини ташкил қилди.

1999 йилда корпорациядан 12646 млн. долларли алоқа қурилмалари, 18558 млн. долларли компьютарлар, 7415 млн. долларли электрон компонентлар ва 1715 млн. долларлик бошқа ишлар қилинган, умумий олганда 40334 млн. долларли маҳсулотлар сотилган. Корпорациянинг асосий маблағи 1999 йилга келиб 1950 млн. долларни ташкил этди. «NEC» корпорацияси синхрон қурилмаларни уч босқичлисини ишлаб чиқаради - STM-1, STM-4 ва STM-16 [6].

“NEC” корхонасининг синхрон рақамли иерархия мажмуи SMS-150V (Synchronous Multiplexer, Single mode fiber, 150 Mbit/c, Variety) мультиплексоридан бошланади. Бу эса маълумотни узатиш тезлиги 150 Мбит/с ли, универсал бир модали тола учун синхрон мультиплексор деганидир.

Мультиплексорнинг ташқи кўриниши 1.22-расмда кўрсатилган. SMS-150V мультиплексори миллий, ҳудудий ва маҳаллий тармоқларда қўлланилиши мумкин. Бунда тармоқнинг топологияси «нуқта-нуқта», «линияли занжир» ёки «ҳалқа» бўлиши



1.22-рasm. SMS-150V мултиплектори

мумкин, лекин мультиплексор эса сўнги (тугатувчи) ёки кириш-чиқишли сифатида ишлатилиши мумкин. SMS-150V мультиплексорининг асосий техникавий тавсифи 1.7-1.11-жадвалларда кўрсатилган.

1.7-жадвал

Мультиплексор киришига узатилажак паст тезликли оқимлар (трибутарли)	Сони
2 Мбит/с (электр. Кириш)	63
34 Мбит/с (электр. Кириш)	3
45 Мбит/с (электр. Кириш)	3
2 Мбит/с тармоқнинг синхронизацияси учун (электр. кириш)	1
Мультиплексор киришга узатилажак юқори тезликли оқимлар (агрегатли):	1
155 Мбит/с (оптик. Кириш)	
155 Мбит/с (электр. кириш)	1

1.8-жадвал

STM-1 мультиплексорнинг оптик линияли чиқиши эшиги	Секция узунлиги 2 км I-1	Секция узунлиги 40 км L-(1.1)	Секция узунлиги 60 км L-(1.2)
1	2	3	4
Линияли рақамли оқимнинг (STM-1) узатиш тезлиги, Мбит/с	155,52	155,52	155.52
Оптикавий нурланиш тўлқинининг узунлиги, мкм	1,26-1,36	1,27-1,34	1.48-1.58
Нурланиш манбаи	MLM-LD	MLM-LD	SLM-LD

1	2	3	4
Спектр кенглиги, нм	40	4	-
20 дБ даги максимал полосаси, нм	-	-	1
Ён модаларнинг минимал бостириш, дБм	-	-	30
Лазернинг максимал чиқиш қуввати, дБм	-8	0	0
Лазернинг минимал чиқиш қуввати, дБ	-15	-5	-5
Минимал ўчириш коэффициенти, дБ	8.2	10	10

1.9-жадвал

STM-1 мультимплексорнинг оптик линияли кириши	Секция узунлиги 2 км (I-1)	Секция узунлиги 40 км (L-1.1)	Секция узунлиги 60 км (L-1.2)
Линияли рақамли оқимнинг (STM-1) узатиш тезлиги, Мбит/с	155,52	155,52	155,52
Оптикавий нурланиш тўлқинининг узунлиги, мкм	1,26-1,36	1,27-1,34	1,48-1,56
Минимал сезгирлик, дБм	-23	-34	-34
Минимал ўта юкланиш, дБм	-8	-10	-10
Оптик трактнинг максимал қўшимча йўқотиши, дБ	1	1	1
Қабул қилгични киришидаги сўниш акси, дБ	-25	-25	-25

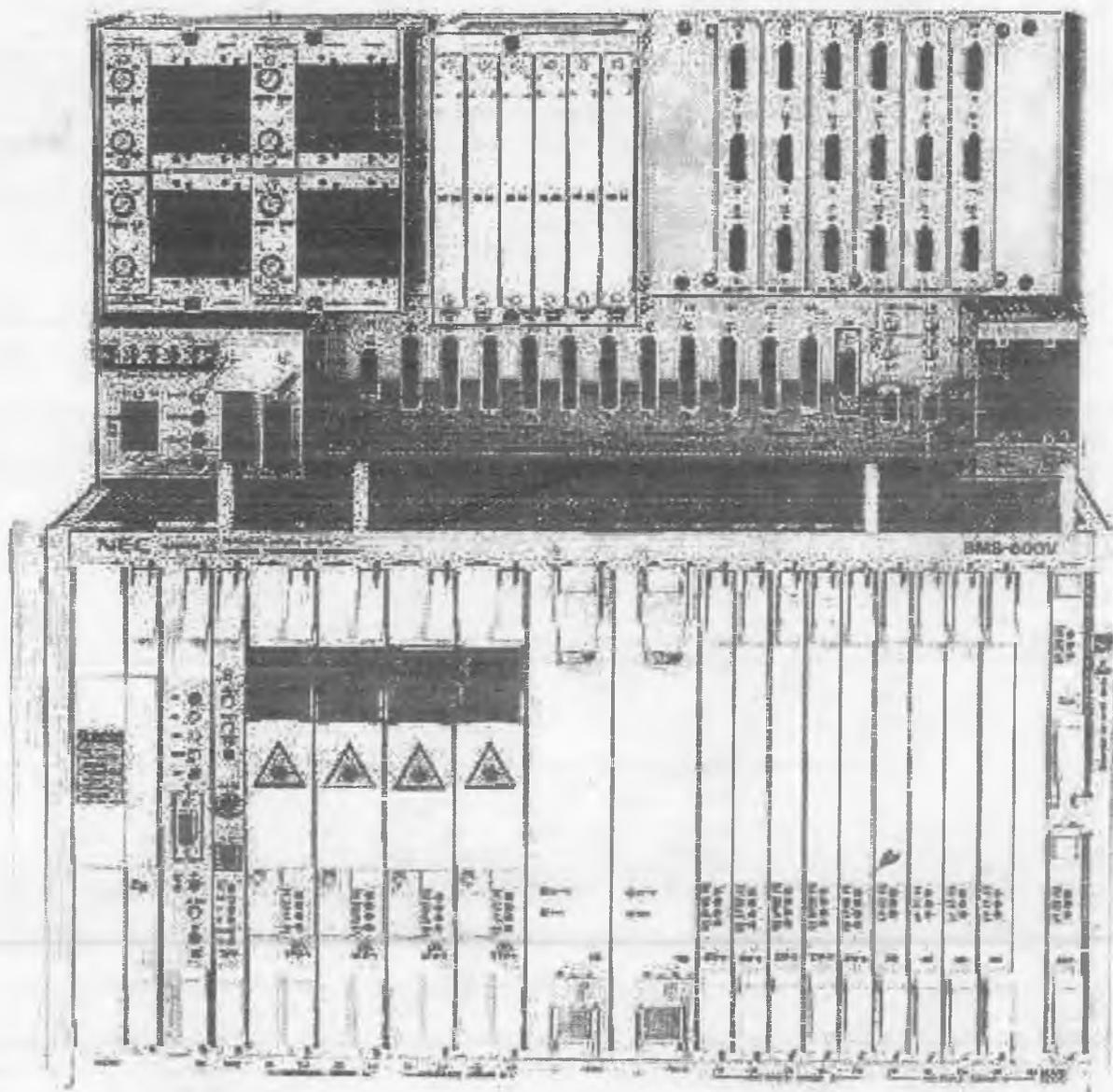
1.10-жадвал

Регенарацион майдончанинг параметрлари	Секция узунлиги 2 км (I-1)	Секция узунлиги 40 км (L-1.1)	Секция узунлиги 60 км (L-1.2)
Сўниш, дБ	0-7	10-28	10-28
Максимал дисперсия, пс/нм	-	-	2500
Кабелнинг улаш нуқтасидаги минимал қайта йўқотишлар, дБ	-	-	20
Регенарацион майдонни чиқиши ва кириши орасидаги максимал дискрет акс эттириш қобилияти	-	-	
Кабелдаги йўқотишлар (кабелнинг сўниши), дБ	-	-	25
Регенарацион майдоннинг чегаравий узунлиги, км	8	50	83,3

1.11-жадвал

Техникавий характеристикалари	Параметрнинг қиймати
Мультиплексорнинг озиқланиш кучланиши, В	$-60 \pm 20\%$; $-48 \pm 20\%$
Температуранинг ишчи диапазони	-5°C дан $+45^\circ \text{C}$ гача
Намлик	35°C да 95 фоиз
Габарит размерлари, мм: Токчаники	450x280x473
Устунники	600x300x2200

Ўзбекистон Республикаси телекоммуникациялар тармоқларида машҳур бўлиб, иккинчи авлод синхрон рақамли иерархиянинг (SDH) - SMS-600V универсал мультиплексори (1.23.-



1.23-рasm. SMS-600V мультиплексори

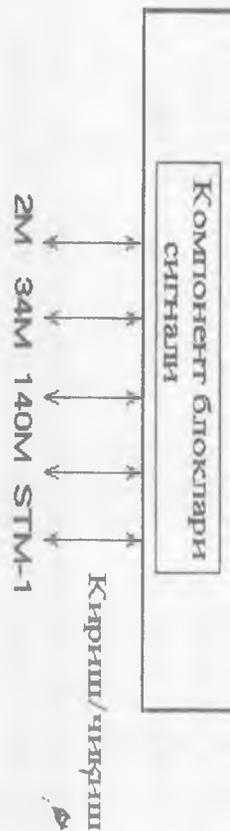
расм.) қўлланилади. У универсаллиги билан ажралиб туради, чунки STM-1 ва STM-4 киритиш-чиқариш мультиплексорларнинг функцияларини ўзида бирлаштирган. Мультиплексорнинг универсаллиги яна шундаки, у STM-4 босқичигача бўлган SDH сигналларидан ташқари 2М, 34М, 140М рақамли сигналларини ҳам бирлаштиради.

Тармоқларнинг амалда ишлаш қоидасига ва SDHнинг халқаро стандартларига мувофиқ, сўнгги технологик ютуқлар ва ишлаб чиқарилган ускуналарни аниқловчи сифатида SMS-600V кўпгина янгиликларга эга ва булар қуйидаги хусусиятлар билан характерланади:

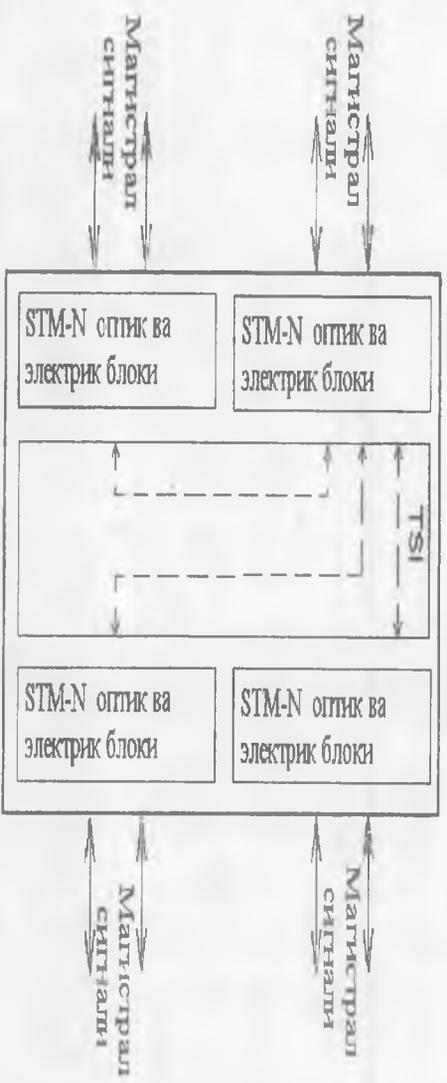
- ADM STM-1 конфигурациясидан STM-4 гача такомиллаштириш имконияти;
- каналларни ташкил этувчи блокларнинг ўзаро алмашинувчанлиги (мисол учун, STM-1 ва 2М блоклари учун бир хил полканинг слотларини қўллаш мумкин);
- тармоқнинг янги архитектурасини қўшимча қувватлаш (локал кросс-коннект операциялари билан биргаликда);
- NEC LSI янги технологияларини жорий этиш натижасида компонентларга қаттиқ талабнинг чегараланганлиги ва ускуналарнинг қувватни кам истъмоқ қилиш;
- операциянинг аралаш таркиблиги;
- дастлабки маълумотларни юклаш (DAM&P) ва бошқарув, эксплуатацияда ишлатилувчи воситаларни сотиш имкониятларини кенгайганлиги;
- ички хизматда самарадорликни ошириш имкониятининг кенгайиши.

Мультиплексор универсаллиги боис, у терминал (охирлангич ТМ), кириш-чиқариш (ADM), ҳалқа (Ring), локал кросс-коннект (коммутацион LXC) ва регенератор (Reg) функцияларини бажариши мумкин. 1.24.-расмда SMS-600V мультиплексорини линияли ҳолатда фойдаланиш намуналарининг имкониятлари берилган.

Синхрон магистралли сигнални шакллантириш учун сигналларни ташкил этувчиларини мультиплексирлаш ва кросс-



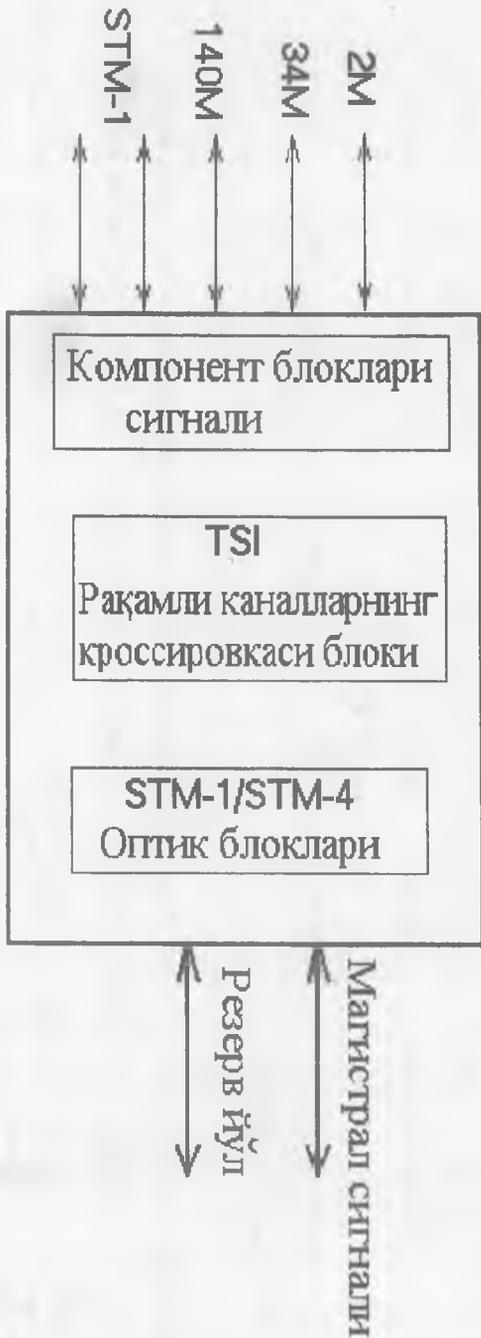
в)



1.24-расм. SMS-600Vнинг линияда ишлаш режими

- а) тутатувчи режим; б) кириш-чиқиш режими;
- в) худудий кросс-коннект

а)



б)



коннектлашни (коммутациялашни) охирламчи (1.24-а расм). Кириш–чиқиш мультимплексори сигнал компонентларини магистрал сигналга компонентли сигналларни киритиш ва ундан чиқаришни киришли-чиқишли мультимплексор амалга оширади (1.24.-б расм.). Рақамли оқимларни концентрациялаш ва киритиш-чиқариш учун коммутациялаш имконини маҳаллий кросс-коннект режимида ишлайдиган мультимплексор (1.24.-в расм.) таъминлайди. Мультимплексорнинг ҳалқали режимда ишлаш вариантлари 1.25-расмда кўрсатилган.

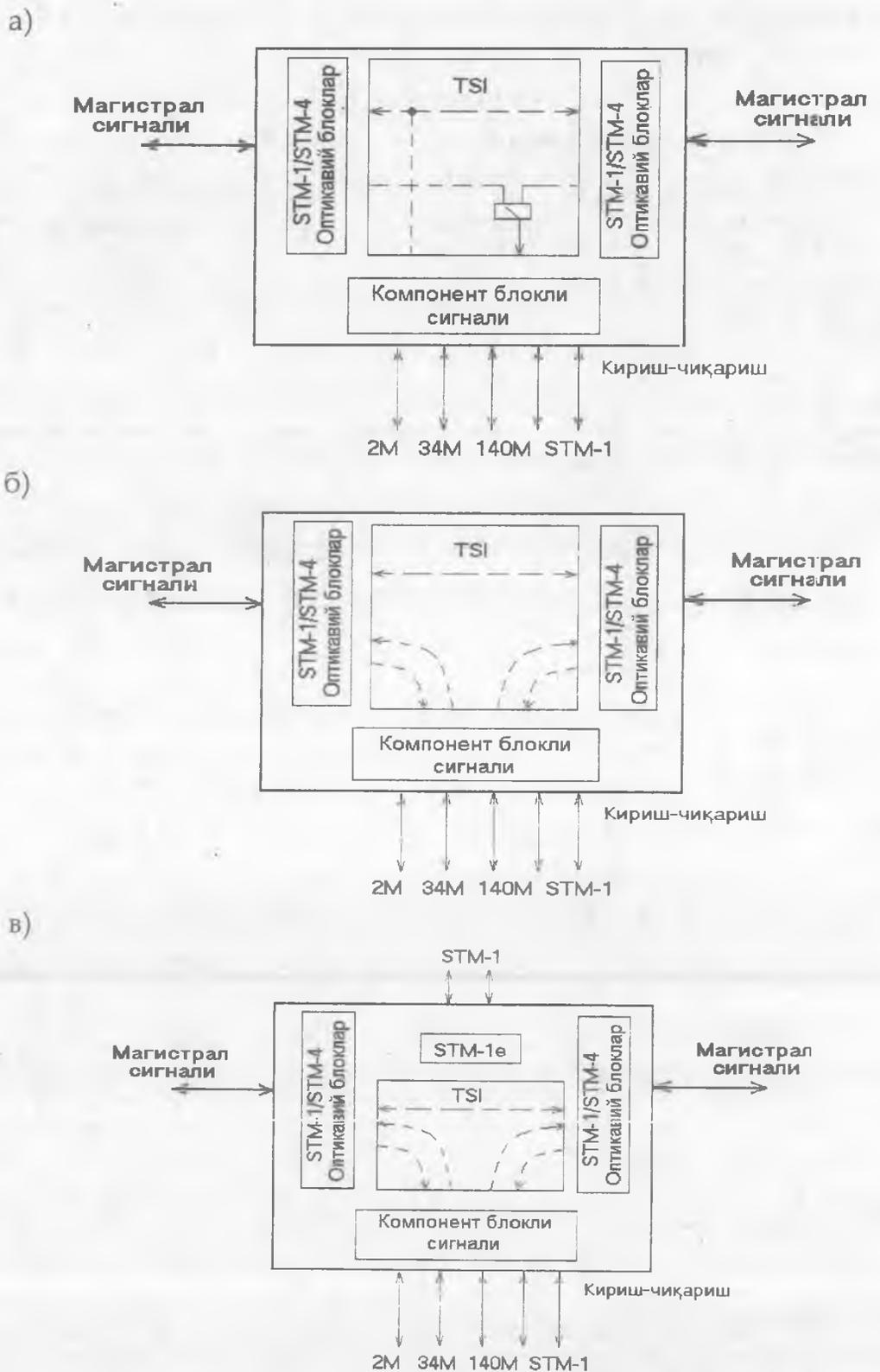
SNC-P биринчи варианты йўлни резервлаш орқали ўз-ўзидан тикланувчи қайта уланиш халқасини англатади. Сигнал халқа бўйлаб узатиш узелидан икки томонга йўналади (соат стрелкаси ва унга қарши). Келаётган сигналларни қабул қилувчи узел таққослайди ва юқори сифатли сигнални танлаб олади (1.25.-а расм).

Иккинчи вариант 2FBLSR – иккита икки йўналишли, толалардан ташкил топган ўзи тикланувчи тизимдан иборат, 2 та икки томонга йўналган толали алмашиб уланувчи толадир (1.25.-б расм).

Учинчи вариант 4FBLSR – тўрт толали икки томонга йўналган амалий алмашиб уланувчи халқа бўлиб, у ўзи созланувчи 4 та 2 томонга йўналган толалардан иборат тизим (1.25-в расм.). Ишчи ва резервлаш каналлари мустақил толалардан фойдаланади. Ишчи линияси ишдан чиқса ёки ишламай қолса резерв линияга уланиш содир бўлади, агар ишчи/резерв линиялари ишдан чиқса, халқага улаш бўлади.

1.26-расмда битта полкадаги STM-1 ва STM-4 дан иборат икки тизимдан ташкил топган регенератор режими кўрсатилган.

SMS-600V мультимплексори қуйидаги агрегатли (линияли) интерфейсларга (киришлар) эга:



1.25-расм. SMS-600V ишлашининг ҳалқали режими
 а) SNC/P режими; б) 2FBLSR режими;
 в) 4BLSR режими

- Оптикавий STM-1, I-1 (2 км), L-1.2 (60 км), секциялари учун 1+1, 1:1 резервлаш билан;
- Электрли STM-1, 1:1 резерви билан;
- Оптикавий STM-4, I-4 (2 км), L-4.1 (40 км), L-4.2 (60 км) секциялар учун, 1+1, 1:1 резервлаш билан.

SMS-600V мультиплексори кириш (яқинлашиш) каналига эга, яъни компонентли сигналларнинг трибутар киришлари:

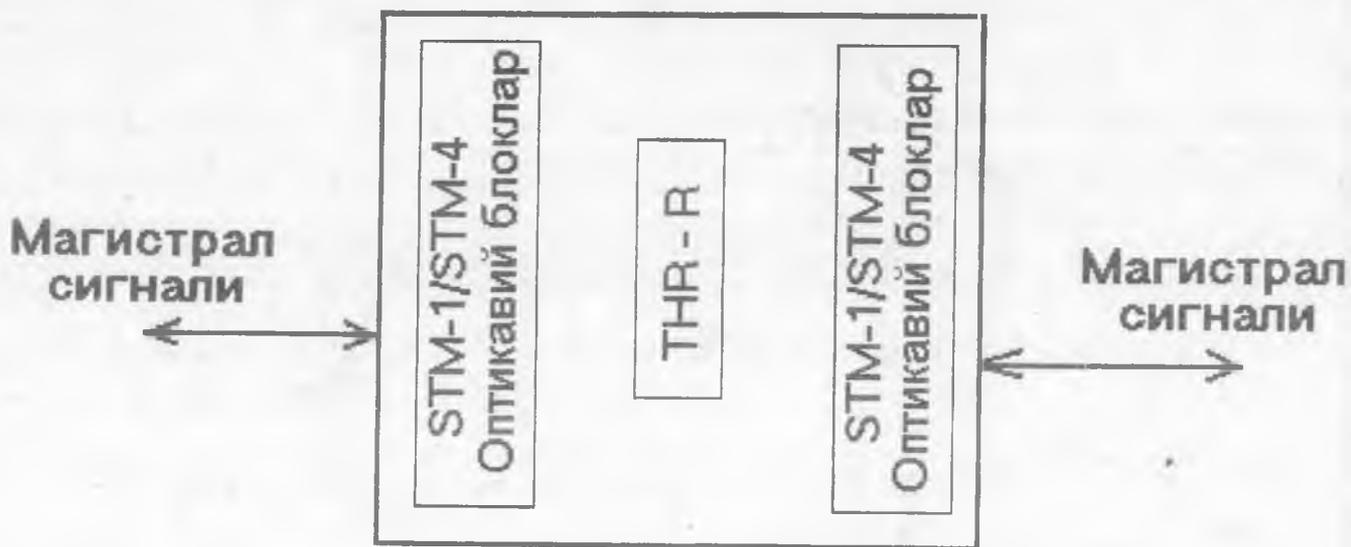
- 2 Мбит/с (1:3 резерви билан);
- 34 Мбит/с (1:4 резерви билан);
- 140 Мбит/с (1:4 резерви билан);
- Оптикавий STM-1 (1+1 резерви билан);
- Электрли STM-1 (1:4 резерви билан);
- Оптикавий STM-4 (1+1 резерви билан).

1.12-жадвалда SMS-600V да ишлатиладиган блокларни резервлаш схемаси кўрсатилган.

1.12-жадвал

Блок номи	Резервлаш сатҳи
STM- 4	1+1 ёки блок ва линияни 1:1 резервлаш
Оптикавий STM-1	1+1 ёки блок ва линияни 1:1 резервлаш
Электрли STM-1	1:nли блокни резервлаш (бу ерда «n» 1 дан 4 гача)
Электрли 140М/ STM-1	1:nли резервлаш (бу ерда «n» 1 дан 4 гача)
34М	1:n блокни резервлаш (бу ерда «n» 1 дан 4 гача)
2М	1:n блокни резервлаш (бу ерда «n» 1 дан 3 гача)

1.13-жадвалда STM-1 режимида ишловчи мультиплексорга бериладиган рақамли оқимларнинг максимал қийматлари берилган.



1.26-расм. SMS-600V регенераторнинг ишлаш режими

1.13-жадвал

Трибутар киришлар	Тугалловчи мультиплексор	Кириш ва чиқиш мультиплексори	Икки толали халқа
Оптикавий STM-4	-	-	-
Оптикавий STM-1	-	2	1
Электрли STM-1	-	2	1
140М/ Мбит/с	1	2	1
34М бит/с	3	6	3
2М бит/с	63	126	63

1.14-жадвалда STM-4 режимида мультиплексорга бериладиган рақамли оқимларнинг максимал қийматлари берилган.

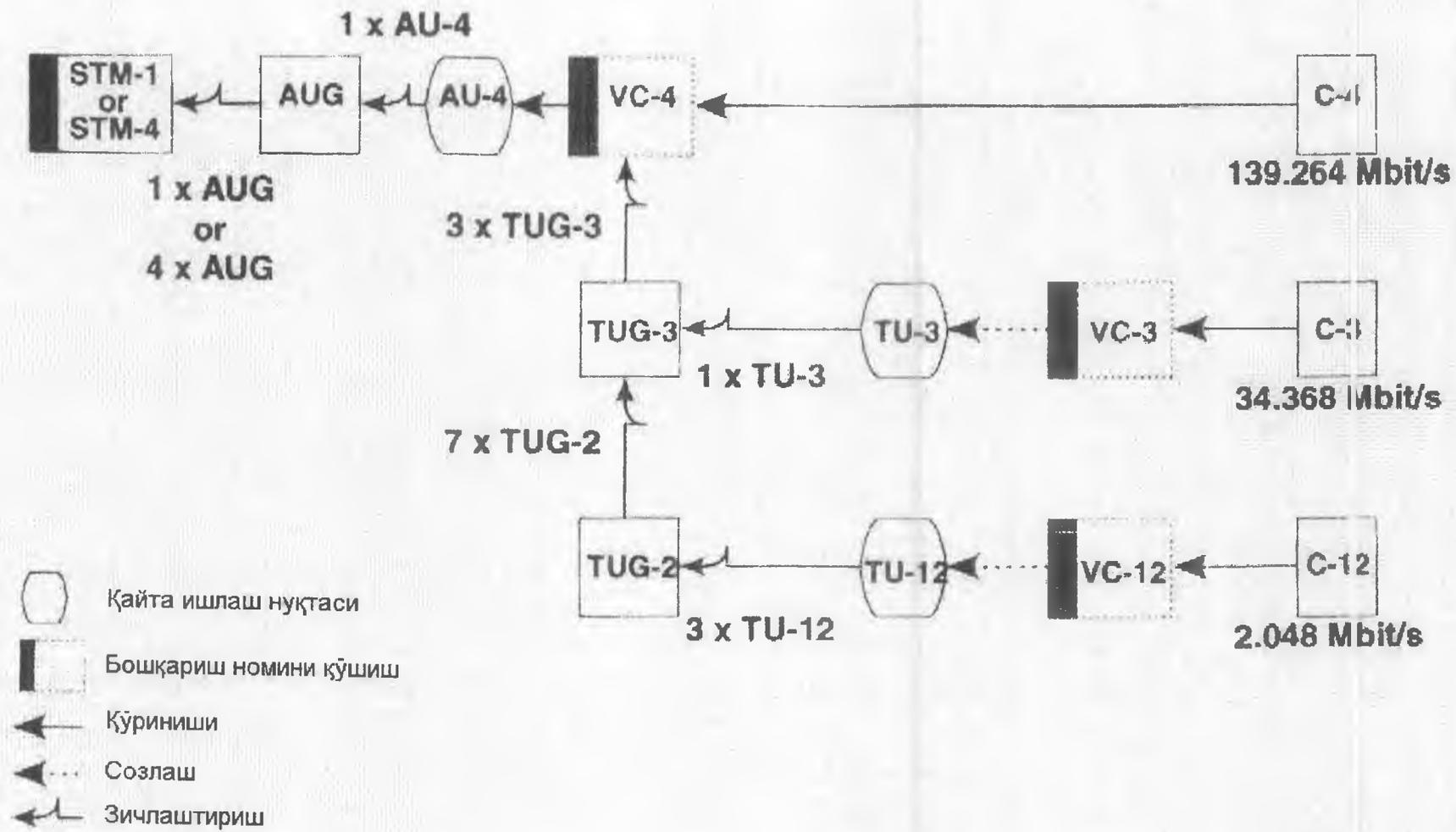
1.14-жадвал

Трибутар киришлар	Тугалловчи мульти- плексор	Кириш-чиқиш мультиплексор и 4FMS-SPRing	2F SNC/P SF-MS-SPRing
Оптиквий STM-4	-	2	1
Оптиквий STM-1	4	4	4
Электрли STM-1	4	8	4
140 М бит/с	4	8	4
34 М бит/с	12	24	12
2 М бит/с	252	504	252

SMS-600V мультиплексорини конструкциясини тузилишини кўриб чиқамиз. STM-1 ёки STM-4 транспорт модулининг шаклланиши ITU-T ва ETSI тавсиясига кўра ишланган (1.27-расм.).

SMS-600V қуйидаги компонентлардан ташкил топган:

1. Асосий статив: линияли интерфейс блоки, трибутар интерфейс блоки, кросс-коннект блоки, синхронизация блоки, сарлавҳаларга кириш блоки, бошқариш блокидан ташкил топган.



1.27-расм. STM-1 ва STM-4 транспорт модулларнинг шаклланиши

2. Қўшимча статив: 2М трибутар интерфейс қўшимчани ўз ичига олади.
3. Асосий ва қўшимча стативлардаги кабелли трибутарли тугалловчи (ажратгич).

Асосий статив 1.28-расмда кўрсатилган. SMS-600V нинг ҳамма модификациялари асосий стативга эга. Улар кейинчалик такомиллаштириш мақсадида устун остига жойлаштирилади.

Асосий стативда найзали ажратгичли катор блоклар, умумий уланиш панели, трибутар уланиш панели мавжуд. Умумий уланиш панелига нотрибутар сигналлар панели майдони киради (манба сигнали, синхронизация сигнали, алоқа хизмати, уланишларни назорат этувчи тизим сигнали ва авариявий уланиш сигналлари).

Асосий статив тўрт А, В, С, D гуруҳ блокларидан, гуруҳ трибутарли ёки найзали ажратгич билан қўшилган линияли блоклардан ташкил топган.

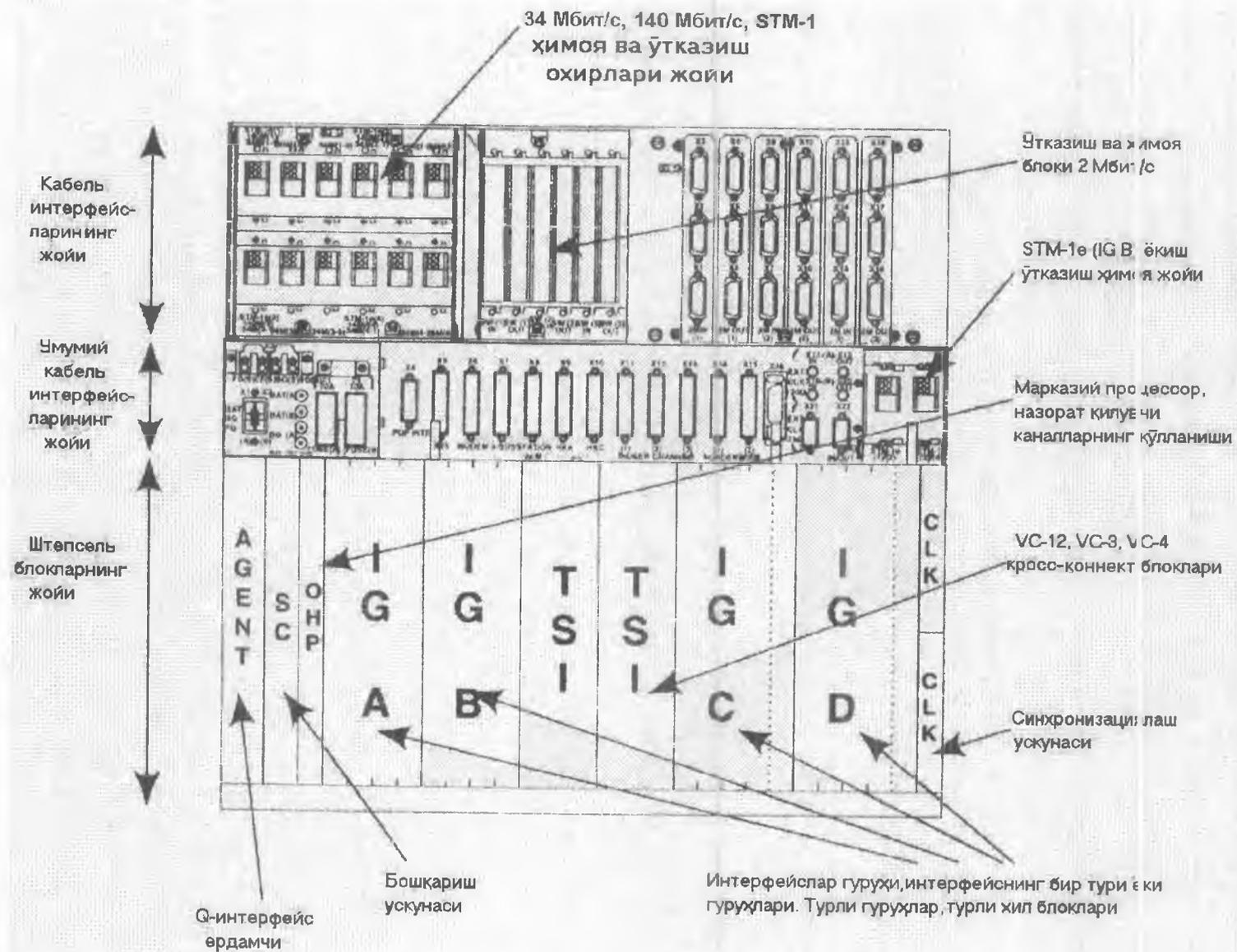
Устунда тўрттагача асосий стативлар бўлиши мумкин. 1.29-расмда йиғиндиси билан фарк қиладиган ҳар хил трибутар блокларнинг асосий статив модификацияси кўрсатилган.

Агар талаб этилган тармоқ сиғими асосий статив томонидан таъминланадиган сиғимдан ошса, у ҳолда қўшимча статив ишлатиш мақсадга мувофик. Ҳар бир қўшимча статив 252x2 Мбит/с тезликдаги оқимни уланишини таъминлайди. Икки қўшимча статив бўлса, 504x2 Мбит/с рақамли оқим уланади.

Лекин 34 Мбит/с тезликдаги оқим 1:1 резерв блоки ишлатилганда, IG блокларининг ҳар бир гуруҳида монтаж қилиниши мумкин. Шунинг учун ҳам қўшимча статив, рақамли оқимлар сони 12x34 Мбит/с дан юқори бўлганда керак. Унинг кўриниши 1.30-расмда келтирилган.

SMS-600V нинг асосий техник кўрсаткичлари:

1. Параметрлари: узатиш тезлиги STM-1 ёки STM-4, алмашув блокларининг комплектациясига мувофик;
 - хатолик эҳтимоли $< 1 \times 10^{-10}$;
 - сигнал турлари - 2,048 Мбит/с; 34,386 Мбит/с; 139,264 Мбит/с; STM-1 (оптикавий), STM-1 (электрли), STM-4 (оптикавий);



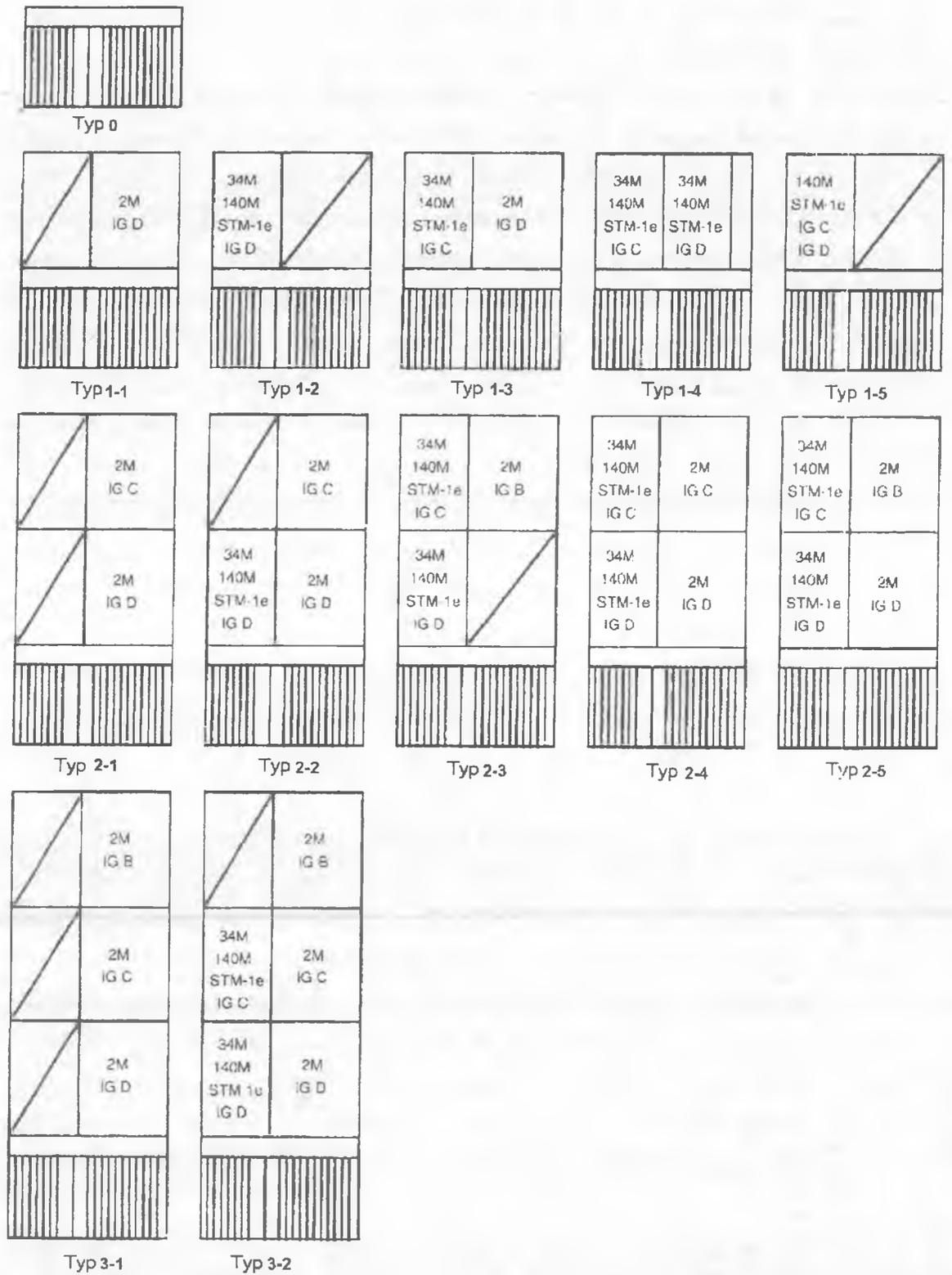
1.28-расм. SMS-600V нинг асосий стививи (1-3 тур)

- босқич TSI-VC-12, VC-3, VC-4.

2. Интерфейслар:

- оптикавий STM-4 – узатиш тезлиги 622,08 Мбит/с, бир модали тола, тўлқин узунлиги 1,26-1,36 мкм I-4 учун; учун 1,27 - 1,345; L-4.1 учун 1,48-1,58 мкм, эса L-1.2 учун;
- оптикавий STM-1 - узатиш тезлиги 155,52 Мбит/с, бир модали тола, тўлқин узунлиги I-1 учун 1,26-1,36 мкм; L-1,1 учун 1,27-1,345 мкм; L-1,2 учун 1,48-1,58 мкм;
- электрикли STM-1, тезлиги $155,52 \pm 20 \times 10^{-6}$ Мбит/с, қаршилиги 75 Ом (носимметрик), код СМІ, импульсинг шакли (ITU-T, 11-жадвал G.703, 25 расм G.703);
- 140 Мбит/с – узатиш тезлиги $139,52 \pm 15 \times 10^{-6}$ Мбит/с, кириш қаршилиги 75 Ом (носимметрик), код СМІ, импульс шакли (ITU-T, 9 жадвал G.703, расмлар 19,20 | G.703-расм);
- 34 Мбит/с - узатиш тезлиги $34,368 \pm 20 \times 10^{-6}$ Мбит/с, кириш қаршилиги 75 Ом (носимметрик), код HDB-3, импульсинг шакли (ITU-T, 8-жадвал G.703, 17- расм G.703);
- 2 Мбит/с - узатиш тезлиги $2,048 \pm 50 \times 10^{-6}$ Мбит/с, кириш қаршилиги 75 Ом (носимметрик), 120 Ом (симметрик), код HDB-3, импульсинг шакли (ITU-T 6 жадвал G.705, 15-расм G.703 расм);
- синхронизация-ташқи кириш 2,048 МГц ёки 2,048 Мбит/с, синхронизация манбаи хоҳлаган STM–n агрегат сигнали, n=1–4; ташқи кириш 2,048 МГц ёки 2,048 Мбит/с;
- сарлавҳа интерфейслари - узатиш тезлиги 64 кбит/с, 576 кбит/с (ITU-T V.11 мослашган, ITU-T V.11 рўпарадаги ёки қарши);
- интерфейс LCT – узатиш тезлиги 1,2:9,6 кбит/с EIA RS-232с;
- интерфейс NMS-AUI.

3. Манбанинг кучланиши – $48V \pm 20\%$ (-38,48 дан – 57,6 В гача).



1.29-рaсм. Аcoсий cтaтивнинг мoдификацияси

4. Атроф муҳитга талаблар: ҳарорат – 5 °С - +45 °С, намлик – температура 35° С бўлганда 95% гача.

5. Ўлчамлари, мм: устун (стойка): 600x300x2200;

асосий статив:

498x280x348 (F 2722)

498x280x498 (F 2723)

498x280x648 (F 2724)

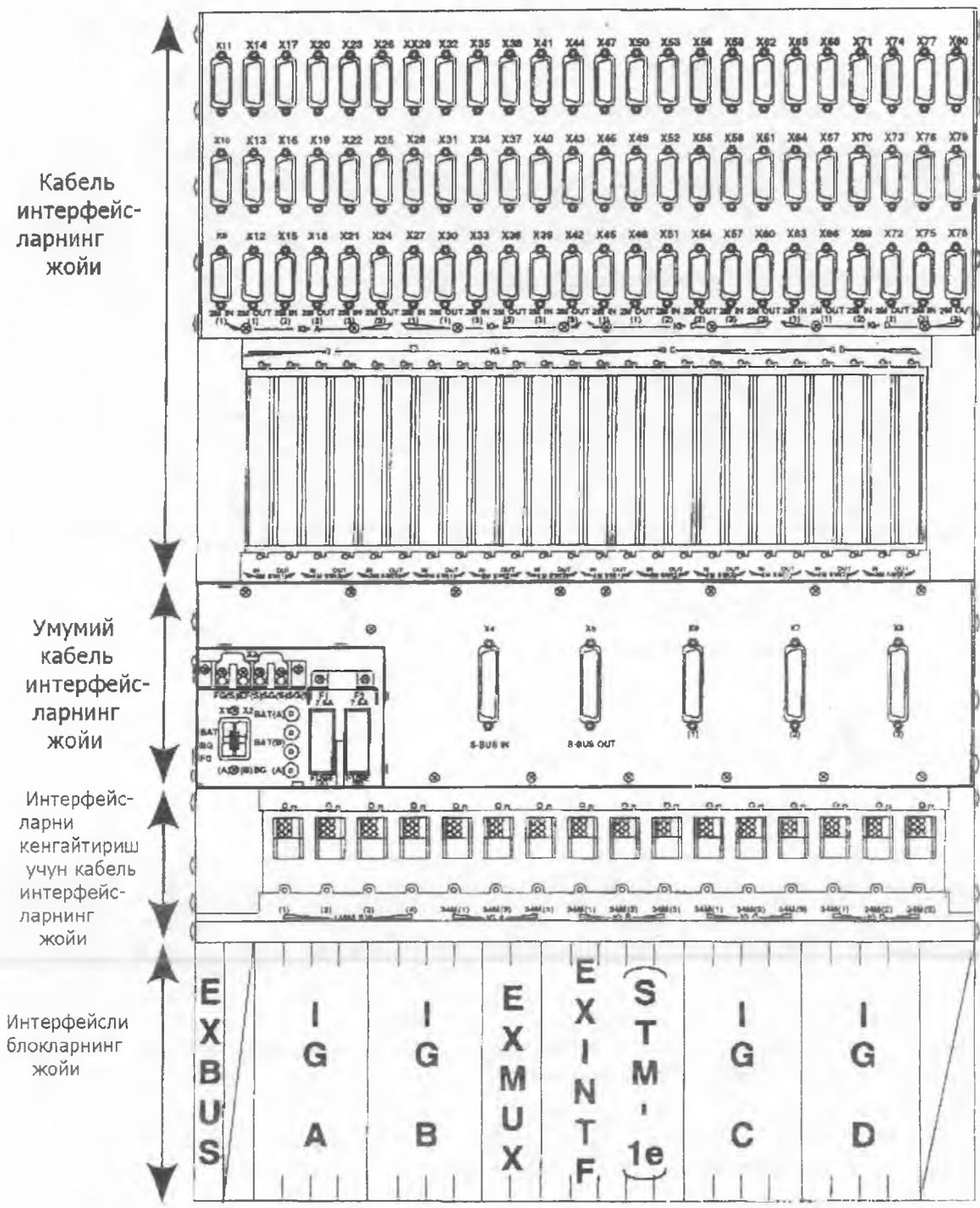
498x280x798 (F 2725)

қўшимча статив: 438.2x286x798.

Техникавий маълумотлар 1.15÷1.20-жадвалларда келтирилган.

1.15-жадвал

STM-1 мультиплексорнинг оптик чизиқли чиқиши	Секция-нинг узунлиги (2 км) I-1	Секция-нинг узунлиги (40 км) L-1.1.	Секция-нинг узунлиги (60 км) L-1.2.
Линияли рақамли оқимнинг (STM-1) узатиш тезлиги, М бит/с	155,52	155,52	155.52
Оптикавий нурланиш тўлқинининг узунлиги, мкм	1,26-1,36	1,27-1,34	1.48-1.58
Нурланиш манбаи	MLM-LD	MLM-LD	SLM-LD
Спектрнинг кенглиги, нм	40	4	-
-20 дБ даги максимал полоса, нм	-	-	1
Ён модаларнинг минимал бостирилиши, дБ	-	-	30
Лазернинг максимал чиқиш қуввати, дБ	-8	0	0
Лазернинг минимал чиқиш қуввати, дБ	-15	-5	-5
Ўчишнинг минимал коэффиенти, дБ	8.2	10	10



1.30-расм. SMS-600V нинг қўшимча стативи

1.16-жадвал

STM-1 мультимплексорининг линияли оптикавий кириши	Секция- нинг узунлиги (2 км) I-1	Секция- нинг узунлиги (40 км) L-1.1.	Секция- нинг узунлиги (60 км) L-1.2.
Линияли рақамли оқимнинг (STM-1) узатиш тезлиги, Мбит/с	155,52	155,52	155,52
Оптик нурланиш тўлқинининг узунлиги, мкм	1,26-1,36	1,27-1,34	1,48-1,56
Минимал сезгирлик, дБ	-23	-34	-34
Минимал ўта юкланиш, дБ	-8	-10	-10
Оптик трактнинг максимал қўшимча йўқотиш-лиги, дБ	1	1	1
Қабул қилгичнинг сўниш акси, дБ	-	-	-25

1.17-жадвал

Регенерацион участканинг параметрлари	Секция 2 км I-1	Секция 40 км L-1.1.	Секция 60 км L-1.2.
1	2	3	4
Сўниш, дБ	0-7	10-28	10-28
Максимал дисперсия, пс/нм	-	-	2500
Кабелнинг уланиш нуқтасидаги минимал қайта йўқотиш (ажратгич билан), дБ	-	-	20
Регенерацион участканинг кириши ва чиқиши орасидаги максимал дискрет аксланиш хусусияти, дБ	-	-	-25

1	2	3	4
Кабелдаги йўқотиш (кабелдаги сўниш), дБ	4	25	25
Регенерацион участканинг чекланган узунлиги, км	8	50	83,3

1.18-жадвал

STM-4 мультимплексорнинг оптикавий линияли чиқиши	Секция 2 км I-4	Секция 40 км L-1.1.	Секция 60 км L-1.2.
Линияли рақамли оқимнинг (STM-1) узатиш тезлиги, Мбит/с	622,08	622,08	622,08
Оптик нурланиш тўлқинининг узунлиги, мкм	1,26-1,36	1,28-1,335	1.48-1.58
Нурланиш манбаи	MLM-LD	MLM-LD	SLM-LD
Спектрнинг кенглиги, нм	14,5	-	-
-20 дБ даги максимал полосаси, нм	-	1	1
Ён модаларни минимал бостирилши, дБ	-	30	30
Лазернинг максимал чиқиш қуввати, дБ	-8	+2	+2
Лазернинг минимал чиқиш қуввати, дБ	-15	-3	-3
Ўчришнинг минимал коэффициенти, дБ	8.2	10	10

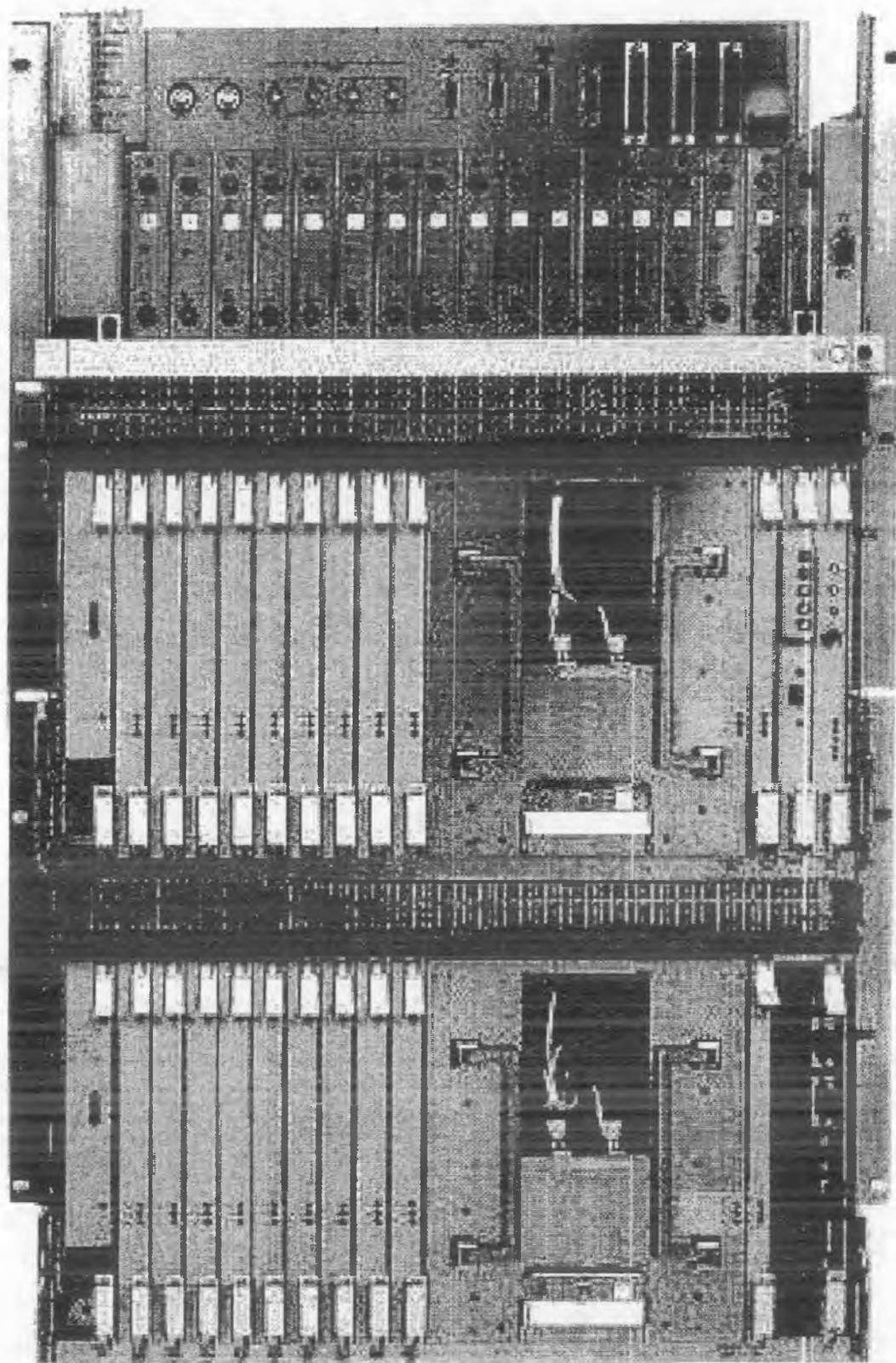
1.19-жадвал

Регенерацион участканинг параметрлари	Секция (2 км) I-4	Секция (40 км) L-4.1.	Секция (60 км) L-4.2.
1	2	3	4
Сўниш, дБ	0-7	10-28	10-28,5
Максимал дисперсия, пс/нм	-	-	1570
Кабелнинг улаш нуқтасидаги минимал қайтишдаги йўқотишлари (ажратиш билан), дБ	-	20	20
Регенерацион участкасининг кириш ва чиқиш оралиғидаги максимал дискрет аксланиш хусусияти, дБ	-	-25	-25
Кабелдаги йўқотиш (кабелда сўниш), дБ	4	25,5	25,5
Регенерацион участканинг чекланган узунлиги, км	8	51	85

NEC корпорацияси учинчи даражадаги SMS-2500, STM-16 (Transporter) мультиплексорларини ишлаб чиқармоқда. Мультиплексорлар тугалловчи SMS 2500T (Terminal Multiplexer) ва регенераторли SMS-2500R турларга бўлинади. SMS-2500T (1.31 расм) мультиплексори плезиохронли 139,264 Мбит/с тезликдаги ва синхрон оқимларни агрегатли синхрон STM-16 (2488,32 Мбит/с) сигналга бирлаштиради. Битта нуқтада иккита тизим жойлаштирилади.

Регенератор 2500R рақамли сигналларни қайта тиклашга мўлжалланган, шунингдек битта устунда 2 та статив шаклида тайёрланган. SMS-2500T ва SMS-2500R мультиплексорлари тармоқнинг «нуқта - нуқта» топологиясида ишлатилади.

SMS-2500T нинг қисқа техникавий харктеристикаларига қуйидагиларни киртиш мумкин:



1.31-расм. SMS-2500T мультиплексори

1. Тизимнинг параметрлари: ахборотни узатиш сиғими – STM-16; трибутарли сиғими-16x140 Мбит/с ёки STM-1; резервлаш - 1+1 тур.
2. Интеграллар:
 - STM-16 узатиш тезлиги $2488,32 \pm 20 \cdot 10^{-6}$ Мбит/с, бир модалли тола, L-16.1 (40км) учун тўлқин узунлиги 1,28 - 1,335 мкм, L-16.1 (60 км) учун тўлқин узунлиги 1,53 - 1,57 мкм;
 - Электрли STM-1 : узатиш тезлиги- $155,52 \pm 20 \cdot 10^{-6}$ Мбит/с, кириш қаршилиги-75 Ом (носимметрик), коди-СМІ, импульс шакли (ITU – Т 11 жадвал, G 703,24 расм/G.703);
 - 140 Мбит/с (электрли) – узатиш тезлиги $139,264 \pm 15 \cdot 10^{-6}$ Мбит/с;
 - кириш қаршилиги 75 Ом (носимметрик),
 - коди СМІ, импульс шакли ITU – Т –9 жадвал/ G.703, 19 расм G 703 ва 20 расм /G.703;
 - синхронизация – 576 кбит/с рақамли канал, 64 кбит/с рақамли канал;
 - интерфейс LCT – узатиш тезлиги 9600 бит/с;
 - интерфейс NMS-B3 (Qx)- ITU-T G.703.
3. Манба:
 - манбанинг кучланиши 48 В (+25%, - 19,5%);
 - истеъмол қилиш қуввати:
 - SMS-2500T 300 Вт (1сист.);
 - SMS-2500R 230 Вт (2 сист.).
4. Атроф муҳитга талаблар:
 - харорат:
 - SMS-2500T 0°C - +40°C;
 - SMS-2500R 0°C - +50°C .
 - намлик 35°C бўлганида 95% гача.
5. Габаритлари, мм:
 - устун 600x300x2200;
 - статив SMS-2500T 450x265x850;
 - SMS-2500R 450x265x850.

NEC корпорацияси SMS-2500A мультиплексорини ишлатишни тавсия этади. У 139,284 Мбит/с тезликдаги трибутар сигналларни, оптикавий ва электрли интерфейси бор STM-1 синхрон сигнални ва STM-4 синхрон сигнални STM-4 агрегат сигнаliga гуруҳлаб беради.

Мультиплексорни бошқариш, назорат қилиш, конфигурациялаш ва унга маҳаллий хизмат кўрсатиш терминалидан (LCT) ёки масофадан, тармоқни бошқариш (NMS) тизими орқали амалга оширилади.

SMS-2500A мультиплексорининг ўзига хос фазилатлари:

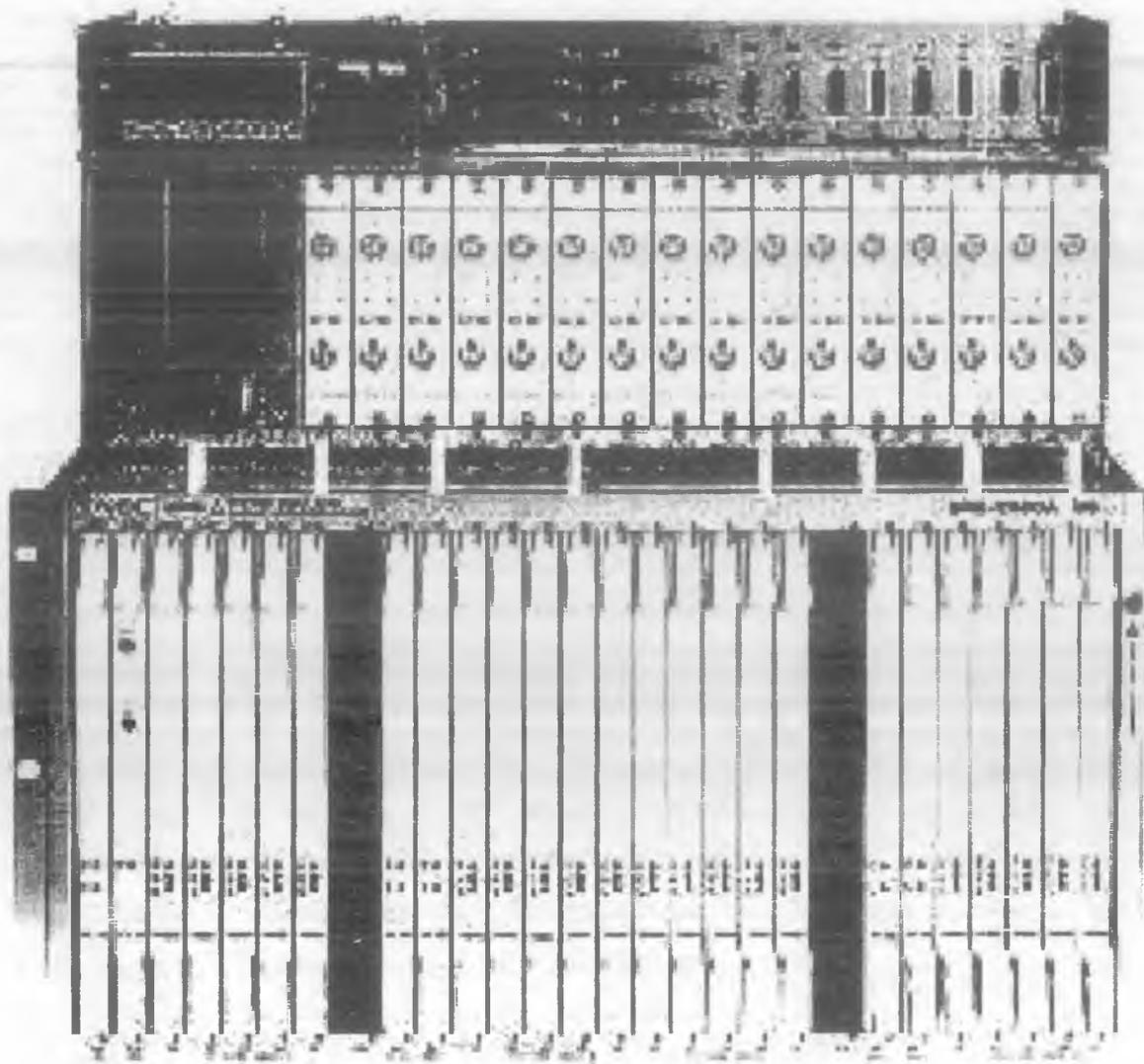
- секциялардан (MS-SP Ring) биргаликда фойдаланилган ҳолда, 2/4 халқани толали мультиплексорлшни таъминлайди;
- мультиплексорнинг 2 та стативи бор - агрегат сигналнинг юқори тезлик ва ўрта тезлик қисмлари учун;
- сигналлар оқимини кириш/чиқиш максимал сиғими 200% (2xSTM-16);
- янги тармоқли топологиялар учун ҳам ишлатилиши мумкин;
- ITU-T стандартининг янги версиялари билан мослашади;
- NEC фирмаси охириги иилларда ишлаб чиқарган қурилмаларини ишлатилиши боис, кам қувват талаб қилади.

1.32- ва 1.33-расмларда SMS-2500A HS (High bit rate subrack ва SMS-2500A MS (Medial bit rate subrack) мультиплексорларининг стивлари кўрсатилган.

SMS-2500A мультиплексорнинг қисқача техник маълумотлари:

1. Параметрлари:

- STM-16 агрегат сигнали;
- 139,264 Мбит/с трибутар сигналлар, STM-1 (оптик), STM-1 (электр), STM-4 (оптик);



1.32-расм. SMS-2500A HS мультиплексори

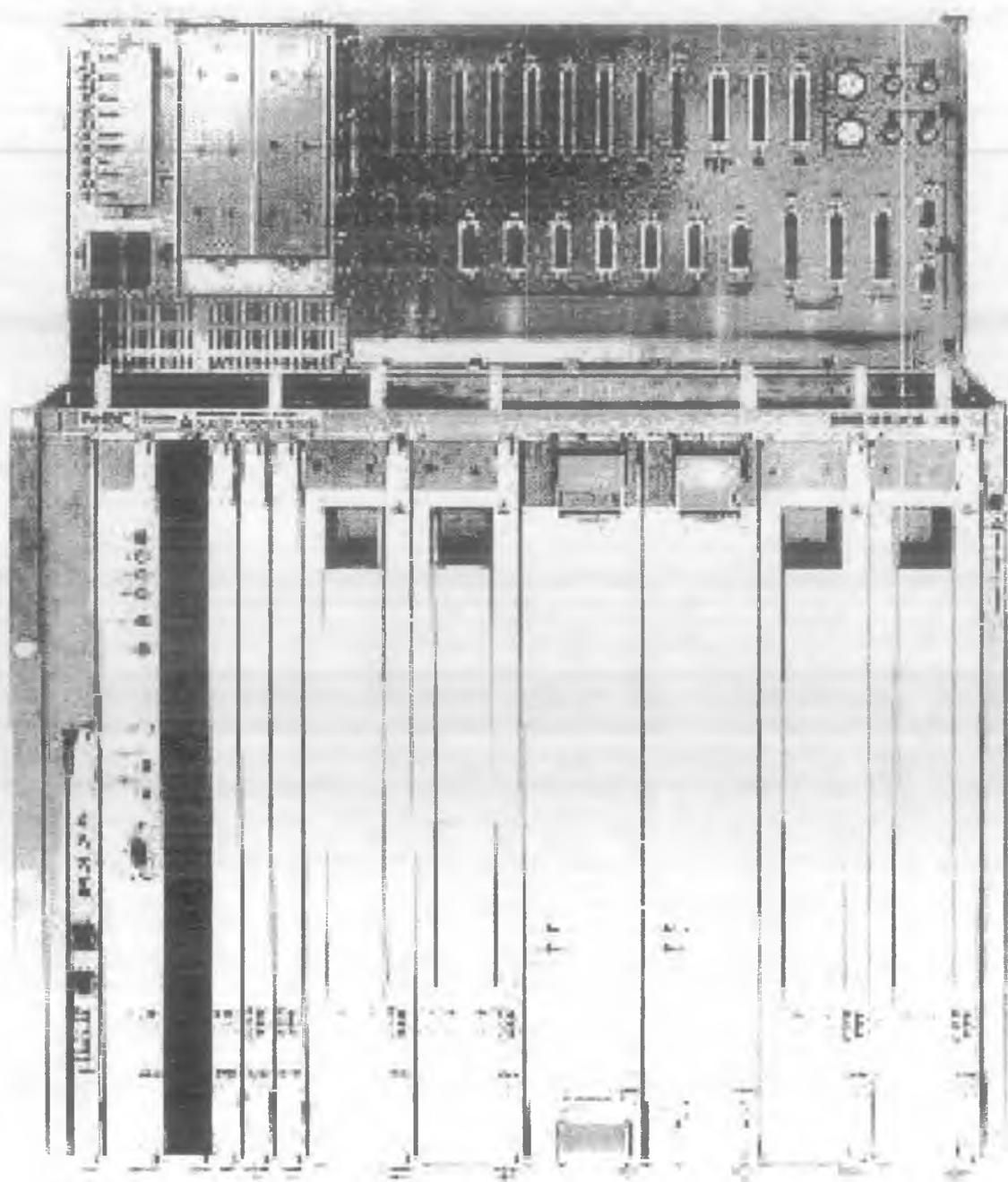
- кириш-чиқишнинг максимал сифими 140 М-32, STM-1 (эЛ)-32, STM-1 (опт)-16, STM-4 (опт)-8, даража TSI VC-4.

2. Итерфейслари:

- оптик STM-16 – узатиш тезлиги 2488,32 Мбит/с, бир модали тола, тўлқин узунлиги (L-16.1) 1,28-1,335 мкм, (L-16.2) 1,53-1,57 мкм (L-16.3) 1,53-1,57 мкм;
- оптик STM-4 –узатиш тезлиги 622,08 Мбит/с, бир модали тола, тўлқин узунлиги (L-4) 1,26-1,36 мкм, (L-4.1) 1,28-1,335 мкм ,(L-4.2) 1,48-1,58 мкм;
- оптик STM-1 – узатиш тезлиги 155,52 Мбит/с, бир модали тола, тўлқин узунлиги (I-1) 1,26-1,36 мкм, (L-1.1) 1,27-1,345-мкм (L-1.2) 1,48-1,58 мкм;
- электрлик STM-1, узатиш тезлиги $155,52 \pm 20 \times 10^{-6}$ Мбит/с, кириш қаршилиги 75 Ом (носимметрик), код СМІ, импульснинг шакли ITU-T, жадвал 11|G.703, 25-жадвал |G.703;
- 140 Мбит/с – узатиш тезлиги $139,264 \pm 15 \times 10^{-6}$ Мбит/с, кириш қаршилиги 75 Ом (носимметрик), код СМІ, импульснинг шакли ITU-T жадвал 11|G.703, 25 расм| G.703;
- синхронизация – ташқи кириш 2,048 МГц ёки 2,048 Мбит/с (опция), ташқи чиқиш 2,048 МГц ёки 2,048 Мбит/с (опция);
- сарлавҳа интерфейси - узатиш тезлиги 64 кбит/с, 576 кбит/с, ITU-T, V.11 мосланган;
- LST интерфейси – узатиш тезлиги 9600 бит/с;
- NMS интерфейси – 10 асос 2.

3. Манбага талаблар:

- кучланиш $-48 \pm 20\%$ В (-38,4В дан – 57,6 В гача);
- $-60 \pm 20\%$ В (-48 дан-72 В гача)



1.33-рasm. SMS-2500 A MS мультиплексори

4. Атроф муҳитга талаблар:
 - ҳарорат -5°C дан 45°C гача;
 - намлик 35°C да 95%.
5. Ўлчамлари, мм:
 - устун 600x300x2200;
 - HS стативи 498x280x625;
 - MS стативи 498,2x280x475.

2. СИНХРОН РАҚАМЛИ ТАРМОҚЛАРНИНГ ОПТИК КАБЕЛЛАРИ

2.1. "SIEMENS" фирмасининг оптик кабеллари

Ҳозирги вақтда Ўзбекистон Республикасининг Бирлашган телекоммуникация тармоғида «SIEMENS» фирмасининг 2000 километрга яқин оптик кабеллари халқаро, шаҳарлараро ва маҳаллий тармоқларида эксплуатация қилинаёпти.

Қисқача фирма ҳақида. 1847 йилда Вернер Сименс Иоганн Галске билан Берлинда «SIEMENS und Halske» фирмасига асос солишди. Бугунги кунда фирма бўлимлари дунёнинг 180 дан ортиқ давлатларида жойлашган. Бу давлатларда фирманинг фаолияти ишлаб чиқаришни, аппаратли ва дастурий таъминлашни ҳамда инжиниринг хизмати, сотиш ва сервисни ўз ичига олади. 44500 га яқин ходимлар илмий-тадқиқот ва тажриба-конструкторлик ишлари соҳаларида, буюртмачига янги таклифлар бериш устида меҳнат қиляптилар. 1997 йилда «SIEMENS» фирмаси 150 йиллик юбилейини нишонлади.

Кабель маҳсулотларини, хусусан бир модалик оптик кабелларини Мюнхенда жойлашган Siemens AG концернига қаршли Ceschaftqebiet Nachrichtenkabel корхонаси ишлаб чиқаради.

2.1.1. Кабелларни таснифи ва белгиланиши.

Германияда ишлаб чиқарилган кабеллар 3 та синфга бўлинади [7].

Биринчи синфга, энг муҳимлигига, линияли оптик-толали (Fiber Optic Outdoor Cabios) кабеллар киради. Бу кабеллар ерда, телефон каналзацияси ва коллекторларда ётқизилиш учун мўлжалланган.

Иккинчи синф-станциявий оптик-толали кабеллардан иборат. (Fiber Optic Outdoor Cabios) Бу кабеллар фақат бинолар ичида ётқизилишга мўлжалланган.

Учинчи синфга махсус кабеллар осма ва сув ости оптик толали кабеллар киради. Улар махсус таянчларга осиладилар ва дарёлар, сув ҳавзалари остига ётқизилади.

Таснифланган оптик кабеллар модуллар сони, толалар, қобиклар сони ва материали, зирҳли қопламасининг мавжудлиги билан фарқ қилади. Кабелнинг аниқ конструкциясини танлаш қатор омилларга боғлиқ, яъни кабелни ишлатишга режалаштирилган тармоққа, талаб қилинган каналлар сонига, узатиш параметрларига, ётқизиш шароитларига, ташқи таъсирга, кабелни нархига ва ҳакозолар.

Оптик кабелларнинг белги ланишини (марка) кўрайлик.

Кабелнинг белгиси (маркаси) деб, унинг вазифаси ва конструктив аломатларини белгиланган тартибда, жойлашган ҳарфлар ва рақамлар билан ифодаланган, шартли белгига айланади.

Германия кабель саноатида қўлланиладиган кабеллар учун маркаланиш стандартлари VDE Германия электр-муҳандислар ассоциацияси томонидан кабелларни маркалаш стандарти ишлаб чиқилган. Алоқа оптик-толали кабеллари учун ҳарф ва рақамли белгилаш усули ишлатилади (2.1 жадвал).

2.1-жадвал

Ҳарф, Сон	ИНГЛИЗЧА ЁЗУВ	ЎЗБЕКЧА ЁЗУВ
1	2	3
A	Outdoor cable	Линияли кабель
ASLH	Self-supporting cable for migh lines telecommunication	Юқори вольтли линия учун осма алоқа кабели
B	Multifiber loose buffer	Кўп толали модуль
...B...	Attenuation coefficient and band width at a wavelength of 850 nm	850 нм тўлқин узунлигида сўниш коэффициенти ва ўтказиш полосаси
B	Armoring	Зирҳ
(1B...)	One layer of side; thickness of steel tape in mm	Бир қатлам пўлатли ленталар; пўлатли лента қалинлиги, мм

1	2	3
(2B...)	Two layers of steel tape; thickness of steel tape in mm	Икки қатлам пўлатли ленталар; пўлатли лента қалинлиги, мм
Cu	Cooper wire	Мис сим
D	Multifiber loose buffer, filled	Тўлдирилган кўп толали модуль
(D)2Y	Laminated sheath of polyethylene and plastic barrier foil	Полиэтилен қобиқ ва пластик фольга билан копланган бирлашган қобиқ.
E	Single-mode fiber	Бир модали тола
F	Continuos cable core filling	Умумий тўлдирилган кабель ўзаги
...F...	Attenuation coefficient and band width at a wavelength of 1300 nm	1300 нм тўлқин узунлиги ва сўниш коэффиценти ҳамда ўтказиш полосаси
FR	Cable with improved flame retardance	Ёнғиндан хавфсизликка қарши қайта ишланган кабель
G	Graded index fiber	Градиентли тола
H	Single-fiber loose buffer	Бир толали модуль
...H...	Attenuation coefficient and band width at a wavelength of 1550 nm	1550 нм тўлқин узунлигида сўниш коэффиценти ва ўтказиш полосаси
J	Indoor cable	Станция кабелли
(L)(Z N)	Laminated sheath made of polyethylene, Al-type and with nonmetallic strength member	Нометалл кучланиш элементи ва алюминий полиэтиленли лентали бирлашган қобиқ
(L)Y	Laminated sheath with polyvinylchloride (PVC)	Поливинилхлоридли (пвх) умумий қоплам
(L)2Y	Laminated sheath with polyethylene	Полиэтиленли умумий қобиқ қоплама
Lg	Stranding in layers	Қатламли ўрам
P	Twisted in pairs	Жуфтли ўрам
P	Step index fiber plastic / plastic	Пластмасса/пластмасса поғонали тола

1	2	3
(P...)	Round wire; ...diameter of the wire in mm	Юмалоқ сим;...симнинг диаметри, мм
S	Metallic element in the cable core	Кабелнинг ўзагидаги металл элемент
T	Supporting element of steel, textile or plastic	Пўлат, текстиль ёки пластикдан арматуралаш элементи
(T)	Nonmetallic concentric supporting element	Нометалл концентрик арматуралаш элементи
V	Tight buffered fiber	Герметизациялашган толали модуль
(TR...)	Supporting element of round wire, diameter of the wire in mm	Юмалоқ симдан арматуралаш элементи, симнинг диаметри, мм
W	Single-fiber loose buffer, filled	Бир толали модуль; тўлдирилган
Y	Insulating cover, sheath or protective cover of polyvinylchloride (PVC)	Изоляцион қоплама, поливинилхлориддан (пвх) қобик ёки химоя қоплама
2Y	Insulating cover, sheath or protective cover of polyethylene (PE)	Изоляцион қоплама, қобик ёки химоя қоплама полиэтилендан
(Zg)	Strain relief of glass yarns	Ўзини тутувчи шиша ип қобик
(ZN) 2 Y	Polyethylene sheath with nonmetallic strength member	Полиэтилен қобикли нометалл қувватли элементлар

2.1.2. Линияли кабеллар

Шаҳарлараро оптик-тола алоқа линияларининг линияли кабеллари шаҳарлар орасида алоқани ташкил қилиш учун хизмат қилади. Аҳоли яшайдиган жойларда у кабеллар кўпинча мавжуд оулган телефон каналзациясида ва метро коллекторларида, уларни чегарасидан ташқарисида эса ерда жойлаштирилади. Шаҳарлараро оптик-тола алоқа линияларида A-DF(ZN)2Y(SR)2Y

турдаги кабель телефон канализацияга ва ерга ётқизилади. 2.1-расмда A-DF(ZN)2Y(SR)2Y3x6E9/125 0,36 F3,5+0,22H18LG маркали кабель конструкцияси кўрсатилган:

Кабелнинг марказий кучланиш элементи (1), стеклопластикадан қилинган. Бир модали 2 E9/125...- турдаги тола иссиққа бардошли фторопластик (3) модуль деб, аталадиган трубаларга жойлаштирилган.

Марказий кучланиш элементи атрофида уч модуль ва икки полиэтилен тўлдириш корделлардан (4) иборат қатлам ўралган. Кабелнинг ўзагига икки қатлам крепланган қоғоз (5) ва текстиль толалари (6) ёпиштирилган. Кабелнинг ички қатлами (7) полиэтилендан ясалган. Маҳкамланган қоғоздан тайёрланган ёстик (8) пўлатли гофрланган қобиқ (9) тагида ётибди. Крепланган қоғоздан ясалган ёстик бор. Пўлатли қобиқ полиэтилен шланг (10) билан қопланган. Кабель тўлдиргич билан герметизациялаштирилган (11).

A-DF(ZN)2Y(SR)2Y3X6E9/125 0,36F3,5+0,22H18LG кабель маркаси қуйидагича ўқилади:

A - линияли кабель;

D - кўп толали модуль, тўлдирилган;

F - кабель ўзаги гидрофобли тўлдиргичда;

(ZN)2Y - полиэтилен қобиқ, (ташқи металл арматуралаш элементларисиз);

(SR) - гофрланган пўлатли қобиқ;

2Y - ички полиэтилен қобиқ;

3 - модуллар сони;

6 - модулдаги толалар сони;

E - бир модали шиша/шиша тола;

9 - мода майдонининг диаметри, мкм;

125 - тола қобиғининг диаметри, мкм;

0,36 - сўниш коэффиценти, дкм;

F - тўлқин узунлиги 1,3 мкм;

3,5 - импульснинг кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм х км;

0,22 - сўниш коэффиценти, дБ/км;

H - тўлқин узунлиги 1,55 мкм;

18 - импульснинг кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм • км;
LG - қатламни ўрам ўзаги;

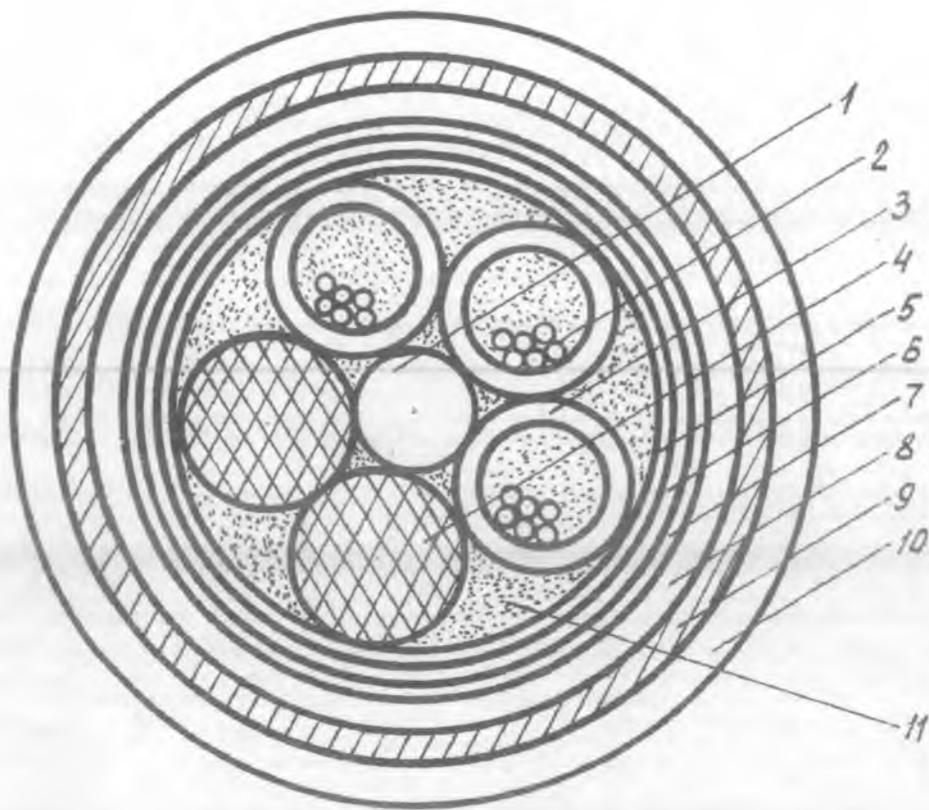
Кабелнинг ташқи полиэтилен қопламасининг қалинлиги 1,5 мм, пўлатли гофрланган қоплам қалинлиги 0,155 мм, гофр баландлиги 0,4 мм, полимер қоплам қалинлиги 0,05мм дан кам эмас. Модуль ёки тўлдирилиш корделнинг диаметри 2 мм. Марказий кучланиш элементининг диаметри 2мм. Кабелни ётқизилган қурилиш узунлиги 2000 м. Кабель -5⁰ дан +50⁰ С гача бўлган температурада ишлайди. Кабелни ётқизиш ҳарорат -20⁰ дан +60⁰ С гача бўлганда ишлатиш кўзда тутилган. Кўрсатилган турдаги кабеллар учун механик кўрсаткичлар 2.2-жадвалда келтирилган.

Метро коллекторларида кўпинча шундай турдаги кабеллар ётқизилади (ёнгинга қарши поливинхлоридлик қопламли). Бу конструкциядаги ушбу ўзгариш кабель маркасида қуйидагича белгиланади: А - DF(ZN)Y(SR)2Y3X6E9/125 0,36F3,5+0,22H18LG. Телефон канализацияси каналларида ётқизишга А-D(ZM)SR2Y турдаги кабеллар ишлатилади. Бу кабеллар пўлатли гофрланган қопламга эга. Устки полиэтилен қобиғи икки кабелни канализацияга тортганда оғирлигини ўзига оладиган пўлатли сим билан ўралган. Кабелнинг ўзаги бир модулли конструкция, яъни ҳамма толалар бир фторопласт трубкада жойлашган. Ишлатиш соҳаси бўйича бу кабель универсал. Шаҳарлараро алоқа ва АТСлараро оптик-тола линияси алоқаси учун ишлатилиши мумкин.

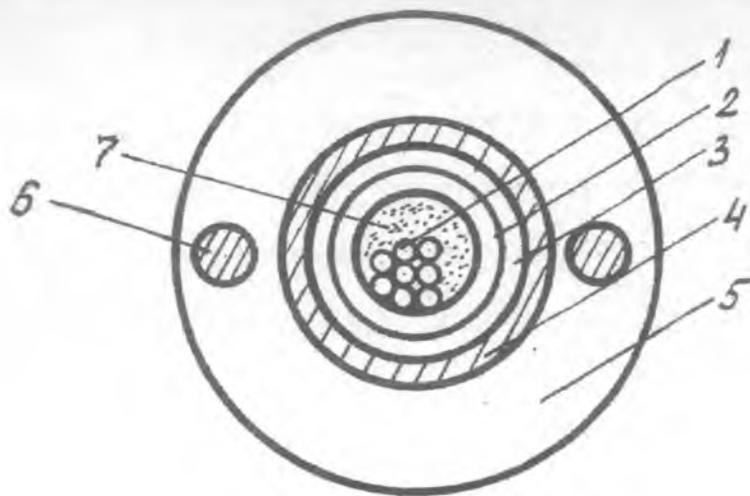
2.2.-расмда А-D(ZM)(SR)2Y1x8E9/125 0,38F3.5+0,23H18 русмли кабель конструкцияси кўрсатилган.

Е-9/125-серияли бир модали толалар (1) ҳароратга чидамли фторопластли модуль (2) ичида жойлашган. Улар гидрофоб тўлдиргич ичида жойлашган. Марказий модуль текстиль толалар (3) билан қопланган.

Текстиль толалардан ишланган ёстикқа пўлатли гофрланган қоплам (4) ётқизилган. Қобик полимер қоплам билан ҳимояланган. Полиэтиленли устки қоплам (5) иккита пўлат сим билан (6) кучайтирилган. Оптик толалар гидрофоб тўлдиргичда (7) жойлашган.



2.1-расм. A-DF(ZN)2Y(SR)2Y 3x6 E 9/125 0,36F3,5 + 0,22H18LG
русми кабель



2.2-расм. A-D(ZM)(SR)2Y 1x8 E 9/125 0,38F3,5 + 0,23H18 русми
кабель

2.2-жадвал

Толалар сони	Модуллар сони	Модулдаги толалар сони	Ташки диаметр, мм	Оғирлиги, кг/км	Куч билан тортилиши, Н	Эгилиш радиуси, мм
2	1	2	14,9	215	2500	340
6	3	2	14,9	215	2500	340
8	4	2	14,9	215	2500	340
10	5	2	14,9	215	2500	340
12	3	4	14,9	215	2500	340
16	4	4	14,9	215	2500	340
6	1	6	17,1	280	3000	390
18	3	6	17,1	280	3000	390
20	2	10	17,1	280	3000	390
30	3	10	17,1	280	3000	390
40	4	10	17,1	280	3000	390
50	5	10	17,1	280	3000	390
60	6	10	18	310	3000	390

A-D(ZM)(SR)2Y1x8E9/125 0.38F3.5+0.23H18 русмли кабель белгиси қуидагича ўқилади:

A - линияли кабель;

D - кўп толали модуль, тўлдирилган;

(ZM)2Y –металли элементлар билан арматураланган полиэтилен қобик;

(SR) - гофрланган пўлат қобик; .

1 - модуллар сони;

8 - модулдаги толалар сони;

E – ойна/ойнали бир модали тола;

8 - мода майдонининг диаметри, мкм;

125 - тола қобиғининг диаметри, мкм;

- 0,38 - сўниш коэффиценти, дБ/км;
- F - 1,3 мкмли тўлқин узунлиги;
- 3,5 - импульснинг кенгайиши(дисперсия ҳисобига), пс/нм • км;
- 0,23 - сўниш коэффиценти, дБ/км;
- H - 1,55 мкмли тўлқин узунлиги;
- 18 - импульснинг кенгайиши(дисперсия ҳисобига), пс/нм • км.

Кабелнинг устки диаметри 11 мм ни ташкил қилади. Устки қобик қалинлиги 3 мм; симлар диаметри 1,5 мм; пўлатли қоплам қалинлиги 0,15 мм; марказий модуль диаметри – 5 мм; кабелнинг оғирлиги 90 м/км ташкил этади. Эгилиш радиуси – 300 мм. Тортилганда кабель 2500 Н (250 кг) кучга чидаш керак. Кабель –5 °С дан 50 °С гача ҳароратда ётқизилиши мумкин, –20 °Сдан 60 °С гача ҳароратда ишлайди, уни ётқизилгандаги узунлиги 2000 метр.

2.1.3. Станциявий кабеллар

Станциявий кабеллар шаҳар ва шаҳарларо телефон станциялари бинолари ичида, узатиш тизимлари жойлашган цехга кабелларни киритиш учун қўлланилади.

Станциявий кабеллар кўп толали ва шнурлар каби бўлинади. Кўп толали кабеллар шахтада жойлашган линиявий кабелнинг станцион кабель билан уланиш нуқтасидан киритиш устунигача ётқизилади. Масалан, узатиш тизимлари жойлашган цехда жойлашган энг кўпи 60 толага мўлжалланган BW 7R турдаги кабель.

Устунлараро уланишни амалга ошириш учун учлари тугунланган коннекторлар (ажратгичлар) билан жиҳозланган оптикавий шнурлар ишлатилади.

Станциявий кабелларни ўзига хос шароитда ишлатилишига бир катор талаблар қўйилади, яъни:

1. Кабеллар аланга тарқатмаслиги керак (ёнмайдиган);
2. Олов таъсир қилганда кислотали газлар чиқарилмаслиги керак;
3. Олов таъсир қилганда кам тутун чиқариши лозим.

Юқорида қайд этилган талабларга мос кабелларни синовдан ўтказиш методикаси Халқаро Электротехника Комиссияси (IEC) ва Герман Нормалаш Институти (DIN) томонидан ишлаб чиқарилган. Кўп тодали станциявий кабеллар сифатида, кўпинча I-VY... TB2 FROR ва J-VH... TB2 FROR турдаги кабеллар ишлатилади. Улар поливинилхлорид ва галогенсиз қобикка эга.

2.3.-расмда J-VY12E9/125 0.5F3.5+0.3H18 TB2 FROR русмли кабель кўрсатилган.

Марказий куч элементи (1) стеклопластикадан ишланган ва поливинилхлорид (2) билан қопланган. Марказий куч элементи атрофида 12-бир модалик зич ўтказилган модулар жойлашган. Улар ўзак (3), қобик (4), кимёвий қоплам (5), модуль трубкаси (6) дан иборат. Чўзилиш оғирлигини баробар таксимлаш учун модуларга параллел арамид (7) тўқимаси қопланган. Кабель поливинилхлоридли қобикдан (8) ишланган, буғланишига махсус шнурдан (9) иборат.

J-VY 12E 9/125 0.5F3,5+0.3H18 TB2 FROR белгиси қуйидагича ўқилади:

J - станциявий кабель;

V - зич қўндириш модули;

Y - поливинилхлорид қобик;

12- бир модали модулар сони;

E - бир модали тола;

9 - мода майдонининг диаметри, мкм;

125- тола қобиғининг диаметри, мкм;

0,5- сўниш коэффициенти, дБ/км;

F- тўлқин узунлиги 1,3 мкм;

3,5- импульснинг кенгайиши(дисперсия ҳисобига), пс/нм • км;

H - тўлқин узунлиги 1,55 мкм;

0,3- 1,55 тўлқин узунлигидаги сўниш коэффициенти, дБ/км;

18 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм • км;

TB2- иккинчи авлодни зич (модификацияни) қўндириш модули;

FK - енгинни тарқатмайдиган қобик;

OR - кабель қобиғи, жуфтлаштириш учун махсус шнур билан таъминланган.

Кўп толали станциявий кабелларнинг баъзи конструкцияси ва механик кўрсаткичлари 2.3-жадвалда келтирилган.

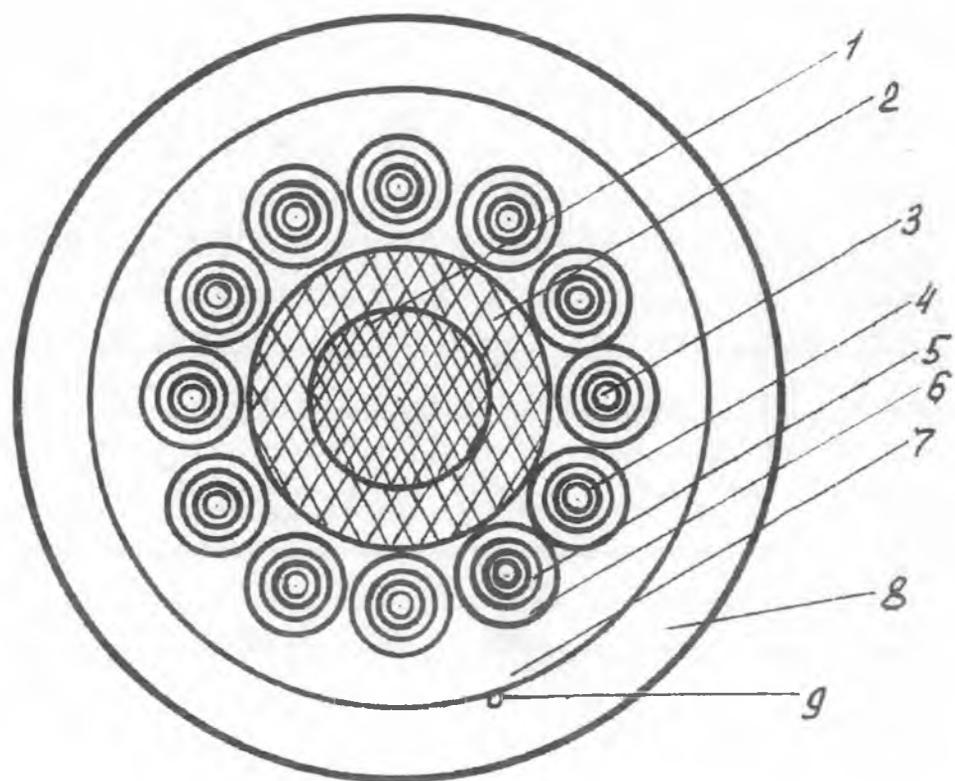
Кўрсатилган русмли кабелнинг қуриш узунлиги 2000 м, -5°C $+50^{\circ}\text{C}$ ётқизилади, -20°C $+60^{\circ}\text{C}$ гача ишлатиш мумкин.

J ...VY 2x1TB2 FR OR ва J-VH2x1...TB2 FROR русмли оптикавий кабеллар (шнурлар) қўлланилади. Шнурларнинг икки тури мавжуд – поливинилхлоридли қобиқ ва галогенсиз қобиқ. 2.4-расмда JVY 2x1E9/125 0.5F3.5+0.3H18 TB2 FROR русмли кабелнинг қўндаланг кесими кўрсатилган. Оптик кабель иккита бир моладан иборат; ҳар бири – ўзак (1), қобиқ (2), ҳимоя қоплам (3), пластмасса трубка (4), арамид мато қоплами (5), поливинилхлорид ташқи қоплам (6), қопламни жуфтлаш қобиғидан (7) иборат.

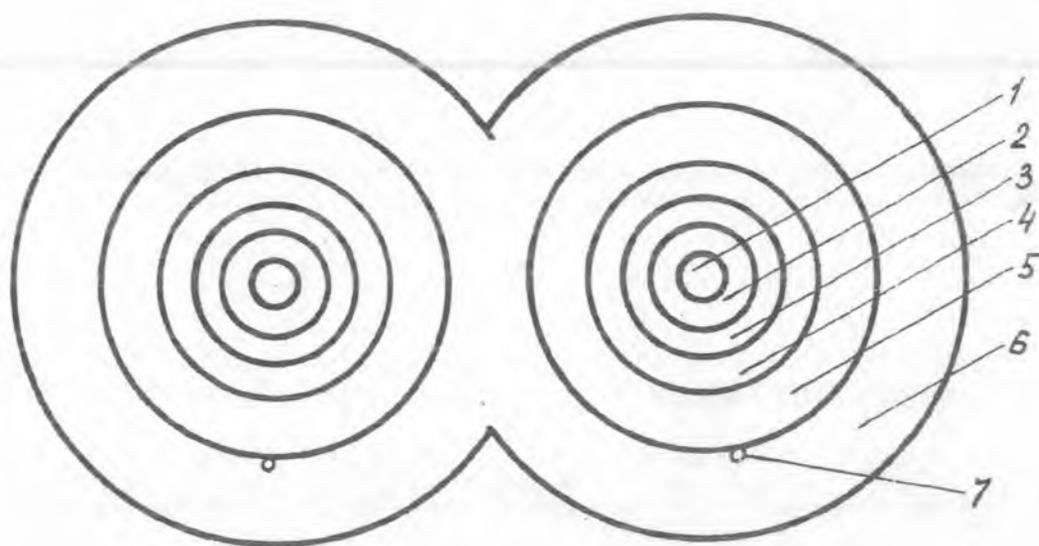
Кўрсатилган русмдаги кабель белгиси кўп функцияли станцион кабель белгисидек, фарқи модуллар сони - иккита бир толали - 2x1 деб ёзилади.

2.3-жадвал

Тола-лар сони	Ташқи диаметри, мм	Оғирлиги ,кг/км		Ёниш чегараси		Ўзилиш кучи, Н	Рухсат берилган эгилиш радиуси, мм
		ПХВ қоплам	Галоген-сиз қоплам	ПХВ қоплам	Галоген-сиз қоплам		
1	2,9	7	7,5	0,15	0,15	400	30
2	4,7	19	20	0,40	0,33	800	47
4	5,2	24	26	0,53	0,50	1000	52
6	5,3	27	28	0,59	0,56	1000	53
12	7	51	52	0,88	0,84	1800	70
16	8,3	69	71	1,12	1,07	2000	83
24	10,6	118	120	1,46	1,40	2700	106



2.3 -расм. J-VY12 E9/125 0,5F3,5 +0,3H18TB2FROR русмли
кабель



2.4-расм. J-VY 2x1 E9/125 0,5F3,5 +0,3H18TB2FROR русмли
оптикавий шнур

2.4—жадвалда юқорида кўриб чиқилган кабелларнинг механик ва конструкцион кўрсаткичлари келтирилган.

2.4-жадвал

Толалар сони	Ташқи диаметри, мм	Оғирлиги, кг/км		Ўниш чегараси		Тортилиш Кучи, Н	Букиш, эгилиш радиуси, мм
		ПХВ қобик	Галоген-сиз қобик	ПХВ қобик	Галоген-сиз қобик		
2	2,9x5,8	14	15	0,28	0,26	800	30

Кабелнинг қурилиш узунлиги - 2000 метр, -5°C $+50^{\circ}\text{C}$ ҳароратда ётқизилиши мумкин, ишлатилиши -20°C $+60^{\circ}\text{C}$.

2.1.4. Махсус мақсадли кабеллар

Осма ва сув ости кабеллари махсус мақсадли кабеллари дейилади. Электрэнергиясини узатувчи линияларнинг (ЭЭУЛ) симини устига тола жойлаштирилса (оддий трос билан ва юқори вольтли устунларга диэлектрик равишда осилтириш учун, деб аталувчи), осма кабеллар ўз навбатида қурама (яъни «комбинированлашган») бўлади. Юқори вольтли ЭЭУЛ симларини устига нуртарқатувчи (яъни, толаларни) жойлаштириш фикридан мақсад, уларнинг халақит берувчи ташқи сигналлардан яхшигина ҳимояланишини таъминлашдир. Германия кабель саноати нур тарқатувчи юқори вольтли симларни 1986 йилдан чиқара бошлади. Толалар билан тўлатилган модулли юқори вольтли симларнинг бир неча тури бор. Толали модуль симнинг ўртасида ёки сим қатламлари орасида жойлашиши мумкин.

ЭЭУЛ симлари билан бирлаштирилган кабель тури – ASLH-Dдир.

2.5-расмда ASLH-D9YBB1x30E9/125 0.25H18(AУ/AW216/33-21) русмли кабелни расми кўрсатилган.

Юқори вольтли симнинг ўртасида (ичида) оптикавий алоқа кабели ундан бир модали тола (2) ётган полипропиленли модулдан (1) ташкил топган оптикавий кабель бор. Модуль устига арамид тўқимали (3) қатлам қўйилган. Кабель эса полиэтиленли (4) қобикқа эга. Полиэтиленли қобикқа тўртта пўлат симдан (6) ва алдрейдан (5) (кремнезем, магний ва алюминий қотишмаси) қилинган ва симлардан (8) иборат биринчи ўрамли симлар (12) қатлами ёпиштирилган. Иккинчи ўрам алдрейдан тайёрланган 18 та симлардан қилинган. Модулдаги оптик тола гидрофобли тўлдиргичда турибди.

ASLH-D9YBB130E9/125 0.25 H18 (AУ/AW216/33-21) кабелининг белгиси куйидагича ўқилади:

ASLH -	юқори вольтли линиялар учун осма алоқа кабели;
D -	тўлдирилган кўп толали модуль;
9Y-	полипропиленли модуль;
BB-	икки қоплам сим;
1-	битта модуль;
30-	толалар сони;
E-	бир модали тола;
9-	мода майдоннинг диаметри мкм;
125-	қобик диаметри, мкм
0.25-	сўниш коэффициенти, дБ/км;
H-	оптик нурланишнинг тўлқин узунлиги 1,55 мкм;
18-	оптик нурланишнинг 1,55 мкм тўлқин узунлигида дисперсия ҳисобига импульснинг кенгайиши, пс/нм х км;
AУ-	алдрейдан бўлган сим;
AW-	пўлатдан бўлган сим;
216-	алдрейдан бўлган симнинг кесим юзаси, мм ² ;
33-	пўлатдан бўлган симнинг кесим юзаси, мм ² ;
21-	қисқа туташув токи, кА.

2.5-жадвалда кабелнинг конструктив кўрсаткичлари келтирилган.

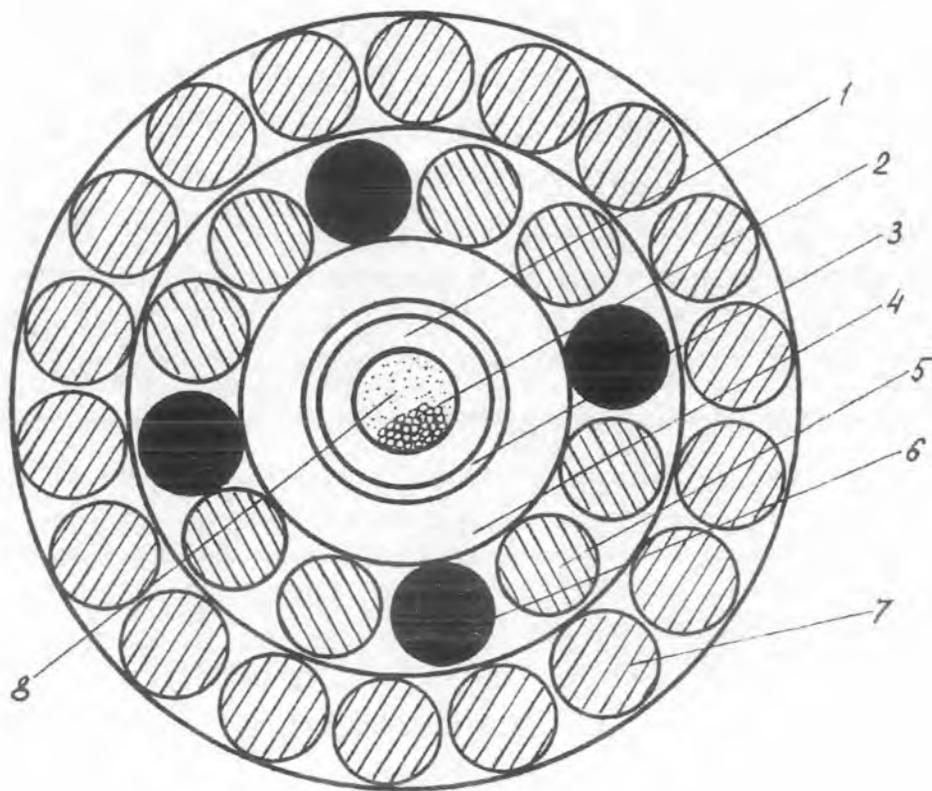
Электрлашган темир йўллар устунларига осиш учун полиэтилендан ёки галогенсиз материалдан қилинган қобикли, металл элементлар бўлмаган А-D(T)Н ёки А-D(T)2Y турдаги оптик кабеллар қўлланилади. 2.6.-расмда А-D(T)Н 1x6F 9/125 0,36F3,5 русмли кабель тузилиши кўрсатилган. Бир модалик оптик толалар (1) марказий кўп толали пластик модулда (2) жойлашган. Толалар гидрофоб тўлдиргичда (3) жойлашган. Кабель стеклопластик иплардан (4) ишланган бойламга эга. Пластик иплар устидан галогенсиз материалдан ишланган қоплам (5) қўйилган.

А-D(T)Н1x6E9/125 0,36F3,5 русмли кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

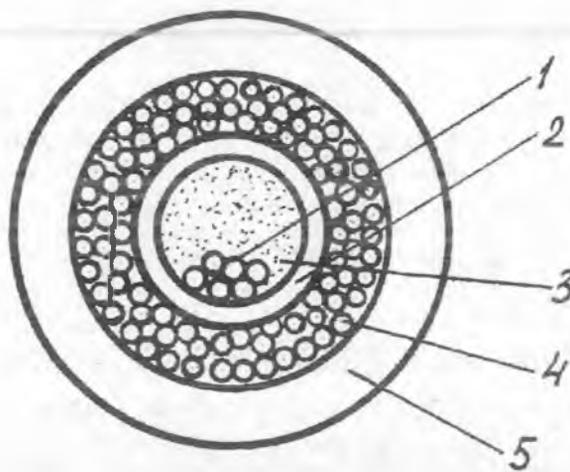
- А - линиявий кабель;
- D - кўп толали модуль, тўлдирилган;
- T - нометалли ўзини тўсадиган элемент (ойна пластикли иплардан иборат ўрам);
- Н - ногалогенсиз металлдан қилинган қобик;
- 1 - модуллар сони;
- 6 - модулдаги толалар сони;
- E - бир модали тола, шиша/шиша;
- 9 - мода майдонининг диаметри, мкм;
- 125- тола қобигининг диаметри, мкм;
- 0,36- сўниш коэффиценти, дБ/км;
- F- тўлқин узунлиги 1,3 мкм;
- 3,5- импульсни кенгайтиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм •км.

Таянчларга осиш учун А-D2Y T2Y турдаги кабеллар қўлланилади. Булар енгил, кўпинча металл қопламаси йўқ кабеллардир.

2.7-расмда А-D2YT2Y1x4E9/125 0,5F3,5 русмли осма кабель тузилиши кўрсатилган. Бир модали толалар (1) кўп толали модулда (2) жойланган. Толалар гидрофоб тўлдиргич (3) ичида жойлашган. Кўп толали модуль устида синтетик иплар (4) (кучлантирувчи элемент сифатида) жойлашган. Кабель полиэтилен қопламага (5) ва осиш учун тросга (6) эга.



2.5-расм. ASLH – D9YBB 1x30 E9/125 0,25H18 (AY/AW 216/33-21)
русми кабель



2.6-расм. A-D(T)H 1x6 E9/125 0,36F3,5 русми кабель

2.5-жадвал

Ички қатлам Nxd		Ташқи қатлам nxd	Кабель диаметри, мм	Кабель оғирлиги, кг/км	Кесим юзаси, мм ²	Торти-лиш кучи, кН	Эгилиш радиуси, мм	Ўзгармас ток бўйича қаршилик, Ом/км	Толалар сони
Алдрей	Пўлат								
-	12x1,5	12x2,5	12,5	324	80	43	190	0,5	12
-	12x1,5	11x2,8	13,0	355	89	46	200	0,45	12
4x1,7	8x1,7	12x2,8	14,0	387	101	47	220	0,34	14
-	15x1,7	14x2,75	15,6	520	117	66,4	240	0,35	30
-	12x2,0	12x3,3	16,6	585	141	76,7	250	0,29	30
5x2,0	10x2,0	14x3,25	18,4	650	163	77	280	0,24	60
4x3,25	8x3,25	18x3,25	22,7	1004	249	135	340	0,16	60
8x3,25	4x3,25	18x3,25	22,7	885	249	104	350	0,15	60
8x3,6	4x3,6	18x3,6	25,2	1090	306	128	380	0,12	60

Кўрсатилган турдаги кабелларнинг конструкция кўрсаткичлари 2.6-жадвалда келтирилган.

2.6.-жадвал

Кабель диаметри мм	Оғирлиги, кг/км	Ўзини кўтарадиган элементининг юзаси, мм ²	Тортувчи кучланиш кН	Эгилиш радиуси, мм	Оралик узунлиги, м
12,5	155	25	60	220	>300
11,5	125	15	36	210	≤300
10,3	85	7,2	17	190	≤150

A-D2YT2Y1x4E9/125 0.5F3.5 русмли кабель қуйидагича ўқилади:

A - линиявий кабель;

- D - кўп толали модуль, тўлдирилган;
- 2Y- ташқи полиэтиленли қобик;
- T - металлдан бўлган ўзини кўтарадиган элемент, трос;
- 2Y- полиэтилен қатлами билан қопланган, трос;
- 1 - модулар сони;
- 4 - модулдаги толалар сони;
- E - бир модали тола, шиша/шиша;
- 9 - мода майдонининг диаметри, мкм;
- 125- тола қобиғининг диаметри, мкм;
- 0,5 - сўниш коэффициенти дБ/км;
- F - тўлқин узунлиги 1,3 мкм;

3,5 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм • км.

Кабель кесилиш жойида саккизга ўхшайди, юқори қисмида диаметри 1мм бўлган еттита симдан ташкил топган трос жойлашган.

Трос полиэтилен қобик билан қопланган бўлиб, ташқи диаметри 9мм. Кабелнинг ташқи диаметри 19 мм. Марказий модуль диаметри 5мм. Кабелнинг оғирлиги 138 кг/км, тортилиш кучи 3500 Н (350 кГ). Дарё, ариқ ва бошқа сув ҳавзаларда А-DB 2Y турдаги кабеллар ишлатилади.

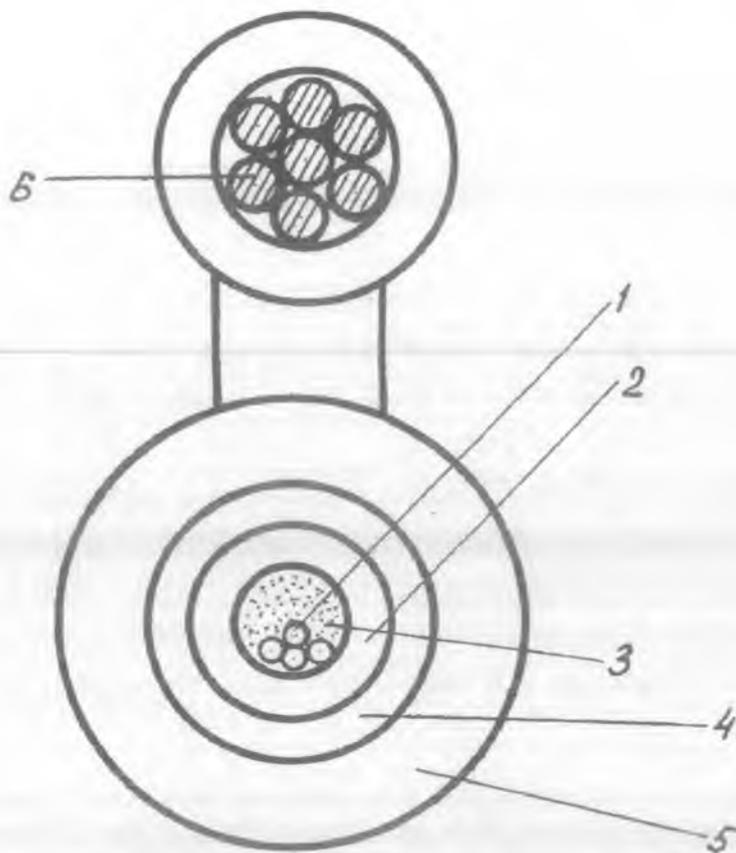
2.8.-расмда А-DB2Y 1x18E9/125 0.36F3.5+0.22H18 марказдаги кабелнинг конструкцияси кўрсатилган.

Бир модали тола (1) иккита синтетик иплар (2) билан ўралган ва полипропилендан (3) қилинган кўп толали модулга жойлашган.

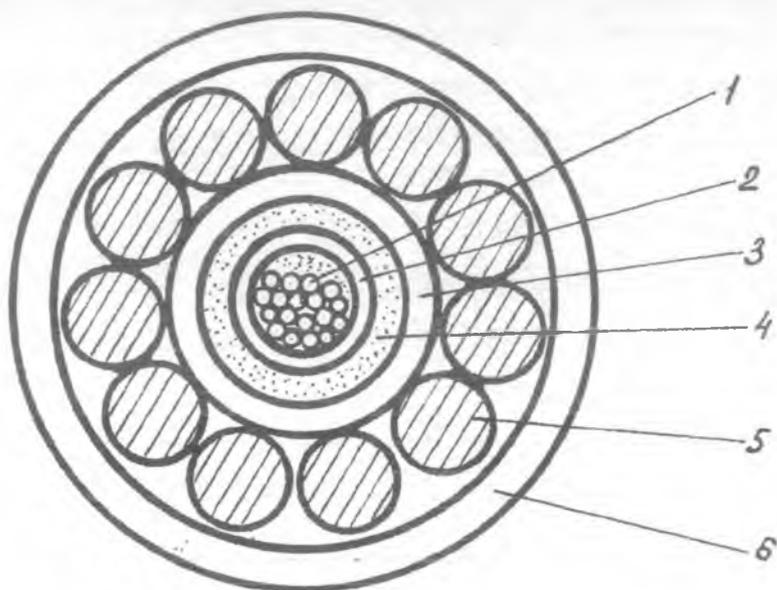
Толалар гидрофоб тўлдиргичга (4) жойлаштирилган, модулга айлана пўлат симлар ўрамаи (5) қўйилган. Кабель ташқи полиэтиленли (6) қобикқа эга.

А-DB2Y 1x18E9/125 0.36F3.5+0.22H18 русмли кабель қуйидагича ўқилади:

- A - линиявий кабель;
- D - кўп толали модуль, тўлдирилган;
- B - кабель зирҳли қобикқа эга;
- 2Y - ташқи полиэтиленли қобик;
- 1 - модулар сони;
- 18 - модулдаги толалар сони;



2.7-рaсм. А-D2YТ2Y 1x4 E9/125 0,5F3,5 рyсмли кабель



2.8-рaсм. А-DB2Y 1x18 E9/125 0,36F3,5 +0,22H18 рyсмли кабель

- Е - бир модали тола, шиша/шиша;
- 9 - мода майдонининг диаметри, мкм;
- 125 - тола қобиғининг диаметри, мкм;
- 0,36 - сўниш коэффициенти, дБ/км;
- F - тўлқин узунлиги, 1,3 мкм;
- 3,5 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм • км;
- 0.22 - сўниш коэффициенти, дБ/км;
- H - тўлқин узунлиги 1,55 мкм;
- 18 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм • км.

Кабелнинг ташқи диаметри 13 мм; қоплам қалинлиги 2 мм; пўлатли симлар диаметри 1,7 мм; марказий модуль диаметри 5 мм, оғирлиги 200 кг/км. Эгилишни минимал диаметри 300мм, кабель 20000 Н (2000 кГ) чўзилиш кучланишига чидайди, қурилиш узунлиги 2000 м; кабель-5 °С +50 °С гача температурада ётқизилиши, -20 °С дан +60 °С гача температурада ишлатилиши мумкин.

Баъзи манбаларда кабель белгиси қуйидагича келтирилган:

SA 1.7 1 x 18E 9/125 0.36 F 3.5 (R1.7) ва қуйидагича ўқилади:

S - юмалоқ пўлат симлардан ташкил топган зирҳланган кабель;

A - линияли кабель;

1,7- пўлат симнинг диаметри, мм;

1 - модулар сони;

18 - модулдаги толалар сони;

E - бир модали тола шиша/шиша;

9 - мода майдонининг диаметри, мкм;

125 - тола қобиғининг диаметри, мкм ;

0,36 - сўниш коэффициенти, дБ/км;

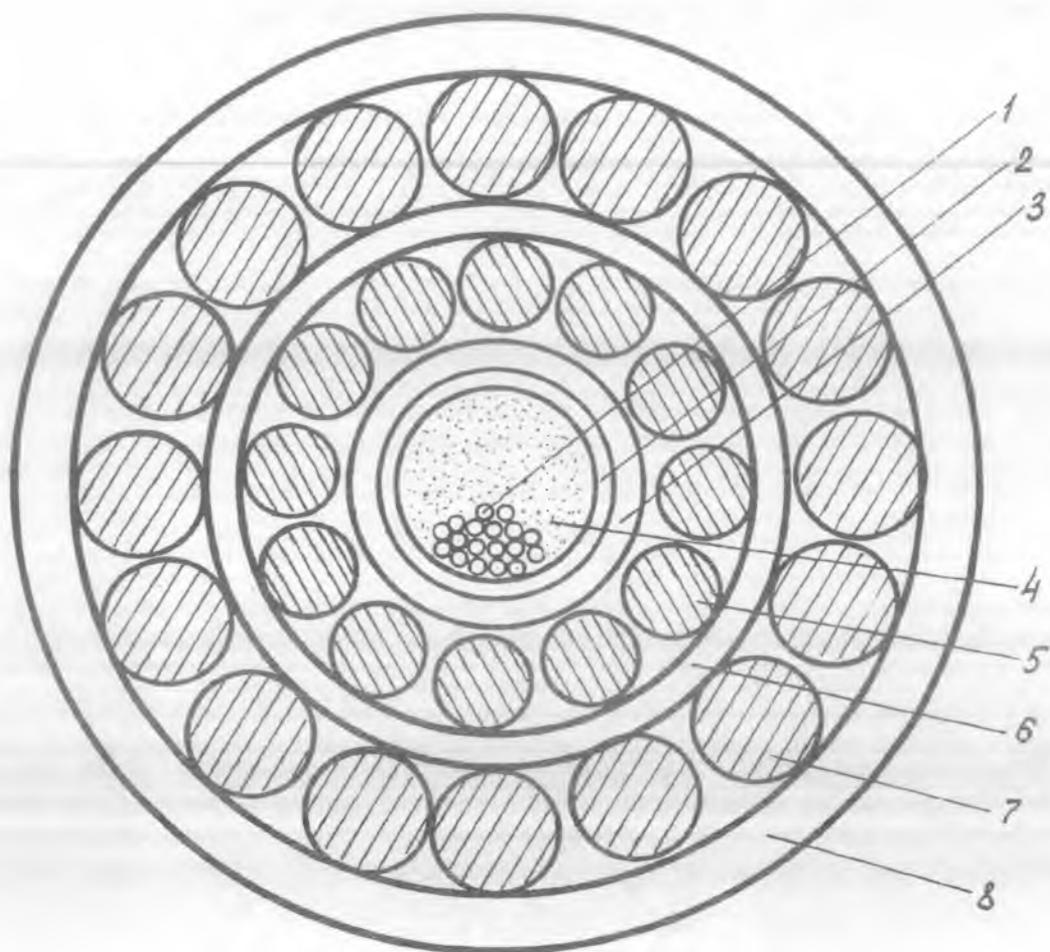
F - тўлқин узунлиги 1,3 мкм;

3,5 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига) пс/нм • км;

(R1.7) симларнинг диаметрлари, мм

Сув остида ўтказиш учун A-DB2YB2Y1x18E9/125 0.36F3.5+0.22H18 русмли кабеллар қўлланилади (2.9-расм).

Бир модалик тола (1) кўп тодали икки қопламли модуль ичунда жойлашган, биринчи қоплам (2) фторпластдан, иккинчиси (3)



2.9-расм. А-DB2YB2Y 1x18 E9/125 0,36F3,5 + 0,22H18 русмли
кабель

полипропилендан, толалар гидрофоб тўддиргич (4) ичида жойлашган.

Модуль устига зирҳнинг биринчи қоплами (5) ўтказилган, кейин полиэтилен қоплам (6) жойлаштирилган. Зирҳнинг иккинчи қоплами (7) айланма пўлат ёпишқоқ клейланган қатламда ички қобикқа жойлаштирилган. Кабель полиэтилендан (8) тайёрланган ташқи қобикқа эга.

A-DB2YB2Y1x18E9/125 0.36F3.5+0.22H18 русмли кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

A - линиявий кабель;

D - кўп толали модуль, тўлдирилган;

B - ҳалқали пўлат симлардан иборат зирҳли қобик;

2Y - ташқи полиэтиленли қобик;

2Y - ички полиэтиленли қобик;

1 - модуллар сони;

18 - модулдаги толалар сони;

E - бир модали тола, шиша/шиша;

9 - мода майдонининг диаметри, мкм;

125 - тола қобиғининг диаметри, мкм;

0,36 - сўниш коэффиценти, дБ/км;

F - тўлқин узунлиги, 1,3 мкм;

3,5 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига) пс/нм • км;

0,22 - сўниш коэффиценти дБ/км;

H - тўлқин узунлиги 1,55 мкм;

18 - импульс кенгайиши (дисперсия ҳисобига), пс/нм • км.

Кабелнинг ташқи диаметри – 21 мм, қоплам қалинлиги – 2,8 мм, биринчи ўрамдаги пўлат симлар сони – 16, сим диаметри - 2,6 мм, ички қоплам 1,4 мм қалинликдаги полиэтилендан ишланган. Ўзак устида диаметри – 1,7 мм ли 12 пўлат симлардан ишланган зирҳ қоплам ўтказилган. Модулнинг диаметри 5 мм. Кабель оғирлиги-1100 кг/км. Рухсат этилган максимал босим кучланиш 240 Н/мм². Рухсат этилган максимал чўзилиш кучланиши – 8 кН (800 кГ). Эгилиш мумкин бўлган минимал радиус 350мм. Кабелнинг қурилиш узунлиги 2000 м дан кам эмас.

2.2. “FUJIKURA” фирмасининг оптик кабеллари

2.2.1. Кабеллар таснифи ва белгиланиши

Япониянинг кабель ишлаб чиқариш фирмалари орасида («Sumitomo Electric», «Dainichi Nippon Cable», Mitsubishi, Hitachi, NEC Fujikura) асосий ўринни Fujikura фирмаси эгаллайди.

Бу фирма 1885 йилда асос топган. 1910 йилдан акциядорлик жамияти бўлиб, тўртта кенг ассортиментда асосий кабель маҳсулотлари чиқарадиган заводларга (Numaru, Sakura, Suzuka, Futtu) эга.

Бундан ташқари, фирма 9 та ярим фабрикаччи чиқарадиган корхоналарнинг хизматларидан фойдаланади. Улар Osaka, Naqoya, Fukuoka, Hirochima, Sendai, Sapporo, Toyama, Takamatsu, Okinawa шаҳарларида жойлашган.

«Fujikura» фирмаси оптик кабеллари телекоммуникациялар тармоқлари томонидан бериладиган техникавий талабларга кўра тайёрланади. Ўз навбатида, Япония телекоммуникация тармоқлари давлатий (шаҳарлараро ва шаҳар) ва идоравий (локал ҳисоблаш тармоқлари, кабель телевиденияси, аэрофлот, денгиз флоти, энергетика ва мудофаа корхоналари, полиция ва ҳ.к.) тармоқларга бўлинади. Буларга асосан оптик кабеллар ишлатиш шароитлари ва мақсадига кўра тўртта асосий гуруҳга таснифлаштирилган [8]:

1. Шаҳарлараро;
2. Шаҳар ичидаги (абонентлар учун);
3. Станциявий кабеллар;
4. Махсус мақсадли кабеллар.

Ўтқизиш шартлари бўйича биринчи гуруҳ кабеллари ер ости, сув ости ва осма бўлиши мумкин. Шаҳар кабеллари, кўпинча телефон каналзациясига ўтқизилади, аммо баъзи жойларда (станциялараро алоқа линиялари) кабелни устунларга осиб ҳам мумкин.

Станциявий кабеллар телефон станциялари хоналарида қўлланилади.

Махсус мақсадли кабеллар кучли магнит майдон таъсири ва ёнгиндан хавфли жойларда ҳамда локал ҳисоблаш тармоқларида қўлланилади.

Конструкциясига қараб кабеллар қуйидаги кўрсаткичлар бўйича ажралади:

1. Оптик толалар тури ва сони;
2. Кабелнинг ўзагининг конструкцияси;
3. Намликдан сақловчи қобик тури;
4. Зирх конструкциялари.

Япон оптик кабелларини маъносини билдириш қуйидаги аҳамиятга эга ҳарфлар ва сонлар билан белгиланади. Белгидаги биринчи икки ҳарф унинг қўлланиш соҳасини билдиради. Кенг қўлланиладиган кабеллар биринчи ҳарфларга эга:

«OG»- Optic General – оптикавий, кенг қўлланишли;

Баъзан бу ҳарфлар олдида кабелнинг алоҳида хусусиятларини билдирадиган ҳарфлар қўлланилади; масалан:

«FR» - Flame retardant type - ёнгиндан хавфсизлик тури.

Иккинчи жойда толалар тури, кабелни ўзагини ёки қопламини билдирадиган ҳарфлар, масалан:

«NM» - металл элементсиз кабель (non-metallic type);

«T» - Tape - лентасимон толалар тури ва ҳоказо.

Бундан сўнг белгида кабель ўзаги тузилиши кўрсатилади;

«S» - slotted - профиланган ўзак;

«L» - Loose tybe - ўралган ўзак;

«U» - Unit - кўп толали модуль.

Гидрофоб тўлдиргич қуйидаги ҳарфлар билан белгиланади:

«JF»- JellyFillet type - тўлдиргич билан герметизацияланган кабель.

Кабель қоплами тури қуйидаги ҳарфлар билан қўйилади:

«E» - Ethylen - полиэтилен;

«V» - Vinylchloride - поливинилхлоридли.

Гофрланган пўлат қоплам белгиланиши:

«CMZ» - Corruqated metal armored;

«Z» - Zinc.

Кабелни осиш учун тросс мавжудлиги белгиси:

«SS» - Self-Supproting.

Кабель қопламидаги рангли чизиқ белгиси:

«W» - Wale – сатҳ (полоса).

Рангли қоплам ҳам шундай белгиланади: Colored shlath.

Оптик толалар тури белгиланиши:

«MM» - Multi mode - кўп модалик толалар;

«SM» - Silqle mode - бир модалик толалар.

Бундан сўнг толалар ўлчаш кўрсатилади, масалан: 10/125 - бу ерда сурат – микрометрдаги толанинг ўрта диаметри, маҳраж - тола қоплами диаметрини (микрометрда) кўрсатади. Кейинги рақам толанинг сўниш кийматини кўрсатади (дБ (км), масалан: 05.

Толанинг сони ва нурўтказгичнинг тури ҳам белгиланади, масалан: 48С. Бу дегани, кабелда 48 эгилувчан шунирсимон (Cord - «С») нурўтказгич мавжуд.

Агар кабелда мис симлар бўлса, уларнинг диаметри ва жуфтлар ёки тўртликлар сони ҳарфлар билан кўрсатилади. «P»-Pair жуфт, «Q»-Quad – тўртлик.

2.2.2. Шаҳарларо кабеллар

Шаҳарлараро кабеллар ер остига ётқизилишга мўлжалланган. Шунинг учун улар пўлат зирҳли гофрланган қопламлар ёки пўлат симлар ўрами қопламасига эга.

Кабелларнинг тури - OG LJFE.

2.10-расмда OG LJFE-CTZE SM – 10/125 - 0.38x1-48 С русмли кабель кўрсатилган.

Бир модалик толалар (1) термопластик модуль (2) ичида жойлашган. Марказий кучланиш элементи (3) полиэтилен (4) қатлами билан қопланган етгита симлар ўрамидан қилинган. Кабелни ўзагини ташкил қилиб, марказий кучланиш элементи оралаб, саккизта модуллер. толалар билан ўралган. Кабель ўзаги гидрофоб тўлдиргич (5) ичида жойлашган. Бел (боғ) изоляцияси пластик тасмадан (6) ишланган. Кабель ички полиэтиленли қопламага (7) эга. Ёстик (8) сув тегмайдиган компаундлик пластик тасмадан ясалган. Броня (9) гофрланган пўлат тасмадан қилинган, ташқари қоплам (10) полиэтилендан ишланган. Толалар гидрофоб тўлдиргичда (11) жойлашган.

OGLJFE-CTZE SM - 10/125-0.38x1-48C кабелнинг белгиси қуйидагича ўқилади:

- О - оптикавий;
- G - кенг қўлланиладиган;
- L - модуллер;
- JF - кабелнинг ўзаги гидрофоб тўлдиргичда;
- E - ташқи полиэтилен қоплам;
- CTZ - гофрланган пўлатли руҳли зирх;
- E - ички полиэтилен қоплам;
- SM - бир модалик толалар;
- 10 - модалик майдоннинг диаметри, мкм;
- 125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;
- 038 - сўниш қиймати, дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);
- 1-48 - толалар сони;
- C - эгилувчи нурўтқазгич, шнур.

Модуль диаметри - 2,4 мм. Марказий кучланиш элементи диаметри 4,4 мм. Ички қоплам қалинлиги 1,4 мм. Зирхнинг пўлат тасма қалинлиги - 0,15 мм. Ташқи қоплам қалинлиги - 2 мм. Кабель диаметри 2,1 мм. Кабель оғирлиги – 420 кг/км. Тортилиш кучланиш мумкинлиги 2700 Н (270 кГ), эгилиш радиуси 250 мм, ишлатилиш харорати -40°С - +70°С.

Ёнгиндан ҳавфсиз ишлайдиган FR OC LIFE OC LIFE CTZE SM – 10/125 - 0.38x1-48 C турли кабель ҳам бор. Олдинги тузилишдан бу

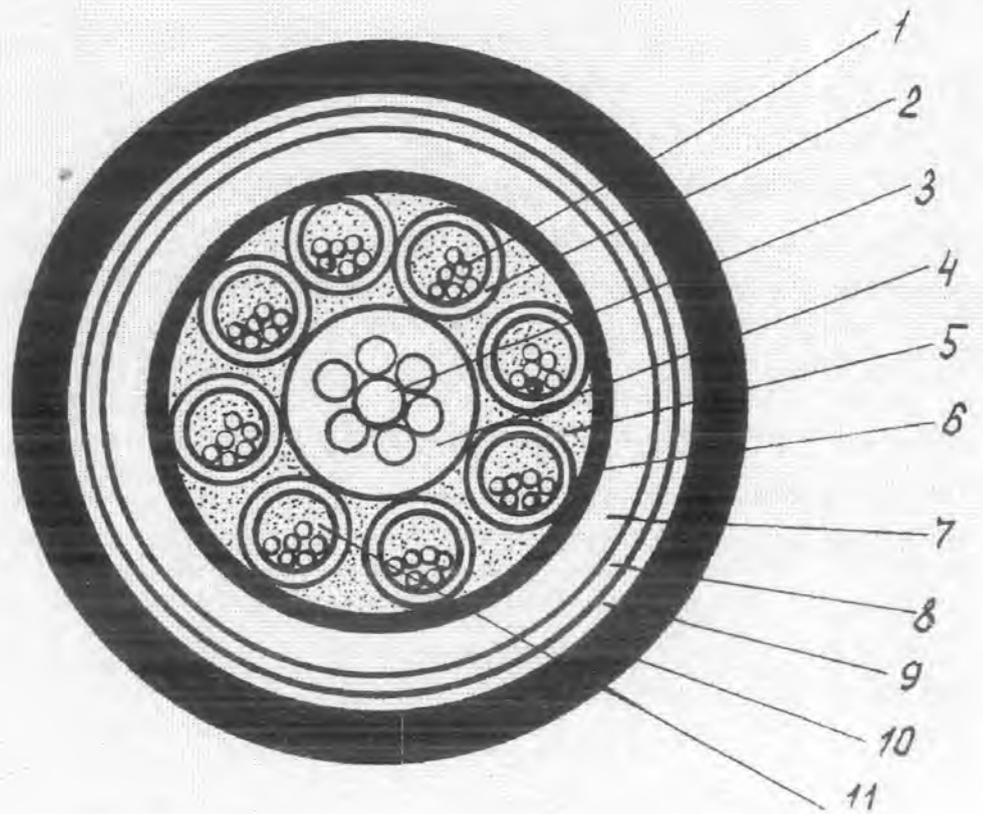
кабель ёнмайдиган, қалинлиги 2,5 мм ли полиэтилен қоплам борлиги билан фарқ қилади. Бошқа шартлар ўзгармаган, унинг оғирлиги 450 кг/км.

Тошлик ерларда ёки тоққа кўтарилишларда, яъни кабелнинг механик мустаҳкамлиги керак бўлса, юмалоқ зирҳлиси ишлатилади.

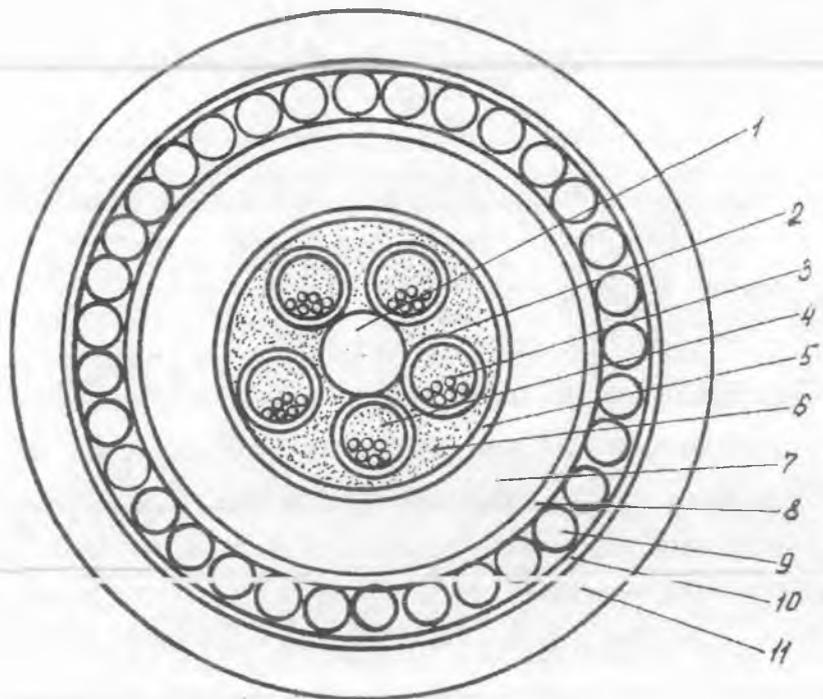
Бундай тузилишдаги кабель OGNMLJFE-WAZE SM-10/125-0,35x1-30C белгили билан 2.11-расмда кўрсатилган. Марказий кучланиш элементи (1) ёнмайдиган полиэтилендан ясалган, унинг атрофини термопластикдан b,jhfn бешта модуль (2) ўраб олган. Ҳар бир модуль ичида олтига тола (3) жойлашган. Модуль гидрофоб тўлдиргич (4) билан тўлдирилган. Белбоғ изоляцияси (5) пластик тасмадан ясалган. Кабель ўзаги гидрофоб тўлдиргичда (6) жойлашган. Ички қоплам (7) полиэтилендан, зирҳ ости ёстик (8) пластик тасмадан ясалган. Зирҳ қоплам пўлат симлардан (9) ясалган. Қатлам сув тегмайдиган компаунддан (10) иборат. Ташқи қоплам (11) полиэтилендан ясалган.

OGNMLJFE-WAZE SM-10/125-0,38/-30C русмли кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

- О - оптикавий кабель;
- Г - кенг кўлланиладиган;
- NM - нометалл марказий кучланиш элементи;
- L - модуллар;
- JF - кабелнинг ўзаги гидрофоб тўлдиргичда;
- E - ташқи полиэтилен қоплам;
- W - айланали пўлат симдан гидрофоб тўлдиргичда;
- A - коррозияга қарши компаунда қоплам;
- Z - руҳланган симлар;
- E - ички полиэтилен қоплам;
- SM - бир модалик толалар;
- 10 - модалик майдон диаметри, мкм;
- 125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;
- 0,38 - сўниш қиймати, дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);
- 1-30 - толалар сони;
- C - эгилувчи нурутқагич, шнур.



2.10-расм. OGLJFE-CTZE SM-10/125-038x1-48C русмли кабель



2.11-расм. OGNMLJFE-WAZE SM-10/125-038x1-30C русмли
кабель

Модуль диаметри – 3 мм, марказий кучланиш элементи диаметри – 2,7мм, ички қолам қалинлиги-1,4 мм, симлар диаметри- 2,5 мм. Ташқи қолам қалинлиги – 2 мм, кабель диаметри 23 мм, оғирлиги-1000 кг/км. Рухсат этилган тортилиш кучи 20 кН (2000 кГ). Рухсат этилган эгилиш радиуси – 450 мм, ишлатилиш ҳарорати –40 °С дан +70 °С гача.

Дарёлар ва сув хавзаларидан ўтказилиши учун OGNMLJFE CU WWAZE SM-10/125-0.38x1-30C русмли кабель қўлланилади (2.12.-расм).

Марказий кучланиш элементи (1) ёнмайдиган полиэтилендан ясалган. Толалар (2) термопластикдан ишланган, модуль (3) ичида жойлашган. Модуль гидрофоб тўлдиргич (4) билан тўлдирилган. Ўзак модуллараро фазоси гидрофоб масса (5) билан тўлдирилган. Белбоғ изоляцияси (6) пластик тасмадан ясалган. Ички қолам (7) полиэтилендан, (8), мислик гофрланган қолам (9), коррозияга қарши полиэтилен қолам (10), пластик тасмадан ясалган сув тегмайдиган компаундлик ёстик (11), юмалоқ пўлат симлар ўрамаси. (12)-пластик тасмалардан ясалган сув тегмайдиган компаундлик ёстик. (13) юмалоқ пўлат симлар ўрамаси, (14) сув тегмайдиган тасма ва компаунд, (15) ташқи полиэтилен қолам.

OGNMLJFE CU WWAZE SM-10/125-0.38X1-30C кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

- О - оптикавий кабель;
- G - умумий фойдаланиш;
- NM - металлсиз марказий кучланиш элементи;
- L - модуллардан ўралган ўзак;
- IF - гидрофоб тўлдиргичда ўзак;
- E - полиэтилен қолам;
- CU - мис қолам;
- W - биринчи ўралган айлана пўлат симлари;
- W - иккинчи ўралган айлана пўлат симлари;
- A - коррозияга қарши қолам;
- Z - рухланган симлар;
- E - ички полиэтилен қолам;

- SM - бир модалик толалар;
- 10 - модалик майдоннинг диаметри, мкм;
- 125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;
- 0,38 - сўниш қиймати, дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);
- 1-30 - толалар сони;
- C - эгилувчи нурутқазгич, шнур.

Модуль диаметри 3 мм, марказий кучланиш элементи диаметри 2,5 мм, ички қоплам қалинлиги 1,2 мм. Симлар диаметри 2,9 мм, ташқи қоплам қалинлиги 2 мм, диаметри 37 мм, оғирлиги 3750 кг/км, тортилиш кучи 80 кН (8000 кГ). Рухсат этилган эгилувчи радиуси 740 мм, кабелни ишлатиш ҳарорати -40°C дан $+70^{\circ}\text{C}$ гача.

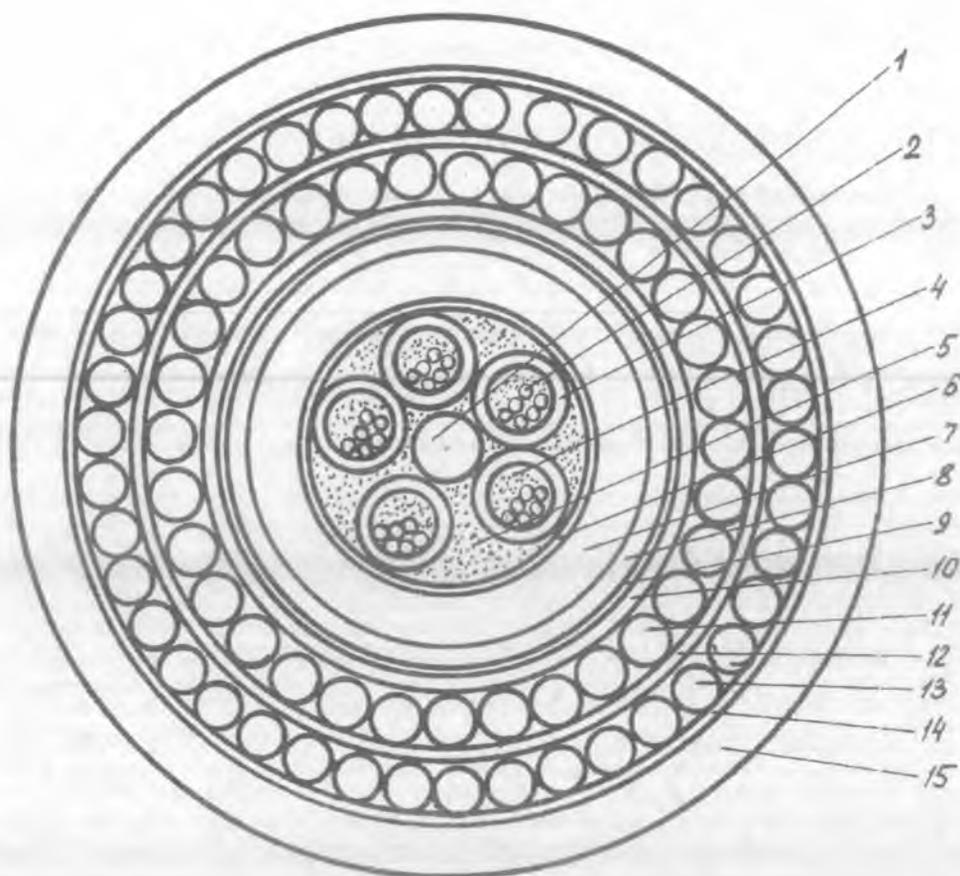
2.2.3. Шаҳар кабеллари

Шаҳар кабеллари станцияларларо ва абонентлар кабелларига бўлинади. АТСлар орасида алоқа ташкил қилиш учун OGLJFLAP SM-10/125-05x48C русмли кабель қўлланилади (2.13-расм.).

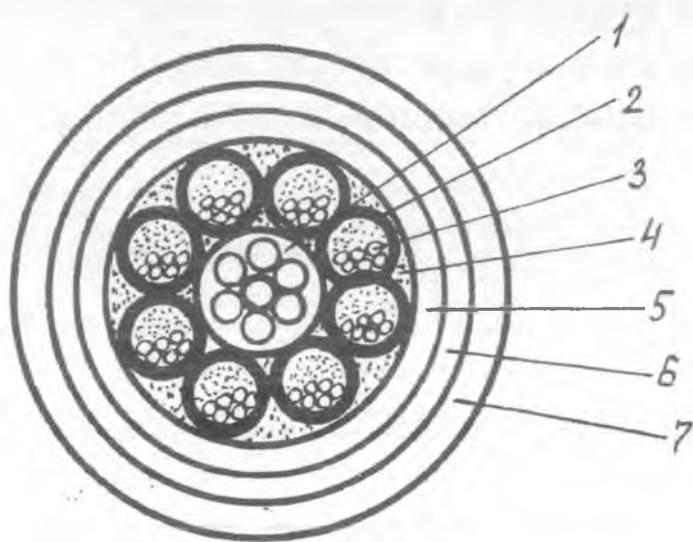
Кабель пўлат симлардан ўралган марказий кучланиш элементига (8) эга, унинг атропофида термопластикдан ясалган 8 та модуль ўралган. Ҳар бир модулда олтитадан тола (3) мавжуд. Кабель ўзаги гидрофоб тўлдиргич (4) ичида жойлашган. Белбоғ изоляцияси (5) пластик тасмадан ясалган. Кабель алюминий (6) ва полиэтилендан (7) ишланган комбинация қопламига эга.

OGNJFMLAP SM-10/125-05x48C кабель белгиси қуйидагича уқилади:

- O - оптикавий кабель;
- G - умумий фойдаланиш;
- L - модуль типигаги ўзак;
- JF - гидрофоб тўлдиргичдаги ўзак;
- A - алюминий;
- P - полиэтилен;
- L - ламинацияланган (комбинациялашган) қоплама;



2.12-расм. OGNMLJFE-CU-WWAZE SM-10/125-038x1-30C
русми кабель



2.13-расм. OGLJFLAP SM-10/125-05x48C русми кабель

- SM - бир модали толалар;
- 10 - модалик майдоннинг диаметри, мкм;
- 125 - қоплам диаметри, мкм;
- 0,5 - сўниш қиймати, дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);
- 48 - толалар сони;
- C - эгилувчан тола, шнур.

Кабель диаметри - 14 мм, оғирлиги – 190 кг/км, белгиланган тортилиш кучи – 2700 Н (270 кГ), белгиланган эгилиш радиуси 140 мм, белгиланган босим кучи 1000 Н/ 50 мм.

Абонент тармоқларида кўп тодали кабеллар қўлланилади, мисол: OGTSLAP SM-10/125-0.5x1000C русмли кабель (2.14.-расм.). Кучланиш элементи ўралган симлардан (1) қилинган. Бешта профилланган элементлар (2) пазага эга, уларга лентасимон толалар (3) жойлашган. Профилланган элемент пластик тасма (4) билан ўралган. Кабель ўзаги гидрофоб тўлдиргичда жойлашган. Кабель битта тўртлик ва бир жуфт мис симларга (6) эга. Ленталар (7) сув ўтказмайди ўрам ип тўқимдан (8) иборат. Қоплам алюминий-полиэтилен комбинацияси (9) асосида қилинган.

OGTSLAP SM-10/125-0.5X1000C кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

- O - оптикавий кабель;
- G - умумий фойдаланиш;
- T - лентали толалар;
- S - профилланган ўзаги;
- LAP –комбинацияланган алюминий-полиэтиленли қобик;
- A - алюминий;
- P - полиэтилен;
- SM - бир модали толалар;
- 10 - модалик майдоннинг диаметри, мкм;
- 125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;
- 0,5 - сўниш қиймати дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);
- 1000 -толалар сони;
- C - эгилувчан нурутқазгич, шнур.

Тасмадаги толалар сони – саккизта, размери 2,1 мм х 0,4 мм, профилланган элемент диаметри 12 мм, оғирлиги 800 кг/км, белгиланган тортилиш кучи – 8000 Н (800 кГ), белгиланган эгилиш радиуси – 350 мм, белгиланган босим кучи – 1500 Н/ 50 мм.

2.2.4. Станциявий кабеллар

Оптик кабелларни телефон станциялари биноларига киритиш станциявий кабеллар ёрдамида бажарилади.

Станциявий оптик кабеллари уч турга бўлинади:

Биринчидан, FR-OG-русмли кабеллар бўлиб, улардаги толалар, оддий турдаги оптикавий толалардан иборат, кейинчалик уларга бир ёки икки толали шнурлар «пайвандланади». Иккинчидан, шу мақсадда оптик шнурлар гуруҳидан иборат кабеллар қўлланилади. Шнурлар оптик-ажратгич (коннекторлар) билан жиҳозланади.

FR-OGLAP SM-10/125-0.5x12C русмли кабел тузилишини кўрайлик (2.15.-расм.) Кабель поливинхлорид (3) билан қопланган металл тросдан (2) иборат марказий кучланиш элементи атрофида концентрлик ўрам билан бир модалик оптик толаларга эга. Толалар гидрофоб тўлдиргичда (4) жойлашган. Кабель синтетик тасмали (5) ўрамга ва комбинациялашган алюминий ва ёнмайдиган полиэтилен қопламга (6) эга.

FR-OGLAP SM-10/125-0.5x12C русмли кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

FR - ёнғинга хавфсиз кабель;

O - оптикавий;

G - умумий фойдаланиш;

L AP-комбинациялашган алюмин полиэтилен қобик;

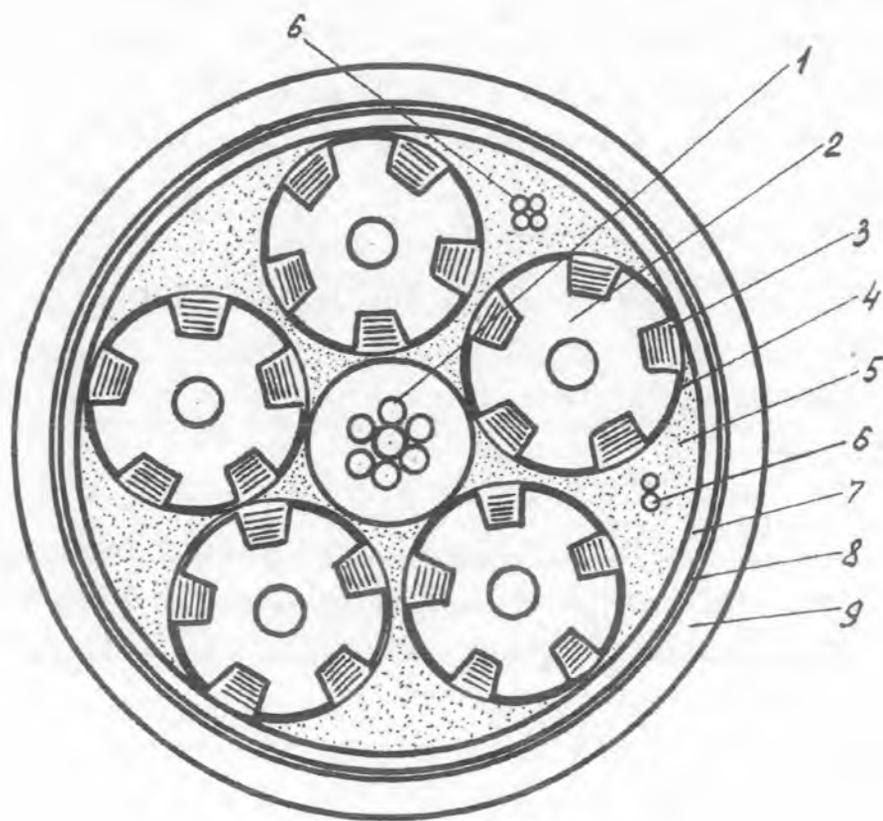
A - алюминий;

P - полиэтилен;

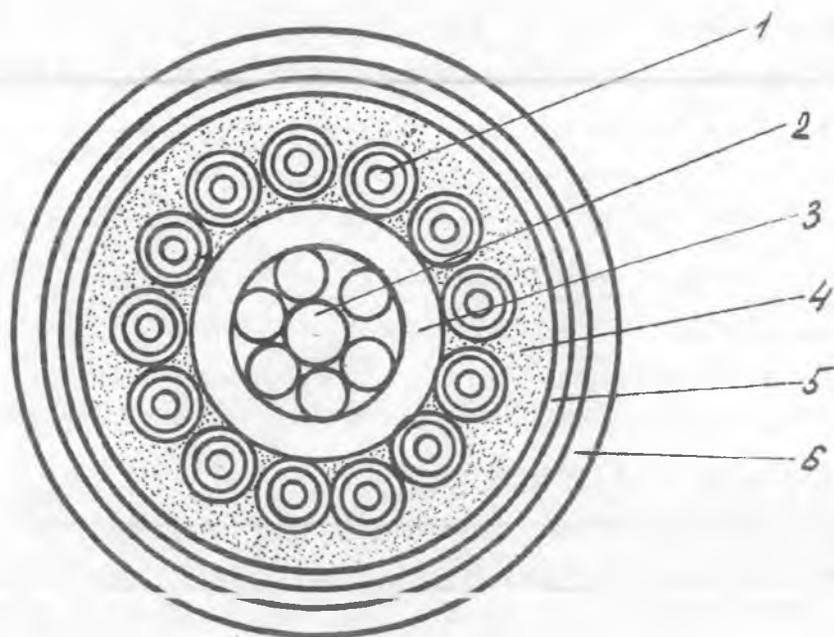
SM - бир модали толалар;

10 - модалик майдоннинг диаметри, мкм;

125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;



2.14-расм. OGTSLAP-SM-10/125-05x1000С русмли кабель



2.15-расм. FR-OGLAP-SM-10/125-05x12С русмли кабель

0,5 - сўниш қиймати дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);

12 - толалар сони;

С - эгиловчан тола, шнурлар.

Кабель диаметри – 11 мм, оғирлиги – 110 кг/км, белгиланган тортилиш кучи – 800 Н (80 кГ), белгиланган эгилиш радиуси – 110 мм.

Станцион кабель сифатида OGCV SM-10/125-0,5x4C (2.16.-расм) русмли кабелдан ҳам фойдаланилади.

Кабель тўрт оптик шнурга (1) эга. Марказий кучланиш элементи (2) пўлат симлардан қилинган. Кабель ўзаги пластик тасма (3) билан ўралган. Ташқи қоплам (4) поливинилхлориддан ишланган.

OGCV SM-10/125-0.5x4C кабель қуйидагича ўқилади:

О - оптиквий;

G - умумий қўлланиладиган;

С - эгиловчан шнур;

V - поливинилхлоридли қоплам;

SM - бир модали толалар;

10 - модалик майдоннинг диаметри, мкм;

125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;

0,5 - сўниш қиймати дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);

4 - шнурлар сони;

С - эгиловчан нурўтқазгич, шнур.

Кабель диаметри – 11 мм, оғирлиги-1 10кг/км тортилиш кучи – 300 Н (30 кГ), эгилиш радиуси – 110 мм, босим кучи – 750 Н/ 50 мм.

Оптик-тола шнурлар бир, икки, тўрт толали бўлиши мумкин.

Бир толали шнур DSMC - 8/125 - 0.3 (тўлқин узунлиги $\lambda=1,55$ мкм) ёки SMC - 10/125-0.5 (тўлқин узунлиги $\lambda=1,3$ мкм) маркаларга эга (2.17.-расм.).

Кабель армид тўқима (2) ичида жойлашган, оптик-тола (1), шнур поливинилхлорид қопламга (3) эга.

DSMC - 8/125-0.3 кабели белгиси:

D - аралаш дисперсиялик бир модалик тола;

SM - бир модалик тола;

С - эгиловчан нурўтқазгич, шнур;

8 - мода майдоннинг диаметри, мкм;

125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;

0,3 - сўниш қиймати дБ/км (тўлқин узунлиги 1,55 мкм).

Шнур диаметри – 2,8 мм, оғирлиги – 7 кг/км, тортиш кучи – 100 Н (10 кГ), эгилиш радиуси – 30 мм.

Икки толали шнур белгиси: DSMC - 8/125 - 0,3X2R тўлиқ узунлиги 1,55 мкм ёки SMC - 10/125-0.5x2R тўлиқ узунлиги 1,3 мкм (2.18.-расм.).

DSMC - 8/125 - 0.3 x 2R - кабель белгиси:

D - силжитилган дисперсияли бир модалик тола;

SM - бир модали тола;

C - эгилувчан нурўтқазгич, шнур;

8 - модали майдонининг диаметри, мкм;

125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;

0,3 - сўниш қиймати, дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);

2R - жуфтлашган.

Икки толалик шнур ўлчовлари – 6x2,8 мм, оғирлиги – 15 кг/км, тортилиш кучи – 200 Н (20 кГ), эгилиш радиуси 30 мм.

Тўрт толалик шнурлар белгиси DSMC - 8/125 - 0,3-4T ($\lambda=1,55$ мкм) ёки SMC - 10/125-0,5x4T ($\lambda=1,3$ мкм) (2.19-расм.).

Тўрт толали оптик-тола тасма (1) армид тўқима (2) билан ўралган. Шнур қоплами [3] поливинилхлориддан ишланган.

DSMC - 8/125 - 0.3x4 T кабель белгиси:

D - аралаш дисперсиялик бир модалик тола;

SM - бир модали тола;

C - эгилувчан нурўтқазгич, шнур;

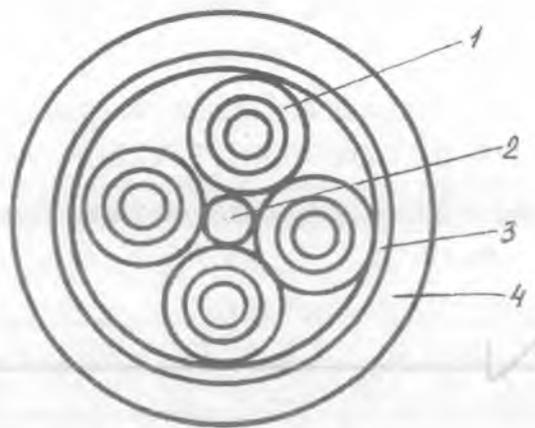
8 - модали майдон диаметри, мкм;

125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;

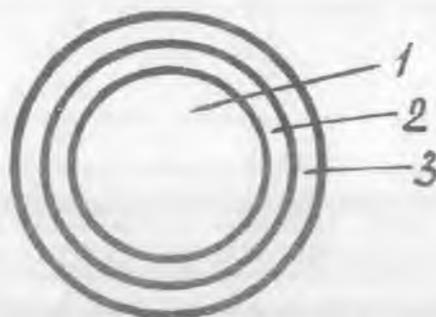
0,3 - сўниш қиймати, дБ/км (тўлқин узунлиги 1,55 мкм);

4T - тўрт толали лента.

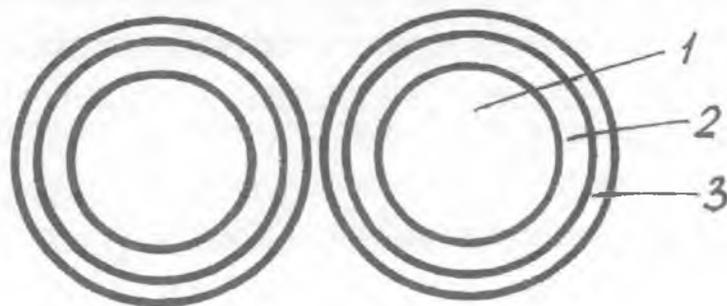
Кабель ўлчови – 3,5x2,5 мм, оғирлиги 10 кг/км, тортилиш кучи – 100 Н (10 кГ), эгилиш радиуси 30 мм.



2.16-рaсм. OGCV SM-10/125-05x4C русмли кабель



2.17-рaсм. DSMC-8/125-03 русмли кабель



2.18-рaсм. DSMC-8/125-03-2R русмли кабель

2.2.5. Махсус мақсадли кабеллар

Махсус мақсадли кабелларга OGNME SM-10/125-0,5x12C русмли кабеллар киради (2.20-расм). Унда металл эритмалари йўқлиги туфайли, у момақалди роқ кўп бўладиган иқлимли жойларга, электрлашган темир йўлларга осиш учун, компьютерлар ишлаши учун мўлжалланган.

Кабель бир модалик оптик толаларга (1) эса. Улар нометалл марказий элемент (2) атрофида жойлашган. Кабелни ўзаги пластик тасма (3) билан ўралган. Қоплам полиэтиленли (4).

OGNME SM-10/125-0.5x12C - кабель белгиси қуйидагича ўқилади:

- О - оптикавий;
- G - умумий мўлжалланган;
- E - полиэтиленли қобик;
- NM - металлсиз элементлар билан;
- SM - бир модали толалар;
- 10 - модали майдон диаметри, мкм;
- 125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;
- 0,5 - сўниш қиймати дБ/км (тўқкин узунлиги 1,3 мкм);
- 12 - толалар сони;
- C - эгилувчан нурўтқазгич, шнур.

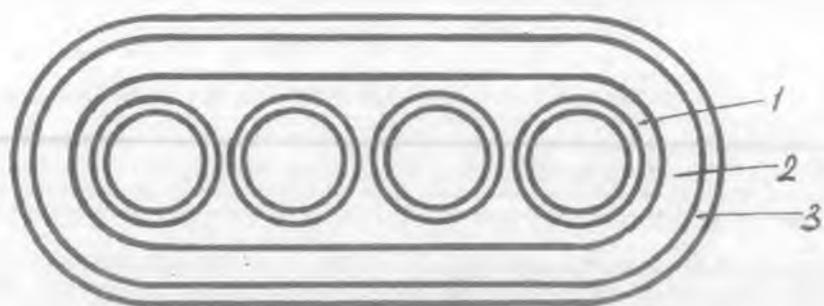
Кабель диаметри 11 мм, оғирлиги – 60 кг/км, тортилиш кучи – 500 Н (50 кГ), эгилиш радиуси – 250 мм, максимал босим кучи – 750-50 мм.

Осма кабелларнинг уч модификацияси мавжуд:

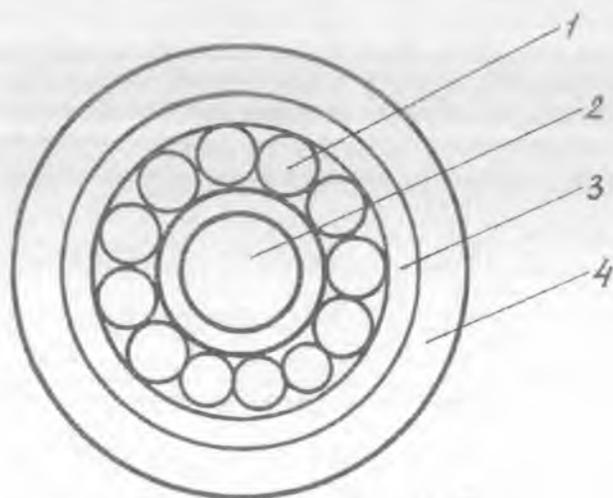
Биринчи, OGLAP-SSD SM-10/125-0.5x12C русмли кабель (2.21-расм). Кабель оптик толалардан (1) пўлат симлардан ясалган марказий кучланиш элементидан (2) ва полимер тасмалардан ўралган ҳудуд изоляциясидан (3) иборат. Кабель комбинациялашган алюминий – полиэтилен қопламага (4) эга. Кўтариб турувчи трос (5) етти та пўлат симлардан қилинган бўлиб, полиэтилен қопламага (эритиб бириктирилган) пайвандланган.

OGLAP-SSD SM-10/125-0.5x12C -кабель белгиси:

- О - оптик кабель;



2.19-рaсм. DSMC-8/125-03-4T русмли кабель



2.20-рaсм. OGNME SM-10/125-05x12C русмли кабель

- G - умумий фойдаланиш;
- LAP - ламинияцияланган (комбинацияланган) қоплам;
- A - алюминий;
- P - полиэтилен;
- SSD - троси бирлаштирилаган осма кабель;
- SM - бир модали толалар;
- 10 - модлик майдон диаметри, мкм;
- 125 - толанинг қоплам диаметри, мкм;
- 0,5 - сўниш қиймати дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);
- 12 - толалар сони;
- C - эгилювчи нуртарқатувчи, шнур.

Кабель диаметри 21 x 11мм. Трос етгита диаметри 2,0 мм лик пўлат симдан иборат, кабель оғирлиги 320 кг/км, тортилиш кучи – 7800 Н (780 кГ), эгилиш радиуси – 110 мм.

Осма кабель ҳам OGLAP-SSF SM-10/125-05x12C русмли бўлиши мумкин (2.22-расм).

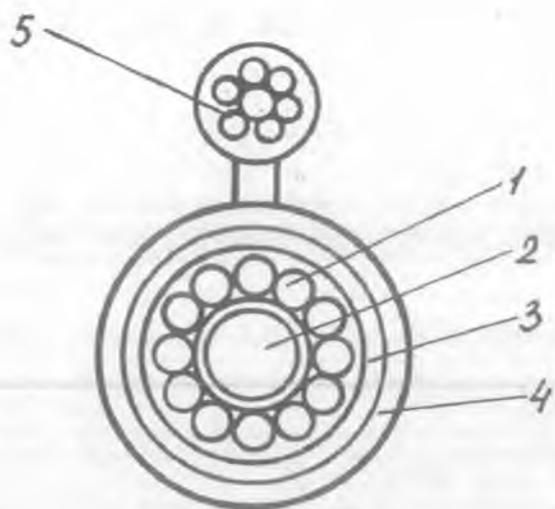
Бу русмдаги кабель олдингисидан троснинг кабель қоплами билан бириктирилган сим мавжудлиги билан фарқ қилади. «F» - frissy - белгидаги ҳарф - «ўрнатилаётган сим ўрами» деган маънони билдиради.

Узунлаштирилган участкаларда OGLAP-SSD SM-10/125-0.5x12Cx125C русмли кабель қўлланилади (2.23-расм). Бу кабель полиэтилен илгакларга эга. Кабель размери 30x20 мм, трос (2) мм диаметрдаги симлардан иборат, оғирлиги – 30 кг/км, тортилиш кучи – 7800 Н (780 кГ), эгилиш радиуси – 110 мм.

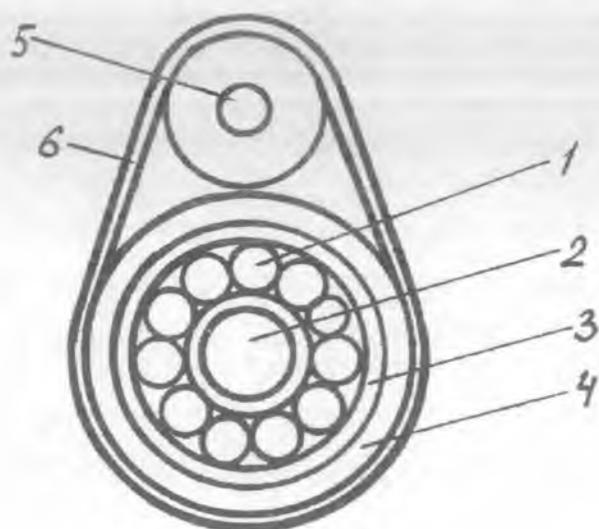
«H» харфи – («hander”) “илгак”, деган маънони англатади

Махсус мақсадли кабелларга шнурдаги рангли қопламми OGLAP-WS SM-10/125-0.5x12C русмли кабеллар ҳам киради (2.24.-расм.). Бундай қоплам телефон каналзациясига ётқизилган бошқа кабеллар орасида тез топиш учун қўлланилади.

Кабель оптик толага (1) эга, у марказий куч элементи (2) атрофига ўралган, полиэтилен тасмалардан ишланган белбоғ изоляцияси (3), комбинацияланган алюминий-полиэтилен қоплам (4) рангли сариқ-чизик (5).



2.21-рasm. OGLAP-SSD-SM-10/125-05x12C русмли кабель



2.22-рasm. OGLAP-SSF-SM-10/125-05x12C русмли кабель

OGLAP-WS SM-10/125-0.5x12C кабель белгиси:

O - оптик кабель;

G - умумий фойдаланиш;

L - ламинияцияланган (комбинацияланган) қолам;

A - алюминий;

P - полиэтилен;

WS - рангли полоса (сатҳ);

SM - бир модали толалар;

10 - модлик майдоннинг диаметри, мкм;

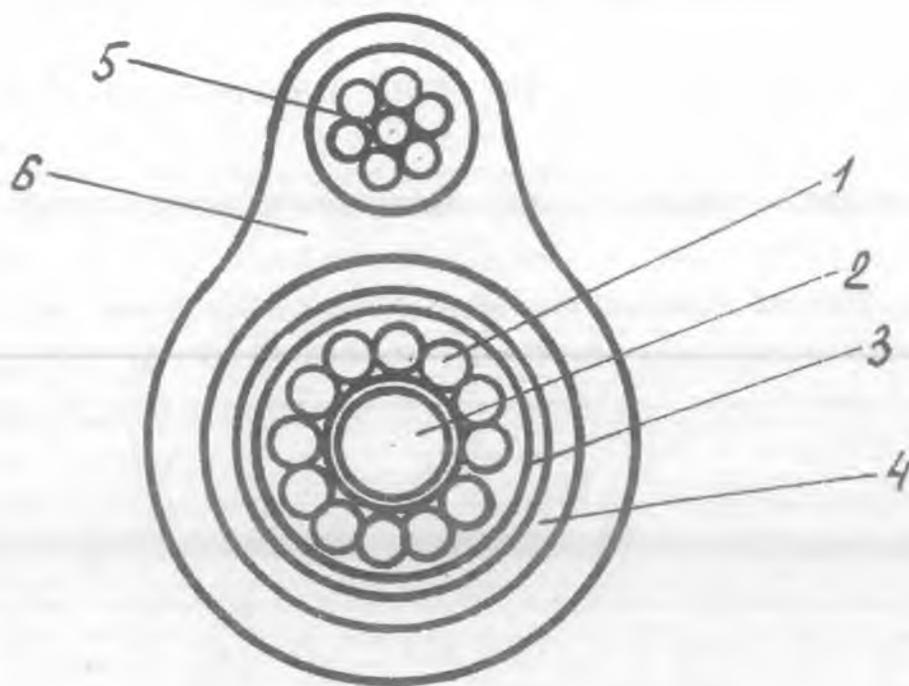
125 - толанинг қолам диаметри, мкм;

0,5 - сўниш қиймати дБ/км (тўлқин узунлиги 1,3 мкм);

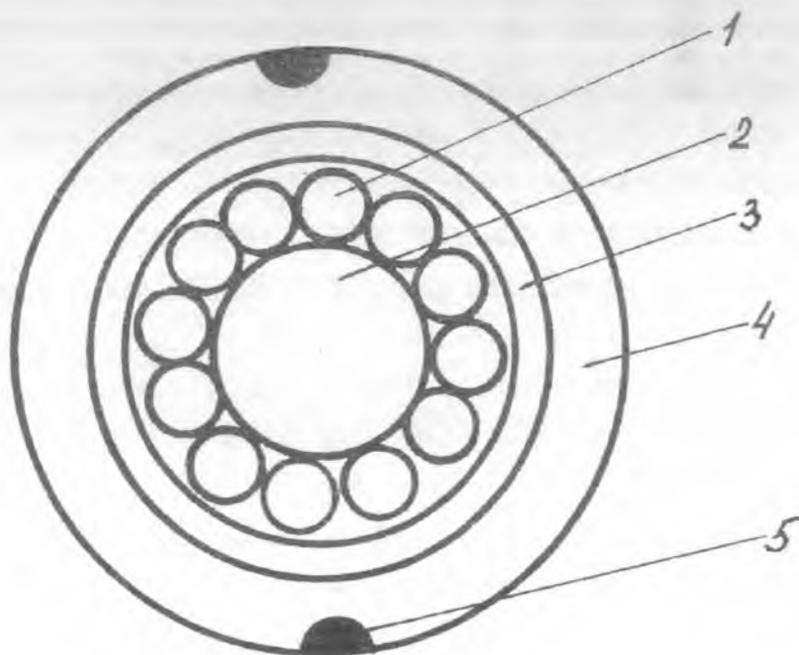
12 - толалар сони;

C - эгилувчи нуртарқатувчи, шнур.

Кабель диаметри – 11мм, оғирлиги 110 кг/км, тортилиш кучи – 800 Н (80 кГ), эгилиш радиуси – 110 мм.



2.23-расм. OGLAP-SSH-SM-10/125-05x12C русмли кабель



2.24-расм. OGLAP-WS-SM-10/125-05x12C русмли кабель

3. ОПТИК-ТОЛАЛИ АЛОҚА ЛИНИЯЛАРИНИ МОНТАЖЛАШ

3.1. “Siemens” фирмасининг пайвандлаш ускуналари

Оптик толали алоқа линиясини монтажлаш жараёнида қурувчи узунликлари уланаётган оптик кабелларни пайвандлаш муҳим ўринда туради. Пайвандлаш техникасининг ҳозирги замон даражасида толалар монтажлаш сифати асосан толаларни улаш, деб аталувчи аппаратлар имкониятлари билан белгиланади. Бундай аппаратларни ишлаб чиқариш билан «Siemens» акционерлик компаниясида RХС Schrumpftechnik – Garnituren GmbH корхонаси шуғулланади.

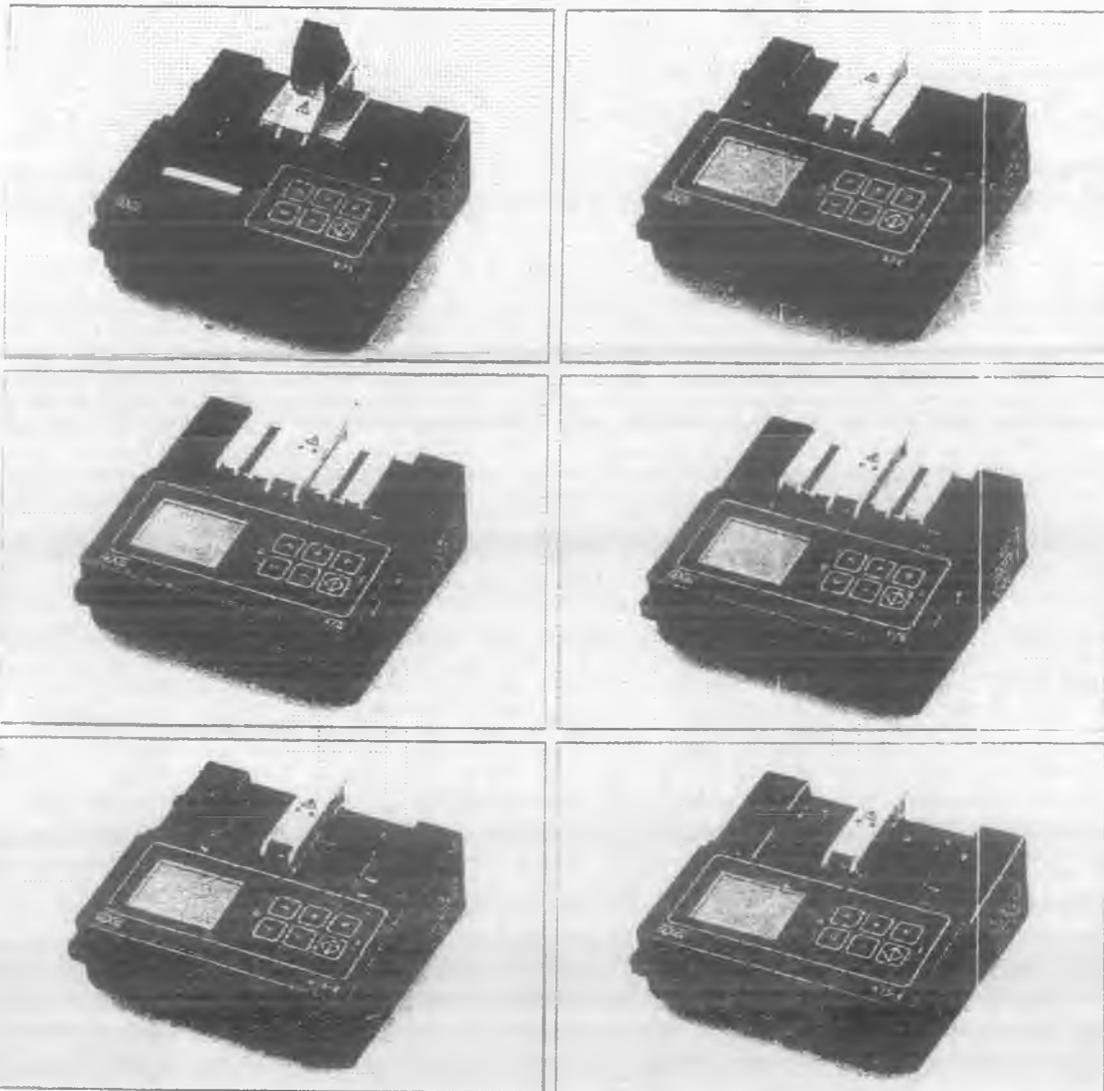
Пайвандлаш аппаратлари бу корхоналар томонидан Х серияли тарзда ишлаб чиқарилади (3.1-расм). Айниқса Х60, 75, 76, 77, [9] серияли аппаратлар кўп танилган. Улар кўп соҳада ишлатиш хусусиятига эга ва турли хил - магистрал, маҳаллий, локал ҳисоблаш ва бошқа тармоқларда қўлланишлари мумкин.

Айни бир аппаратни танлаш монтажланаётган тармоқнинг техник даражаси ва толаларни пайванд уланишларида берилган йўқотишлар билан аниқланиши лозим. Мисол учун, Х60 пайвандлаш аппаратини магистрал ва шаҳар тармоқларида қўллаш мақсадга мувофиқ, чунки у ерда ўсимта сифатига қўйиладиган талаблар катта. Х 75, 76, 77 аппаратлари эса ихчамлиги туфайли локал ҳисоблаш тармоқларида (LAN – Local Area Network) қўллашга қулай, уларда ўсимтанинг нормаллаштириладиган сўниш қийматлари нисбатан юқори. Х 77 сериядаги пайвандлаш аппаратларидан бирининг ташқи кўриниши 3.2-расмда кўрсатилган.

Ҳамма ускуналар бир ва кўп модали толаларни пайвандлаш учун бештадан дастурга эга. Пайвандлаш учун параметрлар дастлаб дастаки танланиб сўнг ЭҲМ хотирасига киритилади. Х 77 аппарати бир модали толалар учун кўп параметрларга эга (15 тагача).

Аппаратларда ўсимталарни сифатини механик мустаҳкамликка ва сўнишга назорат қилиш кўзда тутилган.

Пайвандлаш жараёни кўрсатилган аппаратларда жуда осон. Толалар устки қопламлардан ва ҳимоя қобиғидан стриппер



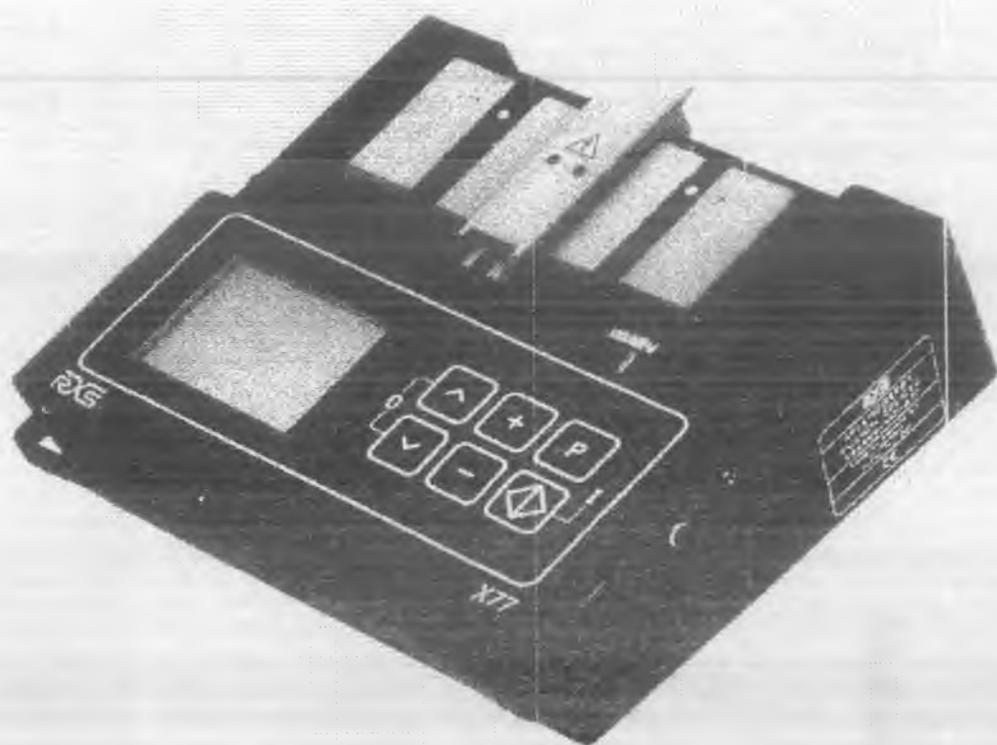
3.1-расм. X7 сериясидаги пайвандлаш асбоби

ёрдамида тозаланади. Тола юзаси 90° бурчак қилиб скаливатель ёрдамида кесилади. Ундан сўнг аппарат панелида жойлашган пона шаклидаги канавкага киритилади. Пайвандлашда толаларни бири-бирига мослаштириш (Z ўқи) X 73, 74 серияли аппаратларида қўлда, X 75, 76, 77 эса автоматик равишда бажарилади. Аммо толаларни пайвандлаш жараёни автоматик, X 76 ва X 77 аппаратлар толани X, Y, Z ўқларига автоматик равишда марказлаштириш имкониятига эга. X 75, 76, 77 аппаратларида ўсимтадаги сўниш йўқотишлари дицибелда дисплейда кўринади.

3.1 – жадвалда «Siemens» фирмаси пайвандлаш аппаратларининг асосий тавсифлари келтирилган.

3.1-жадвал

Тавсиф \ Аппарат тури	X60	X75	X76	X77
1	2	3	4	5
Ташқи диаметр 125 мкм бўлган бирмодали кўп модали толалар	-	-	-	-
Толани пайвандлаш ва созлаш режими	-	-	-	-
Дастаки	-	-	-	-
Яримавтоматик	-	-	-	-
Автоматик				
Пайвандлашни созлаш ва назоратлаш	L-PAS	L-PAS	L-PAS LID	L-PAS LID
Толаларни созлаш: Z ўқи бўйича автоматик равишда; X, Y ва Z ўқи бўйича автоматик ҳолда.	-	-	-	-
Ўсимтада йўқолишни баҳолаш	-	-	-	-
Стандартли бирмодали толаларни пайвандлашдаги ўртача йўқотиш	0,02	0,05	0,03	0,03



3.2-расм. X77 пайвандлаш аппаратининг ташқи кўриниши

1	2	3	4	5
Нуртарқатишнинг сиртқи чиқиш тозалигини автоматик равишда текшириш	-	-	-	-
Тола тирқишидаги бурча асатолигини баҳолаш, град	0,8	2,3	2,3	2,3
Толани кўздан кечириш, катгалаштириш – 56x42 мм ҳажмдаги суюккристалли дисплей – толаларнинг икки томонини дисплейда бир вақтда кўриниши	X50 -	X50 -	X50 -	X50 -
Хотирадаги дастурлар сони: – бирмодали толалар учун; – кўп модали толалар учун	9 9	5 5	5 5	15 5
Тайёрлангандан сўнгги пайвандлаш вақти, мин.	04	<1	<1	<1
Пайвандлаш натижаларини хотирага езиш	100	250	250	250

Ўзбекистон Республикаси бирлашган телекоммуникация тармоғида X 60 турдаги аппаратлар энг кўп қўлланиши кўзда тутиган (3.3- расм).

Бу аппаратлар оддий ва силжиган дисперсияли кўпмодали ва бирмодали нуртарқатгичларни пайвандлаш учун ишлатилади.

Аппаратлар универсаллиги билан ажралиб туради, улар магистрал, маҳаллий, локал ҳисоблаш тармоқларида қўлланилиши мумкин.

X 60 пайвандлаш аппарати иккита тизимга эга. Биринчиси LID(Locul Injection and Detection) ёруғликни маҳаллий нурлантириш ва тўғрилагич (детекторлаш). У икки қисмдан иборат (узатгич ва қабул қилгич). Тўлқин узунлиги 1,3 мкм ёруғлик пайвандлашдан



3.3 - расм. X60 оптик толалар учун пайвандлаш аппарати

аввал узатгич томонда нуртарқатгич эгрилишига юборилади. Пайвандлашдан сўнг қабул қилгич томондан нурўтказгич эгилишидан олинади, детекторланади ва узатиш қуввати ўлчанади. Нурнинг катта қуввати бўйича толанинг жойлашиш оптимал критерияси Х ва У йўналишида аниқланади.

Бу система толани пайвандлашдан олдин батафсил синчков таҳлил ўтказди (ифлослик, чеккадаги майда тишчалар, сирпаниш бурчаги $0,8^\circ$). Яъни толанинг кесилиш бурчаки 90° дан $0,8^\circ$ га ошса кесилиш яроқсизланади. Бундан ташқари LID – ёй ҳарорати ва пайвандлаш токи ҳамда атропо муҳит параметрларига боғлиқ пайвандлаш вақтини назорат этиш тизимидир.

Иккинчи L-PAS (Lens – Profile Alignment System) - кўп профили толаларни созлаш тизими. У шунингдек учта текисликда толаларни созлаш учун ишлатилади. Толаларнинг учлари пайвандланади ва узатиш камерасига тасвирлари лойиҳаланади, ўзгартирилган электр сигнали тола тасвири билан юқори контраст рангли мониторга узатилади.

Пайванд уланишлардаги йўқотишлар ҳисобланади ва монитorda кўрсатилади.

3.2. “FujiKuga” фирмасининг пайвандлаш ускуналари

Локал ҳисоблаш тармоқлари қурилиши учун FSM-05 серияли пайвандлаш ускуналари ишлаб чиқарилган. Масалан, FSM-05SVни пайвандлаш ускунаси (3.4-расм) учта асосий қисмдан иборат [10]:

1. FSM-0,5 SV модели пайвандлаш ускунаси.
2. Иссиқдан қисқарувчи трубкалар учун ўрнатилган иситгич.
3. Пайвандлаш ускунасининг ичида жойлашган алмашувчан акумляторлар.

Ускунанинг асосий техник тавсифлари 3.2-жадвалда келтирилган. 3.4-расмда FSM –0,55 SVIII русумли пайвандлаш ускунасининг ташқи кўриниши келтирилган.



3.4-расм. FSM-05SVIII оптик толалари учун портатив пайвандлаш аппарати

FSM-15S-A ва FSM-15S-B туридаги пайвандлаш ускуналар, ишлаб чиқарилмоқда. Улар универсал ва ҳар хил тармоқларда ишлатилади. Бу сериядаги пайвандлаш ускуналари атмосфера

3.2-жадвал

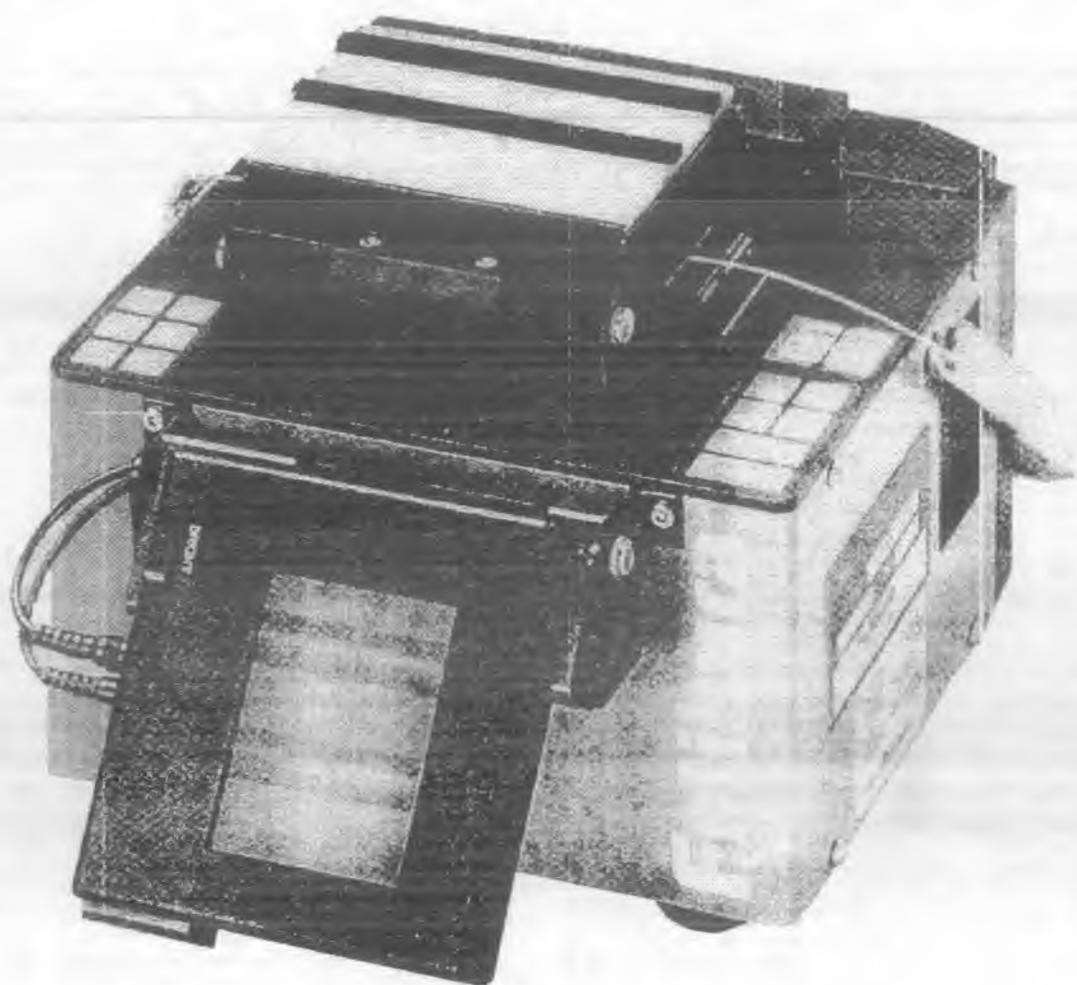
Тавсифлар номи	Қиймати
Ишлатувчи тола тури	Градиентли ёки бирмодали
Ҳимоя қобиғининг диаметри	250 мкм ёки 900 мкм
Пайвандлашдаги йўқотишлар, дБ	– бирмодалилар учун 0,12 – кўпмодалилар учун 0,06
Акснинг сўниши, дБ	-60
Толани тозалаш узунлиги	10мм
Кўриш учун қурилма	проекциявий микроскоп
Кўриш йўналиши	вертикаль
Пайвандлашнинг механик мустаҳкамлигини текшириш	стандартли тест 200 г қўшимча тест 450 г
Ишлатиладиган ҳимояловчи трубкалар	оддий иссиқда қисқарувчи трубка узунлиги 60 мм ёки 40 мм
Манба, В	– доимий ток 12 – ўзгарувчан ток 85- 265

босими ва баландлик ўзгаришини автоматик компенсация қилиш имкониятига эга ва ҳар хил типдаги электр энергияси манбасидан фойдаланади.

3.3-жадвалда кўрсатилган ускунанинг асосий техник тавсифлари берилган.

FSM-15S-A пайвандлаш ускунасининг ташқи кўриниши 3.5-расмда кўрсатилган.

«Fujikura» фирмаси FSM-20CSII пайвандлаш ускунасини ишлаб чиқарали (3.6-расм). Пайвандлаш аппаратиининг қисқача техникавий тавсифи 3.4-жадвалда келтирилган.



3.5 - расм. FSM-15S-A пайвандлаш аппарати

Тавсифлар номи	Қиймат
1	2
Тола тури	– бирмодали – градиентли – дисперсияси силжиган
Тола қобиғининг химоя диаметри	250 мкм, 900 мкм
Пайвандланиб уланган жойидаги йўқотиш	бирмодали тола учун- 0,05 градиентли учун-0,03 дБ дисперсияси силжиган тола учун-0,08 дБ
Пайвандлаб уланиши жойидаги акс сўниш	-60 дБ
Толани учини тозаланган жойини узунлиги	8 :16 мм
Кузатув йўналиши	Бир вақтнинг ўзида горизонтал ва вертикал
Катгалаштириш	100
Кузатув усули	ПЗС – камера ва ЖКИ- экран
Экран дисплейининг жойланиши	FSM-15SA учун – олдинги панелда; FSM-15S-B учун – юқори панелда
Пайвандлашни программалаштириш сони	30(10 ҳар бир тур тола учун)
Пайвандлаш натижаларини сақлаш	Охириги 100 та пайвандлашлар
Баландликни ўзгаришини компенсациялаш	Денгиз сатҳидан 0 – 3500 м баландликда
Уланишнинг механик мустаҳкамлигини тестлаш	250 г стандарт; 450 г қўшимча.



3.6 - расм. FSM-20CSII пайвандлаш аппарати

1	2
Ишлатиладиган ҳимоя трубкаси	60 ёки 40 мм узунликдаги оддий термо ётқизадиган трубка
Электр энергия манбаси	– 12 В доимий ток батареяси. – 85- 265 В ўзгарувчан ток тармоғи.
Ўлчамлари	180x162x110 мм (батареясиз) 180x186x110 мм (батареяси билан)
Оғирлиги	4,1 кг (батареясиз) 5,1 кг (батареяси билан)
Пайвандлаш сони	30 (батареяси тўлиқ зарядланганда)

“Fujikura” фирмаси томонидан бирвақтда ўн икки ёки саккиз толали пайванд учун FSM-20RSII пайвандлаш аппаратларини чиқарилмоқда (3.7.-расм).

3.5_ жадвалда кўрсатилган пайвандлаш аппаратининг техник тавсифлари келтирилган.

3.4-жадвал

Тавсифи	Қиймати
1	2
Толалар тури	Градиент, бирмодали, силжиган дисперсияли бирмодалар
Пайванд режимларининг сони	20
Толанинг ўсимтасидаги йўқотишларни автоматик аниқлаш баҳоси	Толаларнинг ҳамма тури учун
Қатордаги белгиланган (рухсат этилагн) йўқотишлар	– 0,02 дБ градиентли – 0,03 дБ бирмодли – 0,05 дБ силжиган дисперсияли бирмодали
Пайванд натижаларини хотирага ёзиш	100 та гача



3.7 - расм. FSM-20RSII пайвандлаш аппарати

1	2
Тола юзаси сколасининг аниқлиги	3 - 5°C
Ўлчамлари (размери)	210x210x190 мм
Оғирлиги	10 кг
Манба	Ўзгарувчан ток бўлганда 85-265 В; доимий ток бўлганда 10-15 В.

3.5-жадвал

Тавсифи	Қиймати
1	2
Толалар тури	Градиент, бирмодали, силжиган дисперсияли бирмодалар
Пайвандланаётган толаларнинг сони	2, 4, 6, 8, 10, 12
Ўсимтадаги рухсат этилган йўқотишлар	– градиент 0,02 дБ – бирмодали 0,05 дБ – силжиган дисперсияли бирмодали 0,08 дБ
Ўсимтадаги йўқотишларни баҳолаш	Ҳамма бирмодали толалар учун кўзда тутилган.
Пайванд натижаларини хотирага ёзиш	100 тагача (12 пайвандланаётган толаларда 1200 та)
Ўлчамлари	210x195x195 мм
Оғирлиги	10 кг
Электр энергияси манбаи	Ўзгарувчан ток бўлганда 85:265 В; ўзгармас ток учун 10:15 В
Истеъмол қилувчи қувват	29 Вт

FSM-20CSII пайвандлаш модели асосида FSM-30S пайвандлаш аппарати яратилди (3.8-расм). Унда экран командасини холондаларнинг руслашган менюси бор.



3.8 - расм. FSM-30S пайвандлаш аппарати

Пайвандлаш қурилмасининг асосий техник тавсифи 3.6-жадвал-да келтирилган.

3.6-жадвал

Тавсифи	Қиймат
1	2
Пайвандланаётган толалар тури	Бирмодали, кўпмодали, силжиган дисперсияли бирмодали, кесилган силжишли тола, эрбий билан легирланган тола
Пайвандланган жойидаги ўртача йўқотишлар	<ul style="list-style-type: none"> – 0,02 дБ бирмодалар учун; – 0,01 дБ градиентлилар учун; – 0,05 дБ силжиган дисперсияли бирмодали учун
Пайванд натижалари ва параметрларини сақлаш	Ички хотирага 100 тагача пайвандлаш натижалари ёзилиши мумкин. РСМСІА хотира картасида 24000 пайвандлаш натижалари ёзилиши мумкин
Пайвандли уланишлардан аксли сўниш	60 дБ дан кўп эмас
Толаларнинг узунлиги тозаланган қисмини	8 мм дан 16 мм гача
Пайвандлаш программалари	4 та стандарт программалар ва 30 та ўзгарувчан ишлатишга керак программалар
Пайвандлаш хатолигини баҳолаш	Ўсимта бор жойда толанинг силжиши бўйича амалга оширилади
Пайвандланган жойни кўзатиш усули	Бир вақтда икки йўналиш бўйича

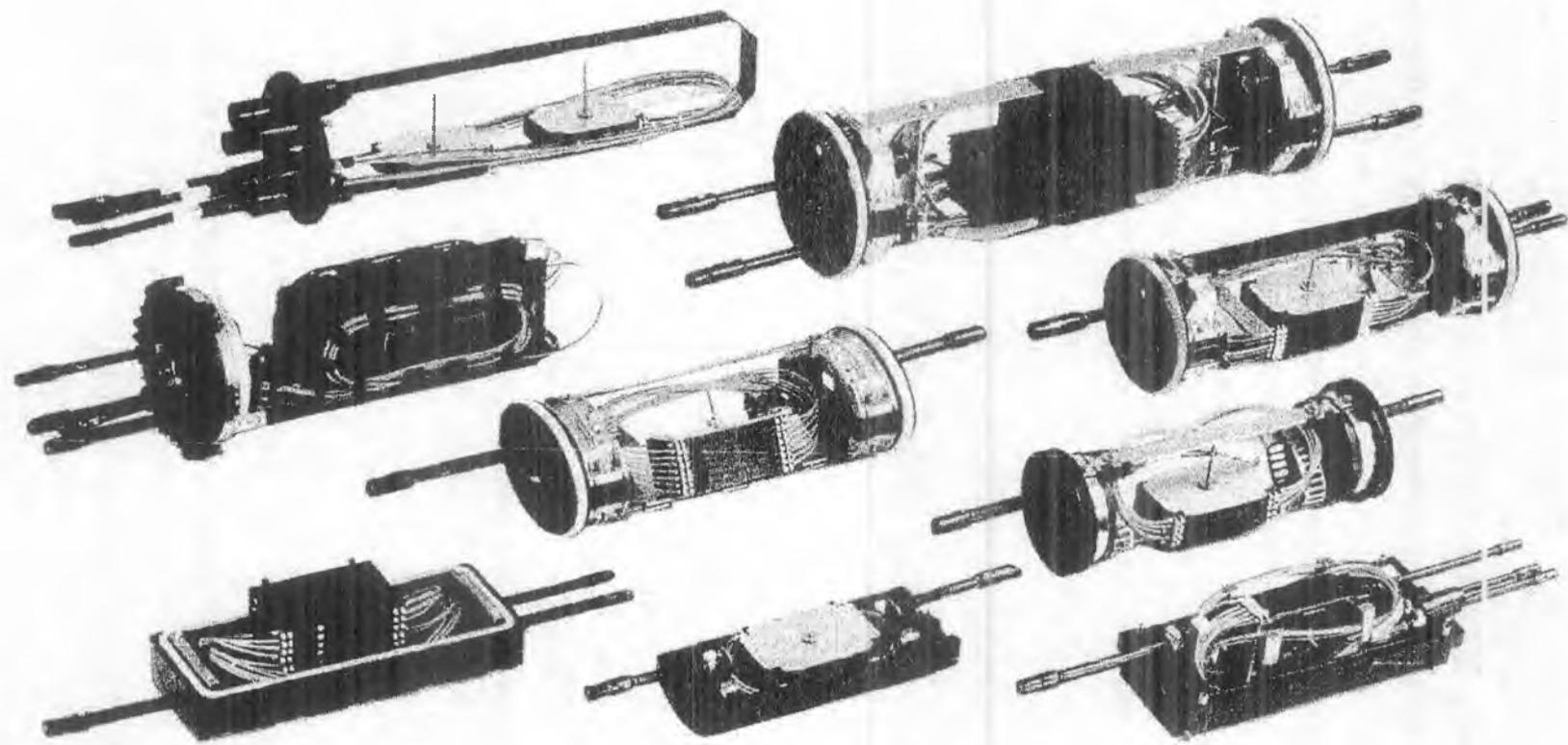
1	2
Намлиқ, ҳарорат ва босимни ўзгаришини тўлдириш (компенсацияси)	Босимни тўлдириш диапазони денгиз сатхидан 0 да 3500 метргача баландликнинг ўзгаришига мос: намликни тўлдириш (компенсациялаш) камайтириш диапазони 0-95%, ҳарорати – 10° С дан +50° С гача ўзгариш мумкин
Пайванд жойининг механик мустаҳкамлигини текшириш	Чўзилувчи кучайиш 200 г, қўшимча тест 450 г
Ўрнатилган иситгич	40 мм ёки 60 мм узунликдаги иссиқда қисқарувчи трубкалар учун
Электр таъминот	Ўзгарувчи ток тармоғидан 85- 265 В ёки ўзгармас токдан 10-15 В
Ўлчамлари (размери)	210x187x173 мм
Оғирлиги	Пайвандлаш аппарати 8 кг, кейс 4 кг

3.3. “Siemens” фирмасининг оптик муфталари

«Siemens» фирмаси оптик муфталари – универсалдир. Бу белгининг биринчи икки ҳарфларидан маълум бўлади – UC – Universal Closure [11]. Муфталарнинг универсаллиги, бир томондан, уларнинг ҳар хил мақсадларга мўлжалланган телекоммуникацион тармоқлар учун кераклигида, иккинчи томондан эса, ер усти, осма кабель линияларида ва кабелларни телефон каналзациясида ётқизилиши пайтида қўлланилиши мумкинлигида билинади.

Конструкциясини тузилиши жиҳатдан муфталар- механик, кассета туридаги, тўғри ва тарқатувчи бўлади. 3.9-расмда «Siemens» фирмаси томонидан чиқарилаётган муфталар турлари кўрсатилган.

Қоидага кўра универсал муфта уч асосий қисмдан иборат: корпус, зичлаштириш тизими ва кабеллар қобигини муфтага



3.9-расм. "Siemens" фирмасининг универсал муфталари

яқинлаштириб улаш учун механик рама. Корпус икки қисмдан иборат бўлиб полипропиленли сополимердан тайёрланади. Оптик толалар ўсимтасини ҳимоялаш ва уларни жойлаштиришга мўлжалланган кассетали металл блок рамага маҳкамланади.

Кассеталарда «тароқлар» дейиладиган асбоблар мавжуд, уларни устига оптик толаларнинг пайвандланган ўсимталари жойлашган.

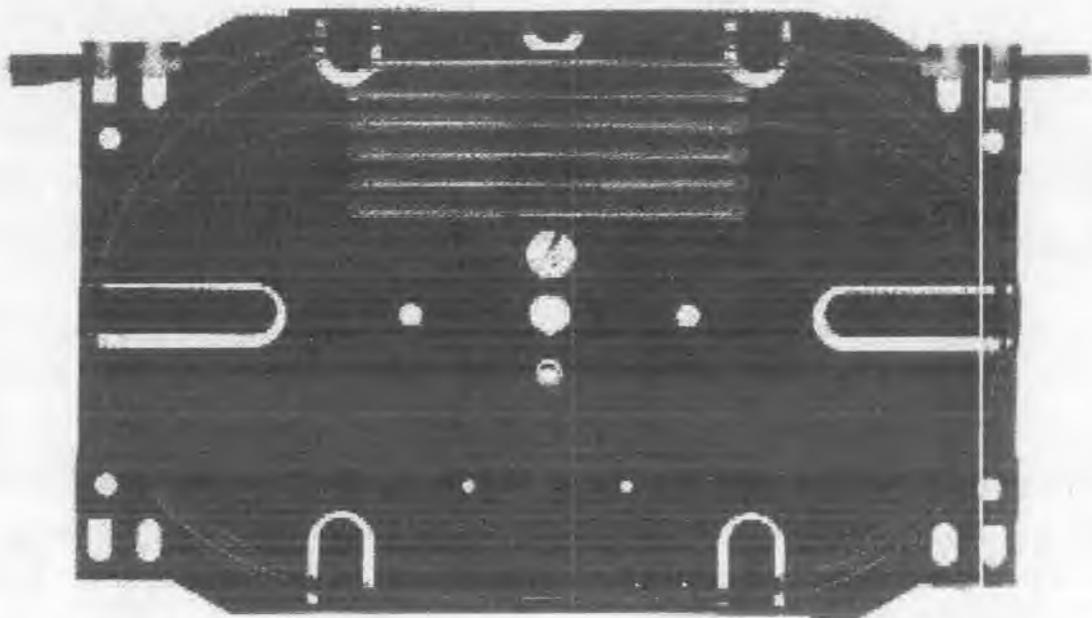
«Тароқлар» икки турда бўлади: иссиқда қисқарувчи гильзаларни (3.10-расм) ва ўсимталарни иссиқда қисқарувчи гильзасиз жойлантиришга (3.11-расм). Муфта ўлчамини танлаётганда толаларнинг эгилиш радиуси рухсат этилгандан кам бўлмаслиги, ҳамда қайта улашга узунлик захираси бўлиши керак. Магистрал тармоқларда кўпинча UCSO, UC, UCN турдаги муфталар қўлланилади.

UCSO – Universal Closure Splices Optic - толаларни пайвандлаш учун универсал оптик муфта. Муфтанинг ташқи кўриниши 3.12-расмда кўрсатилган. 3.7-жадвалда UCSO турдаги муфталарнинг асосий кўрсаткичлари келтирилган.

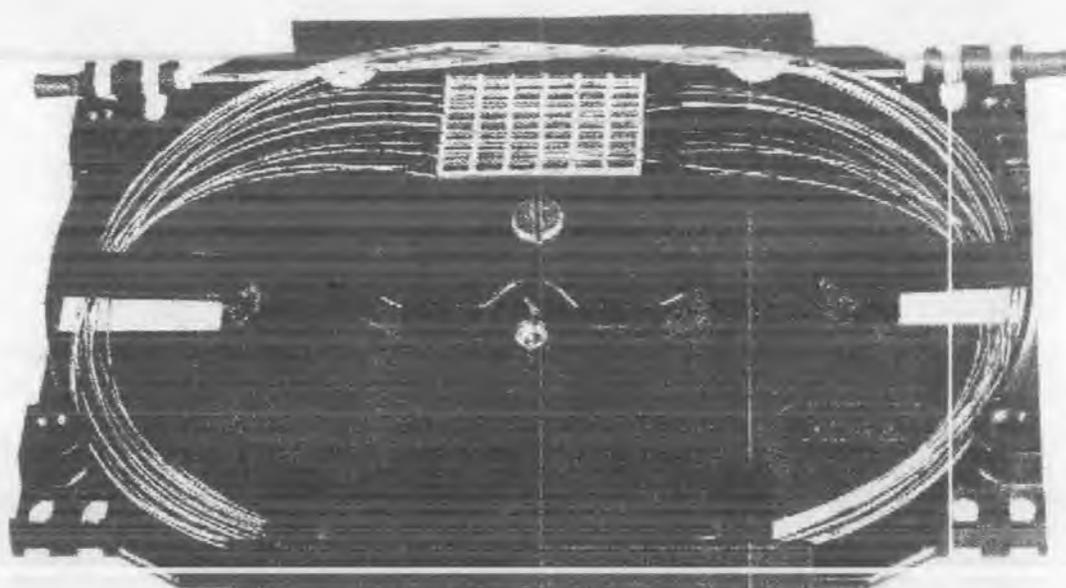
3.7-жадвал

Тавсифи	Муфтанинг турлари	
	UCSO 4-6	UCSO 4-8
Узунлиги, мм	309	363
Эни, мм	138	150
Бўйи, мм	110	124
Кассеталар сони	2	6
Иссиқда қисқарувчи гильзасиз ўсимталар сони	24	72
Иссиқда қисқарувчи гильзали ўсимталар сони	12	36
Бир кабелли киришлар сони ва диаметрлар сони, мм	1 дан 4 гача (32)	2(32) 1(47)
Икки кабелли киришлар сони ва диаметрлар сони, мм	-	2,3 (13,5÷18)

3.13-расмда UCN – Universal Closure Trunk Network - магистрал тармоқ универсал муфтаси кўрсатилган, муфталар - тўғри.



3.10 -расм. Термоётказилувчи гильза жойлаштириш учун тароқли кассета



3.11-расм. Термоётказилувчи гильзасиз толаларнинг учларини жойлаштириш учун тароқли кассета

UC/ UCN турдаги муфталарнинг техник кўрсаткичлари 3.8-жад-валда келтирилган. Локал хисоблаш тармоқларида – UCTL – Universal Closure “Twist and Lock” турдаги «бурилиш ва қулф» универсал муфтаси қўлланади (3.14-расм)

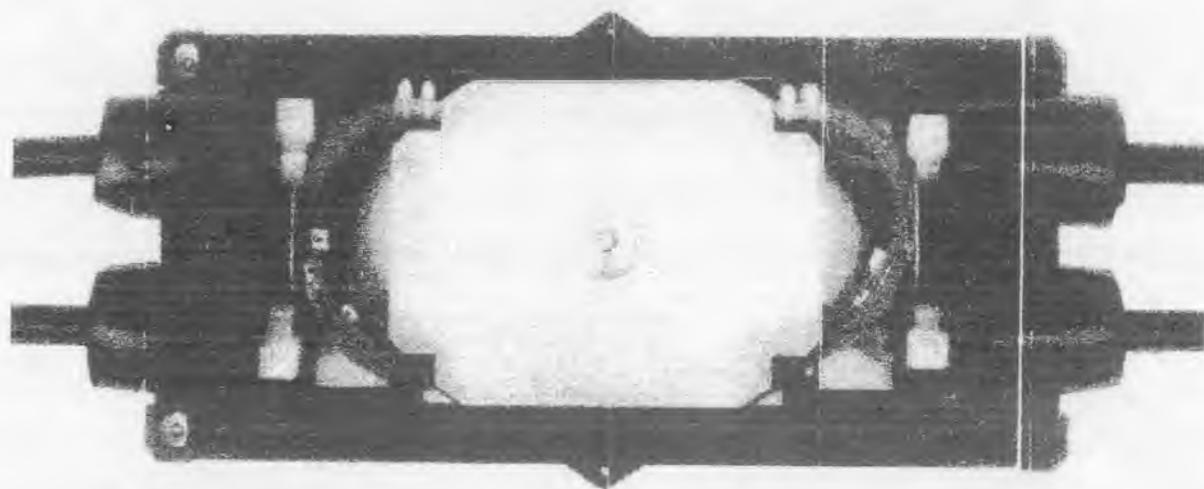
Бу муфта ёпиқ, дейилиб унинг тепа қисми бурилганда қулф орқали ёпилади. Муфтанинг техник кўрсаткичлари 3.9-жадвалда кўрсатилган.

3.8-жадвал

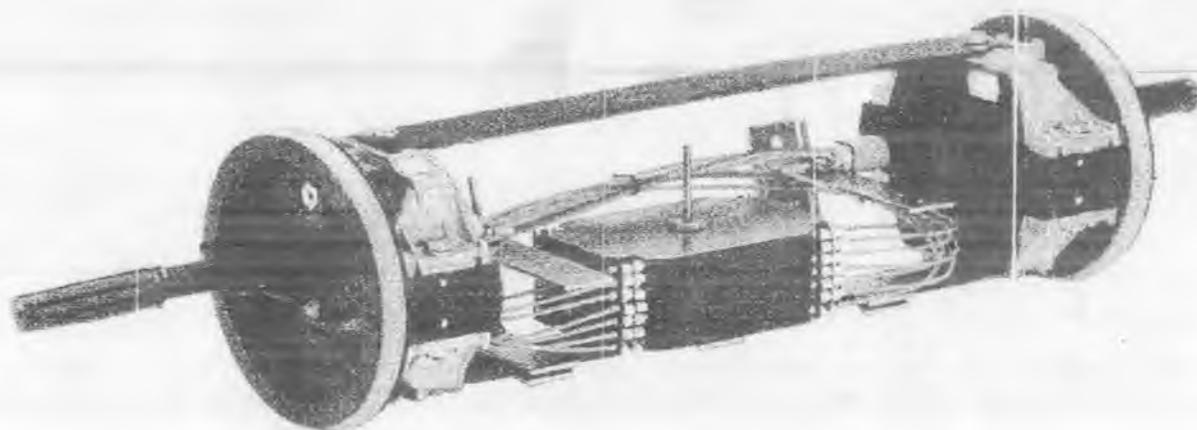
Тавсифи	Муфтанинг тури	
	UC 6-9	UC 6-20
Узунлиги, мм	430	727
Эни, мм	153	153
Бўйи, мм	153	153
Кассеталар сони	6	12
Иссиқда қисқарувчи гильзасиз ўсимталарнинг сони	72	144
Иссиқда қисқарувчи гильзали ўсимталарнинг сони	36	72
Бир кабелли кириш ва диаметрлар сони, мм	6	6

3.9-жадвал

Тавсифи	Муфтанинг тури	
	USTL 6-20	USTL 6-20
Узунлиги, мм	575	575
Диаметри, мм	215	215
Оғирлиги, кг	5,0	5,0
Кассеталар сони	8(RXS- стандарт)	8 UCT – 024 8 M 67 – 111
Иссиқда қисқарувчи гильзасиз ўсимталарнинг сони	96	192 96
Бир кабелли киришлар сони ва диаметри, мм	4(9-18) ёки 3(3-8)	4(9-18) 3(3-8)
Икки кабелли кириш ва диаметрлар сони, мм	2(12-15)	2(12-15)



3.12-расм. UCSO туридаги оптик муфта



3.13-расм. UCN туридаги оптик муфта

Кабель телевиденияси тармоқларида УСАО- оптик локал тармоқларнинг универсал муфтаси қўлланилади (3.15-расм).

3.4. “Fujikura” фирмасининг оптик муфталари

«Fujikura» фирмаси оптик муфталарнинг икки сериясини ишлаб чиқармоқда: FSCO-Fiber Splices Closure Optic-толаларни пайвандлашга оптик-толали муфта; FMCO-Fiber Mechanical Closure Optic-механик оптик-толаларни пайвандловчи механик муфта (3.16-3.17-расмлар).

Механик муфталар кассет турдаги бўлиб, 60 дан 1000 гача толаларнинг ҳар хил сонига мўлжалланган.

FSCO муфтаси икки пластмасса бўлақдан иборат. Пўлатли рамада кассеталар жойлашадиган блок ўрнатилган. Кассеталарни жойлаштиришга пўлат рамага кассета блоки маҳкамланган.

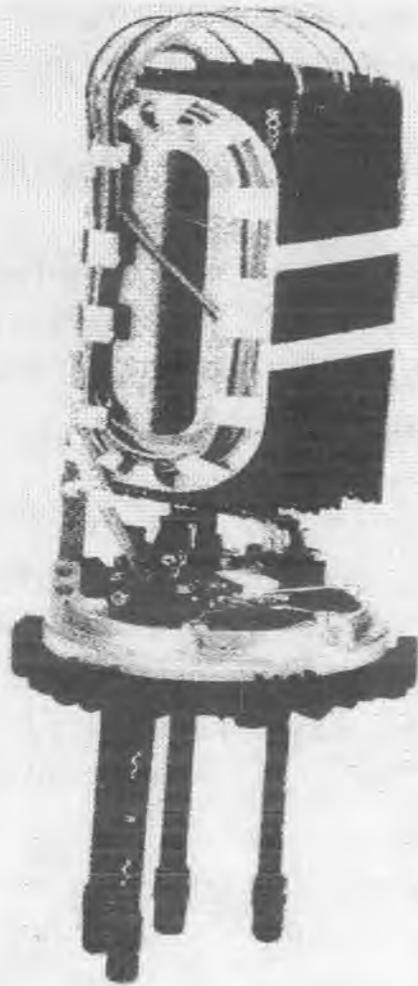
Кассеталар сони 10 гача етиб бориши мумкин. Муфта бўлақларини маҳкамлаш учун комплектда махсус болтли бирикмалари билан бешта қисқич (хомут)лар мавжуд.

Кабеллар кириш жойларини ва ён томонларини герметизациялаш учун муфтада қисқартмалар йиғмаси бор. FSCO-SB муфтанинг техник кўрсаткичлари 3.10- жадвалда, конструктив ўлчамлар 3.18-расмда кўрсатилган.

3.10-жадвал

Тавсифи	Қиймати
Кассеталар сони	8
Ўсимталар сони	64
Лентали толалар сони (лентада 4 тола)	160
Киритиладиган кабел диаметри, мм	11-30
Муфтага киритиладиган кабеллар сони	2
ўлчами, мм	142x160x590

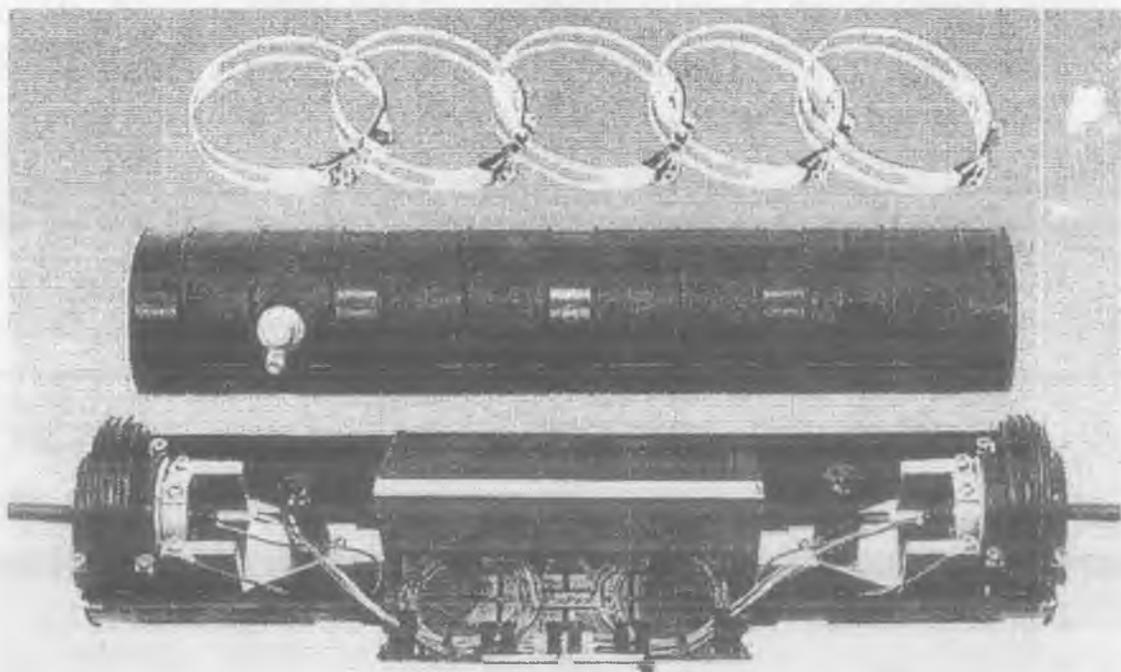
FMCO – икки бўлақдан иборат, бешта ҳалқа (бандаж) билан маҳкамланадиган оптик муфта кассета блоки, зичлантирувчи қисқартмалар ва кабелларни кириш жойида махсус ушлагишлар мавжуд.



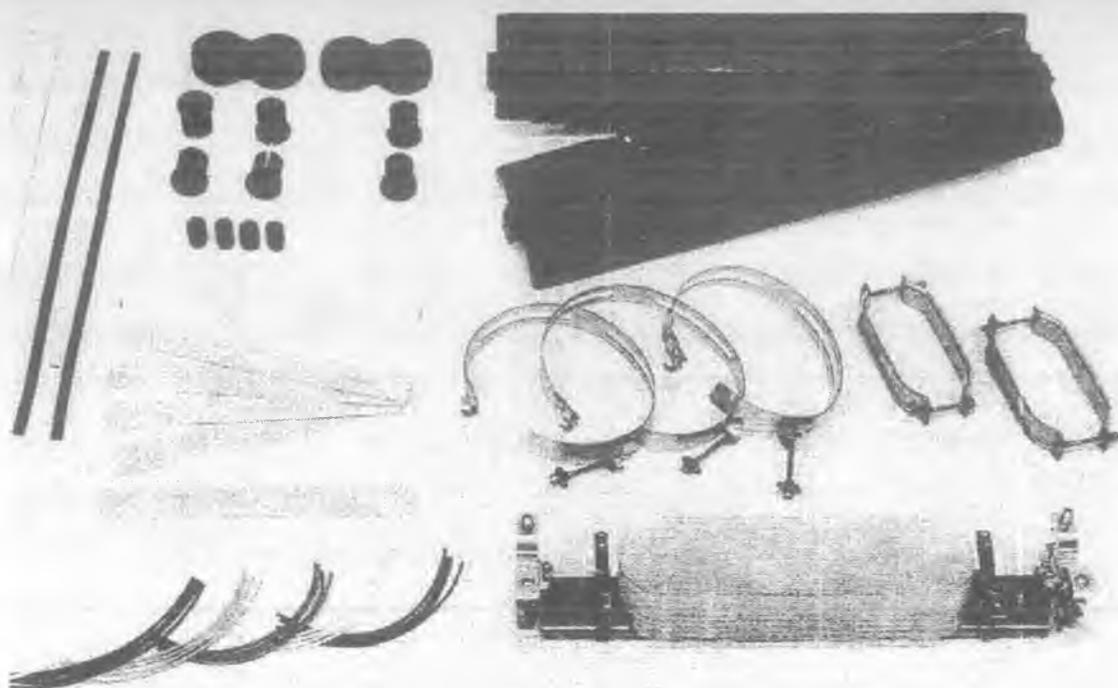
3.14-расм. UCTL туридаги оптик муфта



3.15 -расм. UCAO туридаги оптик муфта



3.16-расм. FSCO туридаги оптик муфта



3.17-расм. FMCO туридаги оптик муфта

FMSO турдаги муфталарнинг техник кўрсаткичлари 3.11- жадвалда келтирилган. Конструктив ўлчамлари 3.19-расмда кўрсатилган.

3. 11-Жадвал

Тавсифи	Муфтанинг тури		
	FMCO-MS	FMCO-MB	FMCO-L
Кассеталар сони	6	6	10
Оптик толалар сони	60	60	100
Лентали толалар сони (лентада 4 та тола)	120	120	200
Киритиладиган кабель диаметри, мм	11-70	11-40	11-53
Муфтага киритиладиган кабеллар сони	1	2	32
Ўлчами, мм	132x152x 685		192x212x 685

3.5. UCSO 4-6 универсал муфтанинг монтажи

3.5.1. Муфтанинг конструкцияси

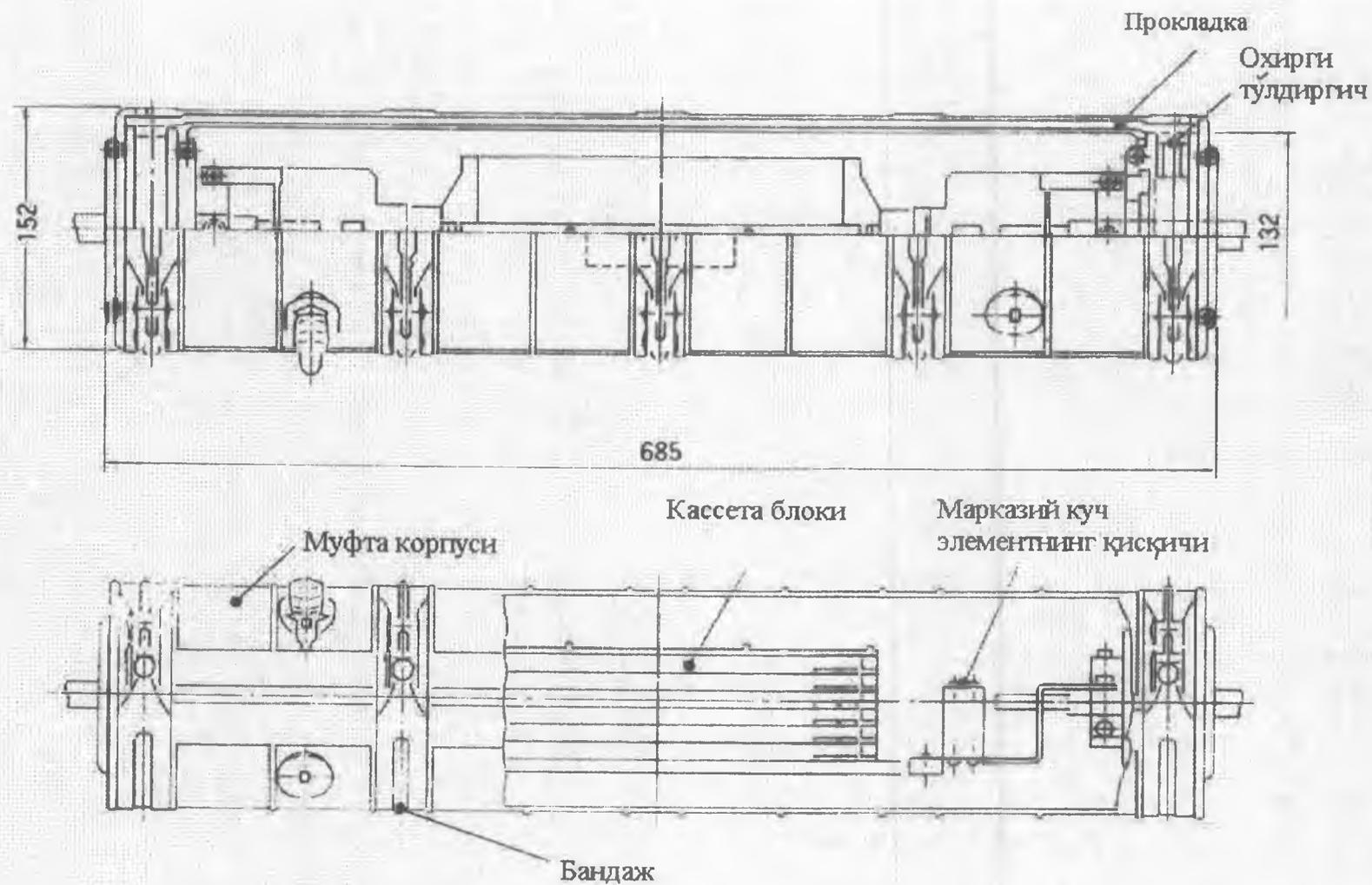
RXS Schrumpftechnik-Garnituren GmbH (Германия) [13] номли фирма томонидан ишлаб чиқарилаётган UCSO 4-6 турдаги универсал (хаммабоб) муфтаси оптик кабелларнинг ҳар хил конструкцияларини монтаж қилишда кейинги пайтда кенг қўлланилаяпти.

Универсал муфта «механик», яъни иссиқ кавшарлаш (пайка) элементсиз пайванланали

Муфталарни белгилари куйидагича шарҳланади:



3.18 -расм. FSCO – SB муфта конструкцияси



3.19-расм. FMSO муфта конструкцияси

U-универсал (Universal);

C-муфта (Closure);

S- пайванд (Splices);

O-оптик (Optic);

4- киритилган кабелларнинг сони;

6- пайвандлаш тарқатгичларнинг («тароқлар») максимал сони.

Ҳар бирида олтидан оптик тола бўлган тўртта модулни пайвандлашга мўлжалланган муфтани кўриб ўтамыз, яъни бу модулларда йигирма тўртта тола мавжуд. Улар муфтанинг комплектига кирувчи иккита кассетага жойлаштирилади.

UCSO 4-6 муфтаси бириктирувчи ва тарқатувчи бўлиб қўлланилиши мумкин.

Муфтани – 5° дан +50 °C ҳароратда монтажлаш мумкин.

Муфтани монтажлаш учун қуйидаги жиҳозлар керак бўлади:

1. S46999-M-7-A-30 ёки S46999-M-7-A60 турдаги пайвандлаш;
2. Пайвандлаш ускунаси учун жиҳозлар йиғиндиси;
3. S4 6999-M-9-B-6 турдаги кесувчи (ўрнатувчи қурилмаси билан);
4. Пайвандлашда модулларни ушлагич;
5. Монтажлаш столи.

Муфта комплекти қуйидагиларни ўз ичига олади (3.20.-расм)

1. Полиэтилендан (1) ясалган муфтанинг яримтаси;
2. Қопқоғи билан кассеталарни жойлаштирувчи блок (2);
3. Калибратор (3);
4. Муфта бўшлиғини қуриштириш учун восита (4);
5. Муфтани герметизациялашга ғалтаги билан лента (5);
6. Муфтанинг герметизациялашга шнур (6);
7. Втулка (7);
8. 24x99 мм ўлчамли модулларни мустаҳкамлашга қисқичлар (8);
9. 6x203 ўлчамли кабелларни мустаҳкамлашга қисқичлар (9);
10. Муфтани герметизациялашга компаунд (10);
11. Латта-путта;
12. Муфтани монтажлаш бўйича йўриқнома (11, 12).

Толлаларни бевосита пайвандлаш учун комплектда қуйидагилар ҳисобга олинган (3.21.-расм):

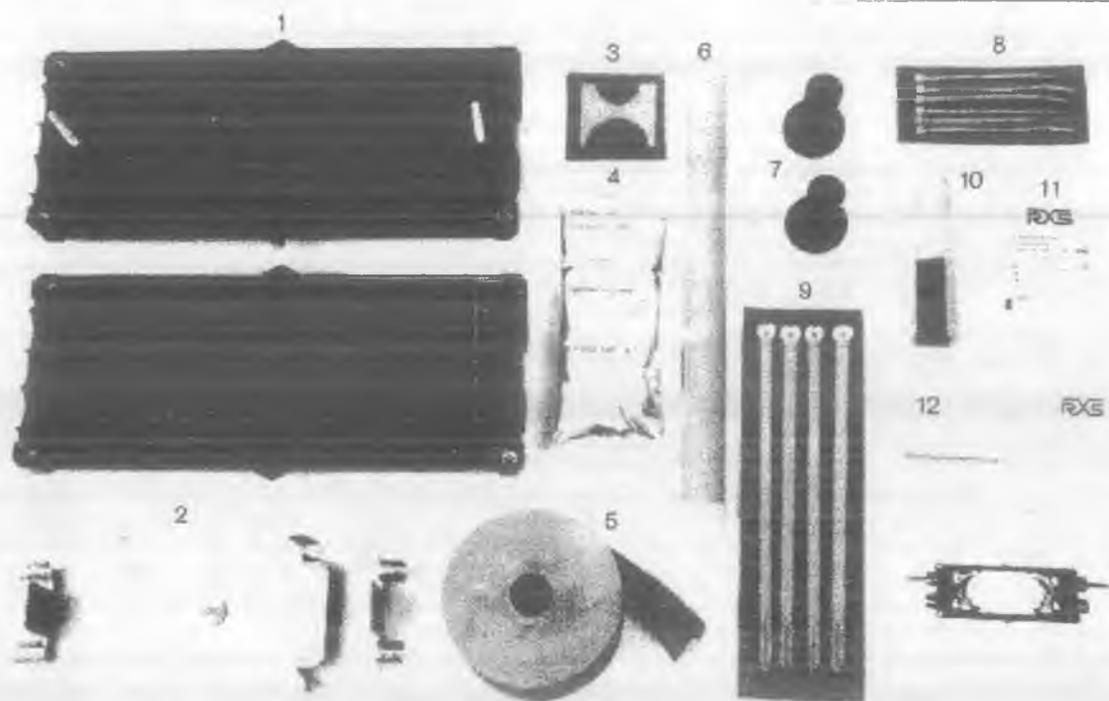
1. Иккита кассета, ҳар бирида – пайвандлаш бирикмаларини жойларини жойлаштиришга пайвандлаш тақсимлагич (1,2)
2. Сони тўртта бўлган 2,4x9,2 мм ўлчовли модуллари учун мустаҳкамловчи қискичлар (3);
3. 19 мм изолента;
4. Елимланадиган номерлар;
5. Пайвандланган жойни ҳимоялашга паста.

Кабелнинг турига ва белгиланишга кўра, муфта комплектига қўшимча материаллар кириши мумкин. Пўлат зирҳли лентали кабелларга:

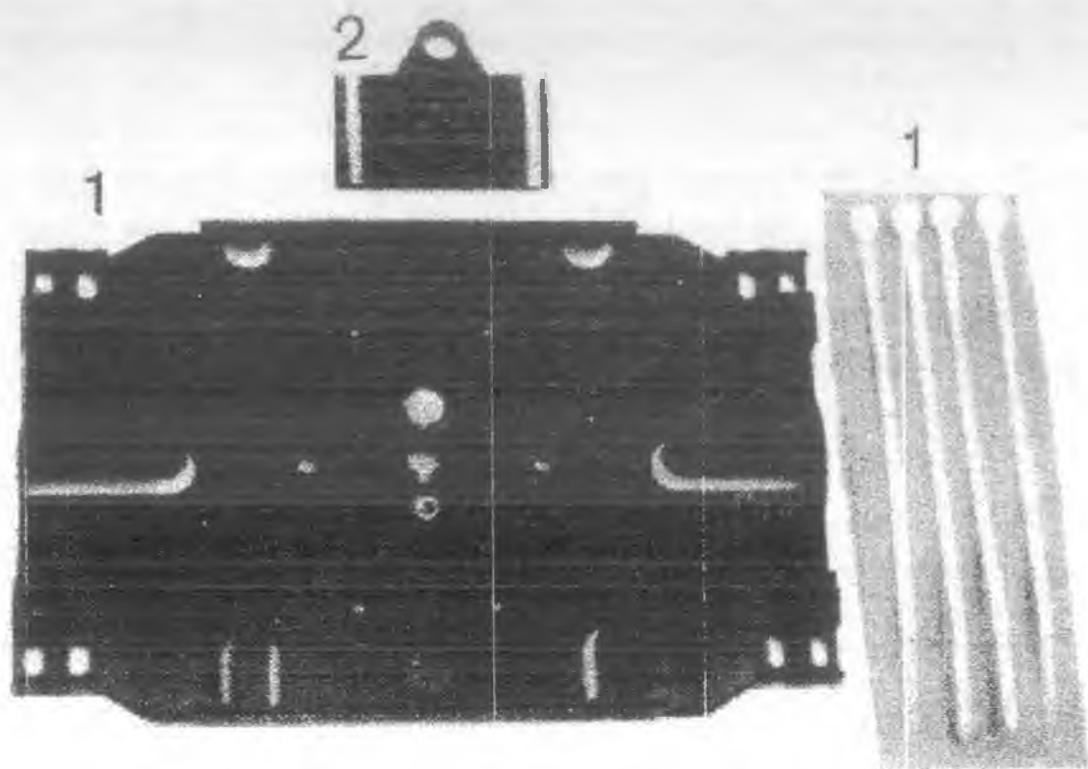
1. Муфтани метали корпуси билан кабелни зирҳини («брони»ни) улаш учун эгилувчан мисли симли қисибқўйгич.
2. А 5x2,3 кабел боғлагичи;
3. Коропластли изолента;
4. Диаметри 2 мм (гарпиус) симга ўхшаш ПОС – 60 елимлагич кавшар (припой).

Кабелни пўлат гофрланган қобикда маҳкамлаш учун комплектда диаметри ўн иккидан йигирма миллиметргача ўзгарадиган махсус қискич кўзда тутилган. Марказий Кўп толали марказий модуль учун комплектда тақсимловчи адаптер ва тальк кўзда тутилган. Мисдан қилинган симларни ковшарлаш учун диаметри 3,5 мм изоляцияланган гильзалар ва таркибида 60 % қўрғошин бўлган диаметри 2 мм симларга ўхшаш (кавшар) мавжуд.

Аввал айтиб ўтилганидек, ҳар бир тарқатгич максимал 12 та толага мўлжалланган. Лекин тарқатгичга ишлатиладиган толаларнинг аниқ сони, уларнинг ташқи диаметри билан чегараланган (3.12- жадвал).



3.20-расм. Муфтани монтажлаш учун деталлар



3.21-расм. Толани пайвандлаш учун деталлар

Толаларнинг ташқи диаметри, мм	Тарқатгичдаги толаларнинг максимал сони
3,5	1
3,0	3
2,4	5
2,0	6
1,4	12

3.5.2. Муфта монтажи технологик жараёни

Муфтани монтажлашни технологик жараёни қуйидаги ишларнинг бажарилишини ўз ичига олади:

1. Пайвандловчи тақсимлагични ишга тайёрлаш;
2. Кабелни учини шилиш (устки ҳимояланиш қатламини олиб ташлаш);
3. Толаларни пайвандлаш учун тайёрлаш;
4. Кабель охирларини муфтага маҳкамлаш;
5. Кабель модулларини кассетага маҳкамлаш;
6. Толаларни пайвандлаш ва мис симларни кавшарлаш;
7. Кассеталарни маҳкамлаш, модулларни чиқариб олиш, пайвандлаш блокини беркитиш;
8. Муфтани ёпиш.

Муфта монтажи, пайвандлагич кассетасини ишга тайёрлаш билан бошланади, хусусан 3.22-расмда кўрсатилганидек унга тақсимлагични ўрнатиш керак. 3.23-расмда полиэтилен қобиқли кабелни учини чиқариш кўрсатилган. Кабелни учлари дастлаб тозалаш учун махсус тайёрланган асбоб билан тозаланади.

Пичоқ билан усти кўндаланг ўйилади ва қобиқда кесиш жойи белгиланади. Қобиқ аввал пичоқ билан кўндаланг ўйилиб, сўнгра кесиш жойи белгиланади. Шу жойда қобиқ бўйлаб яна иккита кўндаланг чуқур ўйилади. Ўзакка шикаст етказмаслик учун кесмалар ўнчалик чуқур қилинмайди.

Полиэтилен қобик айланма ўйилган жойгача олиб ташланади. Пластик лентадан қилинган ўзак қоплами ҳам олиб ташланади, арамидли тўқима эса 200 мм гача қисқартирилади (3.23-расм).

Кабелнинг ўзаги гидрофоб тўлдирувчилардан тозаланади. Ички полиэтилен изоляциясиз пўлат қобикли гофрланган кабелнинг учи 3.24-расмда кўрсатилгандек тақсимланади. Кабель учлари аввалдан тозаланади. Ташқи полиэтилен қобикни кесилган жойи белгиланади. Пичоқ билан кўндаланг ва кейин 2 та бўйлама ўст кесма қилинади. Полиэтилен қобик термомослама билан қиздирилиб, кейин олинади.

Пўлатдан қилинган гофрланган қобик компаундлардан тозаланади. Гофрланган қобикни белгиланган жойида айланма кесма ҳосил қилинади, қобик бир оз қиздирилади ва чокдан қайириб олиб ташланади. Арамидли тўқима 200 мм гача қисқартирилади (3.24-расмда кўрсатилган).

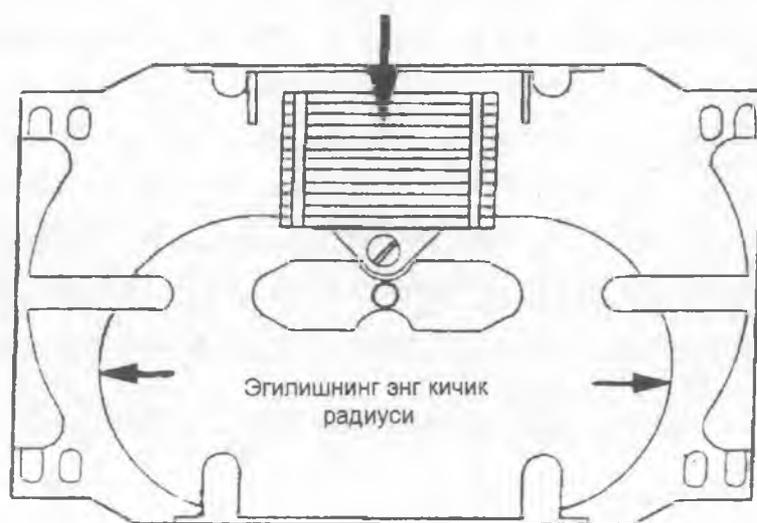
Агар кабель ҳимояси полиэтилендан шланг, гофрланган пўлат қобик ва ички полиэтилен қобикдан бўлса, кабель учини тозалаш қуйидагича олиб борилади:

Кабель учлари тозаланади. Ҳимоя шлангида белги қилинади, сўнгра кўндаланг ва 2 та бўйлама кесим ҳосил қилиб, қиздирилгандан, сўнг ҳимоя шланги пўлат қобикдан олинади.

Пўлат қобикда белги қилинади, айланма уст кесма ва омбир ёрдамида чок бўйлаб қайирилади ва айланма уст кесма сатҳида узоқлаштирилади (3.25-расм).

Пўлат қобикдан 5 мм оралиғида ички полиэтилен қобиғида айланма уст кесма қилинади. Кабель учидан ҳам қобикда шундай 100 мм оралиқда айланма усткесма қилинади. Қобик тортилади ва узоқлаштирилади олиб қолган қисмида эса 10 мм узунликда кўндаланг кесма қилинади, унга қобикни ёришга маҳсус ип қўйилади. (3.26-расм).

Ички қобик айланма уст кесмагача ёрилади ва узоқлаштирилади 3.27-расмда оптик кабелнинг учи қисқарган арамид тўқима қатлами ва модуллар конструктив элементлари олиб ташланган ҳолати кўрсатилган. Кабелнинг ўзаги гидрофобли тўлдирувчидан тозаланган бўлиши шарт.

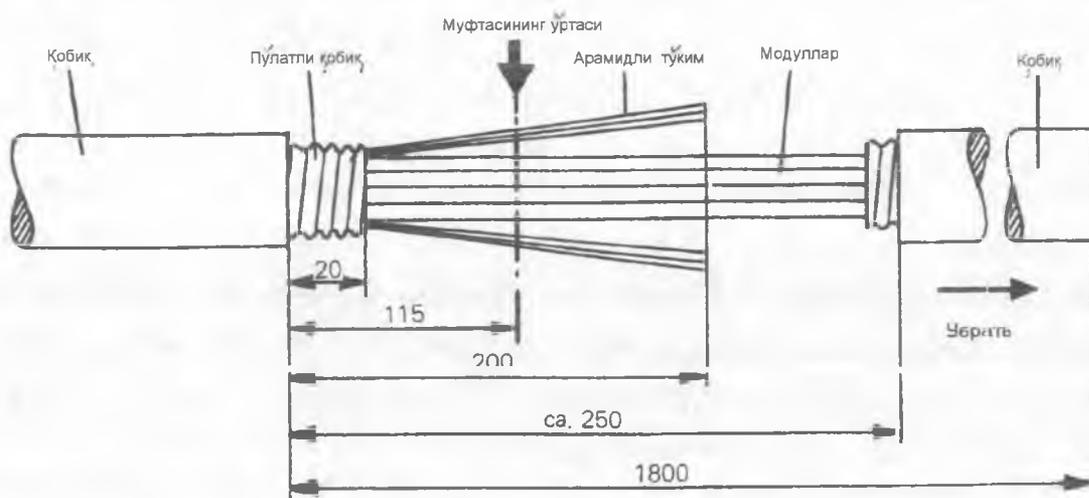


Диккат!
Пайвандлаш тақсимлагични
тугри жойлаштиринг!

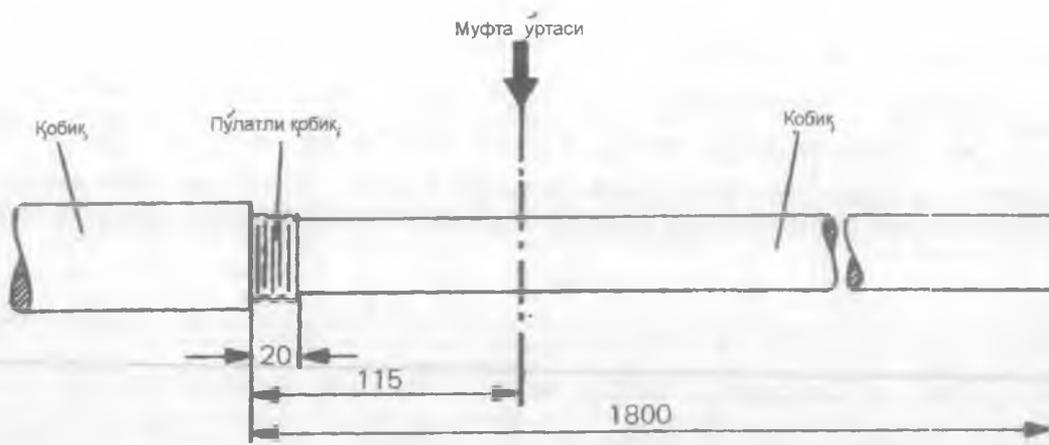
3.22-расм. Кассетадаги тақсимлаш мосламаси



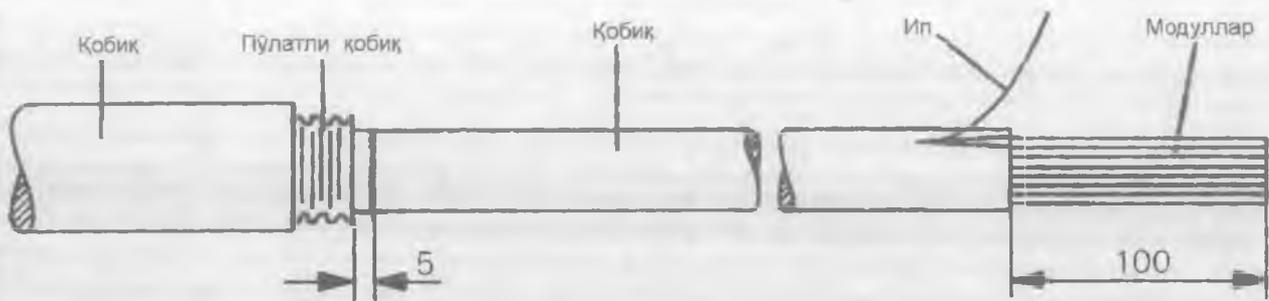
3.23-расм. Полиэтилен қобикдан кабель учларини тозалаш



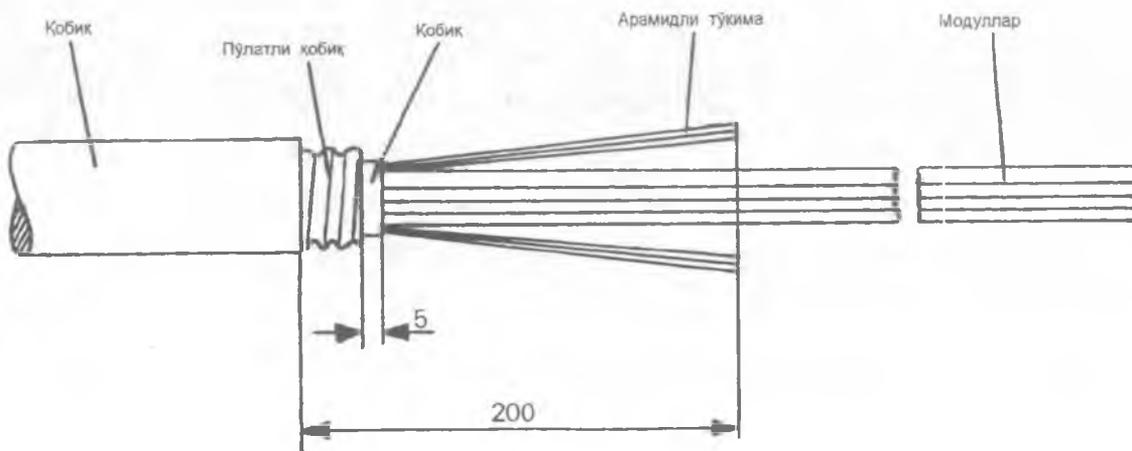
3.24-расм. Пўлат қобикдан кабель учларини тозалаш



3.25-расм. Пўлат қобикдан кабель учини тозалаш



3.26-расм. Ички қобикдан кабель учини тозалаш

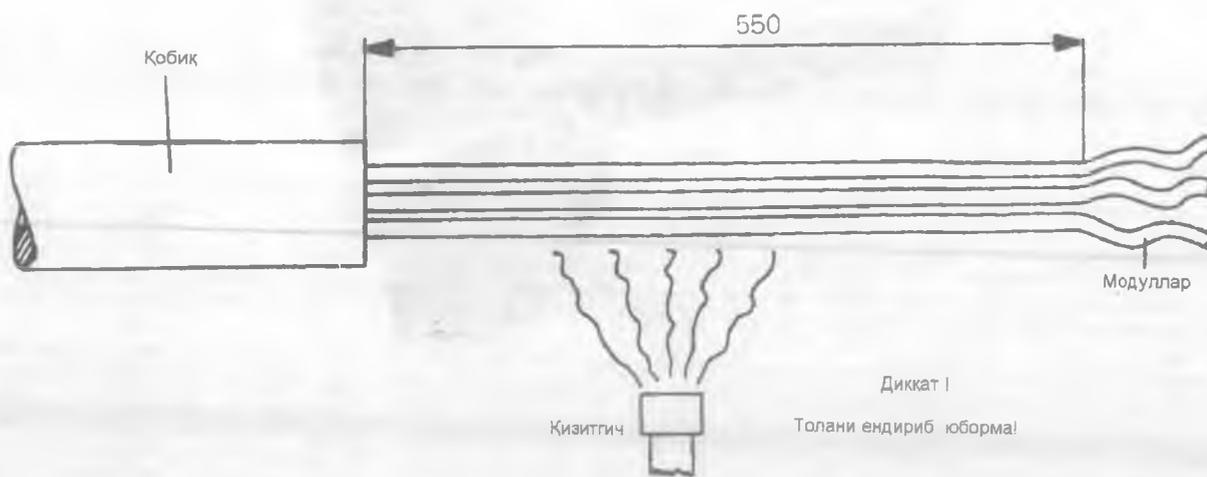


3.27-расм. Пўлат қобикдан кабель учини тозалаш

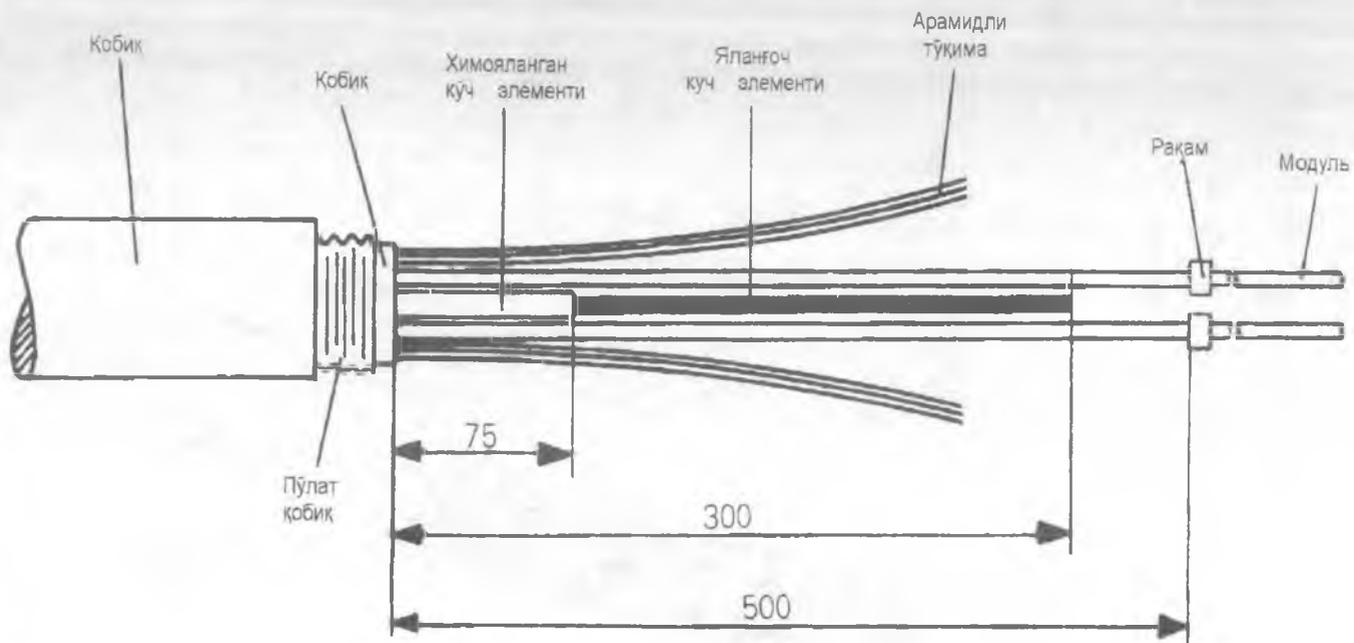
Модуллер аввал иссиқ ҳаво оқими ёрдамида 550 мм-ли «дайн»да термомосламада текисланади (3.28-расм). Бундан кейин қабул қилинган ҳисоблаш методикасига биноан модуллер, назорат учун белгиланган қизилдан бошлаб рақамланади. Сўнгра 300 мм-гача марказий кучланиш элементи ёки 600 мм-гача мис симлар, агар улар бор бўлса қисқартирилади (3.29-расм).

Агар кабелда фақат битта марказий кўптолали модуль бўлса, у ҳолда толалар қуйидагича тайёрланади. Қобикни кесимидан 18 мм ораликда модуль белгиланади ва масус кесувчи мосламага ўрнатилади (3.30.-расм). Кесувчи мосламанинг айланма ҳаракати билан модуль қисқартирилади (модулнинг максимал дайнаси 300 мм дан ошмаслиги керак). Тарқатувчи адаптернинг химоя трубкаси ҳам қисқартирилади. Агар модулнинг диаметри 4,6 мм дан ошса, толанинг «жгут»и адаптернинг гофрланган енгига киритилади (3.31-расм). Толалар «талък» сепилган қоғоз билан артилади. Гофрланган енг билан химояланган адаптер модулга ўрнатилади.

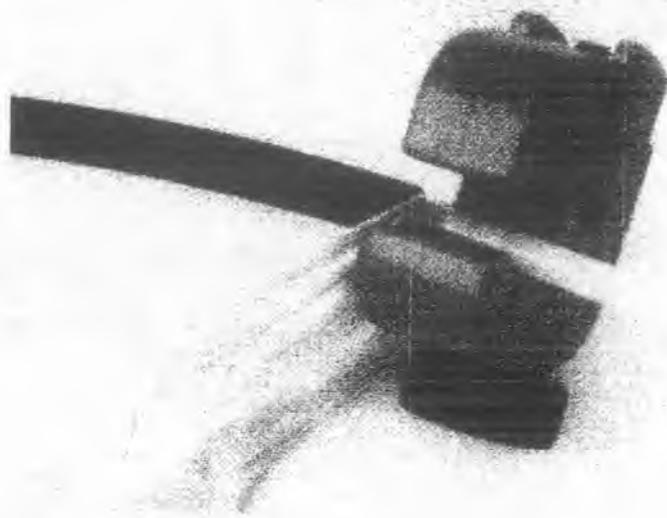
Бунда гофрланган енг икки маротаба махсус омбир билан қайирилади. Кабелнинг пўлат лентали зирхи бўлса, унинг электр бутунлиги учун муфтада туташтиргич (перомычка) қилинади. Бирлаштиргичларга эгиловчан кабель кавшарланади. Зирхли қобикнинг ён юзасидан эни 10 мм ва 20 мм чуқурликда махсус ингичка тасма (полоска) кесиб олинади. Бу «тасмалар» эҳтиёткорлик билан қайтарилади ва остига 2-3 қатлам изолента қопланади. Шундан кейин шу «тасма»ларга қисқич (зажим) сурилади у эса омбир билан сиқилади. «Тасма»лардан бири ва зирх қайта улаш эгиловчан кабелли бирлаштиргич билан боғлаш қисқичирилади (3.32-расм) Кабеллар 3.33-расмда кўрсатилгандек жойлаштирилади. Полиэтилен қобикли ва металл химоя қопламли кабель кассетага жойлаштириш учун блокга қуйидагича киритилади: Кабель игнали платага ўрнатилади, шундан сўнг кабелли «қисқич» ёрдамида 3.34-расмда кўрсатилгандек бойлаб қўйилади. Агар кабель гофрланган пўлат қопламли бўлса, уни игнали платага боғлаб қўйиш шланг учун мўлжалланган қисқич ёрдамида олиб борилади (3.35 расм).



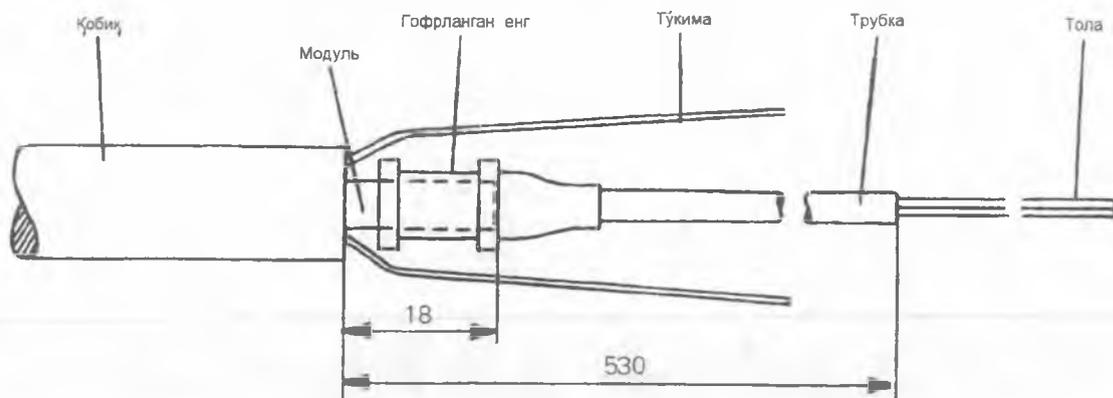
3.28-расм. Иссиқ иш қурилмасида толани текислаш



3.29-расм. Толалар учини рақамлаш



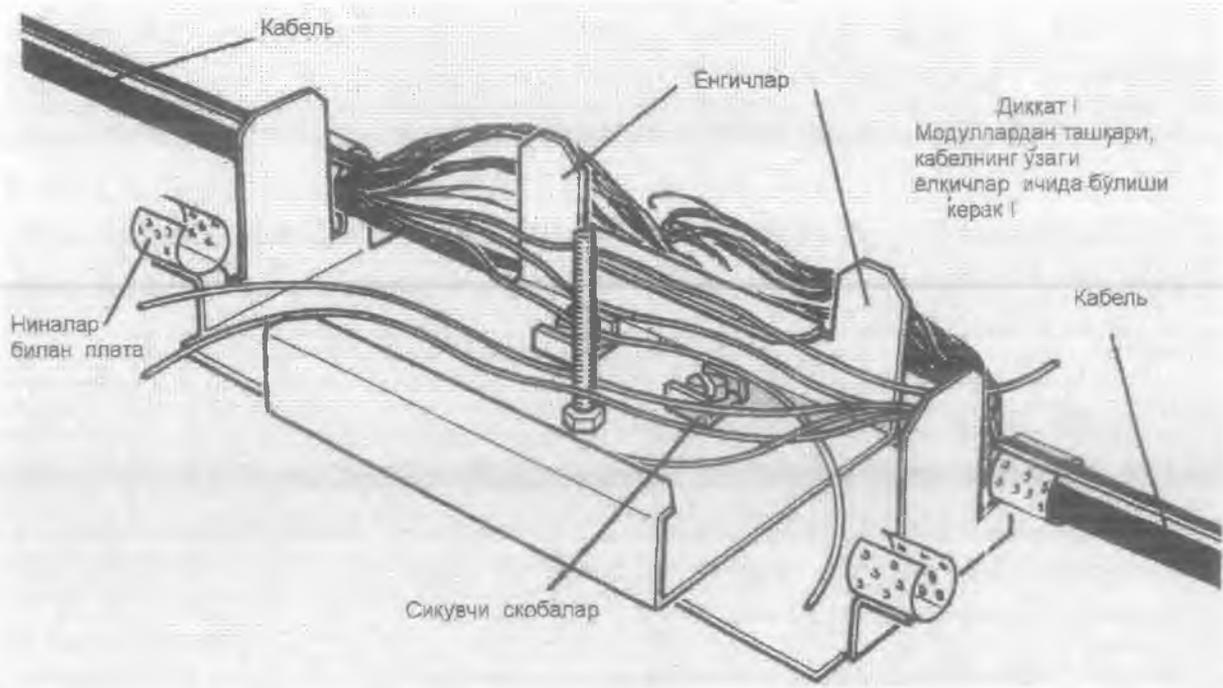
3.30-расм. Марказий модулни қисқартириш



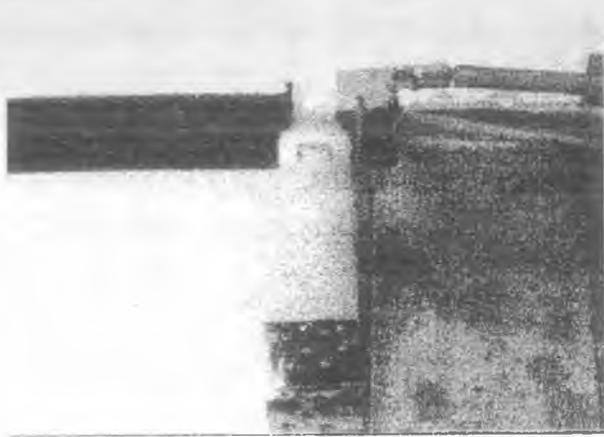
3.31-расм. Марказий модуль билан кабелни тозалаш



3.32-Расм. Зирҳни улаш учун қисқични ўрнатиш



3.33-расм. Кабелни пайвандлаш учун блокка қотириш



3.34-расм. Кабелни илгак билан тақиш



3.35-расм. Қисқич билан кабелни қотириш

Кассеталарни жойлаштириш учун мўлжалланган блокда жойлашган қисқич «скоба» (тутқич), озгина бўшаштирилади. Арמיד тўқиманинг жгути марказий кучланиш элементи билан пастдан қисқич «скоба»нинг тешиги орқали тортилади. «Шайба» билан «скоба» жгутга қўйилади, тешикка «болт» қўйилади ва тортилган жгут ҳолда айлантрилади. Шундан кейин жгут кабелнинг асосий қисмига қайтарилади. Бунда марказий кучланиш элементи қисқаради (3.36.-расм).

Агар кабелда зирҳли лента бўлса, туташтиришга мисли сим қисқич «скоба» остида сиқилади (3.37-расм).

3.38.-расмга мувофиқ модулнинг қобиғини ечиш жойи белгиланади. Модулнинг қобиғида резак (қирқувчи ускуна) орқали айналани қирқиш уст кесма қилинади, кейин эҳтиёткорлик билан эгилади ва тортилади. Бу иш ҳамма модулар билан амалга оширилади. Агар модулда битта тола бўлса рақами модулнинг устига ёпиштирилади, бир нечта бўлса, у ҳолда ҳар бир тола алоҳида рақамланади.

Уловчи муфтани монтажлашда кабел модуларини кассетага маҳкамлаш қуйидаги тарзда амалга оширилади. Модульнинг учи 3.39-расмда кўрсатилгандек, ёпишқоқ лента билан ўралади. Пайвандлаш тақсимлагичининг сиғими 3.12-жадвалда кўрсатилган. Ажратувчи адаптернинг химояловчи трубкасида жойлашган тола 3.40-расмга мувофиқ пайвандлаш блокига ўрнатилади.

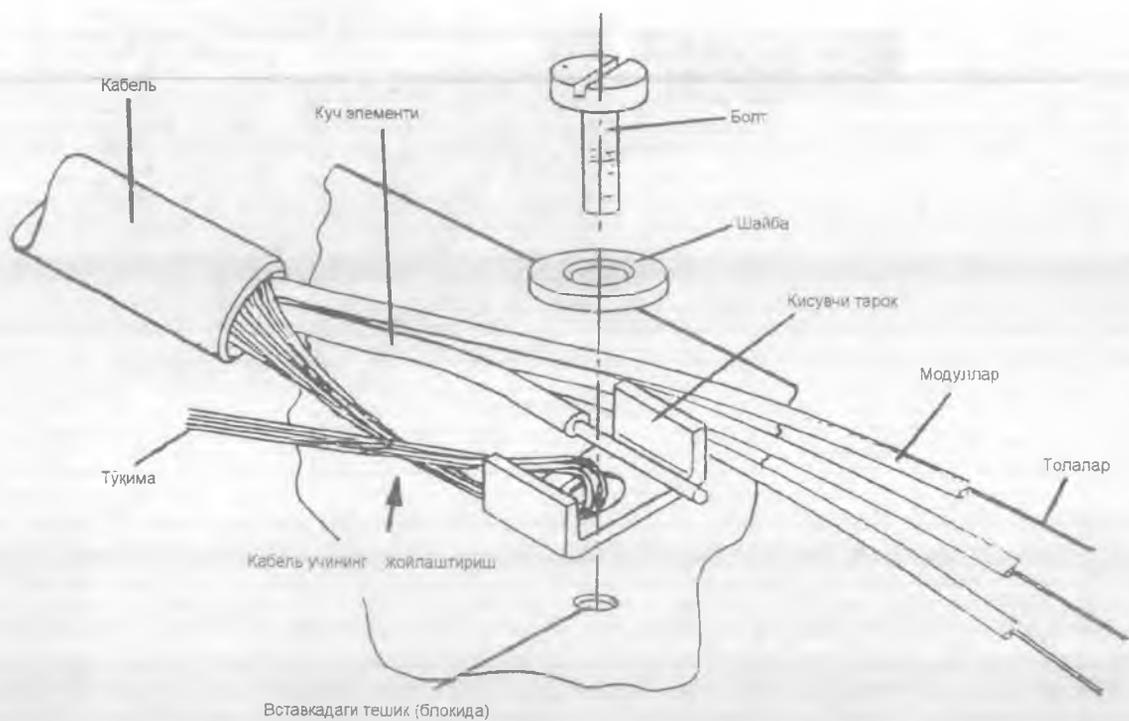
Ясси лента билан ўралган модуль ва адаптернинг химояловчи трубкаси кассетага ўрнатилади ва қисқич билан тортилади.

Тола максимал эгилиши радиусида уч марта айланиб, кассетага тахланади (3.41-расм).

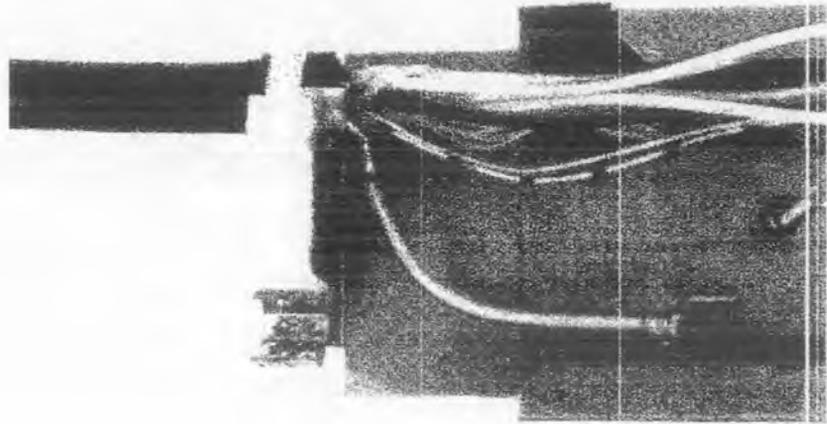
Тарқатувчи муфта монтажида кабел модуларини маҳкамлаш амалга қуйидагича оширилади:

Адаптернинг химояловчи трубкасининг охири ёки модуль изолента билан бирлаштиргич муфтадагидек ўралади.

Пайвандлаш блокадаги модуларнинг жойлашиши 3.42-расмда кўрсатилган. Тодалар худди 3.41-расмда кўрсатилгандек кассетага тахланади.



3.36-расм. Қисқич скоба ёрдамида куч элементи ва тўқимани қотириш



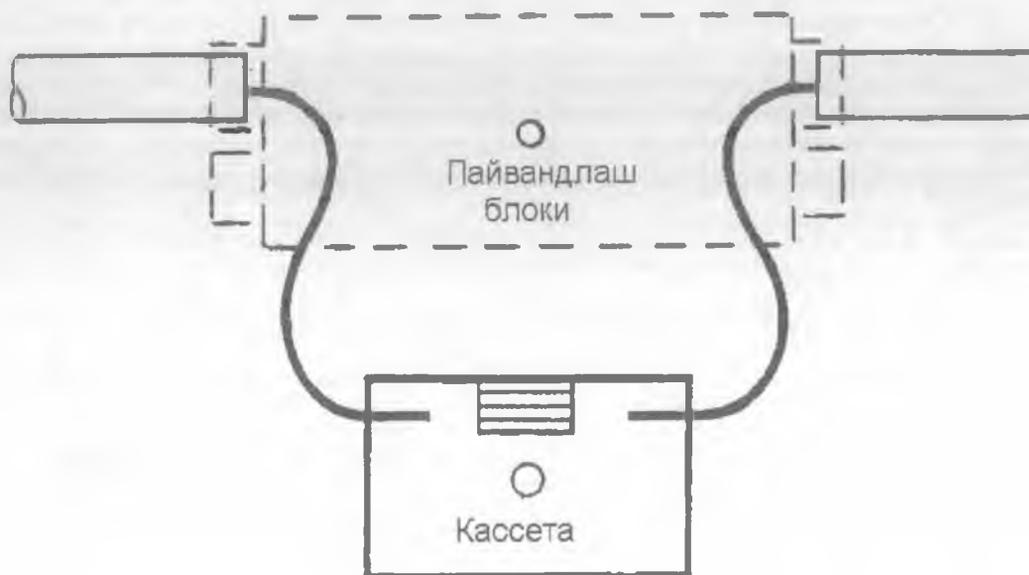
3.37-расм. Мис симни қисқични скоба билан қотириш



3.38-расм. Модуларни қисқартириш ва толаларни рақамлаш



3.39-расм. Атрофи лента билан ўралган модуль



3.40-расм. Модуларни кассетада қотириш

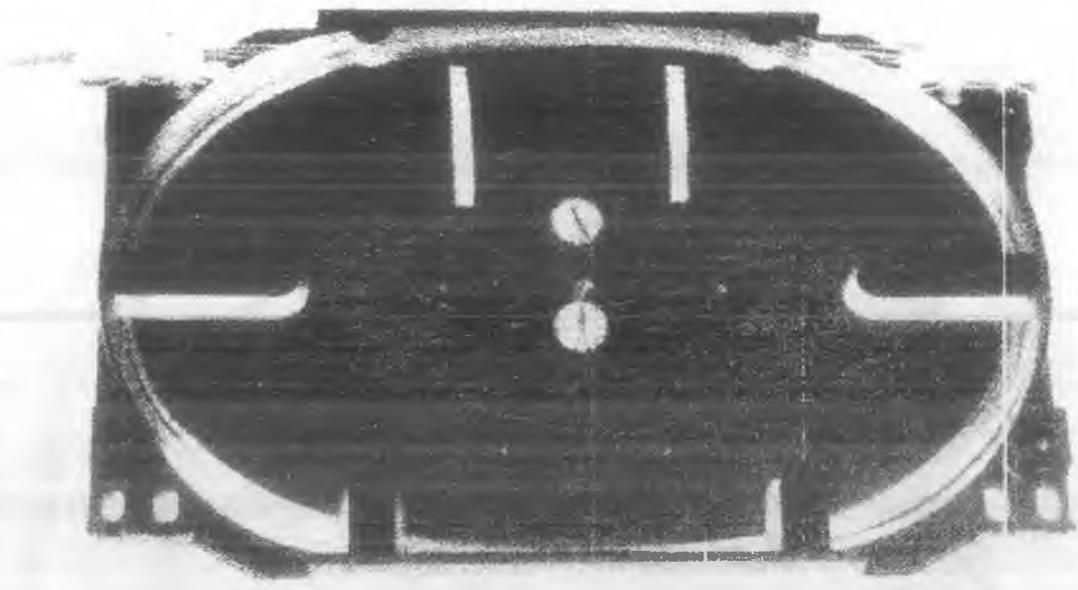
Мис симларни кавшарлаш қуйидагича амалга оширилади. Аввал ҳар қайси симга изоляцияланган гильза ўрнатилади. Мисли симларни кавшарлаш кавшарлагич, канифол ва кавшарни қўллаш билан одатий усулда бажарилади. Кавшарланган ўсимтага изоляциялаш гильзаси ўрнатилади. Изоляцияланган ўсимталар пайвандлаш модулини таг қисмига тахланади.

Толаларнинг пайвандланиши қуйидаги тартибда амалга оширилади. Кассета пайвандлаш автоматининг юқори панелига тахланади ва болтлар билан маҳкамланади. Модуль пайвандлаш аппаратининг модуль ушлагичига маҳкамланади (3.43-расм). Биринчи тола олинади ва пайвандлаш тарқатгичининг чуқурчаси-халтачасига чап томондан тахланади. 3.13-жадвалда толаларнинг ранги бўйича рақамлари келтирилган.

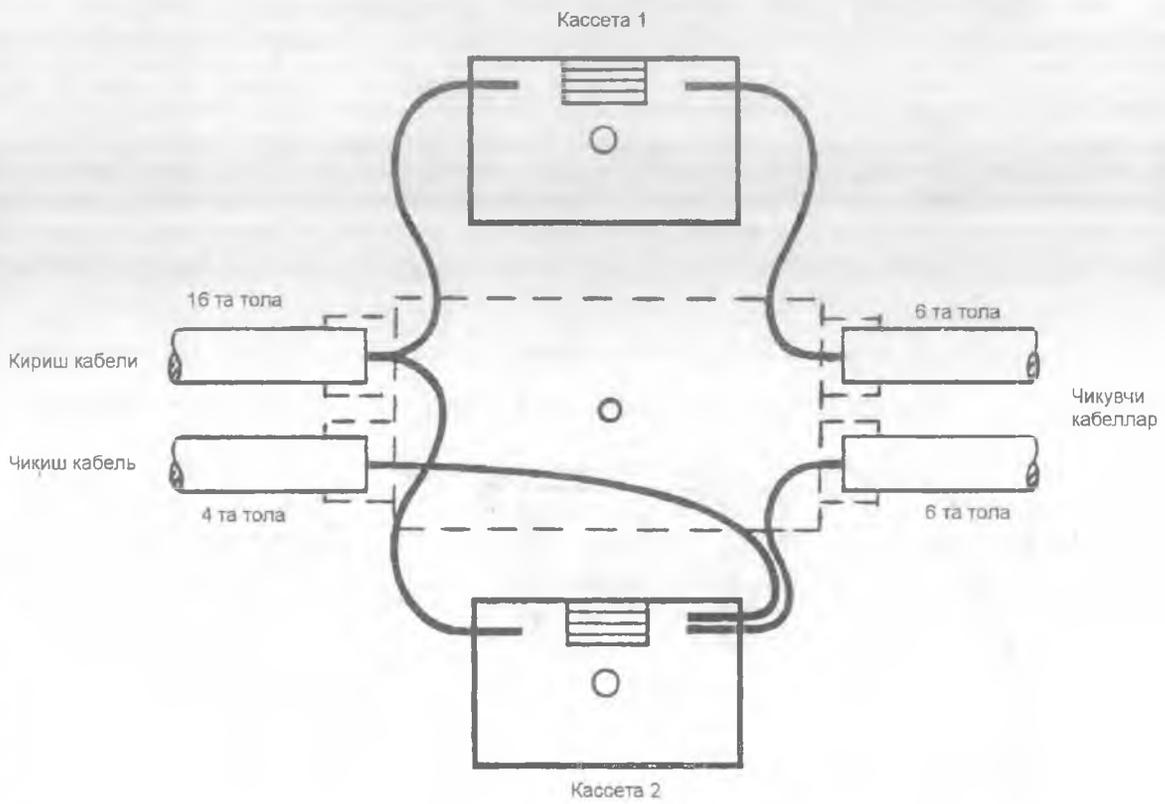
3. 13-жадвал

Тола номери	Ранги
Биринчи	Қизил
Иккинчи	Яшил
Учинчи	Қўк
Тўртинчи	Сариқ
Бешинчи	Табиий
Олтинчи	Қизил-қора
Еттинчи	Яшил-қора
Саккизинчи	Қўк-қора
Тўққизинчи	Сариқ-қора
Ўнинчи	Қора

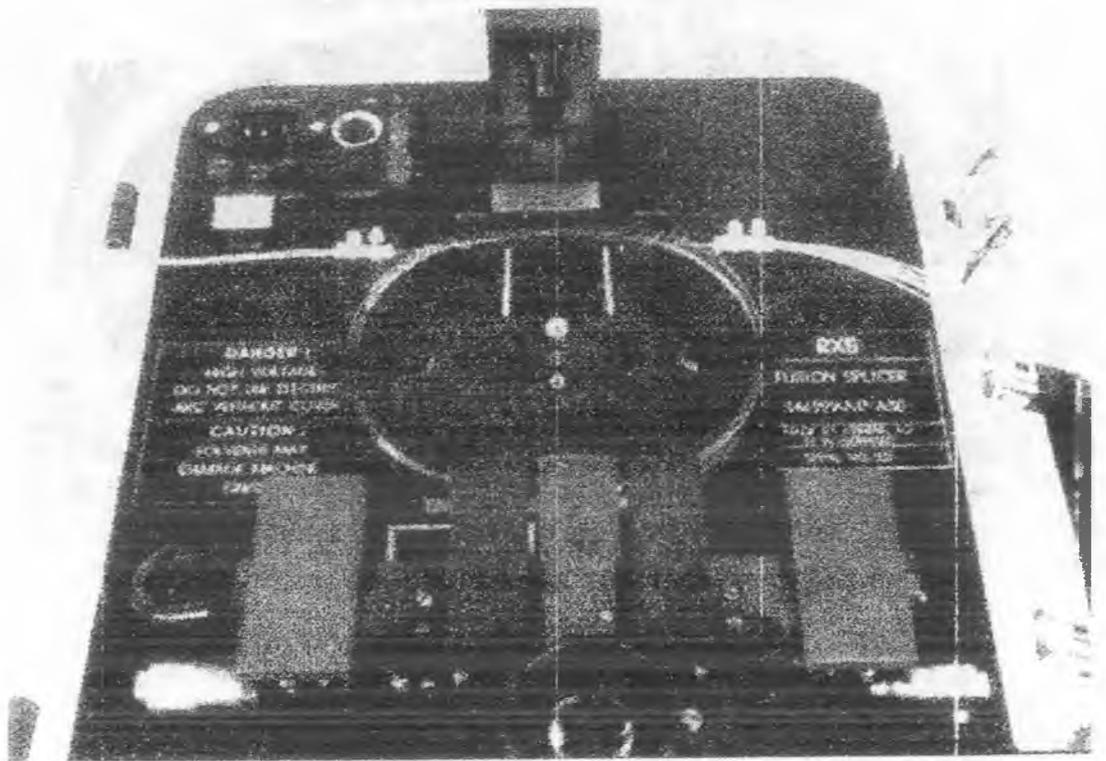
Тола белги бўйича қирқилади (3.44.-расм). Стриппер ёрдамида 40 мм узунликдаги толанинг устки қоплами ва остки қобиғи ечилади, сўнгра тола юмшоқ коғоз билан тозаланади. Пайвандлаш аппаратининг қирқичи ёрдамида тола тўғри бурчак бўйича кесилади ва аппаратининг чап қисқичига жойлаштирилади. Худди шундай иш биринчи тола билан автоматнинг ўнг тарафидан бажарилади. Пайвандлаш аппаратида толаларни пайвандлаш иши бажарилади.



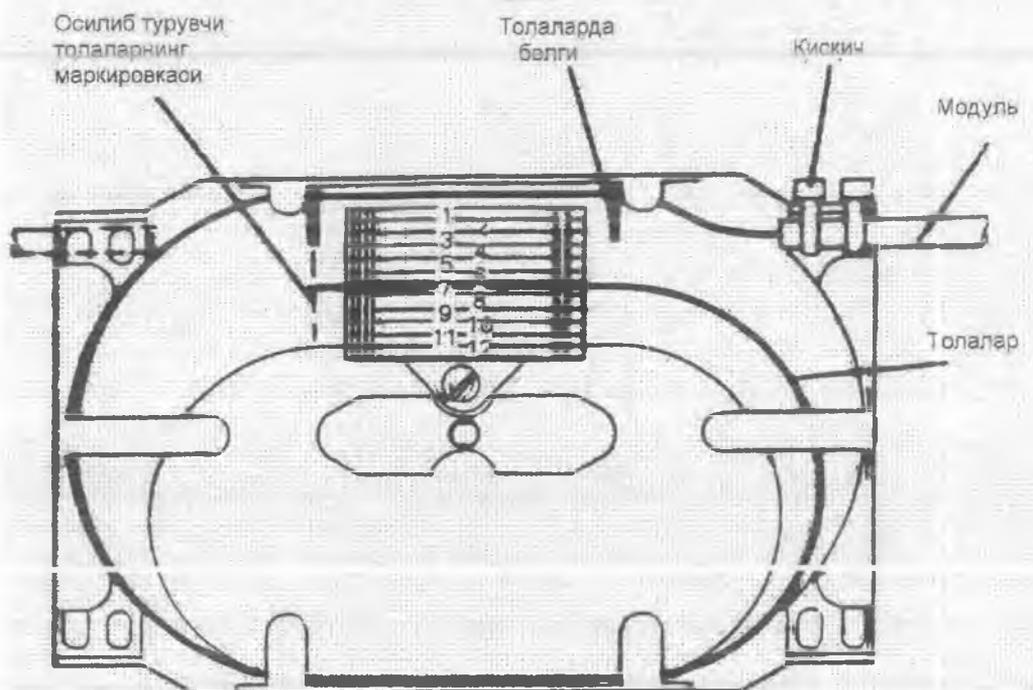
3.41-расм. Оптик тодаларни маҳкамлаш



3.42-расм. Пайвандлаш блокига модуларни киритиш



3.43-расм. Пайвандлаш аппаратида кассетани ўрнатиш



3.44-расм. Толаларни кассетада жойлаштириш

Пайвандланган толалар пайвандлаш тақсимлагичининг чуқурчасига биринчи ўринга жойлаштирилади сўнгра худди шундай усул билан қолган толалар ҳам пайвандланади. Пайвандлаган толаларнинг ўсимталари мос келган чуқурча тақсимлагичига жойлаштирилади ва компаунд ёрдамида қўйилади.

Пайвандлаш блокининг беркитилиши боғлагич муфтасида қуйидагича амалга оширилади. Кассетани айлантормаган ҳолда модуллар ёки адаптернинг муҳофазаловчи трубкалари устма-уст қўйилади, ва бўшашиб ётган учлари, кесилиш жойларида кабелнинг хомутлари билан маҳкамланади. Унга кирувчи кассета модулга нисбатан айланмасдан секинлик билан пайвандлаш блокига киритилади. Модулнинг сиртмоқ (петля)лари тартибга солинади.

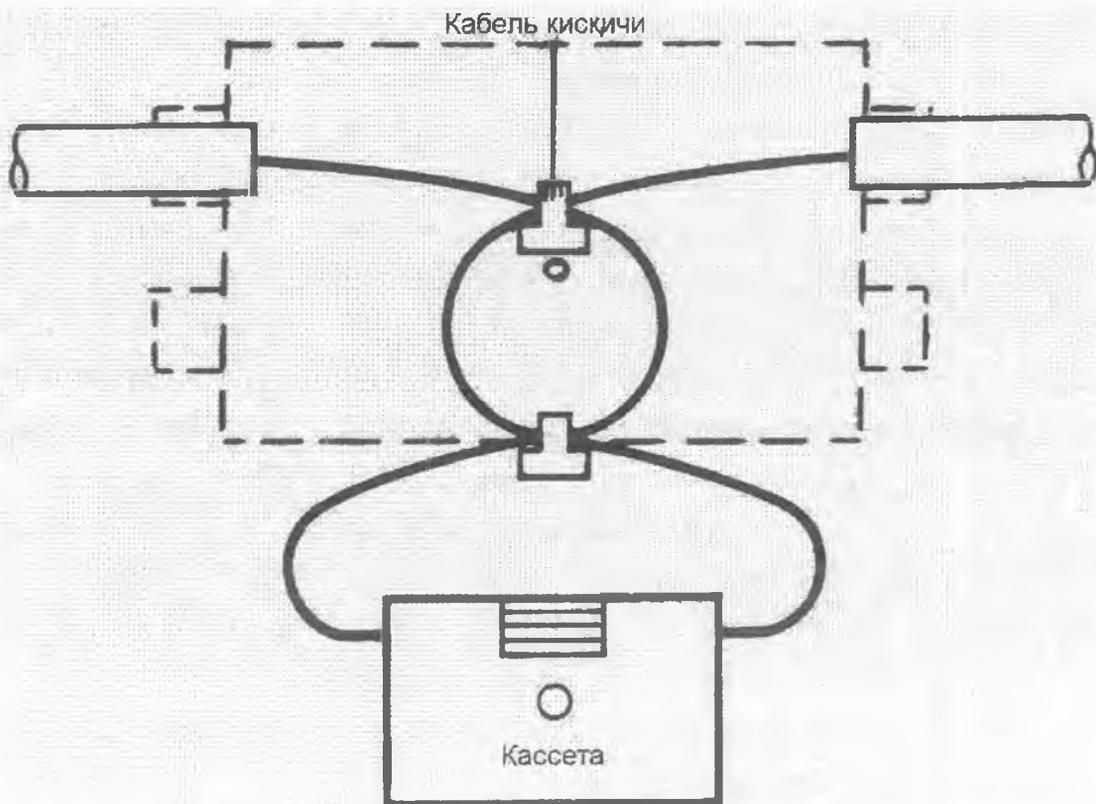
Пайвандлаш блокига қопқоқ қўйилади ва у бекитилади. Пайвандлаш блокининг бекитилиши тарқатувчи муфтада қуйидагича бажаралади:

1- ва 2- кассеталар устма-уст қўйилади (3.46-расм). 2- ва 3- кабелларнинг модуллари сиқиш скобасидан чап тарафга жойлаштирилади. Бу жгутда яна 4- кабель модули ҳам мавжуд бўлиши шарт. Гўшаб ётган модулнинг учлари кабель хомутлари билан маҳкамланади (3.46.-расм). Кассета эҳтиёткорлик билан пайвандлаш блокига киритилади. Бунда модуллар тўғриланиб борилади. Пайвандлаш блокига қопқоқ ёпилади ва у бекитилади.

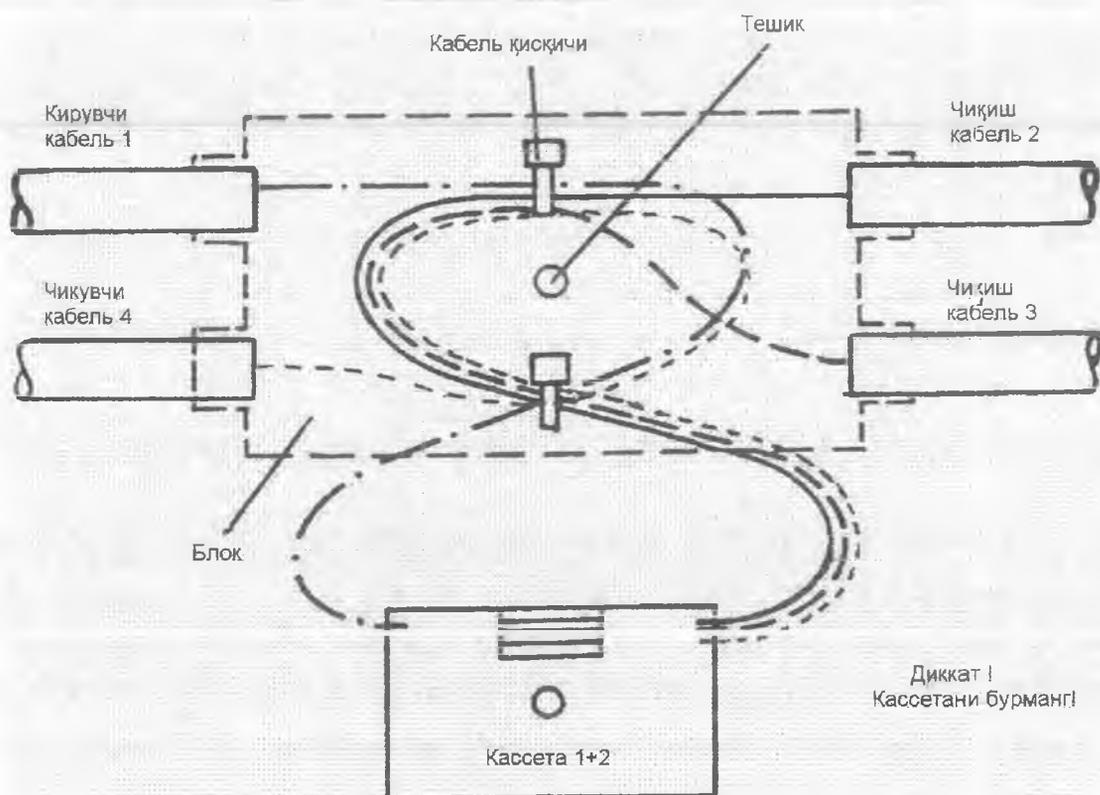
Муфтани киришида кабелнинг ташқи қатлами қобиғи ёғим жойлари олиб ташланади. Сўнгра компаунд суртилади ва қурилади. Муфтани герметизациялаш учун лента, 3.47-расмда кўрсатилгандек, тайёрланади.

Лентанинг учи устки қобиқга қотириланади, кейин у илгакчага ўралади. Илгак ниналар билан платада кабелга маҳкамланади. Калибратор орқали ўралган қобиқни диаметри текширилади (3.48.-расм).

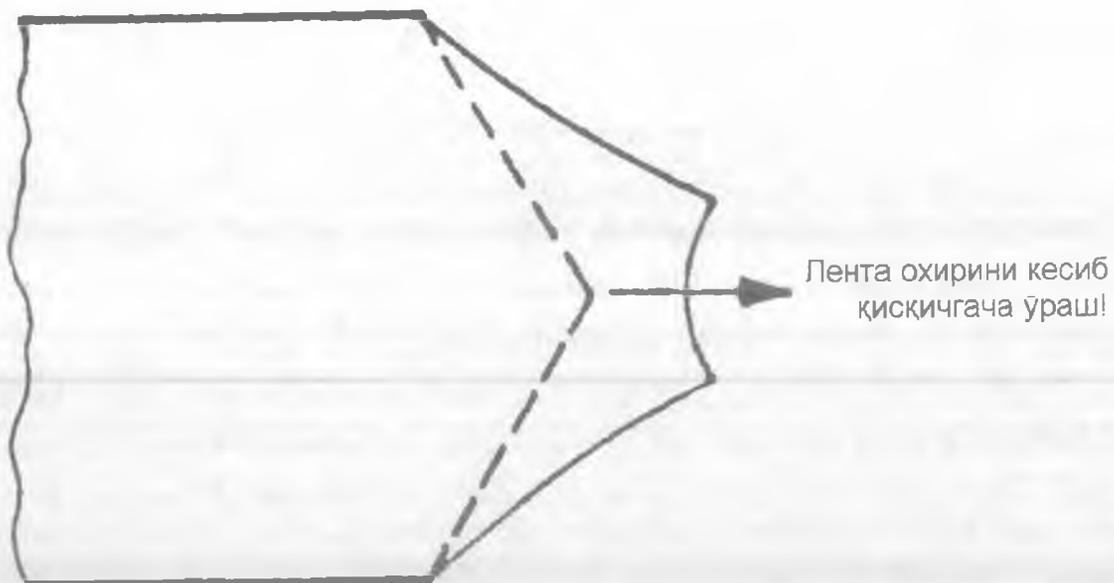
Пайвандлаш блоки ва кабель эҳтиёткорлик билан муфтанинг паст қисмига қўйилади. Агар муфтага тўртта эмас, иккита кабель киргизилса, муфтанинг устидаги резерв тешиклар «втулка» билан беркитилади. Бунинг учун «втулка» олдинроқ 3.49-расмда



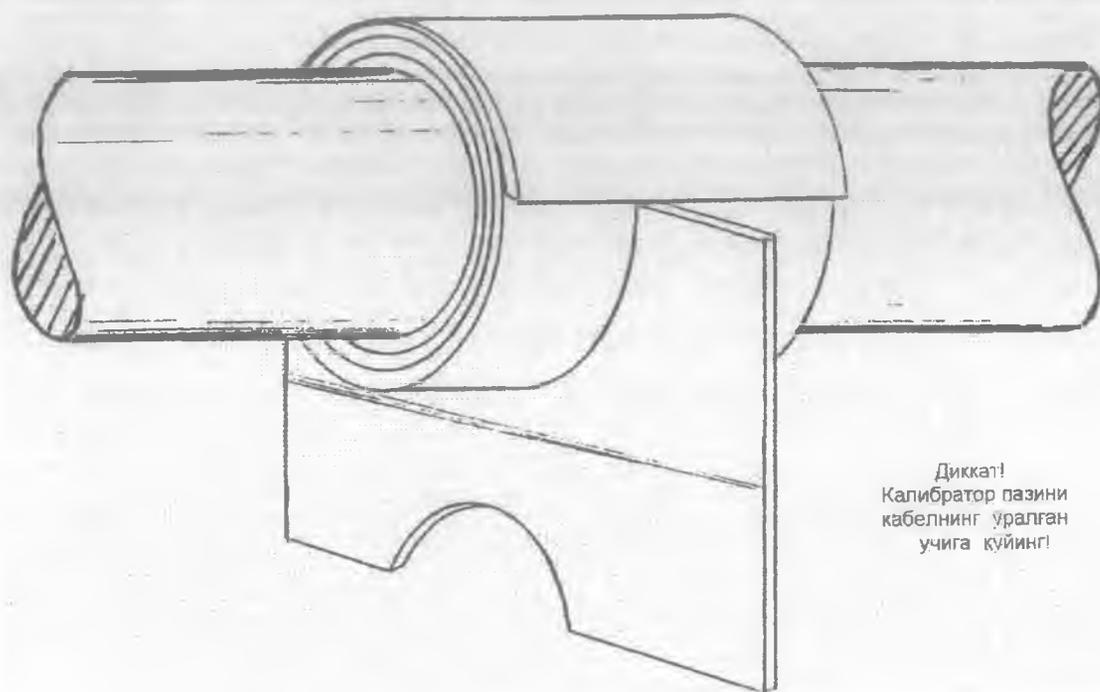
3.45-расм. Уловчи муфтада модулларнинг жойланиши



3.46-расм. Тармоқланган муфтада модулларнинг жойланиши



3.47-расм. Муфтани герметизациялаш учун лентани тайёрлаш



3.48-расм. Ўралган қобик диаметрини калибратор орқали текшириш

кўрсатилгандек герметик лента билан ўралади. Ўралган втулканинг диаметри калибратор билан текширилади. Ўралган «втулка»лар муфтанинг паст қисмчасига қўйилади (3.50, 3.51-расмлар).

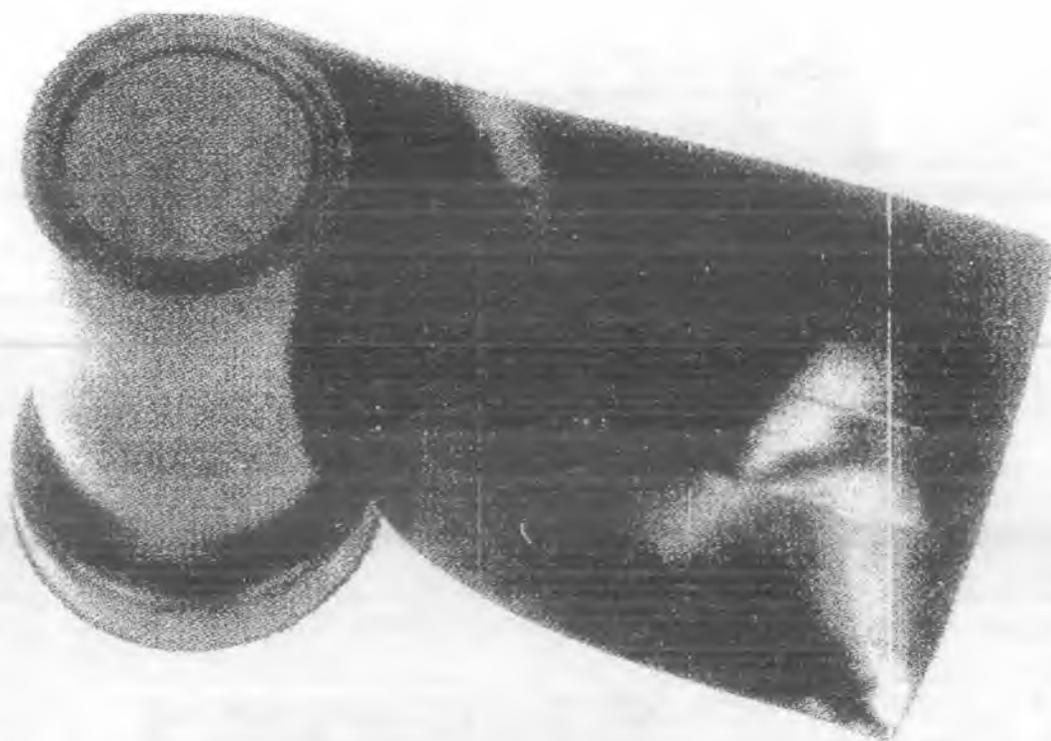
Муфтанинг пастки қисмидаги тарновга герметизациялаш учун шнур ётқизилади. Киригич тартиб билан очилиб, муфтанинг пастига ўрнаштирилади. Пайвандлаш блокининг ёпгичлари эҳтиёткорлик билан ичкарига қайтарилади.

Диққат: Муфтанинг юқорги ярмиси пайвандлаш блокига босим ўтказмаслиги шарт.

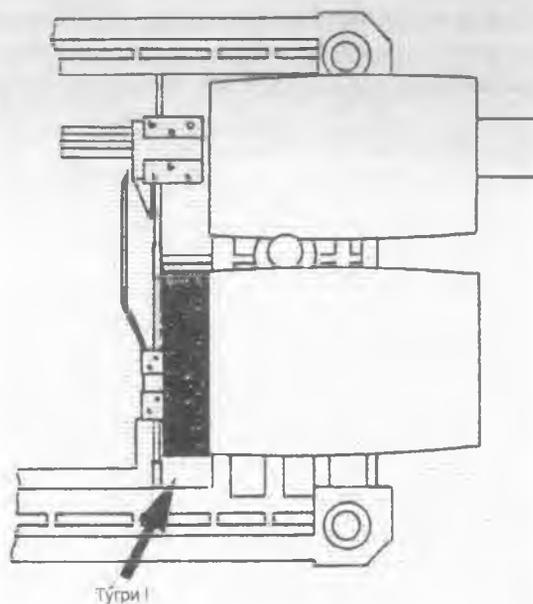
Муфтанинг устки қисми тахланиб қўйилади, сиқилади. Аввал болтлар муфтанинг қисқа қисмларида унинг томонлари сиқилгунча буралади (3.52-расм). Оралиқ калибратор билан текширилади. Кейин муфтанинг узун қисмларида болтлар қотирилади. Муфтанинг ёпилиш сифати калибратор билан текширилади. Болтлар лента билан ёпиштирилади.

Муфталарнинг очилиши қуйидаги тартибда амалга оширилади: Муфта тозаланади. Болтлар муфтанинг диагонали бўйлаб ечилади. Бундан кейин унинг қисмчалари очилади (3.53-расм). Герметизациялаш учун лента, 3.54-расмда кўрсатилгандек, кесилади. Қайта ёпилганда муфта ва кабель тозаланади. Лента ва шнур герметизациялаш учун қайтадан ўралади, шунингдек қуритгич ҳам. Муфтанинг беркитилиши олдиндан айтиб ўтилгандек қайтадан бажарилади.

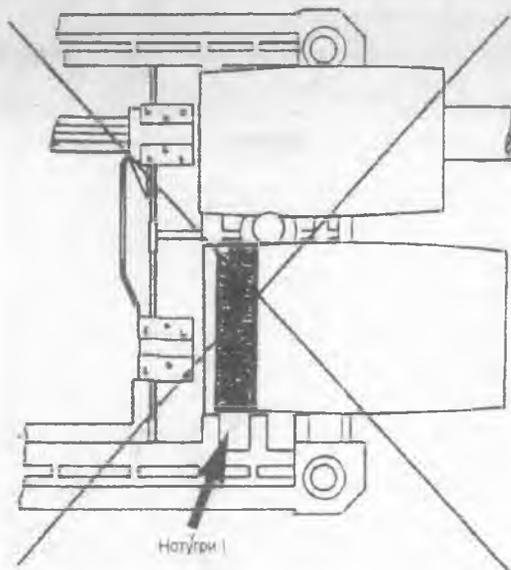
Муфтани пайвандлаш учун 3.55-расмда кўрсатилган ускуна қўлланилади.



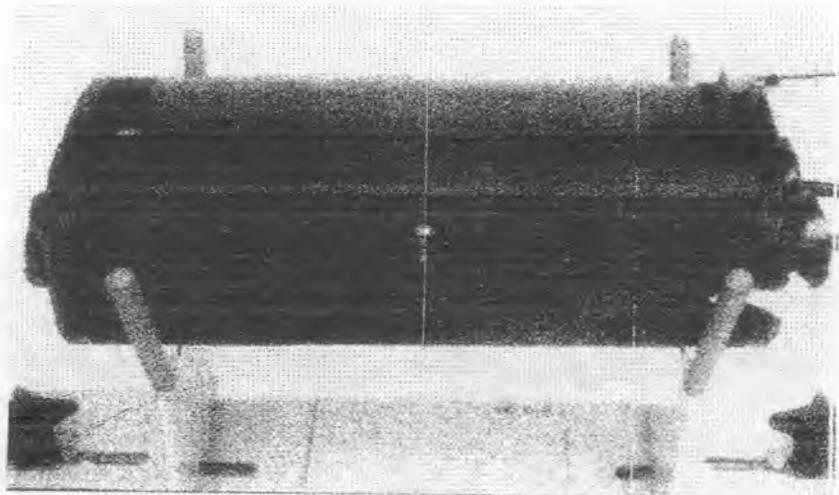
3.49-расм. Втулкани тайёрлаш



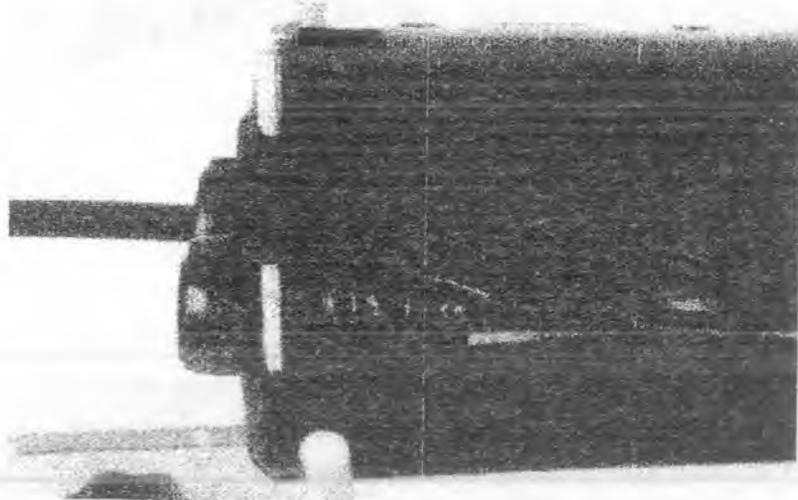
3.50-расм. Втулкани
ўрнатиш



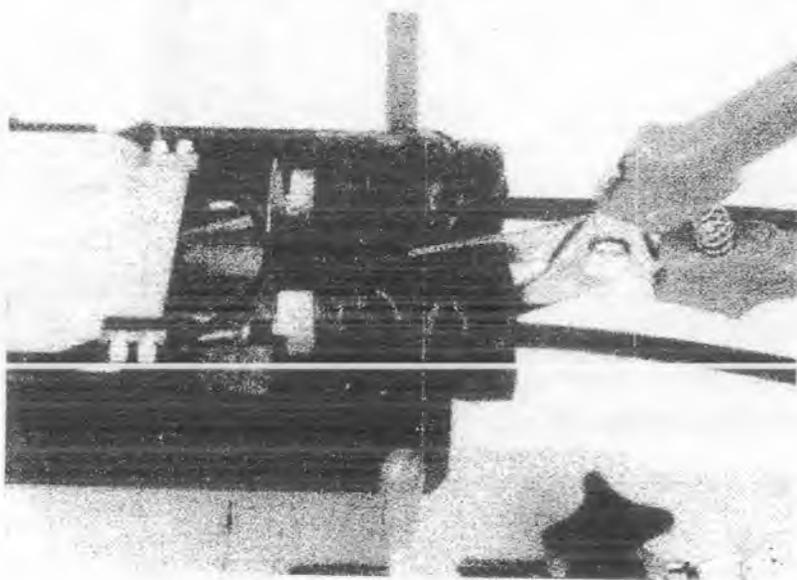
3.51-расм. Втулкани
ўрнатиш



3.52-расм. Муфтадаги болтларни буриб қўйиш



3.53-расм. Муфтани очиш учун болтларни бураш



3.54-расм. Герметизациялаш лентани кесиш



3.55-расм. Оптик муфталар монтажи учун асбоблар

4. ОПТИК - ТОЛАЛИ АЛОҚА ЛИНИЯСИ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ЎЛЧАШ

4.1. "Siemens" фирмасининг рефлектометрлари

Ҳар хил тармоқларда оптик толалий линияларни синовдан ўтказишга « Siemens» фирмаси К 2300 турдаги рефлектометр ишлаб чиқаради. (4.1.-расм).

Рефлектометр толаларнинг узунлигини ва сўнишини, шунингдек, 1,31 ва 1,55 мкм тўлқин узунлигида пайванд бирикмаларидаги йўқолишларни аниқлаш учун ишлаб чиқарилган, бир модали ва кўп модали толаларни синовдан ўтказишга мўлжалланган [14].

Қурилмага принтер уланган, бу эса асбоб экранидан рефлектограммани босмага чиқаришга мумкинлик беради. Бириктирилган дисковод катта сонли маълумотларни 3,5 дискка ёзади. Дастурий таъминот автоматик режимда ўлчашларни ўтказиш учун хизмат қилади. Рефлектограмма ва ҳамма ўлчанган миқдорлар суюқкристаллик дисплейда ёритилади. Қурилма фойдаланишда осон, чунки бошқариш органлари сони кам. 4.1-жадвалда К 2300 рефлектометрнинг асосий тавсифлари келтирилган.

« Siemens» фирмаси рефлектометрнинг кейинги яна бир К 2310 модификациясини тури чиқаради (4.2.-расм), у толанинг узунлиги ва сўнишини ўлчашга, ажратгичли ва ажратгичсиз уланишлардаги йўқотишларни, тескари сочилишнинг сўнишини ва ҳ.к. ўлчашлар учун мўлжалланган. Ўлчанишларни ҳар хил вазифадаги тармоқларда ўтказиш мумкин. Асбоб тўлқин узунликлари 0,85; 1,3 мкм ва 1,31; 1,55 мкм да кўпмодали ва бирмодали толага мўлжалланган. Бу ерда қаттиқ диски ва версияси MS DOS бўлган дастурий таъминотли 3,5 дисковод мавжуд. Автоматик ўлчаш режимида рефлектограммаларни ва ўлчалган катталиклар миқдорларини суюқкристаллик дисплейга чиқариш кўзда тутилган.

Маълумотларни қайта ишлаш учун уларни компьютерга (принтерга) чиқариш имконияти бор.

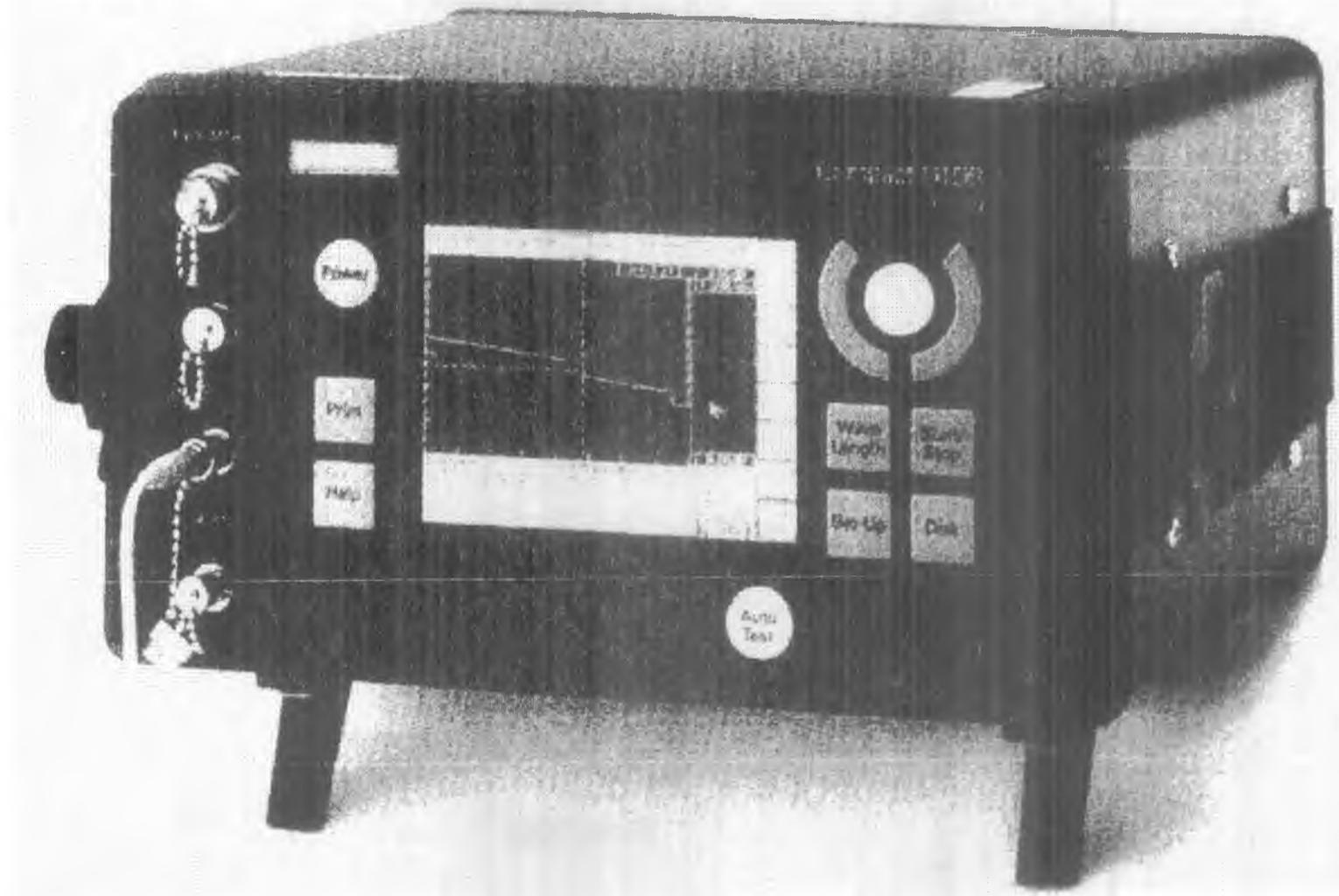


4.1-рasm. K2300 рефлектometri

Рефлектометр оптик қувватларни ўлчагич сифатида ишлатилиши ва лазерли манбаларга уланиши мумкин. Рефлектометрнинг техник тавсифлари 4.2-жадвалда келтирилган.

4.1-жадвал

Тавсифлар номи	Қиймати
Тўлқин узунлиги:	
- Кўп модали режим	0,85; 1,33 мкм
- Бирмодали режим	1,31; 1,55 мкм
Қўлланиладиган толанинг тип	Бирмодали Кўпмодали
Рухсат этувчи қобилияти	2,5 см
носезгирликнинг яқин зонаси:	
- бирмодали режим	< 4м
- кўп модали режим	< 10 м
толанинг узунлиги	100 км гача
Дисплей экранининг миқдори	Диагонал бўйича 15 см,
Дисковод	3,5 қаттиқ диск.
Шикастланган тола жойигача масофани ўлчаш хатолиги	0,01%+0,5 м. 10 км гача
Синиш кўрсаткичи	1,4 – 1,7
Оптик ажратгичнинг тури	FC, SC, D4, DIN
Ўқиш рухсати	0,01 дБ
Интерфейс	RS-232-CN/24
Ўлчамлари	386x152x464 мм
Оғирлиги	17 кг.
Манба	90 В дан 132 В гача 180 В дан 264 В гача.
Қуввати, Вт	95

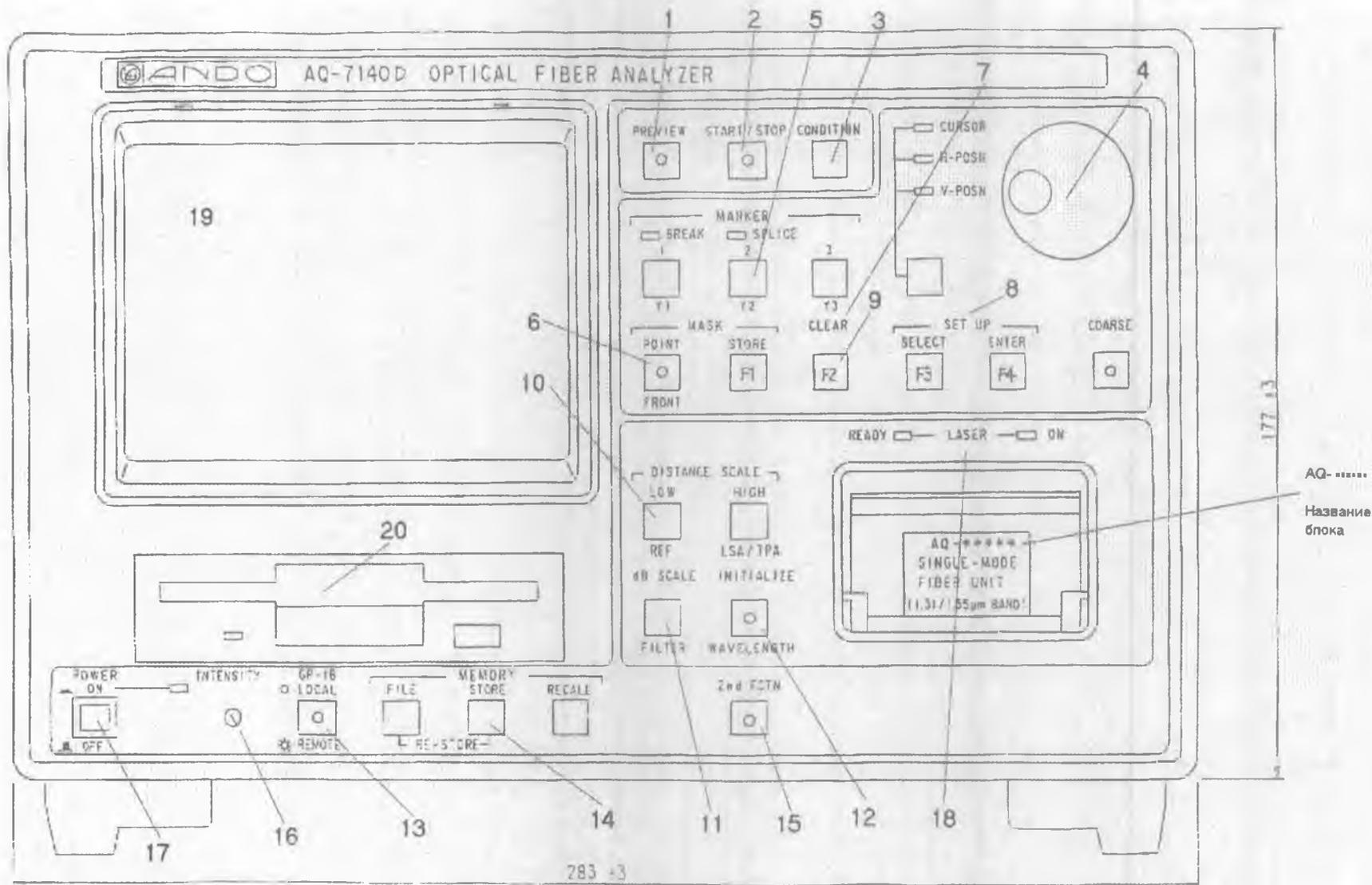


4.2-расм. K2310 рефлектометри

Тавсифлар номи	Қиймати
Тўлқин узунлиги: - кўп модалли режим - бирмодалли режим	0,85; 1,33 мкм 1,31; 1,55 мкм
Қўлланиладиган толанинг типид	Бирмодалли; кўпмодалли
Рухсат этувчи қобилияти	2,5 см
Носезгирликнинг яқин зонаси: - бирмодалли режим - кўпмодалли режим	< 4м < 10 м
толанинг узунлиги: - бирмодалли режим - кўпмодалли режим	5,10,20,40, 80, 160 км 5,10.20,40 км
Дисплей экранининг миқдори	1,25 см, диагонал бўйича
Дисковод	3,5 MS-DOS, 1,44 Мбайт 60 рефлектограмма.
Шикастланган тола жойигача масофани ўлчаш хатолиги	0,01%+0,2 м
Синиш кўрсаткичи	1,4 – 1,7
Оптик ажратгичнинг тури	FC, ST, DIN
Ўқиш рухсати	0,01 дБ
Интерфейс	RS-232-C/ V 24
Ўлчов диапазони	+3 дБм дан –70 дБм гача
Ўлчами	254x254x152
Оғирлиги	7 кг
Манба	100 В дан 250 В гача

4.2. “ANDO” фирмасининг рефлектметрлари

«ANDO» фирмаси ишончлиги ва ўлчаш технологик жараёни ўлчашнинг юқори даражалиги ҳисобига дунё тажрибасида эътироф этилган рефлектметрлар чиқаради. [15]. Рефлектметрларнинг энг олдинги моделларидан бири AQ 7140 D дир (4.3.-расм).



4.3-расм. AQ7140D рефлектотрининг ташқи кўриниши

Рефлектометр ўрта ҳисобда кўрсаткич ҳисобига юқори тезликдаги ўлчашга эга. Асбобнинг кўриниши 4.3-расмда, бошқариш клавишасининг функцияси ва вазифаси 4.3-жадвалда кўрсатилган.

4.3-жадвал

T/p	Клавишалар номи	Вазифалари
1	2	3
1.	PRE VIEW	Лазерли ёритиш ва кўриш режимини ишга тушириш
2.	START/ STOP	Ўрта ҳисобга келтириш жараёнини ишга тушириш ёки тўхтатиш
3.	CONDITION ҳолат	Импульс давомийлигини, узунлик диапазон узунлигини, синиш кўрсаткичини ўрнатиш.
4.	Rotary knob созлаш дастаси	Курсорни вертикал ва горизонтал юқорида юритиш
4.	CURSOR HORIZONTAL POSITION (H-POZN) VERTICAL POSITION (V-POZN) SELECT	Курсор дастасининг таъсир функцияси танлаш (курсорни вертикал ва горизонтал ҳаракати)
4.	CLOARSE ҳомаки	Ўқ бўйича курсорни ўқлар бўйича (тез) ҳомаки
5.	MARKER 1,2,3	Толаларни улашда йўқолишни ҳисоблаш учун маркер ўрнатиш
5.	BREAK SPLICE световодли индикатор	Нобиржинслик индикатори ўрталаштириш тўхтаганда ёқилади
6.	POINT нуқтани узоқолаштириш	Курсор позициясида нуқтанинг синиш жойини ҳошияга солиш рамкасини ўрнатиш
6.	MASK FRONT рамка	Клавишнинг босилиши рамкани курсор позициясини 0 дан бошланишига ўрнатади бошланиши Ом лан курсор
6.	MASK STORE рамкани хотиралаш	Курсор рамкасини хотиралаш

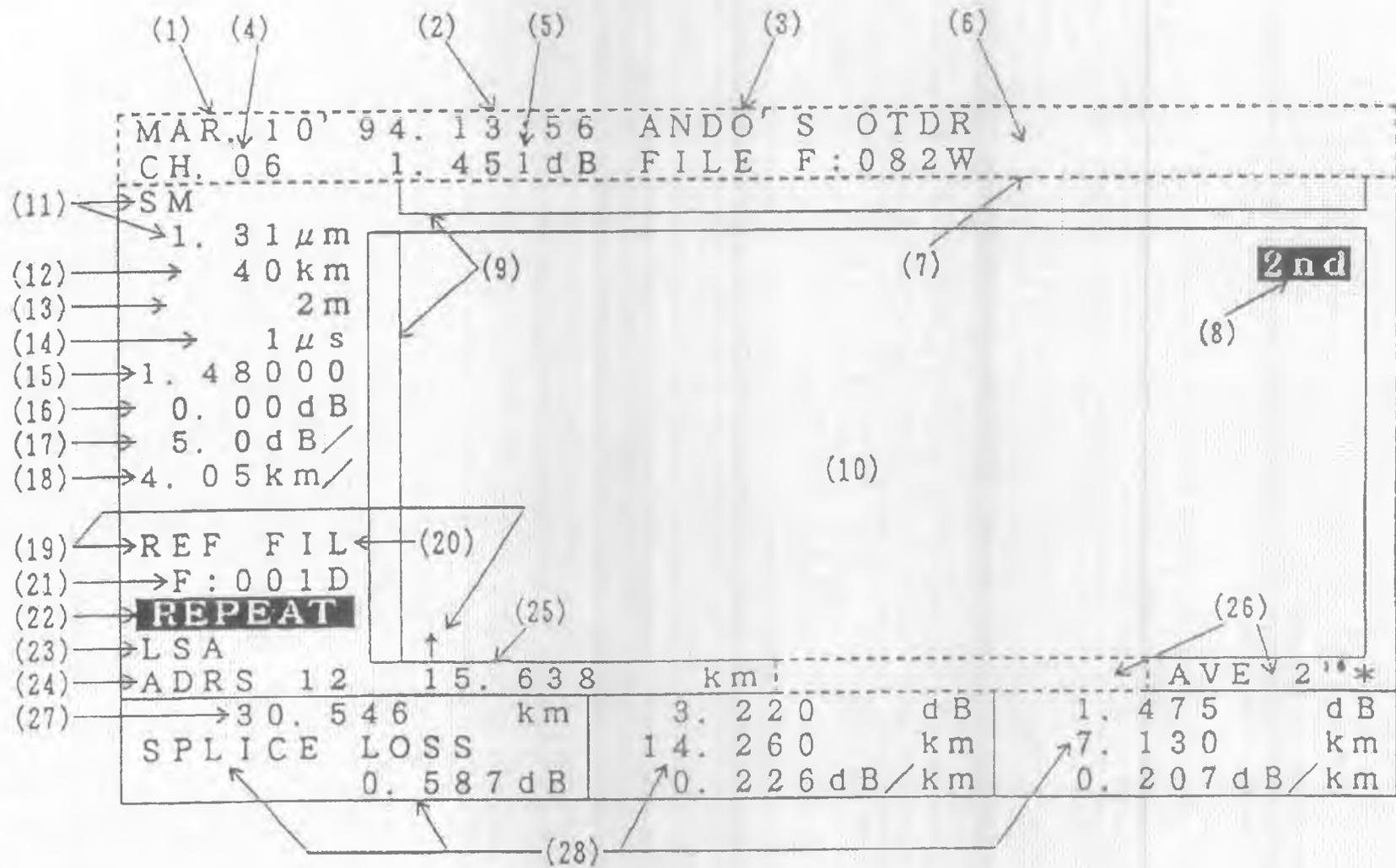
1	2	3
7.	CLEAR ўчириш	Ўрнатилган рамкани ўчириш
8.	SETUP, SELECT, ENTER	Рефлектометр функциясини танлаш
9	F1 ÷ F4	Автоматни ўлчовда таҳрирлаш режими
10	DISTANCE SCALE (HIGH), (LOW)	Масштаб горизонтал бўйича кўпайтириш камайтириш ёки
10.	LEAST SQUARE METHOD TWO SQUARE METHOD LSA TPA	Йўқолишни ҳисоблашда икки нуқтали усулни танлаш клавиши
10.	REFERENCE ROINT (REF)	Ҳисоблашни бошлашни силжитиш
11	dB SCALE	Вертикал бўйича масштабни кўпайтириш ёки камайтириш
11	FILTER	Рефлектограмма учун филтрни улаш
12	INITIALIZE	Масштабни вертикал ва горизонтал бўйича бошланғич ҳолатга қайтариш
12	WAVELENGTH	Тўлқин узунлигини танлаш
13	GP-IB	Масофали бошқаришга алмашиш
13	LOCAL REMOTE	Интерфейс манзилни ўрнатиш
14	MEMORY FILE хотира файли	Файл рақамини ўрнатиш
14	MEMORY STORE эслаб қолиш	Файлни ёзиш
14	MEMORY RECALL хотирани чақириш	Файлни ўқиш
14	RE- STORE қайта ёзиш	Файлда маълумотларини қайта ёзиш
15	2 nd FUNCTION 2 nd FCTN	Қўшимча функциялар ишлаш учун ёқилган
16	INTENSITY	Экран ёруқсизлигини ростлаш

1	2	3
17.	POWER	Манбани ўчириш
17	LAZER READY LAZER ON	Лазер ёқилган
18	CRT	Рефлектометр экрани
19	ДИСКОВОД	3,5 флоппи – дисковод.

Барча ўлчагичлар ҳақидаги маълумот рефлектометр экранида кўрсатиб турилади (4.4-расм). Экранда кўрсатилган параметрларнинг қиймати 4.4- жадвалда келтирилган.

4.4-жадвал

T/p	НОМИ	ВАЗИФАЛАР
1	2	3
1.	Сана	Йил, ой, кун
2.	Вақт	24 соатли система бўйича
3.	LABEL (белги)	Узунлиги 24 белгили бўлган исталган файлни ёзиш
4.	Канал селекторидаги каналларнинг индикацияси	Асбоб қайта ўлчаш режимига ўрнатилганда ахборот пайдо бўлади
5.	Вертикал ўқининг бошланғич даражаси	-
6.	Ўқиётган файлнинг рақами	Бошқа файлларни ўқишда
7.	Хатолик индикацияси жойи	-
8.	Қўшимча функцияларни ишлаш индикатори	2nd Fun босилганда
9.	Вертикал ва горизантал ўқларининг диапазони	Рефлектограмманинг қисми аксланади
10.	Рефлектограмманинг аксланиши	-
11.	Алмашувчи блок тури	Алмашувчи блоклар: - бирмодали; - кўпмодали.



4.4-расм. AQ7140D экраннда кўрсатилувчи маълумотлар

1	2	3
12.	Световод узунлиги диапазони	Ўлчанаётган толанинг максимал узунлиги
13.	Фазовий ўлчам	-
14.	Импульс кенглиги	-
15.	Синиш кўрсаткичи	-
16.	Кучайтириш	-
17.	Вертикал масштаби	-
18.	Горизонтал бўйича масштаб	-
19.	Курсор ҳолати	Курсорнинг тола бошланиши ҳолати индикацияси
20.	Фильтр	Фильтр ёқилганда
21.	Файл рақами	Файл ўқиладиганда
22.	Қайта ўлчаш индикатори	Қайта ўлчаш режимида
23.	LSA йўқолишининг аппроксимация усули	-
24.	Интерфейс адреси	-
25.	Горизонтал ўқининг бошланғич акс нуқтаси	-
26.	Ўрталаш вақти	-
27.	Курсор ҳолати	Бошланғич нуқтадан курсоргача бўлган масофа
28.	Йўқолиш катталиги	Узунлик бирлигида йўқотишлар ва нуқталар орасидаги уланишларда йўқоқиш

Уланиш олдидан CONDITION клавиши ёрдамида:

- толанинг максимал;
- рухсатловчи имконият;
- импульс кенглиги;
- синиш кўрсаткичи;
- кучайтириш, клавишлари ўрнатилди.

Тола узунлигини танлашда асбоб барча бошқа миқдорлар учун оптимал қийматни ўзи ўрнатди.

Ўрталаш жараёнидан сўнг START/STOP клавиш босганда экраннинг пастки ўнг қисмида ўрталаш миқдори индикацияси пайдо бўлади.

Маркерлар ёрдамида икки нуқта орасидаги йўқолишларни ўлчаш учун (1), (2), (3) бу нуқталар белгиланади. Охирги маркани ўрнатгандан сўнг 28 графада маълумотлар дарҳол кўриниш беради.

Толаларнинг уланиш жойидаги йўқолишларни ўлчаш учун курсор рефлектограмманинг улаш нуқтасига олиб келинади. “dB SCALE” ва “DISTANCE” клавишлари ёрдамида айнан шу участка катталаштирилади. Йўқолишлар кўрсаткичи «SPLICE LOSS» графасида кўриниш беради, «SET UP SELECT» клавишаси созлагич дастаси ёрдамида рефлектограммани эгилувчан дискка ёзиш учун «MEMORY» белгисини танлаб олиш лозим. Сўнгра дискнинг тури танланади ва унга рефлектограмма ёзилади.

Асбобнинг техник тавсифлари 4.5-жадвалда берилган.

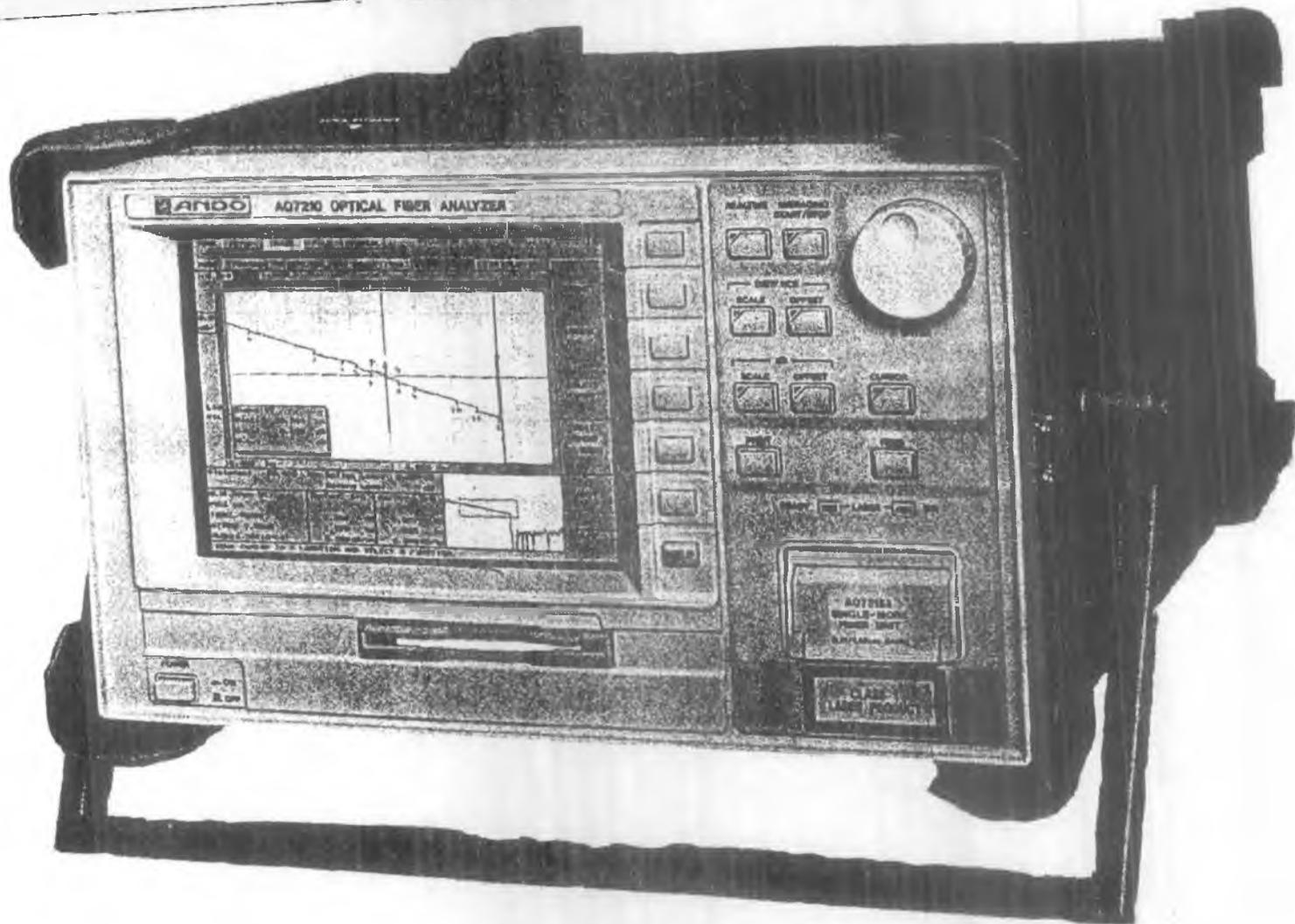
4.5-жадвал

Тавсифлар номи	Тавсифлар кўрсаткичи
1	2
Ўлчаш тури	Рефлектограмма, икк нуқта орасидаги йўқолишлар икки нуқта орасидаги масофа, толаларнинг уланиш жойидаги йўқолишлар
Экраннинг горизонтал масштаби	31,25 м; 62,5 м; 156,3 м; 312,5 м; 625 м; 1,25 км; 2,5 км; 10 км; 20 км; 40 км; 80 км; 160 км; 240 км.
Дисплей бўйича рухсат	Максимум 6.3 см
Экраннинг вертикал масштаби	0,2дБ/дел; 0,5 дБ/дел
Вертикал шкаланинг чизиқлиги	±0,3 дБ (0-5 дБ); ±0,5 дБ (0-10 дБ); ±0,7дБ (0-15 дБ)

1	2
Синиш кўрсаткичи	1,0000 – 1,9999 қадами 0,00001
Узунликни ўлчаш аниқлиги	$\pm (2 \times 10^{-5} \times \text{узунлик(м)} + 0,7)$
Узунликини ўлчаш	Рефлектограмминг икки нуқтаси орасидаги масофа аниқлиги-9 белгигача ўлчанади.
Йўқолишларни ўлчаш	Рақамларнинг 5 белгиси аниқлигида,
Маркерларни ўрнатиш	Масофаларни ва йўқолишларни ўлчаш учун 6 маркергача ўрнатилиши мумкин
Хотира	«3,5» дисковод, ички хотира. Биргина дискетада 999 рефлектограммагача ёзишлиш мумкин
Принтер	Ўзига ўрнатилган юқори тезликли принтер
Интерфейс	GP-TB (IEEE-488.1)
Таъминлаш манба	100-120 В ёки 200-240 В ўзгарувчан ток.
Ўлчамлари	177x284x415 мм
Оғирлиги	11 кг

Рефлектометрнинг кейинги модели AQ7210 (4.5-расм). Асбоб толалардаги сўниш кўрсаткичларини, толаларнинг шикастланган жойигача масофасини, сўниш қайта тарқалишини ўлчаш ва ҳ.к мўлжалланган.

Ўлчашни кўпмодали ва бирмодали толаларда амалга ошириш мумкин ва бунга мос тўлқин узунликлари 0,85 ва 1,3 мкм ёки 1,31 ва 1,55 мкм усқунанинг динамик диапозони 37 дБ гача. Асбоб 3,5 дисководи билан ички хотирага эга, билан. Ўлчаш автоматик тарзда амалга оширилади. Суюқкристалли дисплейда ўлчанган кўрсаткичлар ва рефлектограмма эритилади. Ёзиб олинган рефлектограммаларни кўриш, сиққоғчани ва клавиатурани улаш имконияти бор, ўзига ўрнатилган принтери мавжуд. Асбоб магистрал линияларни, телевидение кабель линияларни ва локал



4.5-расм. AQ7210 рефлектотри

ҳисоблаш тармоқларни қуришда ва фойдаланишда ишлатилади. Рефлектометрнинг асосий техник тавсифлари 4.6-жадвалда келтирилган.

4.6-жадвал

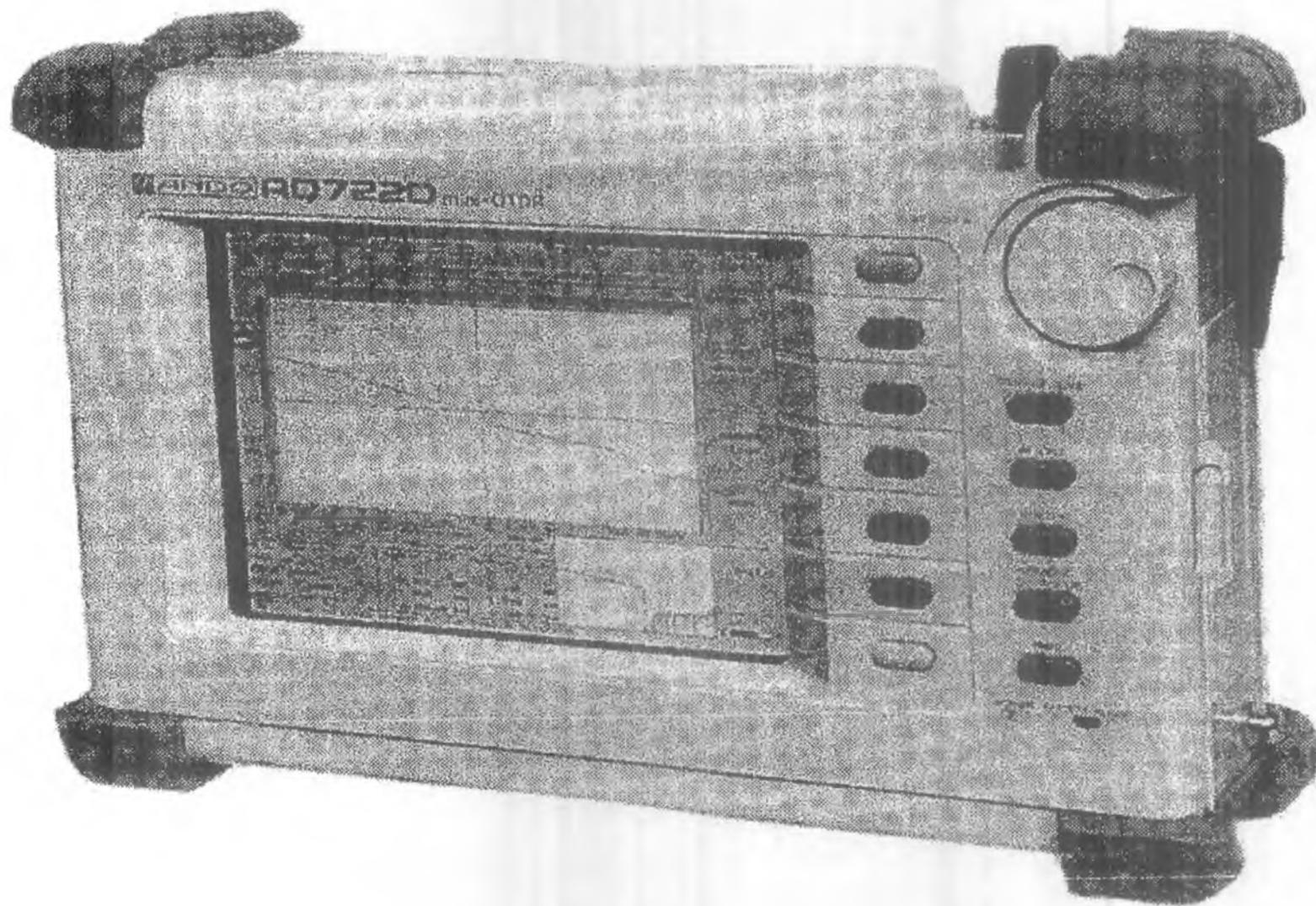
Тавсифлари	Кўрсаткичлари
Имконият қобилияти	5 см
Носезгирлик зонаси	13 мдан ортиқ эмас
Толанинг максимал узунлиги	320 км
Дисплей	7 дюймли, СҚД 640x840 нуқталар
Дисковод	"3,5" қаттиқ диск
Масофасини ўлчаш хатолиги	кг $\pm 2,0 \times 10^{-5}$ х узунлик (м)
Синиш курсаткичи	1,0000 дан 1,9999 гача 0,00001 кадам билан
Оптик ажратиш	FC, CS, PIN, ST, SMA
Вертикал бўйича имконият қобилияти	0,001 дБ
Истеъмол	240 В (ўзгарувчан ток)
Интерфейс	RS-232 C
Ўлчамлари	360X220X240 мм
Оғирлиги	14 кг

Рефлектометрларнинг охири моделларидан бири «ANDO» фирмасининг мини – рефлектометр AQ 7220 (4.6-расм)дир.

Рефлектометр асосан локал ҳисоблаш тармоқлари, телевидения кабель тармоқларида қўлланилади.

Асбоб толадаги сўнишни, шунингдек толанинг шикастланиш жойигача бўлган масофани, қайта синиш масофасини ва бошқаларни аниқлайди.

Рефлектометр ўлчашни автоматик тарзда амалга оширади, ўлчанган курсаткичлар ва рефлектограммалар СҚД да куринади, дискетга ёзиб олинган рефлектограммаларни кўриш имконияти бор. Асбоб қулай ташқи интерфейсга эга. Асбобнинг асосий техник тавсифлари 4.7-жадвалда келтирилган.



4.6-расм. AQ7220 мини-рефрактометри

Тавсифи	Кўрсаткичлар
Тўлқин узунлиги: кўпмодали; бирмодали тола	0,85; 1,3 мкм; 1,31; 1,55 мкм
Толанинг имконият қобилияти	Инимал 1см
Вертикал буйича имконият қобилияти	0,001 дБ
Световоднинг тури	Кўпмодали; бирмодали
Носезгирлик зонаси	25 мдан ортиқ бўлмаган
Толанинг максимал узунлиги	160 км гача
Дисплей	7-дюймли СКД ўлчамлиги 640X480 нукта
Дисковод	3,5 қаттиқ диск
Масофани ўлчаш хатолиги	$2,0 \times 10^{-5}$ х узунлик (м)
Оптик ажратиш	FC, CS, PIN, ST, DIAMOND
Манба	Кучланиш 100-240 В ўзгарувчан ток; кучланиш 12 В ўзгармас ток
Интерфейс	RS - 232 с
Ўлчамлари	340x235x100 мм
Оғирлиги	4,6 кг

4.3. “Siemens” фирмасининг оптик тестерлари

“Siemens” фирмаси катта хажмда ўлчаш оптик асбоблар мажмуасини ишлаб чиқаради, уларнинг номлари тестерлар [16]. Тестер атамаси инглизча test – ўлчаш сўзидан келиб чиққан бўлиб, ўлчагич деган маънони англатади.

Тестер икки блокдан – оптик нурланиш манбаи-лазер ва оптик нурланишнинг қувват ўлчагичи ваттметрдан иборат.

Оптик тестерларнинг блоклар билан бир корпусда жойлашган модификацияси мавжуд.

“Siemens” фирмаси К 2500, К 2501, К 2502, К 2503, К 2504, К 2505, турдаги лазерлар ишлаб чиқаради.

Бу манбалар ихчамлиги, енгиллиги, универсаллиги билан фаркланади. 0,85; 1,3 мкм ва 1,55 мкм узунликдаги бирмодали ва қўпмодали толаларда ишлаш имконияти бор, дала ва стационар шароитда фойдаланиш мумкин. Улар К 2501, К 2502, ёки К 2510, қувват ўлчагичлар билан биргаликда оптик толаларнинг сўнишни ўлчаш учун қўлланилади. К2507 туридаги оптик нурланиш манбаидан бирининг тузилишини кўриб ўтамиз, (4.7-расм.). Асбобнинг техник тавсифлари 4.8-жадвалда берилган.

4.8-жадвал

Тавсифи	Миқдори
Нурнинг лазер манбаи К2507 – 0Е	-
Тўлқиннинг номинал узунлиги	1310 нм ±20нм
Спектр эни (RMS)	5нм
К2507 0F-световодга киритиладиган чиқиш қуввати	8 дБм
Тўлқиннинг номинал узунлиги	1550+нм 20/-30 нм
Спектр (RMS)	5нм
К 2507-0F световодга киритиладиган чиқиш қуввати	-8 дБм
Тўлқиннинг номинал узунлиги	1310 нм ±20нм; 1550+нм 20/-30 нм
Спектр эни (RMS)	5нм
Светаводга киритиладиган чиқиш қуввати	-8дБм
Чиқиш нурланишнинг стабиллиги	0,1 дБ бунда t=23°C 8 соат иш давомида
Манба	4 батареяли 1,5 В
Ўлчамлари	90 мм X160 мм X30мм
Оғирлиги	0,454 кг

К2510 оптик қувват ўлчагичи (4.8-расм) уч хил тўлқин узунликларида ишлайди-0,85 мкм; 1,3 мкм; 155 мкм. Бир модали ва кўпмодали толалардаги сўнишларни ўлчаш учун мўлжалланган. Асбоб оптик қувватни ваттларда ёки нисбий сатҳни қувват бўйича дБм да ўлчаш имкониятини беради. Оптик қувват ўлчагичи локал ҳисоблаш тармоқларида, кабель телевиденияси тармоқларида ва ҳ.к фойдаланишга мулжалланган.

Асбобнинг техник тавсифлари 4.9-жадвалда кўрсатилган.

4.9-жадвал

Тавсифи	Миқдори
Тўлқин узунлиги	0,85 мкм; 13 мкм; 155 мкм
Ўлчаш диапазони	+20 : 60 дБм 100 мВт : 1 нВт
Ўлчаш хатолиги.	Барча қувват сатҳи диапазони ва ҳамма ишчи хароратлари бўйлаб (5%)
Аниқлаш имконияти	0,01 дБ
Ишчи харорати	-10 ⁰ дан +50 ⁰ С гача
Манба	6В батареялар
Ўлчамлари	85 мм X 150 мм X 34 мм
Оғирлиги	0,365 кг

“Siemens” фирмаси К 2502 кичик ўлчамли оптик қувват ўлчагични тавсия этади (4.9-расм.).

Асбоб қувватнинг нурланиш сатҳини текшириш, локал ҳисоблаш кабель телевидениеси ва алоқа тармоқларида сўнишни ўлчаш учун ишлатилади. Асбобнинг техник тавсифлари 4.10-жадвалда келтирилган.

Оптик қувватни ўлчагичларга К 1186 асбоби (4.10.-расм.) ҳам киради. У тўлқин узунлиги 1,31 ва 1,55 мкм даги кўпмодали ва бирмодали толаларнинг сўнишини ўлчаш учун ишлатилади, маълумотларни хотирага ёзиш имконияти бор. 4.11 жадвалда бу қурилманинг техник тавсифлари келтирилган.



4.7.-расм. K2507 оптик нурланишнинг манбаси



4.8.-расм. K2410 оптик қувват ўлчагичи



4.9.-расм. K2402 оптик қувват ўлчагичи

4.10-жадвал

Тавсифи	Миқдори
Тўлқин узунлиги	0,85 мкм; 1,3 мкм; 1,55 мкм
Ўлчаш диапазони	3 50 дБм
Ўлчаш аниқлиги	0,5 дБ
Аниқлаш имконияти	0,1 дБ
Ишчи ҳарорат диапазони	0° дан 50°С гача
Истеъмоли	9В алкалинли аккумулятор
Ўлчамлари	60X100X30 мм
Оғирлиги	0,17 кг

4.11-жадвал

Тавсифи	Кўрсаткичи
1	2
Тўлқин узунлиги: -лазерли диоднинг	1,31 мкм±10 нм 1,55 мкм±10нм 1,31/1,55 мкм±10 нм
-светонурланиш диоднинг	0,85 мкм±20 нм 1,30 мкм±20 нм 1,55 мкм±30 нм 0,85; 1,30 мкм±20 нм 1,31/1,55 мкм±20 нм
Чиқиш қуввати: лазерли диоднинг 1,31 мкм; 1,55 мкм; 1,31/1,55 мкм	0 дБм, 1 мВт -2 дБм, 0,63 мВт -5 дБм, 0,32 мВт.
Светонурланишли диоднинг 0,85/1,3/155 мкм 0,85/1.3 мкм 1,3/155 мкм	-18 дБм, 15,8 мкВт -22 дБм, 22 дБм -22 дБм, -22 дБм



4.10-расм. Оптик қувват ўлчагичи K1186

1	2
Ўлчаш диапазони: 1,1 мкм дан 1,6 мкм гача 0,8 мкм дан 1,1 мкм гача 0,5 мкм дан 1,0 мкм гача	+3 дан -55 дБм гача +3 дан -40 дБм гача +3 дан -70 дБм гача
Хотирага ёзиш	1000 та ўлчанишлар
Фойдаланиш харорати	5°C дан 40°C гача
Ўлчамлари	150X30X90 мм
Манба	6В Батареяси 110,230 В(ўзгарувчан ток)

К 2302 оптик тестери (4.11-расм.) қувват ўлчагичдан ва кўпмодали режимда, тўлқин узунлиги 0,85 мкм даги оптик нурланишнинг барқарорлигидан ташкил топган ихчам қурилмадир. Бундай тестер асосан локал ҳисоблаш тармоқларида (ЛХТ) ишлатилади.

Қурилманинг техник тавсифлари 4.12-жадвалда келтирилган.

4.12-жадвал

Тавсифи	Кўрсаткичи
Тўлқин узунлиги:	0,85мкм-5нм/+40 нм
Спектр кенглиги	≤50 нм
Чиқиш қуввати	-25 дБм
Қабул қилгич Ўлчаш диапазони	10 дан 60 дБм гача (10 мВт дан 1нВт гача)
Ўлчаш хатолиги	-20дБм да 5%
Рухсат	0,01 дБ
Дисплей	4 разрядли суюк кристалл дисплей дБм, дБ
Манба	9В батареяси 110, 230 В (ўзгарувчан ток)
Ишчи ҳарорат	0°C дан +50°C гача
Ўлчамлари	85X150X34 мм
Оғирлиги	0,365 кг



4.11.-рaсм. K2302 оптик тестери

4.4. “Siemens” фирмасининг SDH/PDH К 4312 анализатори

SDH/PDH К 4312 анализатори (4.12-расм) ишлатиш ва монтаж жараёнида SDH ва PDH рақамли жихозларни текширишга мўлжалланган универсал қурилмадир. Қурилма узатувчи ва қабул қилувчи [17] икки қисмдан иборат.

К 4312 қурилмасининг узатувчи қисми чиқишида STM-1 ва STM-4 транспорт модулларининг оптик сигналлари 155 ва 622 Мбит/с тезликда бўлишини, шунингдек электр сигналларни 2,34 ва 140 Мбит/с тезликда бўлишини таъминлайди. Шунинг учун сигналларнинг чиқиши 1,5; 6,3 ва 44,7 Мбит/с тезликда бўлиши кўзда тутилган (шимолий Америка стандарти).

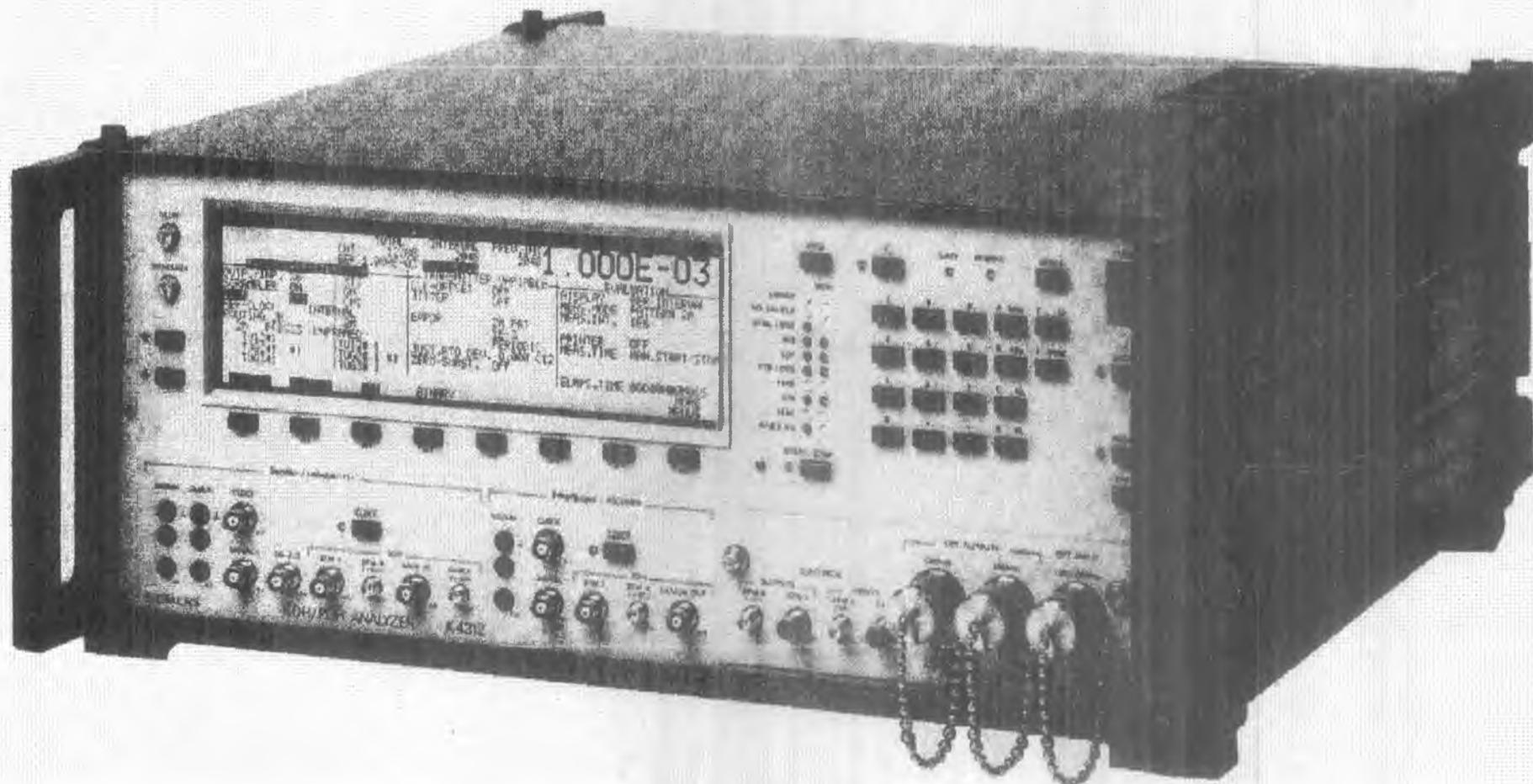
Қурилманинг қабул қилувчи қисми келиши сигналларнинг сифатини ва олинган натижаларни тахлилини суюқкристалли дисплей экранида кўрсатади.

Қурилма рақамли оқимларнинг коммутациясида тажриба ўтказишни таъминлайди (масалан SDH дан PDH гача ўтишда). Бу текширишни амалга ошириш учун қурилмада мультимплексор/демультиплексор ёрдамида 2,34 ва 140 Мбит/с тезликдаги сигналлар кўзда тутилади.

Анализаторнинг имкониятларини «нуқта-нуқта» топологияли SDH рақамли узатиш тизими (РУТ) (4.13-расм) мисолида кўрсатиш мумкин, унда сўнги мультимплексорлар ва бир қанча регенерацион секциялар мавжуд.

Анализатор асосан рухсат канали ҳосил қилувчи (триблар), мультимплексор киришига тушувчи ва уларни қабул қилувчи РУТ имитатори сифатида хизмат қилади.

Хатолик коэффицентини ўлчаш учун 2,34 ёки 140 Мбит/с паст тезлик оқимлар сўнги мультимплексор киришига узатилади, аввал STM-1 транспорт модули, сўнг STM-4 шаклланади. Чиқиш сигнал 622 Мбит/с тезлик билан йўналиши бўйича регенераторлар орқали ўтади. Қабул мультимплексорига тушади, STM-4 транспорт



4.12-расм. SDH/PDH K 4312 анализатори

модулидан STM-1 транспорт модулига демультиплексорланади, бу ерда яна демультиплексорланиб, 2,34 ёки 140 Мбит/с паст тезликли рақамли оқимларга қайта шаклланади.

Келган сигнал қайта ишланади, айнан дисплейда кўрсатилаётган хатолик коэффиценти ҳисобланади ва меъёр билан солиштирилади.

Анализаторда 2 ва 140 Мбит/с ли ташки генераторни улаш учун кириш ва чиқишлар бор.

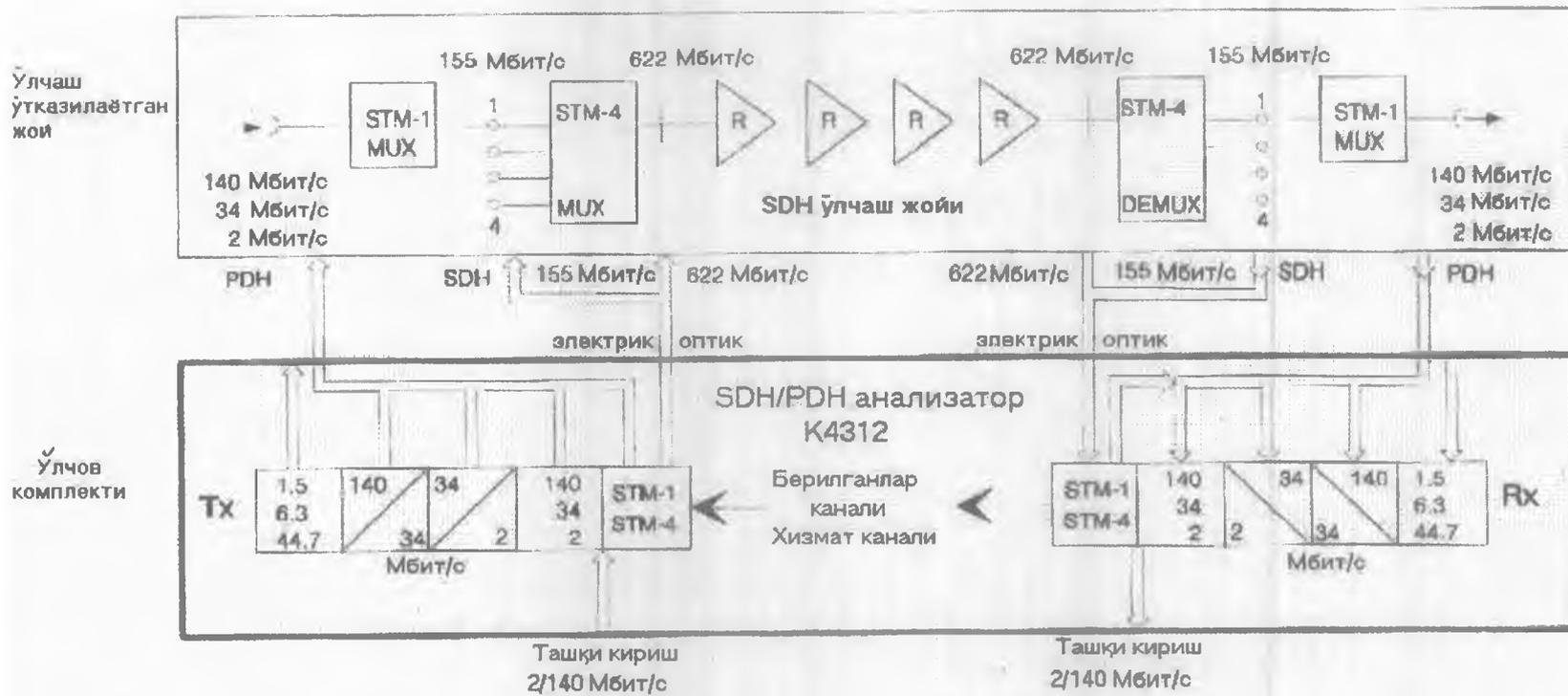
SDH/PDH К 4312 анализаторнинг асосий техник тавсифлари:

1. Оптик интерфейс 1300 нм

- узатиш тезлиги-155 Мбит/с, 622 Мбит/с;
- узатгич (тўлқин узунлиги-1300 нм)-SLM;
- тўлқин узунликлари диапазони-1275 дан 1355 нм гача;
- чиқишдаги сигналнинг сатҳи-8 дБм дан 15 дБм гача;
- лазернинг синфи-1;
- қабул қилгич (тўлқин узунлиги 1300/1500 нм);
- киришдаги сигналнинг сатҳи 7дБм дан 30 дБм гача;
- электр интерфейси- ECL сигнал, кучланиши-2В 155; Мбит/с бўлганда кириш қаршилиги 75 Ом ва 622; Мбит/с бўлганда 50 Ом.

2. Оптик интерфейс 1300/1550 нм

- узатиш тезлиги 155 Мбит/с 622 Мбит/с;
- узатгич (тўлқин узунлиги 1300 нм)-SLM;
- тўлқин узунликлари диапазони 1275 да 1355 нм гача;
- чиқишдаги сигналнинг сатҳи-8 дБм дан-15 дБм гача;
- лазернинг синфи 1;
- узатгич (тўлқин узунлиги 1550 нм);
- тўлқин узунликлари диапазони 1480 да 1580 нм гача;
- чиқишдаги сигналнинг сатҳи+2дБм дан-3 дБм гача;



DEMUX Демультимплексор PDH Плезиохрон рақамли иерархияси SDH Синхрон рақамли иерархия

Rx Қабулқилгич R Регенератор SIM Синхрон транспорт модуль

MUX Мультиплексор Tx Узатгич

4.13-расм. SDH/PDH нинг «нуқта-нуқта» топологиясини текшириш

- лазернинг синфи-1;
 - қабул қилгич (тўлқин узунлиги 1300/1500нм);
 - киришдаги сигналнинг сатҳи-7дБм дан 30 дБм гача;
 - электр интерфейси- ECL сигнал, кучланиши - 2В, 155 Мбит/с бўлганда кириш қаршилиги 75 Ом ва 622 Мбит/с бўлганда 50 Ом.
3. Манба кучланиши 99 дан 132 В гача ва 198 дан 264 В гача ўзгарувчан ток, частота 47 да 63 Гц гача.
 4. Истеъмол қуввати 300 Вт.
 5. Ишлатиш (эксплуатация) шарти: эксплуатация ҳарорати- 5⁰С дан+40⁰ С гача нисбий намлик 10 дан 90% гача.
 6. Габаритлари 454X199X543 мм.

ҚЎЛЛАНМАГА ОИД ҚИСҚАЧА ИНГЛИЗЧА-ЎЗБЕКЧА-РУСЧА АТАМАЛАР ЛУФАТИ

- Synchronous Digital Hierarchy (SDH)- синхрон рақамли иерархия - синхронная цифровая иерархия;
- Synchronous Digital Multiplexer (SDM)- синхрон рақамли мультимплексор - синхронный цифровой мультимплексор;
- Synchronous Transport Module (STM)- синхрон транспортли модуль - синхронный транспортный модуль;
- Path Overhead (POH)- тракти сарлавҳа- трактовый заголовок;
- Virtual container (VC)- виртуал контейнер- виртуальный контейнер;
- Pointer (PIR)- кўрсатувчи- указатель;
- Tributary Unit (TU)- трибли блок- трибный блок;
- Tribe - жинс- триб, род;
- Tributary Unit Group (TUG)- триб блоклар гуруҳи- группа трибных блоков;
- Null Pointer Indication- нул кўрсаткич индикация майдони- поле индикации нулевого указателя;
- Fixed Stuff (FS)- бўш майдон- пустое поле;
- Administrative Unit (AU)- маъмурий модуль- административный блок;
- Administrative Unit Group (AUG)- маъмурий блоилар гуруҳи- группа административных блоков;
- Section Overhead (SOH)- секция сарлавҳаси- секционный заголовок;
- Regeneration Section Overhead (RSOH)- регенератор секциясининг сарлавҳаси- заголовок регенераторной секции;
- Multiplex Section Overhead (MSOH)- мультимплекс секциясининг сарлавҳаси - заголовок мультимплексной секции;
- Synchronous Cross Connect (SXC)- синхронли кросс коммутатор - синхронный-кросс коммутатор;
- Synchronous RadioLink (SR)- синхрон радио-релейли линия- синхронная радио-релейная линия;

Synchronous Line Link (SL)- синхрон SDH линияси - синхронная SDH линия;
 Element Manager Operation System (EMOS)- тармоқлар элементларини бошқарув тизими- система управления сетевыми элементами;
 Terminal Multiplexer (TM)- терминал мультиплексор- терминальный мультиплексор;
 Add/Drop Multiplexer (ADM)- кириш-чиқишли мультиплексор- мультиплексор ввода-вывода;
 Synchronous Line Regenerator (SLR)- синхрон линияли регенератор- синхронный линейный регенератор;
 Synchronous Cross-Connect System (SDXC)- синхрон коммутациясини умумий тизими- система общей синхронной коммутации;
 Network Manager System(NMS)- тармоқни бошқариш тизими- система управления сетью;
 Container- контейнер- контейнер;
 Synchronous Line Terminal (SLT)- синхрон линияли тугатувчи(охирловчи) мультиплексор- синхронный линейный оконечный мультиплексор;
 Synchronous Line Add/Drop/Terminal (SLD)- тугатувчи кириш-чиқишли универсал мультиплексор- универсальный мультиплексор ввода-вывода или оконечный;
 Optical Interfase Synchronous (OIS)- оптикавий синхрон алмаштиргич-оптический синхронный преобразователь;
 Optical Booster (OB)-оптик кучайтиргич- оптический усилитель;
 Clock Unit/Line(CLL) – синхронизация блоки - блок синхронизации;
 Overhead access (OHA)- юқори тезликдаги киришли блок- блок высокоскоростного доступа;
 Synchronous Control Unit (SCU)- киришни назоратловчи тизим- система контроля доступа;
 ITU-T (International Telecommunication Union- Telecommunication)- Ҳалқаро Электралоқа Иттифоқи- Международный Союз Электросвязи.

ҚЎЛЛАНМАГА ОИД РУСЧА-ЎЗБЕКЧА ЛУҒАТ

Потери	- йўқотишлар, йўқолиш;
ручной	- дастаки;
излучение	- нурланиш;
брак	- яроқсиз, чиқит;
нагреватель	- иситгич, қиздирувучи;
разветвитель	- тарқатгич, ажратгич;
гребень, гребенка	- тароқ;
термоусаживание	- иссиқдан қисқарувчи;
катушка	- фалтак;
крышка	- қопқоқ;
зажим	- қисқич, қисиб қўйгич;
припой	- ковшар;
скоба	- тутқич;
хомут	- қисгич;
полоска, полоса	- тасма, йўл, доира;
смещение	- силжиш;
тестирование	- синовдан ўтказиш;
разрешающая способность	- йўл қўйилиш (рухсат этиш) қобилияти;
погрешность	- хатолик;
преломление	- синиш, синдириш;
компактный	- ихчам;
скальватель	- парчалагич;
маршрут	- йўналиш;
заголовок	- сарлавҳа;
кольцо	- ҳалқа;
цепь	- занжир;
прокладка	- қистирма, тутқизиш;
грунт	- тупроқ, ер, замин;
классификация	- тасниф;
маркировка	- белгиланиш;
оболочка	- қобиқ;
броня	- зирҳ;
параметр передачи	- узатиш параметри;
подвесной	- осма;

многоволоконный	- кўп толали;
коэффициент затухания	- сўниш коэффициенти;
полоса пропускания	- ўтказиш полосаси (оралиғи);
длина волны	- тўлқин узунлиғи;
неметаллический	- нометалл;
скрутка	- ўрам;
повив	- қатлам;
пара	- жуфтлик;
покрытие	- қоплама, қоплаш;
защита	- ҳимоя;
линейный	- линияли;
заполнитель	- тўлдиргич, тўлдирувчи;
гофрированная	- гофрланган;
подушка	- ёстиқ, ёстиқча;
уширение	- кенгайиш;
марка	- русм, белги, нав, тамға;
изгиб	- эгилиш, букилиш;
станционный	- станциявий;
пряжа	- тўқима ип;
силовой элемент	- кучлантирувчи элемент;
растягивающее усилие	- чўзилиш кучланиши;
строительная длина	- қурилиш узунлиғи;
специальный	- махсус;
условия	- шароит;
сердечник	- ўзак;
четверка	- тўртлик;
антикоррозионное покрытие	- коррозияга қарши қоплам;
оптический разъем (коннектор)	- оптик ажратгич;
сварка	- пайванд;
уровень	- даража, босқич;
сварочный аппарат	- пайвандлаш аппарати;
местный	- маҳаллий;
прочность	- мустаҳкамлик;
память	- хотира;
сросток	- ўсимта;

АДАБИЁТЛАР

1. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 1995 йил 1 август 307-сонли «2010 йилгача Ўзбекистон Республикаси телекоммуникация тармоғини қайта таъмирлаш ва ривожлантириш миллий дастури тўғрисида»ги қарори.
2. Ўзбекистонда телекоммуникация тармоғини кенгайтиришни муваффақиятли тугалланишини лоиҳаси ЎЗП ва ТА, 1999-76.
3. Слепов Н.Н. Синхронные цифровые сети SDH. М: ЭКО ТРЕНДЗ; 1999. -148с.
4. Васильев В.Н., Сморгинский В.С. Волоконно-оптические линии связи. ТЭИС, 1999. -126с.
5. Цифровые системы передачи SDH. Проспекты фирмы «Siemens», 1996.
6. Цифровые системы передачи SDH. Проспекты фирмы NEC, 1996.
7. G. Mahlke, P.Gossing Fiber Optic Cables. Siemens-Aktiengesellschaft. Verl. 1997-276.
8. Fiber Optic Cables. "Fujikura" фирмасининг проспектлари 1997.
9. Fusion Splicers for Optical Fibers Series X7-RXS Schrumpftechnik-Garnituren GmbH проспектлари. 1996.
10. Fusion Splicers "Fujikura" фирмасининг проспектлари. 1996-1999.
11. Fiber Optic closures. "Siemens" фирмасининг проспектлари. 1996-1999.
12. Fiber Mechanical Closures. "Fujikura" фирмасининг проспектлари. 1996.
13. Installation Instruction Universal Closure UCSO 4-6 for optical Wafeguide cables. I SSUE 4, July 1993.
14. Рефлектометрлар. "Siemens" фирмасининг проспектлари. 1996.
15. Рефлектометрлар. "ANDO" фирмасининг проспектлари. 1996.
16. Оптик тестерлар. "Siemens" фирмасининг проспектлари. 1996.
17. "Siemens" фирмасининг SDH/PDH К 4312 анализатор тавсифи.

Қосимов Содиқжон Собирович
Васильев Виктор Николаевич

ОПТИК ТОЛАЛИ АЛОҚА ЛИНИЯЛАРИ

Муҳаррир: Қосимов С.С.

Мусаҳҳиҳлар: Мамбетов Н.М., Сидиқов С.Х.

Компьютер дизайни: Трегубов А.В., Джураев Н.Т.



Қоғоз бичими 60x84 1/8 Босма табоғи 25,75. Буюртма 302. Адади 200.
Тошкент Электротехника Алоқа Институти
босмахонасида чоп этилган.
Амир Темур кўчаси, 108 уй.