

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

Аманбек Дамир

Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

Электроника, телекоммуникация және ғарыштық технологиялар кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех.ғыл.канд-ы

 Е.Таштай

« 13 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникация мамандығы

Орындаған:



Аманбек Дамир

Рецензия беруші
ҚазҰАУ, ЭҰЖА каф.
меңгерушісі, доктор PhD.,
қауымдастырылған профессор
 Ж.С. Шыныбай
« 29 » 04 2019 ж.

Ғылыми жетекші
ЭТЖҒТ каф PhD докторы,
сениор-лектор
 Қ.Н. Тайсариева
« 05 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар институты

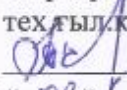
Электроника, телекоммуникация және ғарыш технологиялар кафедрасы

5B071900 – Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

тех. ғыл. канд-ы

 Е.Таштай

« 08 » / 02 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Аманбек Дамир

Тақырыбы Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау

Университет ректорының “ 16 ” 10 № 1162-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі “ ” ” 2019 ж.

Жұмыстың бастапқы мәліметтері:

Атырау қаласы; Аналогтық және цифрлы РВХ саны; жабдықтар тізімі.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

- а) жабдықтар жеткізушісін таңдау
- б) топологияны таңдау
- с) сандық ағындардың санын есептеу
- д) сенімділікті бағалау

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар слайдпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет 12

дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Абоненттік қатынау желілері: тапсырмалар, құрылыс, жетілдіру тәсілдері	8.02.2019	<i>ВНО</i>
Абоненттік станцияда талшықты-оптикалық кабельді қолдану	22.03.2019	<i>ВНО</i>
Техникалық есептеулер	21.04.2019	<i>ВНО</i>

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған
қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Тайсариева Қ.Н. PhD., докторы, сениор лектор	<i>10.05.2019</i>	<i>[Signature]</i>

Ғылыми жетекшісі *[Signature]* Қ.Н. Тайсариева
(колы)

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *[Signature]* Аманбек Дамир

Күні "*10*" *05* 2019 ж.

АҢДАТПА

Бұл диплом жұмысында Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау мәселелері мен міндеттері қарастырылады.

Кіріс жүктемесін есептеу және оларды бағыттар бойынша тарату, сонымен қатар талшықты-оптикалық кабельдің өлшемдері есептелген. Жабдық көлемі есептелген және жабдықтың орналасу жоспары жасалған. Локалды және есептеу желілерінің, корпоративті желінің құрылымдық сұлбасын жасау және жобаға келісті құрылғыны таңдау, берілген дипломдық жобаның тәжірибелік қолданысы болып табылады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматриваются вопросы и задачи проектирования сети абонентского доступа в Атырау.

Расчет входной нагрузки и ее распределение по направлениям, а также размеры волоконно-оптического кабеля. Было разработано оборудование и разработан план размещения оборудования. Создание структурированной схемы локальных и вычислительных сетей, корпоративной сети и выбор устройства, согласованного с проектом, является практическим применением дипломного проекта.

ANNOTATION

In the diploma project, the project is focused on the project and the projection of the subscriber access to Atyrau.

Calculate the vertical loading and distributions along the directions, and also the size of the volcano-optical cable. There was an enlargement of the equipment and development plan of the equipment. Creating a structured scheme of local and computational networks, corporate networks and selection of devices, coordinated with the project, is a practical application of a diploma project.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Абоненттік қатынау технологиясының жай-күйін талдау	10
1.1 Абоненттік қатынау желісі	10
1.2 Абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары	11
1.3 Абоненттік қатынау жүйелері	16
1.4 Тапсырманың қойылымы	21
2 АТСЭ-79-да мультисервистік жабдықты таңдау	22
2.1 Қолданыстағы жабдықтарды талдау	22
2.2 BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы	28
2.3 Тарату жүйесі және желіні құру	33
3 Есептік бөлім	44
3.1 Абоненттерді ШР981-05 бойынша бөлу	44
3.2 Оптикалық талшықтың негізгі параметрлерін есептеу	53
3.3 Оптикалық кабельдің сенімділігін бағалау	58
Қорытынды	62
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	63

КІРІСПЕ

Жаңа ғасырда байланыс пен информатика негізгі технологияларға айналады және олар үшінші мыңжылдықтың басында қоғамның дамуын айқындайтын болады.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының телекоммуникация желісі ескірген аналогтық (ондық-қадамдық, координаттық) жабдықтардың шоғырлануымен сипатталады, бұл қосылудан бас тартудың көп санына, байланыстың төмен сапасына, тек базалық байланыс қызметтерін (жергілікті, қалааралық, халықаралық байланыс) ұсыну мүмкіндігіне әкеп соғады. Электрондық жүйелердің үлесі жалпы желінің 20% - ын құрайды

Ұлттық телекоммуникациялық-ақпараттық инфрақұрылымды дамытудың стратегиялық міндеті қазақстандық қоғамды қажетті көлемде және қолжетімді бағалар бойынша жоғары сапалы байланыс құралдарымен және қызметтерімен қамтамасыз ету болып табылады. Электр байланысы қызметтеріне, сондай-ақ негізінен аналогтық тарату және коммутация жүйелерін пайдалануды ескере отырып, Цифрлық Автоматты коммутациялық станциялармен, цифрлық беру жүйелерімен, талшықты-оптикалық байланыс кабельдерімен, цифрлық радиорелелік байланыс жүйелерімен жарақталған принципті жаңа технологияларға көшу және цифрлық желіні құру көзделеді. Бұл жоғары сапалы цифрлық байланыс желілерін, деректерді беру желілерін, жоғары жылдамдықты факсимильдік байланыс жүйелерін, деректер банктерінен ақпарат алу жүйелерін, хабарларды өңдеу жүйелерін және сөйлеу, сондай-ақ Құжаттамалық алмасуды қамтамасыз ететін жылжымалы байланыс жүйелерін құруға мүмкіндік береді.

Бағдарламалық басқарылатын цифрлық коммутация жүйелері көрсетілген талаптарға барынша сәйкес келеді. Байланыс қызметінің ең заманауи түрлерін қамтамасыз ете отырып, олар дәстүрлі аналогтық жүйелермен салыстырғанда механикалық бөліктердің болмауының арқасында электр қорегі тұрғысынан жинақы және үнемді, сондай-ақ техникалық қызмет көрсетуде жеңілірек, бұл әсіресе ауылдық жерлерде білікті персоналдың тұрақты жетіспеуінде маңызды. Алайда, станцияны басқару үшін меншікті процессордың салыстырмалы жоғары құны оның аз сыйымдылығында бір абонентке жұмсалатын меншікті шығындарды күрт және тепе-теңсіз ұлғайтады.

1 Абоненттік қатынау технологиясының жай-күйін талдау

1.1 Абоненттік қатынау желісі

Алдымен желіні немесе абоненттік қатынау жүйесін анықтауға тырысамыз. Соларды жүйесіне абоненттік қатынау, техникалық құралдардың жиынтығы арасындағы оконечными абоненттік құрылғыларымен, белгіленген үй-жайда пайдаланушы отырып, коммутациялық құрал-жабдықтармен, нөмірлеу жоспарына кіретін қосылатын терминалдар. Ең жиі кездесетін телефон аппаратымен қатар, соңғы абоненттік құрылғылар ролінде факсимильді байланыс аппараттары, телефон автожауап берушілері, кіріктірілген модемдері бар дербес компьютерлер бола алады. Кез келген жағдайда соңғы жабдық телефон розеткасымен қосылады. Оны пайдаланушы жағында абоненттік қатынау желісінің шекарасы деп санауға болады. Екінші шекара – кростың станциялық жағы.

Қазіргі электр байланысы жүйесі үшін абоненттік қатынау желісі – бұл АЛ жиынтығы. Осы себепті олардың функциялары сәйкес келеді. Бірақ телекоммуникациялық жүйені дамытудың қазіргі кезеңінде абоненттік қатынау желісі орындайтын функциялардың сапалы өзгеруі орын алады. Бұл функцияларды трансформациялау электр байланысын дамытудың басты үрдістерімен анықталады: интеграция, интеллектуалдандыру, дербестендіру және өткізу қабілетін арттыру. Біз үш маңызды сәтті анықтаймыз:

- абоненттік қатынау желісі интеграциялау процесінің жалпы телекоммуникациялық жүйені қандай дәрежеде қозғағанына қарамастан бірыңғай болады;

- абоненттік қатынау желісі пайдаланылатын техникалық құралдар, функционалдық мүмкіндіктер мен басқару рәсімдері бөлігінде айтарлықтай күрделенеді;

- абоненттік қатынау желісі кеңжолақты байланыс арналарын пайдалануды білдіретін қызметтерге сұраныстың туындауына қарай өзінің өткізу қабілетін айтарлықтай арттыру мүмкіндігіне ие болуы тиіс.

Жалпы қолданыстағы дәстүрлі телефон желісі (ОПТЖ) тар жиілік жолағы (300-3400Гц) шегінде дауысты және деректерді беруге мүмкіндік береді. Интернет желісінің жылдам өсуі және стандартты аналогтық модемдердің көмегімен оған ең көп таралған қол жетімділік ОПТЖ-ның шамадан тыс жүктелуін тудырады, өйткені соңғысы Интернет жүктемесіне есептелмейді, ол байланыс сеансының үлкен орташа уақытымен және телефон жүктемесімен салыстырғанда үлкен біркелкі еместігімен сипатталады. Аналогтық модемдерді қамтамасыз ете алатын тарату жылдамдығы жеткілікті емес. Интернет желісімен қосылудың қажетті жылдамдығына қол жеткізудің қиындығы өзінің табиғаты бойынша деректерді жоғары жылдамдықты беру үшін арналмаған телефон желілерін құрудың негіз қалаушы қағидаттарынан тұрады. Сонымен қатар, деректерді беру кезінде мүмкін болатындай сигналдың одан да көп өшуіне жол беріледі.

Бұл ретте ең үлкен мәселе телефон станциясы мен абонент арасында (осы сөздің тура мағынасында) жатыр. Телефон байланысын дамыту кезінде үлкен жол жүріп өтті, бірақ станция мен абонент арасында дамудың ерте кезеңдеріндегі барлық бу салынған. Телефон желілері қазіргі уақытта пайдаланылатын түрде Деректер беру жылдамдығы төмен болады. Қажетті жоғары жылдамдықпен қатынау телекоммуникация индустриясының болашағы болып табылатын кең жолақты технологияларды ғана қамтамасыз ете алады.

Абоненттік желілерді одан әрі дамыту процесін анықтайтын аса маңызды үрдістер ретінде үш бағыт талданады: өткізу қабілеті, қатынау желісінің құрылымы және сигналдарды тарату ортасы. Қысқа тұжырымдамаларды қолдануға тырысамыз.

Абоненттік қолжетімділіктің перспективалық желісі – әрбір нақты жағдайда – абонентке қажетті өткізу жолағын қамтамасыз етуі тиіс. Абоненттік қолжетімділікті құру және дамыту үшін қолданылатын сигналдарды тарату ортасын әртараптандыру айқын көрінеді, бірақ оптикалық талшық басым болады. Абоненттік қатынау желілері, әдетте, жаңа орында құрылмайды. Көп жағдайда оператордың негізгі міндеті желілік-кәбілдік құрылыстардың барлық жүйесін жаңғыртудан тұрады, соның салдарынан біртіндеп абоненттік қолжетімділіктің қазіргі заманғы желісі құрылады. Сондықтан, HFC (Hibrid Fiber/Coax) – оптикалық және коаксиалды кабельдерде салынған абоненттік қатынау желілері кең таралған.

1.2 Абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары

Интегралдық қызметтерді ұсыну қолданыстағы байланыс желілерін жетілдірудің тиімді құралы болып табылады. Интеграция беру желілері сөйлеу ақпарат, деректер мен суреттер белгіледі қалдық дәстүрлі бөлу желілерін қызмет түрі бойынша, нәтижесінде төмендейді капитал салымдары, сондай-ақ жеңілдетілу үстінде желісінің құрылымы және басқару.

Сонымен бірге, SDH жүйесін тарату құралы ретінде пайдалану кезінде тар жолақтан кең жолаққа ауысумен модификациялау мүмкіндігі қамтамасыз етіледі. ATM коммуникациялық жабдығы кең жолақты қызметтердің коммутациясын өңдеуді қамтамасыз етеді. ATM қатынау желісіне қосу кең жолақты қызметтерді ұсынуға мүмкіндік береді. Желі қызметтеріне қатынау жылдамдығын арттыру маңызды міндет болып табылады. Бұл мәселені шешу әдістерінің бірі қолданыстағы абоненттік желілер (АЛ) бойынша ақпаратты берудің келесі технологияларын анықтайтын жоғары жылдамдықты xDSL абоненттік желісі технологияларының топтамасын қолдану болып табылады.

ADSL – асимметриялық сандық абоненттік желі;

RADSL-адаптивті жылдамдықпен сандық абоненттік желі;
Hdsl-жоғары жылдамдығы бар сандық абоненттік желі;
SDSL-симметриялы сандық абоненттік желі;
VDSL-өте жоғары жылдамдығы бар цифрлық абоненттік желі.

Негізгі технологиялар ADSL және VDSL болады деп саналады. Бірақ VDSL идеясы қысқа ал-ға бағытталған, бұл өте тар қолдану аясын анықтайды.

ADSL өзектілігін растау ADSL Forum тиісті стандарттарын әзірлеу бойынша арнайы халықаралық ұйымды құру болып табылады.

Сонымен қатар, байланыс желілерін құру мен жобалаудың негізгі принциптерін өзгертуге алып келеді.электронды АТС құру және кеңінен енгізу және осыған байланысты цифрлық тарату жүйелеріне көшу, Кәбілдік Теледидар мен басқа да кеңжолалық байланыс қызметтерін дамыту, сондай-ақ ТОВЖ пайдалану, сөзсіз, ГТҚ желілерін құру мен жобалаудың негізгі принциптерін өзгертуге алып келеді. Бұл өзгерістер ең алдымен ГТС жалғау желісін құру қағидаттарына қатысты болады, ол сайып келгенде бір модальді немесе градиентті Жарық өткізгіштердің салыстырмалы аз саны бар және кеңжолалық цифрлық беру жүйелерін қолдана отырып ТОВЖ базасында құрылады. Мұндай жүйелер ГТҚ желілерінде регенераторларды орнатпай, 4000-20000 телефон арналарын бір жарық өткізгішпен беру мүмкіндігін қамтамасыз етеді (регенерациялық учаскенің орташа ұзындығы шамамен 50 км құрайды) бұл станциялық және желілік құрылғылардың құны арасындағы арақатынастың толық өзгеруіне әкеледі, АТС оңтайлы сыйымдылығының мәні бірнеше есе өседі, байланыс желісінде телефон арналарының үлкен резервтерін құру мүмкіндігі салдарынан жалпы ГТҚ желісінің икемділігі мен сенімділігі артады.

Оптикалық тарату жүйелерінің үлкен өткізу қабілеті және өшудің аз мәндері ГТҚ желісін жобалау принципін де өзгертеді. Атап айтқанда, осы желі бойынша 10-12 теледидар арналарын және көптеген телефон арналарын бір жарықтан ұйымдастыру мүмкіндігі пайда болады.

Магистральді желінің оптикалық кәбілдерінің сыйымдылығы жүздеген есе аз, ал осы желінің оптикалық желілерінің орташа ұзындығы өседі. Сәйкесінше тарату желісінің орташа ұзындығы азаяды. Тарату шкафтарының орнына кең жолақты байланыс қызметтерін ұсынатын оптикалық терминалдар пайдаланылатын болады.

Желілерін жаңғырту қол жеткізу әзірленді көптеген жаңа технологияларды, бірақ айқын экономикалық пайымдаулар операторлары ОПТЖ-ға асықпайды ауыстырумен двухпроводных жеке тізбектер. Жаңа қатынау технологиялары әртүрлі тәсілдермен жіктеуге болады. Осындай тәсілдердің бірі - технологияларды екі топқа бөлу. Бірінші топ екі сымды физикалық тізбектерді (толық немесе ішінара) пайдаланатын технологияларды қамтиды. Екінші топтың технологиялары мұндай мүмкіндікті көздемейді.

Бірінші топты құрайтын технологиялар, кем дегенде, екі көзқарас тұрғысынан қызықты. Біріншіден, олар бірқатар жаңа инфокоммуникациялық қызметтерді қолдауды қамтамасыз етеді. Екіншіден,

бұл технологиялар жаңа қызметтерге төлем қабілеті жоқ болса да, қол жеткізу желісін жаңғыртуға арналған шығындарды төмендетуге мүмкіндік береді.

XDSL тобына кіретін технологияларды практикалық пайдалану мәселелері шетелдік техникалық әдебиетте, сондай-ақ Интернет-сайттарда белсенді талқыланады. Қазіргі уақытта ADSL жабдықтарымен жасалатын асимметриялық цифрлық трактілер кеңінен танымал, бұл қарастырылып отырған технологиялар тобынан негізгі қолдану саласымен түсіндіріледі: Интернетке қатынау. Болашақта SHDSL жабдығымен жасалатын симметриялық трактілер белсенді қолданылады деп күтілуде. Оларды қолданудың типтік мысалы - бір компанияның таратылған кеңселерін бірыңғай желіге біріктіру.

LTE технологиясы оптикалық талшықпен кейбір "х" нүктесіне дейін жеткізуді білдіреді, одан кейін ақпарат сигналдарды таратудың басқа ортасын пайдалана отырып беріледі. Технологияның бірінші тобы үшін FTTx шешімдері қызықты, олар үшін "х" нүктесінен кейін физикалық екі сымды тізбек қолданылады. Егер "х" нүктесінде сандық коммутациялық станцияның шығару концентраторы орнатылса, қол жеткізу желісін құрудың мұндай тәсілі экономикалық тиімді болуы мүмкін. Егер кейбір пайдаланушыларға кең жолақты қатынау қажет болса, онда мұндай мүмкіндік FTTx және xDSL технологияларының үйлесімімен қамтамасыз етілуі мүмкін.

Екінші топқа кіретін технологиялар өз кезегінде екі түрге бөлінеді: сымды (wireline) және сымсыз (wireless). Бірінші түрдегі технологиялар үшін төрт мысал келтірілген:

оптикалық талшықты пайдаланушы бөлмесінде орналасқан желіге жеткізуге арналған FTTx ішкі жиыны;

HFC аббревиатурасы бойынша белгілі "талшықты-коаксиал" аралас ортасы (кабельді теледидар операторлары әзірлеген және апробациялаған әдіс);

әлеуетті клиенттердің бірнеше тобы үшін кең жолақты қызметтерді қамтамасыз ететін пассивті оптикалық роп желісі;

Электр қоректендіру желісін қатынау желісі арқылы сигнал беру ортасы ретінде пайдаланатын PLC технологиясы.

Екінші түрдегі технологиялар да төрт мысалмен ұсынылған. Соңғы үш мысал кең жолақты қызметтерді қолдауға бағытталған BWA технологиясының жалпы жиынын құрайды.

"Point to Point" байланыс конфигурациясын пайдаланатын жабдық екі қабылдағыш таратқыш арасында тракт ұйымдастыру үшін қолданылады. "Point to Point" жабдығының бірінші ұрпағы телефон аппаратын коммутациялық станцияның абоненттік жиынтығына қосуға арналған. Мамандар арасында мұндай жабдықтар "радиоұзартқыш" деп аталды.

"Point to Multipoint" конфигурациясы тиісті базалық станцияның қызмет көрсету аймағында орналасқан терминалдарды немесе шығару модульдерін қосуды қамтамасыз етеді. "Point to Multipoint" бірінші жүйелері тек телефон байланысына арналған. Кең жолақты қызметтерді олар

қолдамаған. Қазіргі уақытта "Point to Multipoint" конфигурациясын пайдаланатын жүйелердің көпшілігінде кең жолақты қызметтерді қолдау қарастырылған. Мұндай шешімнің тән мысалы-IEEE802 стандарттарының отбасына сәйкес келетін жабдық.16. Бұл wims аббревиатурасы бойынша белгілі.

Сымсыз кеңжолақты қатынау үшінші түрі технологиясының келесі мысалы – FS-технологиясы аббревиатурасы бойынша неғұрлым танымал лазерлік байланыс жүйелері.

"Fiber Optics Without Fiber" талшықсыз оптикалық талшықты білдіреді. Сигналдарды беру үшін лазер пайдаланылады, оның сәулесі ашық кеңістікте таралады.

Сымсыз lmds (LMCS) технологиясы мысалдар тізімін аяқтайды. Бұл технология бастапқыда телевизиялық бағдарламаларды беруге арналған. Қолдау көрсетілетін қызметтерден соңғы жылдары танымал болатын "тапсырыс бойынша бейнені" бөліп көрсету керек. LMDS технологиясының функционалдық мүмкіндіктері байланыстың барлық түрлерін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді,олардың ішінде интернетке жоғары жылдамдықты қатынау маңызды рөл беріледі.

Жаңа технологиялардың пайда болуы екі сымды физикалық тізбектер бойынша телефон аппараттарын ОПТЖ операторлары қолданбайтынын білдірмейді. Тек телефон байланысы қызметін қажет ететін абоненттер үшін, егер ол экономикалық жағынан ақталса, қол жеткізу желісін ұйымдастырудың мұндай нұсқасы өте қолайлы.

"Технология" термині ақпарат алмасу функцияларына қатысты бұрын қолданылған. NGN Концепциясын жүзеге асыру коммутация технологияларының ауысуын болжайды. Бұл жағдай, өз кезегінде, тарату технологиясын таңдауға айтарлықтай әсер етеді.

Көптеген мамандар Ethernet технологиясының артықшылығын береді. Кейбір жағдайларда Ethernet жабдығы синхронды иерархияның (SDH) беру жүйелерінің цифрлық трактілерін пайдаланады. Технология бумасы EoSDH (Ethernet over SDH) деп аталды. SDH жабдығының жаңа буынында Ethernet порты қарастырылған. SDH желісін пайдалануға деген қызығушылық көлік ресурстарын басқаруға және істен шыққан жағдайда байланысты қалпына келтіруге қатысты бұрыннан сынақтан өткен шешімдермен түсіндіріледі. Ethernet технологиясын таңдау бірқатар себептерге байланысты, оның ішінде дестелер коммутациясына күтілетін көшуге шешуші мән беріледі.

ADSL технологиясын қолдану аясы:

Интернетке кең жолақты қатынау;

желісін Triple Play: деректер, дауыс, бейне бір желі.

Жаңа стандартқа шолу-ADSL 2+:

ADSL спектрі 2+ ADSL салыстырғанда 2 есе кең:

1.1 МГц салыстырғанда 2.2 МГц;

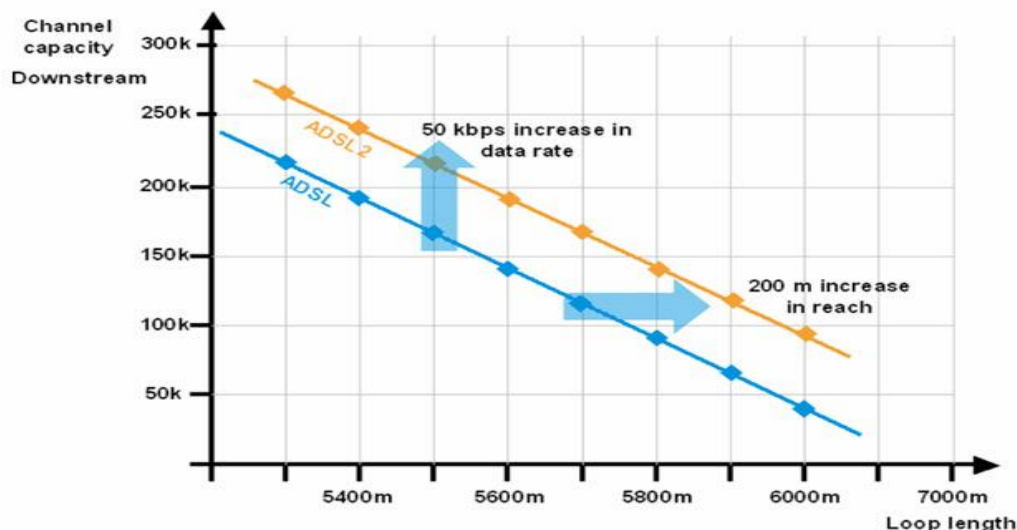
бұл төмен түсетін ағынның жылдамдығын ұзындығы 1500 м телефон желісінде 25 Мбит/с дейін арттыруға мүмкіндік береді.;

арналар санын 256-дан 512-ге дейін екі рет арттыру;

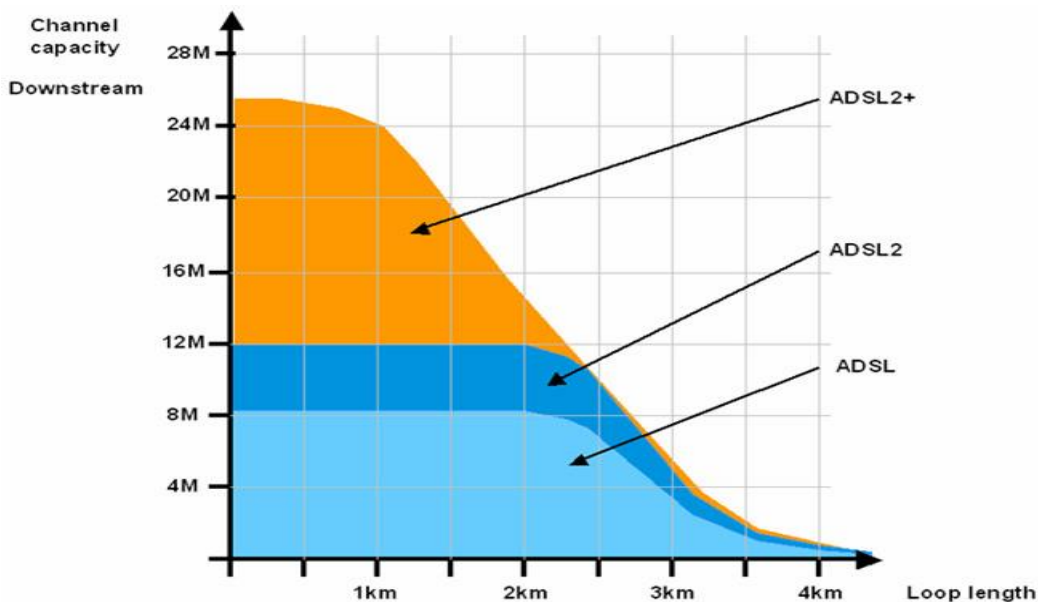
DSLAM D-Link DAS-3248 қазірдің өзінде қолдайды
ADSL 2 / ADSL 2+;
DSL-xxxT сериясы D-Link модемдері қолдайды
ADSL 2 / ADSL 2+.

ADSL және ADSL 2 салыстыру (1.1 сурет):

ADSL 2 ұзын телефон желілерінде ADSL қарағанда 50 Кбит/с үлкен жылдамдықты қамтамасыз етеді.



1.1 – Сурет. ADSL және ADSL2 стандарттарын салыстыру



1.2 – Сурет. ADSL, ADSL 2 және ADSL 2 стандарттарын салыстыру+

Қазіргі заманғы технологиялардың даму тенденцияларын талдай отырып, жобаланатын учаскеде орнату үшін таңдауға болатын оптикалық қатынау жүйесін талдау және таңдау жүргіземіз. Біздің жағдайда ұйымдастыру кезінде байланыс Байбесік ауылында 960 аналогтық

абоненттер қажет деп санаймын қолдану традиционной ADSL технологиясы, өйткені арақашықтық АТСЭ-79-дан ТШ-ды құрайды, үш шақырым, қашан артықшылығы технологиялар ADSL 2 және ADSL 2+ жоқ.

1.3 Абоненттік қатынау жүйелері

1.3.1 HONET жүйесі

Huawei Technologies компаниясы HONET маркалы (бұдан әрі HONET деп аталады) шығарады. HONET негізделеді узкополосной платформасындағы деректер беру және сөйлеу функциялары желісінің қызметтерін соншалық кеңейтілді, бұл жабдықтарға қолжетімділікті қамтамасыз етеді және интеграциялай отырып тар - және кең жолақты қызметтер. Сонымен қатар, жүйе келесі ұрпақ желісіне (NGN) түрлендіруге мүмкіндік береді, демек, операторлар болашақта NGN өрістетуге үшін платформаны алады.

Оптикалық байланыс желілерінің салалық стандарттарына сәйкес, HONET қолданыстағы қатынау желісінде сөйлеу мен деректерді тар жолақты тарату қызметтерін қолдайды, ADSL, LAN және бөлінген ATM желісін ұсынады.

Сөз беру қызметтері, кең жолақты және тар жолақты деректер беру қызметтері — бұл HONET негізгі функциялары. Желі жағында СТОП коммутациялық жабдығымен байланыс үшін пайдаланылатын стандартты v5 интерфейсі, ATM ppi/UNI интерфейсі — ATM коммутациялық жабдығымен байланыс үшін, Fe, GE интерфейстері — IP желілерін жабдықтау үшін қамтамасыз етіледі. ONU абоненттік сөрелері арқылы қатынау жағында POTS, ISDN, ADSL, LAN, E1, V. 35, SHDSL, FR және т. б. сияқты қызметтер интерфейстері ұсынылады.

Сондай-ақ, жүйеде LAN өзара әрекеттесуі үшін бөлінген ATM желісі бойынша байланыс функциясы, сондай-ақ арнаны эмуляциялау және FR өзара әрекеттесуі қарастырылған. Бұдан басқа, PPPoE, PPPoEoA, Pppoa, IPoA және IPoEoA сияқты әртүрлі қатынау хаттамаларын қолдау үшін, сондай-ақ кең жолақты қатынау абоненттерін тарифтеу және басқару үшін кең жолақты қатынау серверінің кірістірілген функциялары қолдау көрсетіледі. Сонымен қатар, HONET маршруттау және бағыттау функцияларын қамтамасыз ету үшін көптеген маршруттау хаттамаларын қолдайды.

Сонымен қатар, әр түрлі басқару режимдерін қолдайды, соның ішінде символдық терминал және SNMP. Бұл жергілікті және қашықтағы басқару мен техникалық қызмет көрсетуді қашықтан істен шығуды диагностикалау және қашықтан бағдарламалық қамтамасыз етуді жаңарту арқылы жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Жүйе авариялық хабарлардың индикациясын, авариялық сигнал беру жүйесін басқаруды, сондай-ақ ыстық резервтеудің болуына байланысты жоғары сенімділікті қамтамасыз етеді.

Жабдық телекоммуникациялық жабдыққа арналған электромагниттік үйлесімділік және қоршаған ортаны қорғау стандарттарына сәйкес келеді.

1.3.2 Fast Link жүйесі

Fast Link жүйесі операторларға абоненттердің осы қызметтерге кез келген уақытта қатынауын икемді конфигурациялауға мүмкіндік береді. Жаңа абоненттерге қол жеткізу және қызметтерді ұсыну FastLink жүйесі сияқты тез және жеңіл болған жоқ. LTE технологиясы-бұл қызмет көрсету провайдерлеріне үнемді, практикалық және икемді болып табылатын қызметтерді ұсыну желілерін табысты кеңейтуге мүмкіндік беретін жабдық жиынтығы. FastLink осы мақсаттарға көптеген жолдармен жетеді. FastLink жүйесі қашықтағы модульдер мен тіркелген сымсыз байланыс арқылы қатынауды қоса алғанда, бірнеше қатынау конфигурациясын қолдайтын жаңа платформада құрылған.

LTE технологиясы базалық стансаның базалық станциясын құрайды: - 2 Мбит/с, VF және/немесе 64 кбит/с интерфейстері бар деректерді тарату желілерімен қамтамасыз етеді.

FastLink FTTB архитектурасын қамтамасыз етеді – Fiber To The Building) – ғимаратқа дейінгі оптика, FTTO (Fiber To The Office) – кеңсеге дейінгі оптика, FTTZ (Fiber To The Zone) - абоненттер топталатын кейбір аймаққа дейінгі оптика. Сондықтан оны тұрғын аудандарда да, іскерлік және өнеркәсіптік аудандарда да (әр түрлі көлемдегі фирмалар үшін) үнемді өрістетуге болады.

FastLink келесі қызметтерді қолдайды:

- POTS;
- N-ISDN (BRA және PRA) қызметтері);
- DDN жеке желісінің қызметтері (2мбит/с, Nx64кбит/с және 64кбит / с төмен);
- пакеттік коммутациясы бар деректерді беру қызметтері;
- кадрларды қайта таратумен деректерді беру қызметтері;
- 2/4-сызықтық Аналогты жеке желілер;
- e/M Аналогты жалғау желілерінің қызметі;
- жедел желі / телефонды құлыптау қызметі;
- IP қызметтері;
- кең жолақты мультимедиялық қызметтер;
- CATV қызметтері –

"Siemens" фирмасы телекоммуникациялық жабдықты жетекші әлемдік өндірушілердің бірі болып табылады.

Жаңа қызметтерді ұсыну, әдетте, қолданыстағы желіде деректерді беру арналарын өткізу жолағын кеңейтуді талап етеді. Фирма Siemens береді гибриді желілік архитектурасын FastLink да арзан шешім мүмкіндіктерін

кеңейту бойынша қатынау. Бұл ретте қашықтағы тарату шкафтарының магистральды кәбілдерін оптикалық кабельге ауыстыруға және тарату желісінің қолданыстағы кәбілдерін пайдалануға ерекше назар аударылды. Нәтижесінде жүйенің өз құны айтарлықтай төмендемейді, бірақ станцияда Орнатылатын ONMS AccessIntegrator (желіні басқарудың оңтайландырылған жүйесі) әмбебап басқару жүйесін қолдану арқасында желіге қызмет көрсетудің орташа шығындарына кепілдік беріледі.

Қолданылатын жүйелік сәулеті FastLink ADSL технологиясы (асимметричная цифрлық абоненттік желі) мүмкіндік береді, сондай-ақ мүмкіндіктерін кеңейту, қазіргі бар желісінің базасында мыс сымдар, жоюға арналған шығындар жаңа желілерді төсеу, онда қазірдің өзінде бар сұраныс беру кең жолақты қызметтер.

1.3.3 BroadAccess Жүйесі

V5 протоколын пайдаланатын BroadAccess абоненттік қатынау желісі дауысты және деректерді тарату қызметтерінің аяқталған шешімін ұсынады. Желі ретінде абоненттік қатынау жүйесі V5 қатынау желісі интерфейсінің ITU стандарттарына негізделген ашық жүйелердің тәсіліне сәйкес әзірленген.1 және V5.2, бұл жүйені v5 интерфейсімен жабдықталған жергілікті алмасу құрылғыларымен (Local Exchange – LE) біріктіруге мүмкіндік береді. Жүйенің модульдік архитектурасы, осылайша үлкен бастапқы инвестицияны болдырмай, сұрау салулардың өсу шамасына қарай кіру желісін бірте-бірте алып тастауға мүмкіндік береді. Жүйе бастапқыда 16 абоненттік желіге қызмет көрсете алады және сұраныстардың ұлғаюына қарай олардың санын шексіз арттыра алады. Жүйе жабдыққа кіріктірілуі мүмкін немесе жалпы телефон желісі (PSTN), интегралдық қызмет көрсетудің цифрлық Желісі (ISDN), жалға алынған аналогтық арналар бойынша беруді, сондай-ақ бір базалық құралда барлығы жоғары жылдамдықты сандық деректерді беруді қоса алғанда, көптеген қызметтерді қамтамасыз ете отырып, жеке ауа-райына тұрақты корпуста жүзеге асырылуы мүмкін (көшеде орналасуы мүмкін).

V5 протоколы бар коммутаторлар әлі қол жетімсіз болатын облыстарда жүйе бастапқыда екі сымды режим үшін конфигурацияда өрістетілуі мүмкін, барлық қолданыстағы коммутаторлармен екі сымды интерфейс PSTN немесе ISDN интерфейсі бойынша жұмыс істеу үшін. Өйткені желілерде қатынау жүреді көшу двухпроводной одан жасалған сәулет V5 жүйесі болады переконфигурировать қосылуы үшін тікелей LE бойынша сандық интерфейске. Бұл абоненттік қатынау жүйесін болашақта қымбат жаңартуларды қатерден арылтатын қолданыстағы желілерді кеңейту үшін тамаша шешім етеді.

Оптикалық талшық алмасудың үлкен ағынын тарату мүмкіндігінің арқасында қол жеткізу желісінде балама таратқыш болды.

IPTV технологиясын қолдану Сервист – провайдер бар мыс-сымды желінің сыйымдылығын арттырғысы келген жағдайда BroadAccess-ті тамаша шешім етеді. Динамикалық концентрацияны пайдалана отырып, BroadAccess мыс өткізгіш желісінің өткізу қабілетін тікелей аналогтық жұптарда 15 – 120 есе арттыра алады. Сондай-ақ, BroadAccess LE қамту аймағын ұлғайтады, жаңа тұтынушыларға дереу қызмет көрсетуді қамтамасыз етеді және қызмет сапасын айтарлықтай жақсартады.

Жүйенің негізгі қасиеттеріне жатқызуға болады:

- ашық интерфейс: V5.1, V5.2 немесе кез келген le жабдығына түйіспесіз қосылуға мүмкіндік беретін екі сымды Аналогты интерфейс;

- жоғары тығыздығы: бір "кассетада 240 абоненттік желіге дейін»;

- модульдік архитектура: бір шкафаға 16-дан 960-қа дейінгі абоненттік желілерді масштабтау және кез келген нақты желіде шексіз желілер сервис-провайдерлерге Тапсырыс берушінің талаптарын ескере отырып, қолжеткізу желісін үнемді құруға мүмкіндік береді. Мультисервистік платформа: PSTN, таксофон, офистік мини – АТС (PABX), Аналогты жалға алынған арналар, интегралдық қызмет көрсетудің цифрлық желісіне (ISDN) қол жеткізу және жоғары жылдамдықты сандық деректерді беру (ADSL);

- әр түрлі орналастыру мүмкіндігі: жүйе ауа райына төзімді корпустарда немесе қалалық және қала маңындағы жағдайларда орнату үшін оларсыз жеткізіледі;

- тасығыштарға қатысты икемділік: жүйе Оптикалық талшықты, мыс пен радиотолқындарды қоса алғанда, кез келген беріліс тасығышымен жұмыс істеуге арналған;

- икемді топология: "нүкте-нүкте", "жұлдыз", "арналарды қосу/бөлу" және "өздігінен тоқтайтын сақина»;

- динамикалық концентрация: желілік сыйымдылық пен сенімділікті оңай арттыру мүмкіндігі;

- v5 сәйкес мультиплексирлеу.x: V5 топтық жолды бөлу мүмкіндігі.2 түрлі сыйымдылықтардың бірнеше қашықтағы терминалдары бойынша, бұл v5 ресурсын пайдалану коэффициентін ұлғайтады.2 жылы le;

- кері тарату әдісімен тестілеудің жоғары мүмкіндіктері: жүйе абонент жағында ілмекті тестілеуге мүмкіндік береді;

- желіні орталықтандырылған басқару: бір немесе бірнеше орталық тораптардан барлық желіні басқару мүмкіндігі қамтамасыз етіледі;

- жоғары дайындық коэффициенті: жалпы модульдерді Қорек көздерін ажыратудан және арна жабдықтарының істен шығуынан кіріктірілген қорғау.

Біздің жұмыста ұсынылған технологияларды талдау нәтижесінде мен BroadAccess технологиясын тандаймын, өйткені ол Fast Link және HONET жүйелеріне жол бермейді және Атырау қаласында кеңінен қолданылады.

1.3.4 V5 Интерфейсі

Телекоммуникациялық қызметтердің тұрақты дамуына байланысты, абоненттік қатынау желісі құралдарының номенклатурасының кеңеюіне байланысты, әртүрлі өндірушілердің жабдықтарын бір желіде біріктіруге мүмкіндік беретін осындай интерфейске қажеттілік артты. ITU-T қолданыстағы желілерді барынша толық пайдалану мақсатында қатынау желісінің тұжырымдамасын ұсынды.

Бұл мақсаттар үшін v5 әмбебап интерфейсі жасалды. Осы әмбебап интерфейсін орналасуы БТ станциялық аяқталуы мен цифрлық қатынау желісі арасындағы шекарада орналасқан V тірек нүктесінде анықталған.

V5 интерфейсі екі түрі бар: V5.1 және V5.Ескерту.

Интерфейс V5.Ол Аналогтық Телефондық қол жетімділікті (30 аналогтық абоненттік желіге дейін), 64 Кбит/с жылдамдығында ISDN базалық қол жетімділікті (15 портқа дейін), өткізу жолағынан тыс сигнал беру туралы ақпаратсыз жартылай тұрақты қосылу үшін басқа да аналогтық немесе цифрлық қол жетімділікті қолдау үшін пайдаланылады. Сигнал беру Жалпы арна бойынша жүзеге асырылады. Қол жеткізу желісі желілерді шоғырландыру мүмкіндігі жоқ.

Интерфейс V5.2 топқа қойылатын талаптарға сәйкес 2048 Кбит/с 16 трактіге дейін бағытталған. V5 интерфейсі қолдайтын қатынау түрлеріне қосымша.2, ол сондай-ақ ISDN PRI қатынауын қолдайды, жүктеме шоғырлануын және арналық Интервалдардың динамикалық арналуын көздейді. Әрбір жолда бірнеше сигнал беру арналары көзделуі мүмкін. V5 интерфейсі қолдайтын қатынау түрлері.2-ші шақыруларға негізделген және икемді арналарды тарату мүмкіндігі бар.

Себебі v5 интерфейсі.2 V5 интерфейсінің қызметтері мен функцияларын қоса алғанда, түрлі қызметтер мен функцияларды қолдайды.1, v5 интерфейсін сипаттауға артықшылық береміз.Ескерту.

V5 протоколының артықшылықтары.2 қазіргі заманғы коммутация торабының құрылымындағы төңкеріс жасауға мүмкіндік береді. Ауыстыру есебінен бірнеше интерфейсмен қоса V5.2 қолданыстағы абоненттік жабдықтың болады күрт азайтуға оның физикалық өлшемі айтарлықтай дәрежеде түрлендіреді және барлық телекоммуникациялық желісі тұратын аз санынан мұндай тораптар.

Интерфейс V5.2 Көп арналы "N x 64 Кбит/с" в-қосылыстарын құру және бұзу мүмкіндігін қамтамасыз етеді, мұнда N бірден 30-ға дейінгі мәнді қабылдай алады. V5 интерфейсінің сенімділігі айтарлықтай артады.2, себебі пайдаланушы порттарына қызмет көрсету кезінде ақауы бар интерфейсін трактілерін айналып өтуге және v5 интерфейсінің жарамды трактілерінің арналық аралықтарын ғана пайдалануға мүмкіндік береді.Ескерту. АТС-тің дұрыс тағайындалуын тексереді,ал қатынау желісі-АТС-ті көтергіш арна интервалдарының тағайындалуына әсер етуі мүмкін ақаулар туралы хабардар етеді. V5 тасымалдаушы арнаның әрбір тағайындалуы және тағайындалуын

болдырмау.2 Жеке сілтеме нөмірі бар жеке процесс ретінде түсіндіріледі. Әрбір осындай процесс табысты тағайындалумен, мақсатты сәтті тоқтатумен немесе үзумен аяқталады.

1.4 Тапсырманың қойылымы

Атырау қаласы - Оңтүстік Орталық, онда телекоммуникациялық желі жаңа технологияларды енгізу мүмкіндігімен сенімді және тиімді болуы тиіс.

Жобаның негізгі мақсаты болып табылады:

телекоммуникация қызметтерінің кең спектрін ұсынумен пайдаланушыны жоғары сапалы цифрлық байланыспен қамтамасыз ету:

жергілікті телефон байланысы қызметін ұсыну;

қалааралық және халықаралық байланыс қызметтерін ұсыну;

ADSL, ISDN және т. б. деректер беру желілеріне қатынауды ұсыну қызметі;

зияткерлік желі қызметтері.

Жобаны іске асыру үшін мыналар жоспарланып отыр: 79 тірек АТС мультисервистік абоненттік қатынау жабдығы базасында RU 31-09 қашықтағы блогының Cu31 орталық блогын ұйымдастыру. Абоненттік шығару порттарының жалпы сыйымдылығы RU 31-09 960 оның 96 ISDN№ және 160 ADSL№ және G.shdsl 128№. Тарату жүйесі-SDH-сақина.

Жобалау барысында мультисервистік абоненттік қатынау жабдығы базасында:

- а) жабдықты таңдау;
- б) жүктемені есептеу;
- в) сандық ағындарды есептеу;
- г) Модульдер санын есептеу;
- д) кәбілдің сенімділігін таңдау және бағалау;
- е) желі топологиясын әзірлеу;
- ж) пакеттерді тарату параметрлерін есептеу.

Сонымен қатар, дипломдық жобаның техникалық-экономикалық бөлімі бойынша "бизнес жоспар" әзірлеу және т.б. мәселелерді қарастыру қажет.

2 АТСЭ-79-да мультисервистік жабдықты таңдау

2.1 Қолданыстағы жабдықты шолу

Телекоммуникациялық қызметтердің өсіп келе жатқан қажеттіліктеріне байланысты қатынау желісі сөйлеу, деректер, бейне және мультимедиа беру сияқты үлкен сыйымдылықтағы жоғары жылдамдықты және жоғары сапалы қызметтерді ұсынуы тиіс.

Байланыс желісі бүкіл телекоммуникациялық желі жұмысында өте маңызды рөл атқарады. Байланыс желісіне жұмсалатын шығындар телекоммуникациялық желіге жалпы салымдардың 60% - дан астамын құрайды.

Таңдау кезінде оңтайлы шешімдер арасында көптеген шешімдер үшін қатынау желілерінің негізгі шешуші факторлар болып табылады азайту, күрделі және ағымдағы шығындардың тиімділігін арттыру, күрделі қаржыны және қамтамасыз ету ең жылдам жылжыту нарығында қызмет.

Қазіргі уақытта бірнеше абоненттік қатынау технологиясын біріктіретін құрылғылар кең танымал. Мұндай тәсіл пайдалану кезінде қолданудағы әмбебаптықты және экономикалық пайданы уәде етеді. Деп аталатын MSAN (Multiservice Access Node) – мультисервистік қатынау торабы орындайды ғана емес міндеттері, ұйымның желісіне қол жеткізу, бірақ кейде қызмет етеді шлюзбен желілері арасындағы әр түрлі мақсаттағы және табиғат. Бірнеше өндіруші компаниялар нарыққа осындай шешімдерді ұсынады.

Жүйесін таңдау кезінде мультисервистік абоненттік қатынау үшін жобалау талдайық қазіргі типтері жүйесін мультисервистік абоненттік қатынау және выбирим неғұрлым оңтайлы нұсқа заманауи талаптарына сай.

2.1.1 UA5000 жүйесі

Оптикалық және кеңжолақты қатынау желілері, сондай-ақ келесі буын желілері (NGN) саласындағы техникалық прогресс шыңында бола отырып, Huawei компаниясы қатынау желісін ұйымдастыру үшін UA5000 әмбебап қатынау блогын ұсынады.

Клиенттердің талаптарын және байланыс қызметтері нарығында қалыптасқан жағдайды назарға ала отырып, Huawei компаниясы UA5000 жүйесін "мультисервистік қатынау үшін жоғары өнімді Шина", "мультисервистік беру платформасы (MSTP) және Virtual Path (VP) Ring технологиясын тәуелсіз қолдауды", сондай-ақ "мыс және оптикалық желілер бойынша қолжетімділікті интеграциялауды"қоса алғанда соңғы технологиялық жетістіктермен жабдықтады.

UA5000 жүйесі кеңжолақты және таржолақты қызметтерді ұсыну үшін интеграцияланған қатынау жабдығы болып табылады.

UA5000 жүйесі көптеген қызметтер үшін қол жеткізу платформасы болып табылады. Ол көп шиналы біріктіруші платамен, жоғары сыйымдылықты кірудің интеграцияланған платформасымен жабдықталған және көрсетілетін қызметтердің үлкен санына қол жеткізу үшін қызмет етеді.:

- тіл беру қызметтері;
- жеке арналар қызметтері;
- кеңжолақты қатынау қызметтері;
- видеодеректерді беру қызметтері.

Pots, ISDN (BRI) базалық жылдамдығының интерфейсі және ISDN (PRI) бастапқы жылдамдығының интерфейсі, уақыт бойынша бөлумен жеке арналардың қызметтеріне арналған порттар (TDM): E1,N x 64 K, V. 35/V. 24, 64K VF, U, 2/4-сымды және E&M, xDSL порттары: ADSL,ADSL2+, VDSL, ATM SHDSL және E & M, xDSL порттары: ADSL,ADSL2+, VDSL, ATM SHDSL және TDM SHDSL, Ethernet порттары: Gigabit Ethernet (GE) және Fast Ethernet (FE),ATM порттары: STM-1, VP Ring, E3 және E1 порттары ATM (IMA)

UA5000 жүйесі порттардың тығыздығы жоғары желілік платалардың, жоғары жылдамдықты біріктіруші платалардың және платалардың тығыздығы жоғары сөрелердің арқасында жоғары тығыздықты абоненттік қолжетімділікті қамтамасыз етеді. UA5000 жүйесінің бір стативі 1984 pots портына дейін, 1984 ADSL портына дейін немесе 992 pots+ADSL портына дейін ұсына алады.

TDM, ATM және IP порттарының қолдауының арқасында UA5000 жүйесі 5 Гбит/с жылдамдықпен ATM коммутациясы, 12.8 Гбит/с жылдамдықпен Ethernet коммутациясы, 4K x 4k сыйымдылығы бар TDM коммутациясы, сыйымдылығы 100 Гбит/с көп шиналы жоғары жылдамдықты біріктіру платасы,GE және STM-1 сияқты жоғары жылдамдықты көтерілетін порттар, кірістірілген сөрелер мен кеңею сөрелері сияқты қызметтерді өңдеудің қуатты функцияларына ие.

UA5000 жүйесі әртүрлі құрылымдағы қатынау желілеріне бейімделген. UA5000 жүйесі күрделі топологиясы және ауыр инженерлік жағдайы бар желілерде қолданылуы мүмкін.

UA5000 жүйесінің желілік мүмкіндіктері "сақина" және "Жұлдыз" топологияларын, сондай-ақ аралас топология желілерін қамтиды,MSTP немесе ATM VP Ring негізіндегі желілерді қолдау, ATM немесе IP көтерілетін порттары.

2.1.2 Eksos N20

Nokia Eksos N20 жабдығы абоненттік қатынауды ұйымдастыру және бөлінген байланыс желілерімен (managed leased line, MLL) жұмыс істеу үшін өте икемді шешім болып табылады. Бұл жабдықтың көмегімен PSTN, ISDN сервистерін, деректерді беру қызметтерін ұсынатын ықшам абоненттік тораптар сияқты; сонымен қатар бір платформалы компоненттерді пайдалана отырып, күрделілігі жоғары V5 және MLL қатынау желілерін да құруға болады. Желі бірнеше деңгейді қамтиды, оның ішінде кроссирлеу, қайта топтау (grooming), шоғырландыру және мультихостинг. Eksos N20 сондай-ақ кең жолақты қатынау сервистеріне қарай даму мүмкіндігін қамтамасыз етеді. PSTN және сандық ISDN сервистері v5 концентрациялық интерфейсі арқылы қол жетімді.2, ол үнемді және ашық. Нәтижесінде біз дауыстық трафикті беру үшін желіні құру кезінде айтарлықтай үнемдеуді және қатынау желілерінің жабдықтаушыларының арасында еркін таңдауды аламыз. Бұл V5 орталықсыздандырғыш интерфейсін бір мезгілде қолдаумен салыстырыңыз.1, немесе v5 тәуелді интерфейстерін шоғырландыру мүмкіндігі бар.1 және сіз желілерді құру үшін жиі қажет нақты икемділікке ие боласыз.

Eksos N20 бір шельфтен тар жолақты және кең жолақты Сервистерді қамтамасыз ету үшін Nokia, D50e өндірісінің DSLAM-мен біріктірілуі мүмкін. Сонымен қатар, PSTN/ISDN-дан ADSL-ге дейін абоненттік сервистерді желі әкімшісінің толық бақылауымен, бірақ торапты физикалық орналастыру орнына тікелей бармай жаңғырту мүмкіндігі бар.

V5 мультихостинг опциясы Eksos N20-да операторларға осы қатынау торабына қосылған абоненттерді бірнеше түрлі жергілікті АТС - пен қосуға мүмкіндік береді. Бұл АТС арасында жүктемені тарату үшін немесе әртүрлі коммутаторлар ұсынатын ISDN және CENTREX сияқты сервистерді тиімді пайдалану үшін қажет болуы мүмкін.

Сондай-ақ v5 түрлендіру мүмкіндігі бар.1 / V5.2, бұл бастапқыда тек V5-те орындалған желінің бөліктерінде шоғырлануды қолдануға мүмкіндік береді.Ескерту. PSTN/ISDN пайдаланушыларынан басқа, Eksos N20 сандық қызмет тұтынушыларын да қолдайды. Сонымен қатар, байланыс және хабар тарату жүйелері, байланыс және ақпарат тарату жүйелері, байланыс және ақпарат тарату жүйелері, байланыс және ақпарат қызметтері, байланыс және ақпарат қызметтері, байланыс және ақпарат қызметтері, байланыс және ақпарат қызметтері, байланыс және ақпарат қызметтері, байланыс және ақпарат қызметтері. Егер қажет болса, 2 мегабитті арналардың ең аз санын пайдаланып, трафиктердің әртүрлі түрлері біріктірілуі, бөлінуі немесе қайта топталуы мүмкін. Сонымен қатар, v5 үшін қосымшалар Бір торап ішінде, сондай-ақ Eksos N20 және 2 мегабитті желілік басқару ағындарының ішінде біріктірілуі мүмкін.

Eksos N20 торабы телекоммуникацияны басқару желісімен (Telecommunication Management Network, TMN) және жергілікті басқару жүйесімен қосылу үшін қолданылатын Q3 стандартты интерфейсі бар. Басқару интерфейсі біріктірілген Lan интерфейсі (Ethernet), ол сондай-ақ бір станцияға бірнеше eksos N20 тораптарын қосу үшін пайдаланылуы мүмкін.

2.1.3 Alcatel 1540 Litespan Жүйесі

Бұл жүйе әлемдік стандарттарға сәйкес әзірленген және бір жеке торабынан барлық қызмет көрсету аймағы бойынша, дауыстық және кең жолақты арналар бойынша арзан қызметтерді қамтамасыз етуге арналған көп функциялы қатынау шлюзін білдіреді. Alcatel 1540 Litespan жүйесі, Кері ілмегі бар сандық арналар (Digital Loop Carrier) және жаңа буынның қатынау шлюзі коммутацияланатын қызметтер мен деректерді беру қызметтерін ұсынуды қамтамасыз ете отырып, жеке және корпоративтік пайдаланушыларды қосуға арналған.

Бірі негізгі ерекшеліктерін шлюз көпфункционалды қол жеткізу Alcatel 1540 Litespan болып табылады оның универсальностью мүмкіндік береді біріктіру барлық типтегі желілік магистральдар, дәстүрлі жалғанатын телефон желілерін жалпы пайдаланымдағы. сонымен қатар, дестелер коммутациясы бар Next Generation Networks деп аталатын жаңа желілер де бар. Келесі буын желілері. Сонымен қатар, IP протоколын қолдайтын магистральдарға көбірек артықшылық беріледі.

Телекоммуникация саласындағы IP желілері үлесінің артуы Интернетке кең жолақты жоғары жылдамдықты қатынау қосылыстарында өсіп келе жатқан қажеттілігімен байланысты. Осы тұрғыдан алғанда, операторлар IP желілерін өзінің телекоммуникациялық желілерінің ядросына айналдыру мүмкіндігін қарастырады, өйткені деректерді берумен қатар олар қазіргі уақытта дәстүрлі ТФОП желілерімен жүзеге асырылатын дауыстық байланысты да қамтамасыз ете алады.

Бір жағынан, қолданыстағы телекоммуникациялық желілерді жаңа IP магистральдарымен дереу ауыстыру мүмкін емес, бірақ екінші жағынан, телекоммуникация ядросы ретінде IP шешімдерін енгізу үнемі жүзеге асырылады. Мұндай жағдай операторларға жаңа инфрақұрылымды бұрыннан бар телекоммуникациялық желілермен біріктіруге тура келетін сценарийлер жасайды, бұл техникалық жағынан ғана емес, экономикалық тұрғыдан да айтарлықтай күрделі міндет болып табылады.

Жаңа IP құрылымдар пакеттер коммутациясы бар (дауыстық, сондай-ақ деректер) тұрақты өсіп келе жатқан ортада пайдалану бойынша шығындардың неғұрлым төмен деңгейін қамтамасыз етсе де, бизнес зардап шекпеу үшін көші-қонның егжей-тегжейлі стратегиясын әзірлеу қажет. Жаңа магистралды инфрақұрылымдарға қолжетімділікті қамтамасыз етпейтін жабдықты ауыстыру қажеттілігіне байланысты пайда айтарлықтай азайуы мүмкін. Осы мағынада сценарийде қол жеткізу платформаларының өзгермелі ортамен әмбебап байланысы маңызды қажеттілік болып табылады.

Абонент жағында тар жолақты (УП), сондай-ақ кең жолақты (ШП) қызметтер қолжетімді. Көптеген қолдау көрсетілетін таржолақты қызметтер арасында аналогтық телефония (POTS), ISDN BA базалық қатынау, ISDN PRA бастапқы қатынау және hdsl, SHDSL немесе HDB3 желілік кодтауды пайдаланатын аналогтық және сандық бөлінген желілер бар.

Кең жолақты қызметтер абоненттік нүкте мен Alcatel 1540 Litespan жабдығы арасында көлік ретінде ATM беру режимін пайдаланатын ADSL, ADSL2/2+және SHDSL желілі платаларымен қамтамасыз етіледі.

"Alcatel 1540 Litespan пайдаланылады кірістірілген көлік үшін трафиктің бағытталған пунктін қарай маршруттау бойынша талап етілетін магистральдары. Қызмет көрсету спектрі қолданыстағы ТФОП желілері бойынша дауыстық трафикті дәстүрлі коммутациялаудан бастап ATM немесе Ethernet желілері бағытында пакеттелген трафикті (дауыстық және деректерді) маршруттауға дейін таратылады.

Жоғары деңгейдегі жүйелерге абонентті қосу келесі арналар түрлері бойынша жүзеге асырылуы мүмкін: PDH, SDH, оптикалық ATM, электрлік ATM, Ethernet MAN.

Сонымен қатар, VoIP төлемі орнатылған кезде, күрт өзгерудің қажеті жоқ, екі буын да (TDM cV5 жоғарғы дауысы және H.248 бар IP жоғарғы дауысы) бір мезгілде, абоненттердің ТФОП-дан NGN-ге бір бірінен кейін бірі немесе бірден ыңғайлы болуына жол бере алады.

Трафик көлігін кешенді қамтамасыз ету бойынша көрсетілген артықшылықтардан басқа Alcatel 1540 Litespan жүйесі мынадай ерекше сипаттамаларға ие:

Соңғы пайдаланушыға ұсынылатын қызметтердің кең жиынтығы, соның ішінде POTS, ISDN, ADSL, SHDSL, 64 Кбит/с-тан 2 Мбит/с-қа дейінгі жылдамдықпен деректерді беру, Ethernet, VoIP (IP үстінен дауыс) және VoDSL (DSL үстінен дауыс).

2.1.4 BroadAccess Жүйесі

Web – бұл интеграцияланған көпфункционалды платформа кіру (IMAP), ол мүмкіндік береді провайдерлеріне ұсынатын кез келген комбинациясы кең жолақты және узкополосных. LTE технологиясы базалық стансаның базалық станциясын құру үшін, LTE желісінің базалық станциясын құру үшін, LTE желісінің базалық станциясын құру үшін, LTE желісінің базалық станциясын құру үшін, LTE желісінің базалық станциясын құру үшін, LTE желісінің базалық станциясын құру үшін және т.б. қажет.

Бұл жүйе екі негізгі блокты қамтиды: Орталық блок (CU) және бір немесе бірнеше қашықтағы блоктар (RU). CU АТС-те немесе оның жанында орналасады, ал RU абонент ғимаратында немесе оның жанында орналасады. CU және RU бір-бірімен сандық арналармен байланысқан. Жүйені екі

нүктелі, жұлдыз, сақина және аралас: сақина және жұлдыз сияқты түрлі желі топологияларын пайдалануға теңшеуге болады. Сонымен қатар, жүйе бір жақты құрылғының топологиясында жұмыс істей алады.

BroadAccess негізгі функциясы:

- мультисервистік қолдау: жоғары жылдамдықты біріктіруші төлем TDM/ATM/IP әр түрлі дауыс және Деректер беру қызметтерін қолдайды;

- икемділік: Біріккен трафик кез келген жолмен берілуі мүмкін;

- түрлі топологиялық схемаларда орнатылған құрылғы (қорғаныс бөлек орнатылады), мысалы, SDH сақина, екі нүктелі және Жұлдыз. Бұдан басқа, қажет болған жағдайда,;

- трафикті шоғырландыру, деректерді дайындау және мультиплексирлеу;

- модульдік: алмалы-салмалы платалар қызметтерді үзбей жүйені оңай арттыруға және жаңғыртуға мүмкіндік береді;

- әртүрлі қосылымдар: V5 арқылы жергілікті АТС TDM өзара әрекеттеседі.1 / V5.2 немесе 2W-VoIP протоколдары арқылы жаңа буын желілерімен, STM-1 арқылы ATM магистральды желілерімен және Fast-Ethernet немесе Gigabit-Ethernet арқылы IP магистральды желілерімен қосылу.

Сенімділік:

- жүйелер практикада тексерілді. Олар әлемнің 50-ден астам елінде сенімді жұмысты қамтамасыз етеді;

- резервтеу (бөлек ұсынылады): басқару, коммутациялау, тарату тізбектерінің істен шығуынан (оның ішінде SDH-сақиналарда маршрутты қорғау) және қоректенуден қорғауды қамтамасыз етеді;

- TDM сервистік платаларының жоғары тығыздығымен қамтамасыз етілетін ықшамдық, сондай-ақ VDSL,жергілікті ATM интерфейстері, Gigabit Ethernet және коммутацияланатын таратқыш бейне (SDV) сияқты ертеңгі күннің қызметтерін қолдау үшін барлық сервистік слоттар мен тарату слоттарын біріктіруді қамтамасыз етеді.

Қазақстан Республикасы тәуелсіз мемлекет бола отырып, дамыған елдердің тәжірибесі бойынша телекоммуникациялық желіні дамыта бастады.

Жоғарыда жазылған барлық жүйелердің кез келген дерлік Атырау қаласының телекоммуникациялық желісінде табысты жұмыс істей алады деп болжауға болады, бірақ бір ғана жүйенің таңдау қажеттілігі жүйені таңдау кезінде талдау жүргізілген және таңдаудың экономикалық тиімділігін ескеретін Алматы ОТД-ның тәжірибесін пайдалануға мәжбүр етеді. TELEDATA фирмасының мультисервистік абоненттік қатынау жүйесі, байланыс ұйымының жақсы сапасымен жабдықтың басқа жабдықтаушыларына қарағанда әлдеқайда арзан екені анықталды.

Сымсыз қатынау құралдарының және телекоммуникациялық операторлар мен байланыс қызметтерінің провайдерлеріне арналған желілік шешімдердің жетекші провайдері әлемдегі барлық жерде Teledata Networks бүгін BroadAccess IMAP /Integrated Multiservice Access Platform – интеграцияланған көп сервисті қатынау платформасының жаңа нұсқасын

әзірлеу туралы хабарлады. Бұл нұсқаны құру-бір мезгілде BroadAccess Біріккен платасында АТМ және IP-траффиктерді өңдеуге мүмкіндік беретін Dual ATM/IP Architecture/TM/ бірегей архитектурасын қолданудағы алғашқы қадам және бұл ретте түрлі операторлардың желілік қажеттіліктеріне икемді бейімдеуге мүмкіндік береді.

2.2 BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы

2.2.1 жүйенің қасиеттері

Кеңжолақты және таржолақты қызметтердің толық спектрін ұсынады. POTS бастап xDSL дейін, STM - 1 және STM-4 сериялы платалар. Төлемақы сериясы STM-4 беруді қолдайды SDH бойынша талшықты-оптикалық арнасы арқылы жылдамдығымен STM-4 (ұсынуға мүмкіндік береді мұндай озық кең ауқымды қызметтер, xDSL) және АТМ, сондай-ақ узкополосные қызметті дауыс пен деректерді беру қашықтықтағы абоненттерге. Бұл жүйеде таржолақты DLC, TDM ақпараттық арналарының мультиплексоры, DSLAM және АТМ қатынау мультиплексоры сияқты функцияларды біріктіруге мүмкіндік береді. Бір платформаларда үйлесетін функционалдық мүмкіндіктердің әртүрлілігі қызметтерді жеткізушілерге инвестицияларды тиімді пайдалануға, өзіндік құнды төмендетуге, интеграцияны жеңілдетуге және жүйелердің бірнеше түрлерін біріктірген кезде техникалық қызмет көрсетуге арналған шығындарды азайтуға мүмкіндік береді.

АТМ және SDH BroadAccess жоғары жылдамдықты біріктіру панелдері, SDH STM-4 кірістірілген тарату платасы, атм қуатты матрицасы және АТМ VP сақинасы ADSL, АТМ және олардың пайда болуына қарай жаңа технологияларды қолдау үшін тамаша архитектураны қамтамасыз етеді. АТМ/TDM архитектурасы телефоннан кеңжолақты байланысқа тегіс өтуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

BroadAccess икемді архитектурасы жүйені барлық қатынастарда әмбебап үлгісі етеді. Сервистік төлемақының базалық станциясына қолдайды қызметтердің кең спектрін қоса алғанда, POTS, ADSL, G. SHDSL, ISDN, беру жылдамдығы 64 кбит/с) және E1 ағындары. Әрбір қызмет екі құрылғыда орнатылған бір немесе бірнеше платалармен (CU және RU) сақталуы керек. Белгілі бір қызмет түрлерін қолдау үшін CU және RU-ге орнатылған сервистік төлемдер талап етілетін қызмет түріне байланысты бірдей немесе әртүрлі болуы мүмкін. Жаңа буын желілеріне көшу (NGN).Жүйе 5 класты ескі телефон станцияларын ауыстыруға болатын софтвермен(softswitch) интеграцияланған интерфейсті қамтамасыз етеді. Бұл абоненттердің инфрақұрылымы мен телефон аппараттарын ауыстырмай, софтвер арқылы телефон байланысы қызметтерін дереу ұсынуға мүмкіндік береді.

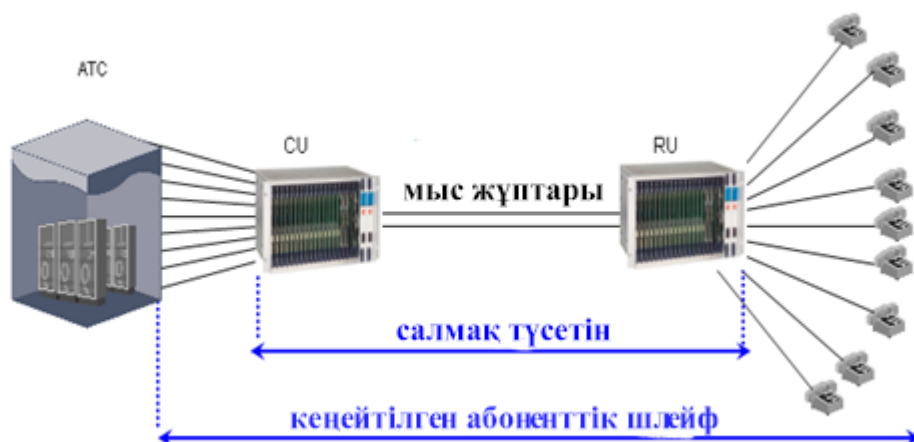
Бұл жүйе Жергілікті коммутаторға тікелей қосылуға мүмкіндік бермейтін қашықтағы абоненттерге xDSL қызметтерін кеңейту үшін пайдаланылуы мүмкін. Платформа Web-деп хабарлайды қызмет көрсететін үлкен қашықтық - қашықтықтан блоктар (Remote Unit) белгілейтін абонентте.

IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония, IP-телефония.. Бұл компания-байланыс қызметтерінің провайдеріне инфрақұрылымға бұрынғы инвестициялардан бір мезгілде кіріс ала отырып, xDSL қызметтерінің интеграцияланған платаларының көмегімен кең жолақты байланысқа бірқалыпты ауысуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

2.2.2 Орталық блок және қашықтағы блок

Бұл жүйе Орталық блоктан (ЦБ) және бір немесе бірнеше қашықтағы блоктардан (УБ) тұрады. ДБ ішкі тіректе орналастырылады, ал ДБ сыртқы немесе ішкі орналастыруға арналған шкафа орнатылады. Әрбір БҚ және ДБ бір немесе бірнеше стандартты шассилерді және өзге де аксессуарларды қамтиды. Әрбір шасси барлық қоректену, беру, басқару және қызметтер төлемдерінен тұрады. БҚ үй-жайында орналастырылады жергілікті АТС және өзара әрекеттесуін қамтамасыз етеді PSTN желілері, деректерді беру және АТМ/пакеттік коммутация. ЦБ талшықты-оптикалық және мыс байланыс арналары арқылы ДБ-мен қосылады. УБ тұтынушыға қызмет көрсете отырып, абоненттен жақын орналасады.

"Сақина" немесе "жұлдыз" топологиясында бір БҚ 16 ДБ-ға дейін қолдай алады. Бірнеше БҚ бар конфигурацияны пайдаланған кезде (SDH интеграцияланған сақинасына біреуден артық БҚ), біріктіруші панельде әрбір БҚ және ДБ нөмір берілуі тиіс.



2.1 – Сурет. BroadAccess жүйесінің БҚ және ДБ

2.2.3 Сыйымдылық

Бір об сыйымдылығы BroadAccess CGAE40-М жүйесі 5500 нөмірге есептелген. Әрбір ДБ 1920 сызыққа дейін қолдай алады. Беру жылдамдығы арасындағы БҚ және УБ жетеді 622 Мбит/с, ал тарату жылдамдығы арасындағы УБ және ғимаратының абонент жетеді 155 Мбит/с дейін арттыру. Үшін сыйымдылықты жүйесі Web ретінде жұмыс істей алады мультиплексор және тұрақсыз. Бұл жүйе мультиплексор режимінде жұмыс істейді, әзірге өткізу қабілеті қызмет көрсетілетін абоненттер саны үшін жеткілікті. Егер өткізу қабілеті қажетті деңгейден төмен болса, жүйе автоматты түрде концентратор режиміне ауысады. ЦБ мен УБ арасындағы арнада шоғырланудан басқа жүйе жергілікті АТС пен ЦБ арасындағы арнада шоғырлануды пайдалануға мүмкіндік береді. АТС пен ЦБ арасындағы арнада концентрация коэффициенті 1:32 (V5 желілік интерфейсімен) жетуі мүмкін.2) және 1:8 ДБ мен ДБ арасындағы арнада.

2.2.4 Интерфейстер

Web қолдайды бірқатар интеграцияланған желілік интерфейстерді, талшықты және мыс интерфейстері беру, сондай-ақ кең ауқымды сервистік интерфейстерді.

Желілік интерфейстер:

- PSTN желісімен қосылу үшін v5 сандық интерфейстері қолданылады.2 және V5.1 немесе pots немесе ISDN Аналогты екі сымды интерфейстер;

- деректер беру желісімен қосылу үшін E1, 64 Кбит/с интерфейстері немесе арнайы тар жолақты интерфейстер пайдаланылады;

- ATM желісімен қосылу үшін STM-1/STM-4 ATM UNI немесе E1 ATM UNI интерфейстері қолданылады.

Тарату интерфейстері:

- SDH (STM-1 / STM-4);
- Оптикалық 34 Мбит / с;
- E1 (G. 703);
- HDSL (2 Мбит/с).

Сервистік интерфейстер:

- POTS;
- ISDN B1Q / 4B3T;

Таксофондар және арнайы қызметтер:

- 64 Кбит / с;
- Nx64 Кбит / с;
- HDSL;
- G. SHDSL;
- ADSL (G. DMT/G. lite);
- 10 / 100Base-T;

Бұл интерфейстер келесі қызметтерді қолдайды: телефония, бөлінген желілер, жергілікті желі, жылдам Интернет және VoDSL.

2.2.5 Өнім-қызметтер

Жүйесі МАҚ Web болып табылады ыңғайлы жүйемен үшін қолданылады және тамаша тұрғысынан мөлшерін, сипаттамаларын, икемділік қызмет көрсету және бейімделу желілік окружению. Аппараттық және бағдарламалық жасақтаманың модульдік құрылымы желі абоненттерін ажыратпай немесе ауыстырмай, жүйенің функцияларын қосуға немесе өзгертуге мүмкіндік береді.

Жүйе сөйлеуді тарату қызметтеріне, кең жолақты қызметтерге, жеке арналарды ұйымдастыру қызметтеріне және бейнені көп адресі беру қызметтеріне интеграцияланған қолжетімділікті қамтамасыз етеді.

Дауыстық қызметтер. Дауыстық қызметтер POTS дауыстық қызметтерін және NGN дауыстық қызметтерін қамтиды.

Pots порты. Жүйе аналогтық абоненттер мен PBX пайдаланушыларына қол жеткізуді ұсынады, сондай-ақ CENTREX және шақырушы абонентті идентификациялау(CID) сияқты қосымша қызметтерді қолдайды. Жүйе тоналды (DTMF) және импульстік Нөмірді қолдайды.

ISDN BRI порттары. Жүйе ISDN BRI (2B+D) порттарын ұсынады. Ол N-ISDN түрлі қызметтерін қолдайды, соның ішінде:

- бейнеконференцбайланыс;
- видеотекст;
- G4 факсимильді байланыс;
- электрондық пошта;
- деректерді беру;
- жергілікті желілермен өзара әрекеттесу;
- Интернетке кіру;

Сондай-ақ, жүйе ISDN-абоненттер мен аналогтық абоненттердің аралас қосылуын қолдайды, сондай-ақ ISDN қосымша қызметтерінің 25 түрін ұсынуға қабілетті.

NGN дауыстық қызметтері. NGN желісіндегі медиа-шлюз ретінде жұмыс істей отырып, Softswitch жабдығымен қатар, жүйе NGN келесі дауыстық қызметтерін ұсынады:

- Pots абоненттері үшін VoIP-қоңырау;
- ISDN BRI абоненттері үшін VoIP-шақырулар;

- жартылай тұрақты IP-байланыс (SPC) және ішкі SPC;
- халықаралық стандарттарға сәйкес қосымша қызметтер;
- арнайы және зияткерлік қызметтер;

-5-ші санатты бір кабель бойынша сөйлеу сигналдары мен деректер пакеттерін бір уақытта беру.

Кең жолақты қызметтер.

Жүйе кеңжолақты қатынау қызметіне арналған интерфейстердің барлық түрлерін қолдайды. Ол әртүрлі кеңжолақты қызметтерге қолжетімділікті ұсынады және қызметтердің екінші деңгейін өңдеуді жүзеге асырады.

Жүйенің негізгі кеңжолақты қызметтері:

- стандартты ADSL порттары;
- стандартты SHDSL порттары.

Ұйымдар мен коммерциялық кәсіпорындар үшін кең жолақты қызмет көрсететін Ethernet порттары.

2.2.6 Жүйені одан әрі дамыту

Қазіргі уақытта BroadAccess келесі ұрпақ желілерінің инфрақұрылымына қажетті көптеген элементтерді қамтиды-кең Өткізу жолағы, икемділік және т. б.

Бұл жүйе бастапқыда келесі ұрпақ желілерінің архитектурасына бірқалыпты өту және қарапайым интеграциялау үшін жобаланған. Төменде BroadAccess жүйесі үшін стратегиялық даму жоспарының кейбір бағыттары көрсетілген.

Ақпараттық шлюз. Web сияқты жұмыс істейді шлюзі ақпаратқа қол жеткізуді сәулет NGN пайдалана отырып, кіріктірілген модуль ақпаратқа қол жеткізу ретінде аралық звено әр түрлі желілерді беру дауыс, деректер және әр түрлі архитектурами. Ақпараттық шлюз байланыс операторларына POTS-пайдаланушыларды IP желісіне бағыттауға мүмкіндік береді. Жүйе дауыс және мультимедиялық байланыстың пакеттік қызметтерін құру және тоқтату үшін SoftSwitch басқаруымен жұмыс істейді.

Кіру шлюзі. Vodsl және Vodsl/VoATM қызметтерін алу үшін vodsl IAD жабдығын xDSL абоненттері өз үй-жайларында пайдалануға мүмкіндік береді. Шлюз доступа қамтамасыз етеді интерфейс жергілікті АТС, ол түрлендіреді дыбыстық АТМ-ұяшықтар " дауыстық РСМ-ға жолдайды желісі PSTN. Ол сигналдың концентрациясы мен өңдеуін, сондай-ақ эхокомпенсацияны жүзеге асырады.

Қызмет сапасы. Web-жоғары сапалы қызмет көрсету арқылы икемді бөлу жолақтары трафиктің АТМ және IP плюс үлкен жолағының ені, азайтады шамадан тыс арналарын қамтамасыз етеді, жоғары сапалы дауыстық қызмет көрсету. Бұл IP - желілердегі қызметтердің сапасына кепілдік береді және қызмет провайдерлеріне тұрақты өзгеріп отыратын

нарықта тиімді бәсекелесуі үшін сыни қосымшалар үшін сервис деңгейі (SLA) бойынша келісімнің сақталуын қамтамасыз етеді.

Жүйенің сенімділігі Web қамтамасыз етіледі, оның сәулетімен – платформа дәрежесі жоғары қол жетімділік резерв жасау арқылы сыни маңызды элементтерінің. мысалы, ATM – желінің интерфейсі, ATM және TDM байланысының кросс, талшықты-оптикалық тарату сақинасы, және хост-процессор мен қорек көзін резервтеу.

IP. Жүйесі Web қамтамасыз ету үшін арналған кеңейтілген IP - қызметтер. қауіпсіздік, виртуалды желілер, талап бойынша бейне, ағын бейне, мультимедиялық қосымшалар үшін жоғары жылдамдықты Интернет, корпоративтік желілер және басқа да IP-қызметтер, мұндай қызметтердің провайдерлеріне жаңа жоғары жылдық кіріс алу мүмкіндігін бере отырып. Ашық жүйе және модульдік архитектура кез келген қызметті ұсынуға мүмкіндік береді. Желілік өзара әрекеттесу. Жүйесі Web ұсынады әр түрлі өзара іс-қимыл мүмкіндігін арқасында кірістірілген интерфейстерге отырып, ATM, IP, PSTN мен желілері деректер. Бұл жүйе пакеттік коммутацияны және ATM, IP және TDM желілері арасындағы өзара әрекеттесуді жүзеге асыруға қабілетті. Web бере алады IP-деректер арқылы PSTN немесе пакеттік желілер, дауыс беруге ұяшықты xDSL желісі PSTN беру кезінде ұяшықтарды деректер xDSL желісі ATM, және түрлендіру трафик VoIP дауыстық трафик PCM.

Коммутациялық виртуалды арна. BroadAccess жүйесі деректерді тарату үшін жоғары жылдамдықты шешімді ұсынатын коммутациялық виртуалды арнаны қолдайды. Коммутацияланатын виртуалды арналар Автоматты және динамикалық желі жүктемесінің таралуын ұсынады. Олар аз кідіріс деңгейімен Деректерді жіберуді қамтамасыз ете отырып, бос маршруттарды анықтайды.

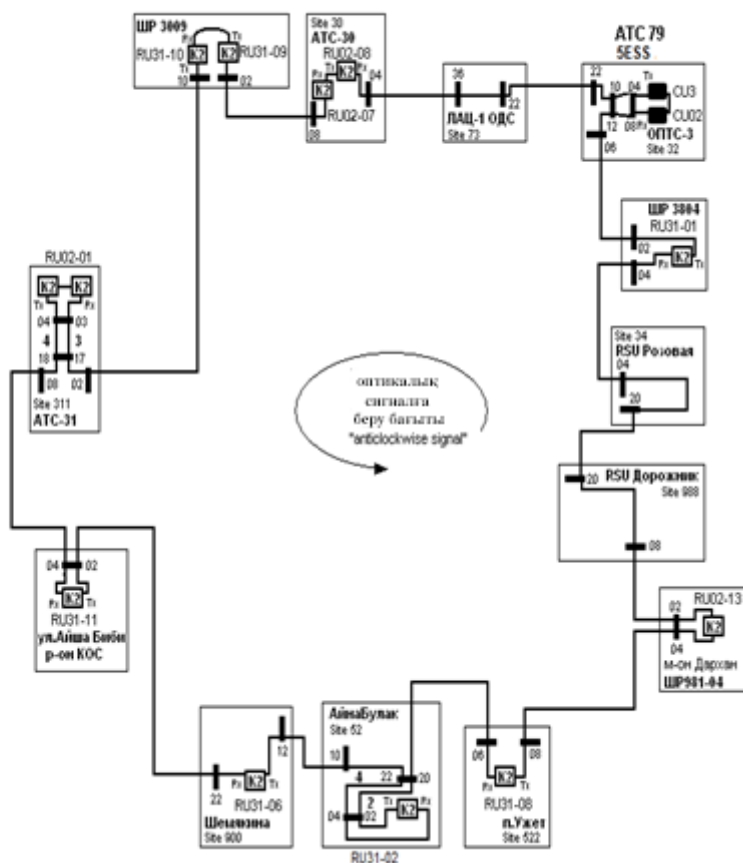
Қызметтерді таңдау. BroadAccess жүйесі абоненттерге желіде қол жетімді қызметтер спектрінен таңдау мүмкіндігін ұсына отырып, қызметтерді таңдау функциясын қолдайды. Бұл өткізу жолағын пайдалануды оңтайландыруға мүмкіндік береді, өйткені жүйе өткізу жолағына және қызмет сапасына қойылатын талаптарға сай ресурстарды тағайындау арқылы қосылысты динамикалық түрде орнатады. Бұл алдын ала орнатылған тұрақты виртуалды қосылымдарды пайдалану арқылы желінің шамадан тыс жүктелуін болдырмауға мүмкіндік береді.

2.3 Тарату жүйесі және желіні құру

2.3.1 АТСЭ -79 қолданыстағы абоненттік қатынауды талдау

Қазіргі уақытта Атырау қаласының SDH телекоммуникациялық желісі айналма жүйе бойынша салынған. Негізгі сақина SDH-STM, сақина № 2 SDH-ATM, сақина №6 SDH-ATM, сақина №4 SDH-ATM, сақина №3 SDH-

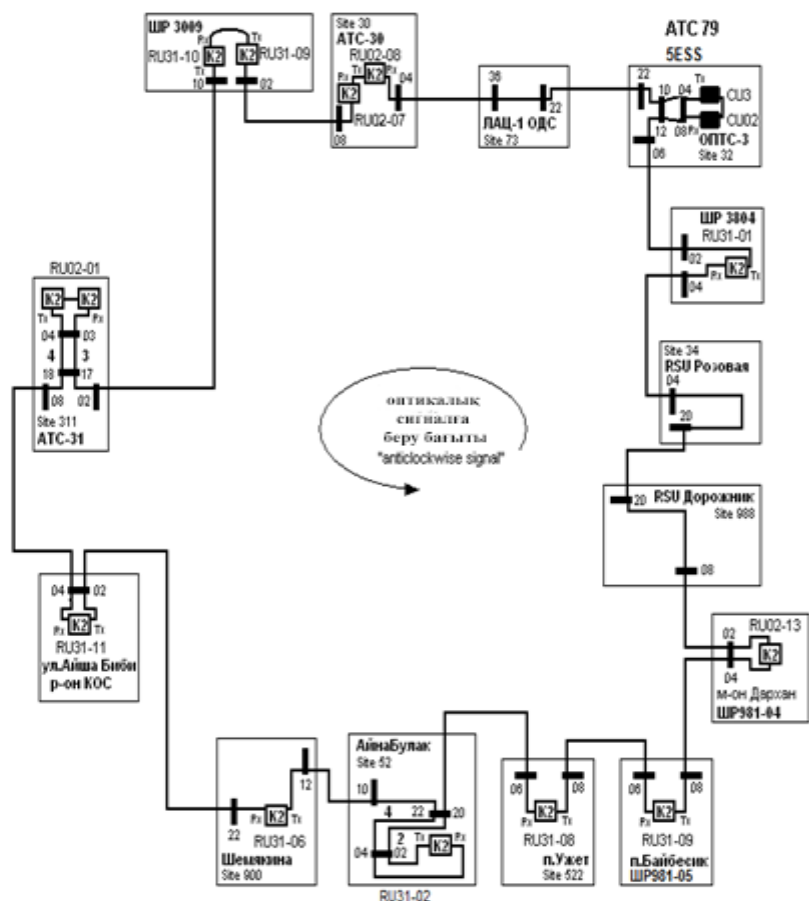
АТМ, оған кіретін №3А сақина, 5ess негізінде бір қалааралық станция. ОПТС3 орналасқан. Жоғарыда көрсетілген сақиналардан басқа, барлық қаланы сыртқы жағынан қамтитын, байланыс желілерін одан әрі дамыту перспективасымен қалалық шеткі бойымен өтетін тағы бір магистральды сақина бар. Басты сақина барлық тораптарды қамтиды.



2.2 – Сурет.. Қолданыстағы АТС - 79 желісінің схемасы

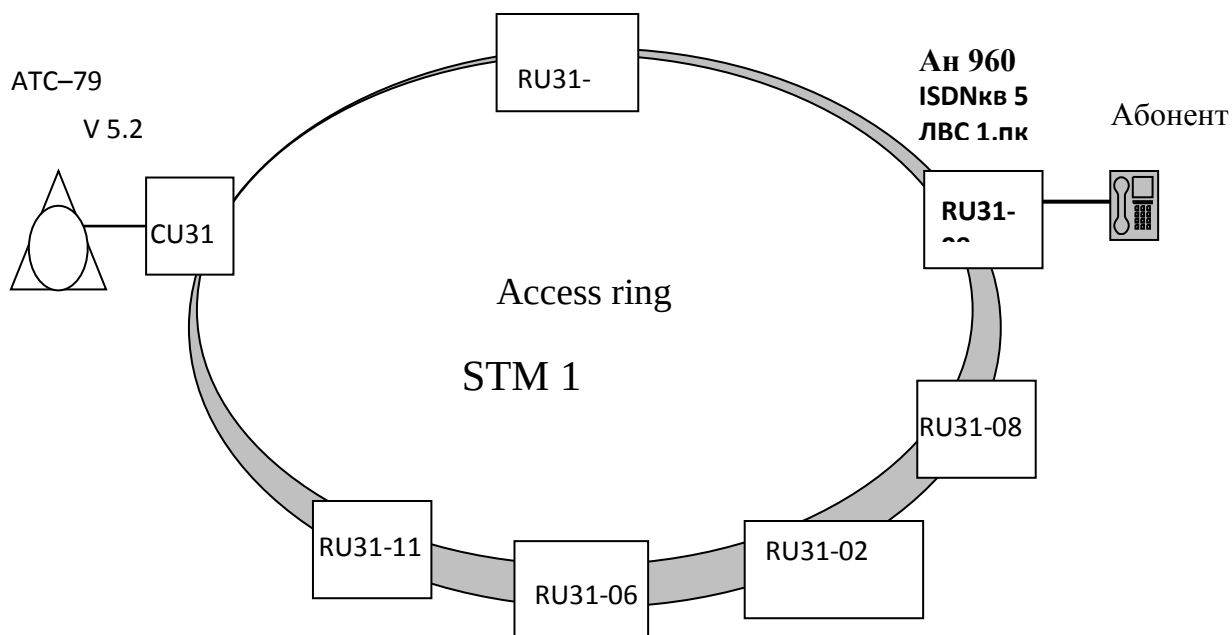
Суретте 2.2 схемасы көрсетілген абоненттік қатынау АТСЭ – 79 өткізілген аппаратурада Web.

Абоненттік сақинаға RU31-01, RU31-08(Ужет кенті), RU31-02(Айнабұлақ кенті), RU31-11(Айша бибі көшесі), RU31-10 жұмылдырылған. Сақинада 8-ші талшықты кабель салынған және STM-4 аппаратурасы іске қосылған. Ұсынылып орнату RU31-09 кентінде Байбесік " УБ – 1 қосылған абоненттік сақина АТСЭ – 79, ОПТС – 3. Бұл байланыс 2.3 суретте көрсетілген.



2.3 – Сурет. Абоненттік қатынаудың жобаланатын желісі

2.4 суретте Байбесік ауылының қашықтағы пункті қосылған SDH сақинасы бейнеленген. Байланыс жоғарыда сипатталған V5-2 хаттамасын пайдалана отырып жүзеге асырылады.



2.4 – Сурет. АТС-79 станциясының абоненттік қатынау "кольцо" топологиясы

Көрсетілгендей схема абоненттік қатынау Атырау қ, ең оңтайлы шешім болады топология сақина біздің желі.

CU станцияда орналасқан және SDH желісі арқылы RU қосылған. Бұл байланыс операторларына BroadAccess жүйесінің E1 стандартты интерфейсі бар кез келген тарату жабдығымен өзара іс-қимыл жасауға мүмкіндік береді.

Талшықты-оптикалық кабельді пайдалану дауыстық ТРАФИГІ БАР ағындарды бір уақытта 2 Мбит/с тасымалдауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, оптикалық талшықты-оптикалық жүйе SDH желісіне мөлдір интеграциясы бар, яғни CU станцияда орналасқан, ал RU блоктары SDH желісі арқылы CU-мен қосылуы мүмкін, бұл абоненттерді ұзын қашықтыққа қосуға мүмкіндік береді. Біздің жағдайда УБ-1-ден абоненттік сақинаға дейінгі қашықтық 700 м құрайды.

Ол мәліметтен, таңдаймыз үшін аспаның телефон бағаналары жобаланатын желі кабель маркасы ОМЗКГ-0.22 өндіріс " Жабық Акционерлік Қоғам "Москабель–Фуджикура". ОМЗКГЦ кабелін таңбалау– 10 – 01 – 0.22 – 8- (7.0) (сурет 2.5).

Ресей байланыс министрлігінің сәйкестік сертификаты ОС / 1-СК-014, ТУ 16.К87 – 001 – 00.

О-оптикалық кабель;

М-Магистраль;

З-аймақтық;

К-кәріз;

Г-топырақ;

М – көп модульді конструкция .

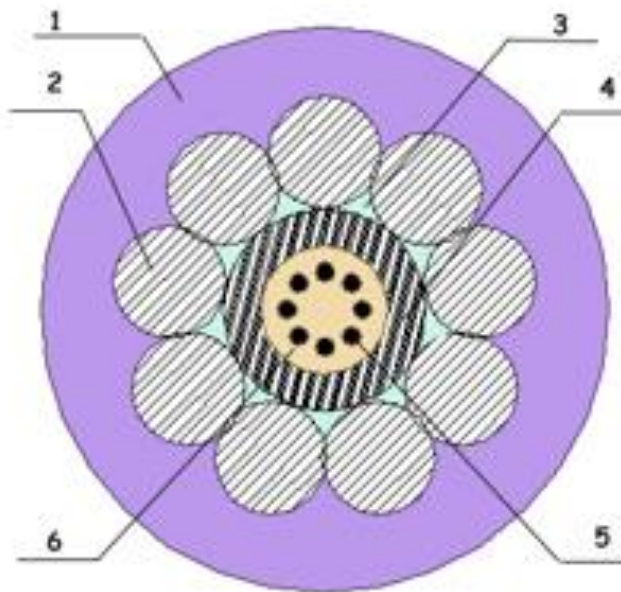
10-бір модалы талшық өзегінің диаметрі;

01-шыны пластиктен жасалған ССЭ әзірлеу нөмірі;

0,22-толқын ұзындығындағы өшу коэффициенті 1550 нм;

8-бір модалы талшықтардың саны;

7.0 - рұқсат етілген созылатын күш, кН.



1-қорғаныш шланг; 2 – болат сым; 3 – гидрофобты компаунд; 4 – орталық түтік; 5-оптикалық талшық; 6-гидрофобты компаунд

2.5. – Сурет. Оптикалық кабель құрылымы

Біздің жобамыз бойынша УБ - 1 бір-бірінен 50 метр қашықтықта бағаналарға ілінген талшықты-оптикалық кабель бойынша сақинаға соғылады. Жалпы қашықтық сақинаға дейін 700 метр (2.6 сурет). 8 талшықтың 2 талшығы жұмыс болып табылады, 2 талшық резервті және 4 талшық жаңа технологияларды қолдану арқылы болашақта пайдалану үшін резервке қалдырылған "қара" болып табылады.



2.6 – Сурет. Абоненттік сақинаға талшықты-оптикалық кескіш

2.7-суретте Байбесік ауылы бойынша кабель ажыратқышы бар РШ УБ - 1. Кент орталық көшемен бөлінген. Төсеу кезінде пайдаланылады: ТППэпЗ 100х2х0,4, ТППэпЗ 50х2х0,4, ТППэпЗ 30х2х0,4, ТППэпЗ 20х2х0,4, ТППэпЗ 10х2х0,4.

Сондықтан да, Есептеу қоры бар 960 абонент үшін жүргізіледі.

қызметтердің кез келген комбинациясын қамтамасыз ету үшін кез келген интерфейсті модульге қосылуы мүмкін. Бір басқару полкі бірнеше сөреден құрастырылған блокта жалпы басқаруды және Қызметтерді бөлуді қамтамасыз етеді. Кеңею қосымша кеңею сөрелерін (басқарушы процессорсыз) қосу және оларды кеңейту шинасын адаптер кабелімен бір-бірімен қосу жолымен оңай орындалады.

Барлық модульдер қосылған тамақтану кезінде кірістірілуі және қабылдануы мүмкін. Олардың кейбір негізгілерін сипаттаңыз.

Абоненттің қашықтағы алмасу модулі (FXS).

FXS модулі телефон (PSTN) абоненттік желісінің екі сымды интерфейсін қамтамасыз етеді. 16 интерфейсті схемалардан тұрады және сөренің бір әмбебап позициясын алады. DTMF стандартты екі сымды циклдық іске қосуды немесе диск жиынтығының абоненттік терминалын қолдау үшін RU-де қолданылады. Аналогтық дауыс сигналын сандық PCM пішіміне түрлендіреді. Батареядан қоректендіруді және қоңырауды қамтамасыз етеді. Батарея полярлығын қалпына келтіреді. Тестілеу үшін арналық схемалар мен абоненттік ілмектерге қол жеткізуді қамтамасыз етеді. Шекті жүктеме шамамен 2000 Ом.

G.703 (OCU) бағытталған жалға алынған арнадан Модуль.

G. 703 қосылған арна 64 кбит / с кеңсенің арналық құрылғысының жұмыс жылдамдығын қамтамасыз етеді. Бөлінген жалға алынған арнаның жұмысын қолдайды.

ISDN-BRI/IDSL (BRI) модулі.

ISDN (BRI) негізгі қатынау модулі Uk0 алмасу интерфейсі немесе абоненттік интерфейс үшін қолданылуы мүмкін. Ол BRI (2B+D) сияқты коммутация қызметтері үшін және IDSL ретінде бөлінген жалға алынған арна қызметтері үшін пайдаланылуы мүмкін. V5 режимінде BRI модулі тек RU-де қолданылады. Жалға алынған арна ретінде пайдаланғанда, тек В-арналары E1 Broad Access интерфейсі арқылы қашықтағы сандық деректер желісімен (DDN) кросс-коннектпен жіберіледі және қосылады. V5-қосымшаларда ISDN D-арналар C-арна V5 арқылы le бағытында мультиплексацияланады, ал В-арналар динамикалық түрде тағайындалады (V5.2) немесе статикалық (V5.1). 8 интерфейсті Схемадан тұрады, сөренің бір әмбебап позициясын алады. V5 протоколының конфигурациясын қолдайды. Ескерту. D-арналарды TDM шинасына TDM-тарату үшін төрттік тайм слоттарды мультиплексирлеу арқылы өткізеді (2-сымды режим). ANSI T1 стандартына сәйкес ISDN 2b1q интерфейсін қолдайды. 601-1992 немесе ITU – T G.961. ANSI T1 анықталған 15 циклдан астам қанағаттанарлық орындайды. 601 1992 (диаметрі 0,5 мм сымдар бойынша 5,5 км дейін). NT-1 үшін қашықтағы қуат қосылымын қолдайды.

Синхронды деректер модулі V. 35 (SDM).

Синхронды деректер модулі (SDM) nx64к синхронды деректерді қолдайды. Екі интерфейсті схемалар бар. Сондай-ақ, nx64 Кбит/с ($0 < N < 32$) арналарын және пайдаланушы бағдарламалайтын nx64 Кбит/с коэффициентін қолдайды, сондай-ақ интерфейстің ішкі немесе сыртқы

синхрондау режимін таңдау, сондай-ақ пайдаланушы конфигурациялайтын RTS, CTS, DCD, DTR және DSR сигналдары.

E1 (E1M) модулі.

E1M Тапсырыс беруші мекемесінің немесе базалық желінің сыртқы тарату жабдығымен Broad Access байланысы үшін пайдаланылады. Сегіз интерфейсті схемалар бар және кез келген әмбебап платоместке орнатылады. G.703/G. 704 стандартының 2,048 Мбит/с жылдамдығымен E1 физикалық деңгейінің соңғы өңдеуін қамтамасыз етеді. Баланстан тыс (75 Ом) немесе баланстық (120 Ом) интерфейсі бар. Әрбір E1 арнасының жұмысын бақылайды. E1 арналарында қателер мен авариялық сигналдарды анықтайды.

STM-1 SDH модулі (STM4).

STM-1 синхронды деректер модулі Broad Access тораптары мен жоғары деңгейлі көлік сақиналары (STM-4) арасында SDH стандартты таратуын қолдайды. Модуль сөренің екі әмбебап позициясын алып, бір интерфейсті Схемадан тұрады. Тарату және қабылдау үшін жеке бір модальды оптикалық талшықты кабельдерді пайдаланады. "Шығыс" және "Батыс" қабылдағыш жұптарды ұсынады. Ds0 немесе DS1 деңгейінде "қосумен/бөлумен" мультиплексирлеуді қолдайды. 63 E1 қуаты бар соңғы мультиплекстеуді қолдайды. Автоматты қорғаныс коммутациясын қамтамасыз етеді (сақинаны өздігінен қалпына келтіру мүмкіндігін қолдайды). Жүйенің кез келген интерфейстік модулімен байланысты қамтамасыз ету үшін TDM Broad Access шинасымен тікелей қосылады.

Жүйені басқару модулі (SCM).

SCM-бұл Broad Access жүйесі үшін жалпы басқару модулі. Басқару сөресінде А жалғыз слот алады (және қосымша слот 16 в басқару сөресінде, артық дайын конфигурациясы). CU немесе RU жүйесінің барлық жұмысын бақылайды. E1, FXS және FXO интерфейстері үшін басқару арналарын соңғы өңдеуді орындайды. Жүйенің тайм слоттары бойынша алмасуды қамтамасыз етеді. Желіні басқару интерфейсі бар. V5 сигнал беру хаттамасының соңғы өңдеуін орындайды. Жұмыс істеу және апат туралы ақпаратты жинайды және оны желіні басқару жүйесіне хабарлайды.

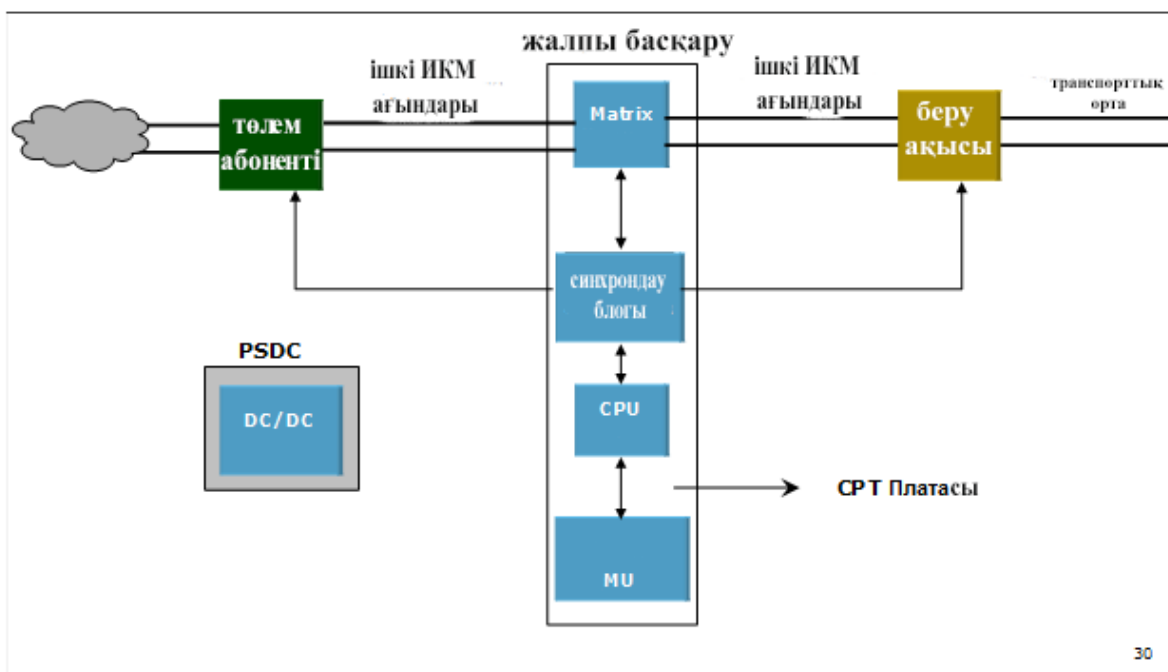
Энергожабдықтау модулі (PSM).

PSM модулі CU жүйесінде қолданылады, CU орталық кеңсесінің энергетикалық жүйесінен минус 48 В (DC) кернеудің сыртқы қоректенуін алады. Модульде минус 48 В қосу/минус 5 В түрлендіру үшін DC–DC конверторы қолданылады, ол сөреде модульдерді қоректендіруді қамтамасыз етеді. Ол барлық шкаф үшін N+1 артық болуын қамтамасыз ету үшін басқару сөресінің ішінде қайталануы мүмкін.

Адаптер шинасының модульдері (MBAM және EBAM).

MBAM басқару сөресінде орналасқан және басқару және кеңейту сөрелерін бірыңғай жүйеге байланыстырады. EBAM әрбір кеңейту сөресінде тиісті мақсаттар үшін пайдаланылады. MBAM / EBAM басқа сигналдық шиналардың бойымен артқы панелдегі барлық жоғары жылдамдықты шиналар ұзартады. Шина адаптерінің артқы слотында Шина адаптерінің кабельдеріне қосылу үшін төрт кабель коннекторы бар.

Төрт кабель коннекторларынан басқару сөрелері адаптері шинасының екеуі жоғарғы сөрелерге, ал екеуі төменгі сөрелерге тартылған. 4 кабель коннекторларынан кеңейту сөрелері екі Шина адаптерін жоғарғы сөренің Шина адаптеріне жалғау үшін, ал басқалары төменгі Шина адаптеріне сигнал беру үшін пайдаланылады. Нәтижесінде гирлянды түрдегі қосылу пайда болады. Тізбектің әрбір шетінде орнатылған Шина терминаторлары болуы тиіс. Басқару және кеңейту сөрелерінде жалғыз слот В алады. Жүйе шиналарын басқару сөрелерінен кеңейту сөрелеріне ұзартады.

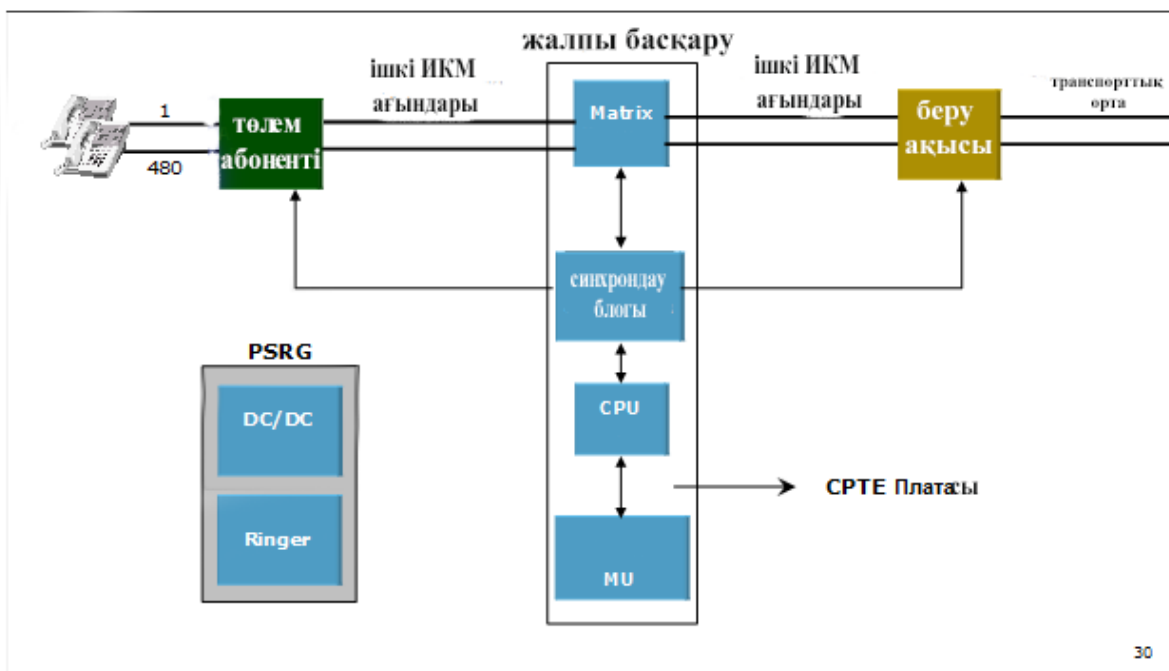


2.8 – Сурет. CU шкафының Блок-схемасы

Cu шкафы биіктігі 2600 немесе 2200 мм, ені 600 мм және тереңдігі 650 мм корпус болып табылады, онда жүйенің 6 сөресіне дейін орналастырылуы мүмкін. Ол: жүйенің "кәрзенкелер", сүйемелдеуді басқару құрылғысынан (MCU), электр қоректендіруді тарату панелінен (PDP) тұрады.

Әр шкаф 48В тұрақты кернеудің сыртқы көзінен жұмыс істейді, ол әрбір "себетке" Шина бойынша бөлінеді. Әрбір "кассетаның" ішінде DC – DC типті конверторлары бар энергиямен жабдықтаудың бір немесе екі модулі (PSM) 5 В кернеудің модульдеріне қажетті қамтамасыз етеді. PSM қорытындылары "себет" арқылы, Егер кем дегенде бір "кассета" екі PSM-мен жабдықталса, жоғары дайындық коэффициентін қолдау үшін N+1 жүктемені бөлу қамтамасыз етіледі.

Пайдаланылмаған слоттар арнайы қалқаншалармен жабылуы тиіс. Мұндай қалқандар шкафты шаң мен жәндіктерден қорғауға көмектеседі және ауамен салқындату жүйесі үшін қажет. Сонымен қатар, қалқандар электромагниттік үйлесімділік пен сенімділік талаптарын қанағаттандыру үшін қажет.



2.9 – Сурет. Шкаф Блок-схемасы KZ

RU көше шкафын 240, 480, 960, 1920 абонент сыйдыра алады. Шкафтың жабдықталуына келесі жабдықтар кіреді: кәбілдік қорғаныс блогы, электр қоректендіруді тарату панелі (PDP), қоршаған ортаны басқару блогы (ECB), бес broad Access кассетасына дейін, бір сүйемелдеуді басқару құрылғысы (MCU), бір энергиямен жабдықтау сөресі, батарея (50 немесе 100 А/с).

3 Есептік бөлім

3.1 Абоненттерді ШР981-05 бойынша бөлу

Бөлу абоненттерінің бойынша ШР981-05-ші кестеде көрсетілген 3.1.

3.1- кесте. RU31-09 жүктемені есептеу үшін бастапқы деректер

Абонент типі	RU31-09
Цифрлық абоненттер	960
ЛВС №1 Абоненттері	1, пк
ЛВС №2 Абоненттері	
УАТС №1 Іскерлік абоненті	10
УАТС №2 Іскерлік абоненті	
ISDN квартиралық	5
Таксофондар	3
Барлығы	979

3.2 RU31-09 жүктемені есептеу

Эрлангта көрсетілген І-санаттағы көздердің жергілікті жүктемесінің пайда болатын қарқындылығы формуламен анықталады

$$Y_i = 1/3600 \cdot N_i \cdot C_i \cdot t_i, \text{ Эрл,} \quad (3.1)$$

мұнда t_i - бір сабақтың орташа ұзақтығы, с.

$$t_i = a_i \cdot P_p(t_{co} + n \cdot t_n + t_y + t_{пв} + T_i), \text{ с.} \quad (3.2)$$

Формулаға кіретін байланысты белгілеу жөніндегі жекелеген операциялардың ұзақтығы мынадай болып табылады: :

- $t_{co} = 3\text{с}$ станциясының жауап беру сигналын тыңдау уақыты;
- дискілі ТА $N \cdot t_n = N \cdot 1.5\text{ с}$ нөмір белгілерін теру уақыты;
- тастатуралық ТА $N \cdot t_n = N \cdot 0.8\text{ с}$ нөмір белгілерін теру уақыты;
- шақырылушы абонентке шақыру уақыты
- $TRV = 7 - 8\text{с}$ сөйлесу;

– ту байланысын орнату уақыты нөмірді теру аяқталған сәттен бастап Шақырылатын абонент желісіне қосылғанға дейін үлкен қателік жасамай, байланыс түріне байланысты болады, $t_u = 3\text{с}$ қабылдауға болады.

"Pon" коэффициенті сөйлесумен аяқталмай (жұмысбастылық, шақырылатын абоненттің жауабы емес, шақырушы абоненттің қателігі) аспаптарды шақырумен айналысу ұзақтығын ескереді. Оның көлемі негізінен Ті әңгімелерінің орташа ұзақтығына және Рр әңгімесі аяқталған шақырулардың үлесіне байланысты және кесте бойынша анықталады.

$$\begin{array}{lll} C_{\text{KB}}=1,2, & T_{\text{KB}}=140 \text{ с}, & P = 0,5. \\ C_{\text{д}}=2,7, & T_{\text{д}}=90 \text{ с}, & \\ C_{\text{т}}=10, & T_{\text{т}}=110 \text{ с}, & \end{array}$$

Пәтер секторында бір сабақтың орташа ұзақтығы,:

$$t_{\text{KB}}=1,17 \cdot 0,5 \cdot (3+6 \cdot 1,8+3+8+140)=92,9 \text{ с}, \text{ мұндағы } \alpha = 1,17$$

Пәтер секторынан туындайтын жергілікті жүктеменің қарқындылығы,
Эрл:

$$Y_{\text{KB}} = 1/3600 \cdot 60 \cdot 1,2 \cdot 92,9 = 29,728 \text{ Эрл.}$$

Іскерлік сектордың бір сабағының орташа ұзақтығы,:

$$t_{\text{д}} = 1,23 \cdot 0,5 \cdot (3+6 \cdot 0,8+3+8+90) = 66,9 \text{ с}, \text{ мұндағы } \alpha = 1,23$$

Іскерлік сектордан туындайтын жергілікті жүктеменің қарқындылығы:
 $Y_{\text{д}} = 1/3600 \cdot 10 \cdot 2,7 \cdot 66,9 = 0,5 \text{ Эрл.}$

Таксофон секторының бір сабағының орташа ұзақтығы, с:

$$t_{\text{т}} = 1,18 \cdot 0,5 \cdot (3+6 \cdot 0,8+3+8+110)=75,9 \text{ с}, \text{ при } \alpha = 1,18$$

Таксофондық сектордан туындайтын жергілікті жүктеменің қарқындылығы, Эрл:

$$Y_{\text{т}} = 1/3600 \cdot 310 \cdot 75,9 = 0,63 \text{ Эрл.}$$

ЛВС-да көздердің екі санатын ажырату керек:

- терминалды шеткі жабдық, яғни ДК;
- телефон аппараттары.

$$N_{\text{ЛВС1пк}} = 2 \text{ Терминал.}$$

Дербес компьютерлер үшін:

$$C = 3,1; T = 300; P_p = 0,9$$

ДК бір сабақтың орташа ұзақтығы, с:

$$t_{пк} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot (3 + 6 \cdot 0,8 + 3 + 8 + 300) = 419,6 \text{ с.}$$

ДК, Эрл-дан туындайтын жергілікті жүктеменің қарқындылығы:

$$Y_{пк} = 1/3600 \cdot 1 \cdot 3,1 \cdot 419,6 = 0,361 \text{ Эрл.}$$

ISDN пәтер абоненттерінің жүктемелері.

Бір сабақтың орташа ұзақтығы:

пәтер секторы үшін, с

$$t_{пк} = 1,5 \cdot 0,9 \cdot (3 + 6 \cdot 0,8 + 3 + 8 + 300) = 419,6 \text{ с;}$$

ТА пәтер секторы үшін

$$t_{та} = 1,22 \cdot 0,5 \cdot (3 + 6 \cdot 0,8 + 3 + 8 + 90) = 66,4 \text{ с.}$$

I-ші санаттағы көздердің пайда болатын жергілікті жүктемесінің қарқындылығы Эрлангта көрсетілген ISDN абоненттерінің мынадай формула бойынша анықталады::

$$Y_{пк} = 1/3600 \cdot N_{пк} \cdot C_{пк} \cdot t_{пк} = 1/3600 \cdot 5 \cdot 3,1 \cdot 419,6 = 1,81;$$

$$Y_{та} = 1/3600 \cdot N_{та} \cdot C_{та.д.} \cdot t_{та} = 1/3600 \cdot 5 \cdot 3,2 \cdot 66,4 = 0,29.$$

ШР981-05 қосылған белгілі бір санаттағы ISDN абоненттерінен түсетін жалпы орташа жүктеме мынадай формула бойынша есептеледі, Эрл:

$$Y_{isdn} = Y_{пк} + Y_{та}, \quad (3.3)$$

$$Y_{isdn} = 1,81 + 0,29 = 2,1$$

ШР981-05, Эрл түрлі санаттардағы пайда болатын жүктеме:

$$Y_{воз.наг} = Y_{д} + Y_{кв} + Y_{т} + Y_{лвспк} + Y_{квisdn}, \quad (3.4)$$

$$Y_{воз.наг} = Y_{д} + Y_{кв} + Y_{т} + Y_{лвспк} + Y_{квisdn} =$$

$$= 0,5 + 29,728 + 0,63 + 0,361 + 2,1 = 33,319 \text{ Эрл.}$$

Қалааралық шығыс жүктемені үшін ШР981-05, яғни жүктемені тапсырысты-жалғау желісі (ТЖЖ) бір аналогты абонент деп санауға болады тең 0,003 Эрл және оны қосуы жергілікті жүктеме.

$$Y_i = 0.003 \cdot N, \quad (3.5)$$

$$Y_{\text{мг.д}} = 0.003 \cdot N = 0.003 \cdot 10 = 0,03,$$

$$Y_{\text{мг.циф.аб}} = 0.003 \cdot N = 0.003 \cdot 960 = 2.88,$$

$$Y_{\text{мг.лвс1}} = 0.003 \cdot N = 0.003 \cdot 1 = 0,003,$$

$$Y_{\text{мг.isdn}} = 0.003 \cdot N = 0.003 \cdot 5 = 0,015.$$

Халықаралық байланыс спутник арқылы жүзеге асырылады. Ұқсас қалааралық жүктеме, шығыс және кіріс халықаралық жүктемені тең деп есептейміз, бірақ 0,006 Эрл бір абонентке және оны қосуы жергілікті жүктеме.

$$Y_i = 0.006 \cdot N, \quad (3.6)$$

$$Y_{\text{мн.д}} = 0.006 \cdot N = 0.006 \cdot 10 = 0,06,$$

$$Y_{\text{мн.циф.аб}} = 0.006 \cdot N = 0.006 \cdot 960 = 5,76,$$

$$Y_{\text{мн.лвс1}} = 0.006 \cdot N = 0.006 \cdot 1 = 0,006,$$

$$Y_{\text{мн.isdn}} = 0.006 \cdot N = 0.006 \cdot 5 = 0,03.$$

ЛВС-1 Шығыс жүктемелері.

Салмақ коэффициентін анықтаймыз:

$$\eta_{\text{спк}} = 100 \cdot N_{\text{пк}} / \sum N_{\text{пк}}, \quad (3.7)$$

$$\eta_{\text{спк}} = 100 \cdot 2/4 = 50.$$

3.2-кестенің көмегімен желі трафиінің ішіндегі коэффициентін табамыз.

3.2 –кесте. η коэффициенттің $\eta_{\bar{n}}$ коэффициентіне тәуелділігі

$\eta_{\bar{n}}, \%$	$\eta, \%$
50,0	61,8

Желілік трафик ішіндегі коэффициентті таңдаймыз $\eta = 61,8$.

ДК ЛВС үшін желішілік жүктеме мынадай формула бойынша анықталады, Эрл:

$$Y_{пк.} = \eta \cdot Y_{пк}/100 = 61,8 \cdot 0,361/100 = 0,22 \text{ Эрл.}$$

"Internet" ақпараттық желісіне жүктеме, Эрл.

"Internet" ақпараттық желісі арқылы абоненттер бүкіл әлемнің орасан зор деректер қорына қол жеткізе алады. Күн сайын бұл желі арқылы әр түрлі сипаттағы, ал сәйкесінше әр түрлі көлемдегі мыңдаған файлдар беріледі. "Internet" желісінде ақпаратты тарату жылдамдығының тұрақты емес мәнінен осы жүктеменің параметрлерін дәл анықтау мүмкін емес, сондықтан деректер статистикалық бақылауларға негізделген. Шығыс жүктемесі бір дербес компьютерге 0,2 Эрл мөлшерінде қабылданады, ал кіріс жүктемесінің мөлшері бір ДК 0,1 Эрл мөлшерінде қабылданады:

$$Y_{вх.инт.лвс} = 0,1 \cdot N_{пк} = 0,1 \cdot 2 = 0,2,$$

$$Y_{исх.инт.лвс} = 0,2 \cdot N_{пк} = 0,2 \cdot 2 = 0,4 \text{ Эрл.}$$

ISDN пәтер секторының абоненттерінен "Internet" ақпараттық желісіне жүктеме, Эрл

$$Y_{исх.инт.isdn.1} = 0,2 \cdot N_{пк.} = 0,2 \cdot 5 = 1,$$

$$Y_{вх.инт.isdn.1} = 0,1 \cdot N_{пк.} = 0,1 \cdot 5 = 0,5 \text{ Эрл.}$$

Санын анықтау үшін цифрлық ағындарды (2 Мбит/с) кіріс және шығыс әр шкаф волоконное сақина абоненттік қатынау желісін воспользуемся бірінші Пальм формуласымен:

$$V_{рш_i} = E(Y, P)_{рш_i}, \text{ потоков} \quad (3.8)$$

мұнда i-РШ нөмірі;

Y-РШ үшін шығыс немесе кіріс жүктеме;

P-жоғалтулар, оларды 1%-тен қабылдауға болады.

Алдымен кесте бойынша сандық ағын арналарының саны бар.

Шығыс байланысы үшін: формуланы төмен және жоғары қайта жазыңыз, барлығы бірдей көріну үшін (көлбеу жоқ)

$$V_{исх.рш_i} = E(Y_{исх.рш_i}, P)_{рш_i} = n \text{ каналов,}$$

$$Y_{исх.онл} = Y_{ана \log} + Y_{idsn}, \text{ Эрл}$$

$$Y_{исх.аналог.} = 3,16 + 5,072 = 8,23, \text{ Эрл}$$

$$V_{ИСХ.РШ_{анал}} = E\left(8,23,1\frac{0}{00}\right)_{РШ_1} = 22 \text{ каналов},$$

сонда сандық ағындардың саны:

$$V_{РШ_i} = \frac{V_{ИСХ.РШ_i}}{30}, \text{ арнасы},$$

$$V_{РШ_{анал}} = \frac{22}{30} = 1.$$

Для входящей связи:

$$V_{ВХ.РШ_i} = E(Y_{ВХ.РШ_i}, P)_{РШ_i} = n \text{ каналов},$$

$$V_{ВХ.} = E\left(27,12,1\frac{0}{00}\right) = 48,$$

сонда сандық ағындардың саны:

$$V_{РШ_i} = \frac{V_{ВХ.РШ_i}}{30}, \text{ потоков}$$

$$V_{ВХ} = \frac{48}{30} = 2.$$

ISDN РШ абоненттерінен талшықты сақинаға цифрлық ағындардың санын анықтау кезінде базалық қатынау жылдамдығы ISDN әр абонентінен 192 кбит/с құрайтынын есте сақтау қажет. ISDN әр Абоненті Жеке АЛ болғандықтан, Кіріс жылдамдығы Шығыс жылдамдығына тең. Сондықтан кіріс цифрлық ағындардың саны ISDN абоненттеріне бір РШ Шығыс цифрлық ағындарының санына тең және осылай анықталады:

$$V_{ИСХ.ISDN} = V_{ВХ,ISDN} = \frac{192 \cdot N_{ISDN}}{2048},$$

$$V_{ИСХ.ISDN} = V_{ВХ,ISDN} = \frac{192 \cdot 96}{2048} = 9,$$

Цифрлық ағындардың санын анықтау кезінде алынған мәнді бүтін санға дейін үлкен жағына дөңгелектеу қажет.

Ағындардың жалпы саны:

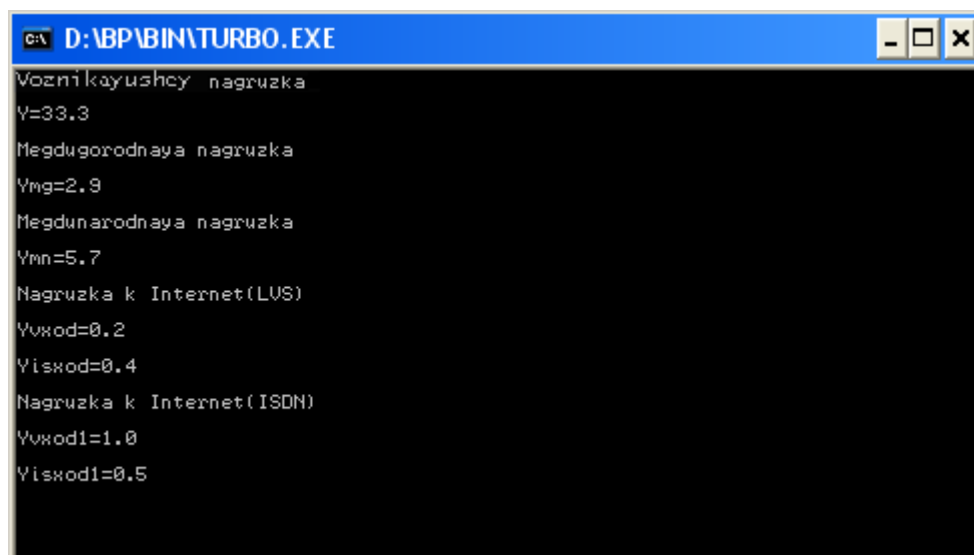
$$V_{жалпы} = v_{исх\ анал.} + V_{исх\ isdn} + V_{вх, ағын}$$

$$V_{общ} = 21 + 9 + 2 = 32.$$

Бұл дегеніміз, жеткілікті 2 v5 интерфейсі.2, $16 * 2 = 32$, себебі бір интерфейс V5.Бұл жобада бір 16 ағын 2048 Кбит/с және басқа 16 ағын интерфейсін қолдану ұсынылады.

Жергілікті жүктеме үшін Pascal тілінде бағдарлама құрастырамыз. Мысалы, бағдарлама арқылы сандық абоненттерге жүктемені есептейміз.

```
Program S2;
Const
P1=0.5;tc=3;n1=6;th=0.8;ty=3;tp=8;
Var
P,Y,N,C,t,Ymg,Ymn,Ti,Alfa,Yvxod,Yisxod,N2,Yvxod1,Yisxod1,N3:Real;
Begin
Writeln('vvedite Alfa,T');Writeln;
Read(Alfa,T);
t:=Alfa*P1*(tc+n1*th+ty+tp+T);Writeln;
Writeln('t:=',t:1:1);
begin Writeln;
Writeln('vvedite N,C,N2,N3');Writeln;
Read(N,C,N2,N3);Writeln;
Y:=(1/3600)*N*C*t;
Ymg:=0.03*N;
Ymn:=0.006*N;
Yvxod:=0.1*N2;
Yisxod:=0.2*N2;
Yvxod1:=0.1*N3;
Yisxod1:=0.2*N3;
Writeln('Voznikayushey nagruzka');Writeln;
Writeln('Y=',Y:1:1);Writeln;
Writeln('Megdugarodnaya nagruzka');Writeln;
Writeln('Ymg=',Ymg:1:1);Writeln;
Writeln('Megdunarodnaya nagruzka');Writeln;
Writeln('Ymn=',Ymn:1:1);Writeln;
Writeln('Nagruzka k Internet(LVS)');Writeln;
Writeln('Yvxod=',Yvxod:1:1);Writeln;
Writeln('Yisxod=',Yisxod:1:1);Writeln;
Writeln('Nagruzka k Internet(ISDN)');Writeln;
Writeln('Yvxod1=',Yvxod1:1:1);Writeln;
Writeln('Yisxod1=',Yisxod1:1:1);Writeln;
Readln;
End;
End.
```



```

D:\BP\BIN\TURBO.EXE
Voznikayushchy nagruzka
Y=33.3
Megdugorodnaya nagruzka
Ymg=2.9
Megdunarodnaya nagruzka
Ymn=5.7
Nagruzka k Internet(LVS)
Yvmod=0.2
Yiskod=0.4
Nagruzka k Internet(ISDN)
Yvmod1=1.0
Yiskod1=0.5

```

3.1 – Сурет. Бағдарлама нәтижесі

Пайдаланушы нұсқаулығы.

Бастапқы деректер:

P1-қоңырау үлесі;

ТС сигнал жауап станция;

th-нөмір белгілерін теру уақыты;

ty-байланыс орнату уақыты;

tr-шақырылатын абонентке қоңырау шалу уақыты.

Alfa-коэффициент аспаптар жұмысының ұзақтығын ескереді;

N-абоненттер саны.

Операторға Нұсқаулық.

Бағдарлама абоненттердің түрлі санатына жүктемені есептейді.

Тәртібі есептеу:

а) Pascal бағдарламасын жазу;

б) бастапқы деректерді енгізу;

в) бағдарламалау жұмысының нәтижесін шығару.

Бағдарламалау жұмысының нәтижелерін талдау.

Бұл бағдарлама абоненттер санатына байланысты жүктемені есептеу үшін әзірленген. Халықаралық және қалааралық жүктемелерді есептейді.

1-Блок: бағдарламаны іске қосу.

2-Блок: бастапқы деректерді Енгізу.

3-Блок: const мәнін орнатады.

4-Блок: жүктеме есептеледі.

5-Блок: қалааралық жүктеме есептеледі.

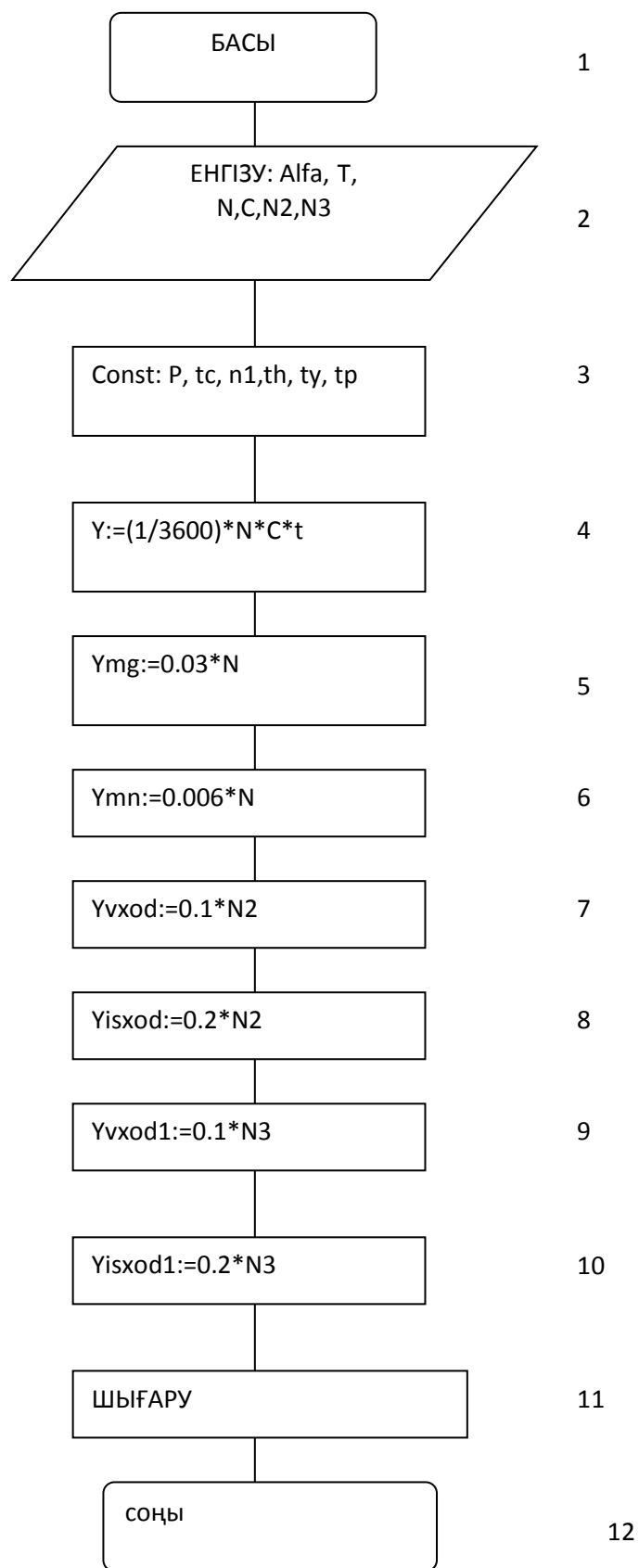
6-Блок: халықаралық жүктеме есептеледі.

7,8-Блок: ЛВС жүктеме есептеледі.

9,10-Блогы: Internet жүктемесі есептеледі.

11-Блок: нәтижені экранға шығару.

Блок 12: Бағдарламаның соңы.



3.2 сурет. Жүктеме алгоритмін есептеу

3.2 Оптикалық талшықтың негізгі параметрлерін есептеу

ОК сапасы Өлшеудің жалпы қабылданған әдістерін пайдалана отырып тексеріледі. ӨЖ параметрлеріне және тиісті өлшеу әдістеріне стандарттар орнату қажет. Еуропалық деңгейде осындай стандарттарды әзірлеу үшін CENELEC Электрондық компоненттер жөніндегі комитеттің 28 жұмыс тобы, дүниежүзілік деңгейде – 86 Халықаралық электротехникалық комиссияның техникалық комитеті жауап береді.

Оның қасиеттерін бағалау үшін қолданылатын талшықты жарық таратқыштың ең маңызды жалпыланған параметрі V нормаланған жиілік болып табылады. Ол өзегі ($g1$ а) және қабығы ($g2$ а) үшін цилиндрлік функциялардың аргументтерін қосу арқылы алынады):

$$V=((g1a)^2-(g2a)^2)^{1/2}=((k1^2-b^2)+(b^2-k2^2))^{1/2}=(k1^2-k2^2)^{1/2}=2\cdot\pi\cdot a(n_1^2-n_2^2)^{1/2}/\lambda$$

$$=2\cdot 3.14\cdot 4,5\cdot 10^{-6}\cdot 0.13/(1.55\cdot 10^{-6})=2,378,$$

мұндағы a – қабық өзегінің радиусы, $a = 4,5$ мкм;

n_1 – жүрекшенің сыну көрсеткіші, $n_1=1,4681$;

n_2 – қабықтың сыну көрсеткіші, $n_2=1,4623$.

Технико-параметрлерін есептеу кабель, сонымен қатар, біз одномодовые талшықты-бабына сатылы болып келуі бейініне көрсеткішінің сыну өзегінің диаметрі $2a = 9$ мкм және критикалық толқын ұзындығы $\lambda=1250$ нм, диаметрі өріс сән $2\omega_0$ толқын ұзындығында 1350 нм.

$$2\omega_0\approx(2,6\cdot\lambda/Vc\cdot\lambda c)\cdot 2a, \quad (3.10)$$

мұндағы λ – толқынның жұмыс ұзындығы, нм;

λc – Жарық өткізгіште тек негізгі сәнден жоғары болатын толқынның сыни ұзындығы;

Vc – бір модалы режим үшін сыни нормаланған жиілік $Vc=2,405$.

$$\lambda=1550\text{нм}: 2\omega_0\approx(2,6\cdot 1550/2,405\cdot 1250)\cdot 9=12,065 \text{ мкм}.$$

Егер бір модалы ӘК-де майысулар немесе қосылыстар болса, онда сән өрісі диаметрінің өлшемі өшу сипаттамасына әсер ететін маңызды фактор болып табылады. Сонымен, сән өрісінің диаметрінің ұлғаюы иілу жарығының нашарлауына алып келеді, бірақ ажыратқыш және ажырамайтын қосылыстардағы жоғалтуларды азайтады.

Оптикалық ось пен оптикалық конустың арасындағы бұрыш, ол толық ішкі шағылысу шарты орындалады.

$N2$ қабықшасының сыну көрсеткішін есептейміз, кабельдің оптикалық сипаттамаларына сүйене отырып, $na = 0,13$ сандық апертура

Бұл белгілі:

$$NA = \sqrt{n_1^2 - n_2^2}, \quad (3.11)$$

мұндағы n_1 – жүректің сыну көрсеткіші, 1,4681.

$$n_2 = \sqrt{n_1^2 - NA^2}, \quad (3.12)$$

$$n_2 = \sqrt{1.4681^2 - 0.13^2} = \sqrt{2.1553 - 0.0169} = 1.4623.$$

Жарық өткізгіште өзек – қабығы ортасының бөлігінің шекарасы мөлдір әйнектер болып табылатындығын ескере отырып, оптикалық сәуленің шағылысуы ғана емес, оның қабықшаға енуі де мүмкін. Қоршаған кеңістікке энергияның қабықшаға және сәулеленудің өтуін болдырмау үшін толық ішкі шағылысу шарты мен апертураны сақтау қажет.

Белгілі көшкенде ортаның тығыздығы сәрсенбі күні аз тығыздығы, яғни $n_1 > n_2$, толқын кезінде белгілі бір құлау бұрышы толығымен көрсетіледі және ауысады басқа ортаға. $WP =$ в кезінде барлық энергия орта бөлімінің шекарасынан көрінетін құлау бұрышы толық ішкі шағылысу бұрышы деп аталады:

$$\sin \theta = \frac{n_2}{n_1} = \sqrt{m_2 \cdot e_2 / m_1 \cdot e_1} \quad (3.13)$$

мұнда m және e – магниттік және диэлектрлік өткізгіштікке сәйкес жүрекше (m_1, e_1) мен қабықша (m_2, e_2).

$WP < \theta_v$ кезінде сынған сәуле "өзек-қабық" бөлімінің шекарасы бойымен өтеді және қоршаған кеңістікке сәулеленбейді. $WP > \theta_v$ кезінде өзекшеге келіп түскен энергия толығымен бейнеленеді және жарық өткізгіш бойынша таратылады. $WP > \theta_v$ В В-дан 90 градусқа дейінгі шектерде көп болған сайын, таралу жағдайы соғұрлым жақсы және толқын қабылдау соңына тезірек келеді. Бұл жағдайда барлық энергия Жарық өткізгіштің өзекшесінде шоғырланады және іс жүзінде қоршаған ортаға шығарылмайды. $WP < \theta_v$, энергия қабыққа еніп, сыртқы кеңістікке шығарылады және жарық өткізгіш бойынша беру тиімсіз.

Режимі толық ішкі шағылу айқындайды шарты берілген жарықтың кіріс бүйір жағы θ_a оптикалық жарық диоды болып табылады. Жарық өткізгіш а дене бұрышының шегінде θ_a жасалған жарықты ғана өткізеді, оның шамасы толық ішкі көрініс бұрышымен θ_v негізделген.:

Режим полного внутреннего отражения предопределяет условие подачи света на входной торец волоконного световода. Световод пропускает лишь свет, заключённый в пределах телесного угла, величина которого обусловлена углом полного внутреннего отражения. Этот телесный угол характеризуется числовой апертурой:

$$NA = \sin \theta_a = (n_1^2 - n_2^2)^{1/2} = (1.4681^2 - 1.4623^2)^{1/2} = 0.13$$

θ_b толық ішкі шағылысу бұрыштары мен А сәулесі түсуінің апертурлық бұрышы θ_a арасында өзара байланыс бар. В бұрышы көп болса, А талшық апертурасы аз. WP өзекшесінің – қабықшасының шетіне түсетін сәуленің құлау бұрышы θ_b -ның толық ішкі шағылысу бұрышынан θ_b көп болуына және θ_b -дан 90 градусқа дейін шектерде болуына ұмтылу керек, ал W жарық таратқыштың шетіне сәуле енгізу бұрышы θ_a ($w < \theta_a$) апертурлық бұрышына салынады.

Толық ішкі шағылысу шарты әлі орындалатын θ_c сыни бұрышын табамыз:

$$\theta_c = \sqrt{1 - \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2} = \sqrt{1 - \left(\frac{1.4623}{1.4681}\right)^2} = 0.09 \text{ рад} \approx 5,087^\circ \quad (3.14)$$

n_2 қабықшасының және n_1 өзегінің сыну көрсеткіштерін біле отырып, сыну көрсеткіштерінің салыстырмалы айырмашылығын Δ есептейміз:

$$\Delta = \frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{1.4681 - 1.4623}{1.4681} = 0.00395 \approx 0.395\% \quad (3.15)$$

SZ-құрылым ВОК есептейміз.

Кабельдің көлденең қимасының арасындағы бұрыш бұрау бұрышы деп аталады. Кабель осі мен жанасатын элементтің ортасының арасындағы қашықтық R ширату радиусы деп аталады.

Кабельдің осы түрлері үшін $S=170\text{мм}$ айналдыру қадамы және $R=4,3\text{мм}$ айналдыру радиусы, сонда Z Қосымша ұзындығы тең болады:

$$Z = \left(\sqrt{1 + \left(\frac{2\pi R}{S}\right)^2} - 1 \right) \cdot 100\% = \left(\sqrt{1 + \left(\frac{2\pi \cdot 4.3}{170}\right)^2} - 1 \right) \cdot 100\% \approx 1.25\% \quad (3.16)$$

Сондықтан кабель ұзындығының әрбір жүз метріне дәнекерленетін элементтер 1,25 м ұзын.

Бұрау бұрышы тең:

$$\alpha = \arctg \frac{S}{2\pi R} = \arctg \frac{170}{6.28 \cdot 4.3} \approx 80,97\% \quad (3.17)$$

Қисықтың тиісті радиусы тең:

$$\rho = R \left(1 + \left(\frac{S}{2\pi R}\right)^2 \right) = 4.3 \cdot \left(1 + \left(\frac{170}{6.28 \cdot 4.3}\right)^2 \right) \approx 175 \text{ мм} \quad (3.18)$$

Майысумен қатар, ВОК-дағы созылу мен температуралық диапазондардағы жүктемелердің берілген диапазондарында беріліс сипаттамаларының жол берілмейтін өзгерістері және жарық өткізгіштердің зақымдану қаупі туындамайтындай, Жарық өткізгіштердің жиырылуын және қысылуын шектеу қажет. $\Delta L/L$ ВОК ұзындығының салыстырмалы өзгеруі, яғни Ек рұқсат етілген ұзаруы немесе кабель Етк қысылуы тең:

$$E = -1 + \sqrt{1 + \frac{4\pi^2 R^2}{S^2} \left(2 \frac{\Delta R}{R} \pm \frac{\Delta R^2}{R^2} \right)}, \quad (3.19)$$

Етк кабелін қысуға арналған "+" белгісі;

Ек кабелін ұзарту үшін "-" белгісі.

Сонымен, $\alpha_i = 2\text{мм}$ қабықтың номиналдық ішкі диаметрін біле, сыну көрсеткішінің сатылы (қайталанған профилі бар) 12 Жарық өткізгіштері жалпы саңылауы бар:

$$\Delta R = (2.0\text{мм} - 1.0\text{мм})/2 = 0.4\text{мм}$$

Сонда кабельдің максималды рұқсат етілген ұзаруы тең:

$$Ek = -1 + \sqrt{1 + \frac{4\pi^2 \cdot 4.3^2}{170^2} \left(2 \frac{0.4}{4.3} - \frac{0.4^2}{4.3^2} \right)} \approx 0.001064 = 0.1064\% \quad (3.20)$$

Модалық құрылыммен ерекшеленетін толқынның түрі. Оптикалық талшық бойынша таратылатын электромагниттік толқын әртүрлі типтегі бірнеше толқындармен түзіледі. Бұл дипломдық жобада Жарық өткізгіштің жұмыс режимін анықтау үшін V нормаланған жиілігін білу жеткілікті, сондықтан V 2,405 кезінде – көпмодтық, ал осы дипломдық жобада $V=2,378$, яғни бірімодтық. Жалпы түрде әк-дегі мод саны мынадай формула бойынша анықталады:

$$N = V^2(1+2/n)/2, \quad (3.21)$$

мұндағы n -сыну көрсеткіші профилінің өзгеру дәрежесінің көрсеткіші.

ОК екі маңызды параметрлермен сипатталады: өшу және дисперсия.

Оптикалық кабельдер трактісі үшін ас талшықты жарық өткізгіштеріндегі өз шығындарына және кабельдер шақыратын ақ қосымша шығындарына негізделген, сонымен қатар оптикалық кабельдерді жасау процесінде жабындар мен қорғаныс жабындарын салу кезінде жарық өткізгіштерінің майыстырылуына байланысты.

ӘК меншікті шығындары ең алдымен АР жұтылу шығынынан және ағ шашырау шығынынан тұрады. Электромагниттік энергияның талшықты жарық өткізгіші бойынша тарату кезінде пайда болатын шығын механизмі

былай түсіндіріледі: Жарық таратқыштың кіруіне түсетін қуаттың бөлігі сәулелердің тұрақты емес таралу бағытының өзгеруі және оларды қоршаған кеңістікке (ар) шығару салдарынан таралуда, ал қуаттың басқа бөлігі жылу джоулев (ар +арг) түрінде бөлініп, бөгде қоспалармен жұтылады.

Жұтылу шығыны материалдың тазалығына байланысты және бөгде қоспалар (ар) болған кезде айтарлықтай шамаға (ар+арг) жетуі мүмкін.

Жоғалту шашырау лимитируют шегі ең төменгі рұқсат етілген мәндерден шығындарды талшықты световодах. Нәтижесінде $a = ar + ar + ar + ak$.

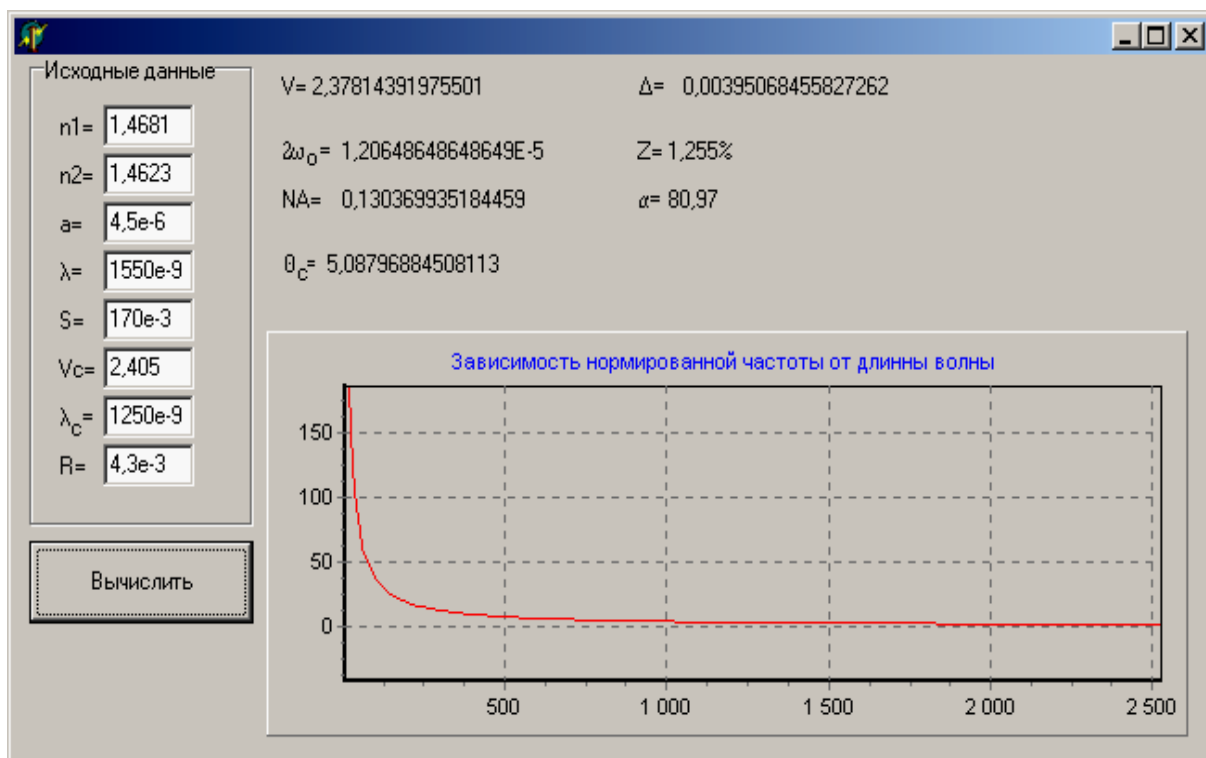
DF өткізу қабілеті өшумен қатар ВОСП маңызды параметрі болып табылады. Ол жарық өткізгішпен өткізілетін жиіліктер жолағын және сәйкесінше оптикалық кабель арқылы таратуға болатын ақпараттың көлемін анықтайды. Жарық таратқыштың үлкен қашықтықтарға ақпарат беру үшін көптеген арналарды ұйымдастыруға болады. Алайда, қабылдағыш құрылғысының кіруіне сигналдың бұрмалануымен байланысты айтарлықтай шектеулер бар.

Бұл құбылыс дисперсия деп аталады және жарық өткізгіште әртүрлі мод тарату уақытының айырмашылығымен және сыну көрсеткішінің жиіліктік тәуелділігінің болуымен байланысты.

Дисперсия-бұл оптикалық сигналдың спектрлік немесе модалық құрамдастары уақытының шашырауы. Дисперсия ОК бойынша өту кезінде импульстің ұзақтығын арттырады.

Дисперсия Жарық өткізгіштердің жиілік диапазонын шектейді. бірақ ОК бойынша тарату қашықтығын төмендетеді. себебі сызық ұзағырақ болған сайын дисперсия және импульстің кеңеюі артады.

Оптикалық талшықтың негізгі параметрлерін есептеу үшін бағдарламалық өнімді қолданамыз.



3.3 – Сурет. Оптикалық талшықтың негізгі параметрлерін есептеу бағдарламасының терезесі

Қорытынды: жоғарыда келтірілген алгоритмді пайдалану ОВ негізгі параметрлерін есептеуді жүргізуге мүмкіндік береді. Алынған нәтижелер олардың кабельдің нормативтік сипаттамаларына сәйкестігін куәландырады. Бағдарламалық өнімді пайдалану нормаланған жиіліктің толқын ұзындығынан тәуелділігін құруға мүмкіндік береді.

3.3 Оптикалық кабельдің сенімділігін бағалау

2.6 сурет-оптикалық кабельдің негізгі сипаттамалары: - оптикалық кабельдің негізгі параметрлері; - оптикалық кабельдің негізгі параметрлері; - оптикалық кабельдің негізгі параметрлері; - оптикалық кабельдің негізгі параметрлері; - оптикалық кабельдің негізгі параметрлері; - оптикалық кабельдің негізгі параметрлері.

АЖЖЖ-түрлі құрылғылардан тұратын күрделі құрылыс. Олардың жұмысы кезінде құрылғының мақсаты мен беріліс трактісіне қосылу орнына байланысты беру жүйесінің ішінара немесе толық істен шығуына әкеп соқтыруы мүмкін істен шығу ықтималдығы бар. Жүйенің жұмысқа қабілеттілігін бағалау үшін сенімділік көрсеткіштерін есептеу жүргізіледі.

Астында сенімділік беру жүйесін қабылданды түсіну қасиеті беру жүйесін орындауға және өз функцияларын сақтай отырып, сапалық

көрсеткіштердің белгілі бір кезең ішінде пайдалану немесе берілген жұмыс. Тарату жүйесінің сенімділігі сапалы көрсеткіштер қатарын анықтағаннан кейін және оларды рұқсат етілген мәндермен салыстырғаннан кейін ғана бағалануы мүмкін.

Сенімділікке ТОВЖ елеулі түрде әсер болуы металл конструкциясы кабельдің (тәжірибе көрсеткендей, болмауы броневого жамылғысының өсуіне әкеледі ықтималдығы зақымдануынан, механикалық жүктемелер).

Таңдау кезінде конструкцияның ОК ескеру қажет, сондай-ақ экономикалық орындылығын есептеу керек қаншаға ұлғаюы сенімділік ТОВЖ пайдалану кезінде, сол немесе өзге конструкциясы кабельдің. жоғары сенімділік параметрлері бар.

Үшін анықтамалар беру жүйесінің сенімділігі есептейді мынадай негізгі көрсеткіштері: қарқындылығы, істен шығу; орташа уақыты істелген бас тарту; бас тартуға болмайтын жұмыс ықтималдылығы; орташа қалпына келтіру уақыты; дайындық коэффициенті; қарқындылығы қалпына келтіру; тұрып қалу коэффициенті.

Магистральдің барлық ұзындығы бойынша, ұзындығы $L=10000\text{м}$. Магистраль істен шығуының қарқындылығын мына формула бойынша анықтаймыз: :

$$\lambda_{\text{маг}} = \lambda_{\text{к}} \cdot \square l_{\text{к}} + \square \lambda_{\text{оп}} \cdot \square \lambda_{\text{нрп}}, \quad (3.23)$$

мұндағы $\lambda_{\text{маг}}$ – магистраль істен шығуының қарқындылығы, 1/ч;

$\lambda_{\text{к}}, \square \lambda_{\text{оп}}, \square \lambda_{\text{нрп}}$ – магистраль істен шығуының қарқындылығы, ОП, 1/ч;

$l_{\text{к}}$ – кабел ұзындағы километрмен;

$$\lambda_{\text{маг}} = 0,33 \cdot 10^{-6} \cdot 20 + 7 \cdot 10^{-5} \cdot 2 = 1,466 \cdot 10^{-4}$$

Істен шығудың орташа уақыты істен шығудың кері қарқындылығының шамасы ретінде анықталады, сағ.:

$$T_{\text{ср.маг}} = 1 / \square \lambda_{\text{маг}} = 1 / 1,466 \cdot 10^{-4} = 6821,3 \text{ ч}. \quad (3.24)$$

Тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы бақылау уақытында магистральдың істен шығу қарқындылығы басталуынан анықталады $t = 24$ ч:

$$P(t) = e^{-t / T_{\text{ср.маг}}} = e^{-\lambda_{\text{маг}} \cdot t} = e^{-1,466 \cdot 10^{-4} \cdot 24} = 0,996 \quad (3.25)$$

Магистралды қалпына келтірудің орташа уақытын мына формула бойынша анықтаймыз,сағ:

$$T_{\text{в.маг}} = 1 / \lambda_{\text{маг}} (\lambda_{\text{к}} \cdot l_{\text{к}} \cdot T_{\text{в.к}} \square + \square \lambda_{\text{оп}} \cdot \lambda_{\text{нрп}} \cdot T_{\text{в.оп}} \square), \quad (3.26)$$

где $T_{в.к}$, $T_{в.оп}$, – сәйкесінше кабельді қалпына келтіру уақыты.

$$T_{в.маг} = 6821,3 \cdot (0,33 \cdot 10^{-6} \cdot 20 \cdot 4,75 + 7 \cdot 10^{-5} \cdot 2 \cdot 0,5) = 0,7 \text{ ч.}$$

Қалпына келтіру қарқындылығы магистралды қалпына келтірудің кері уақытының шамасы:

$$\mu = 1/T_{в.маг} = 1/0,7 = 1,428 \text{ 1/ч.} \quad (3.27)$$

Магистраль дайындығының коэффициентін мына формула бойынша анықтаймыз:

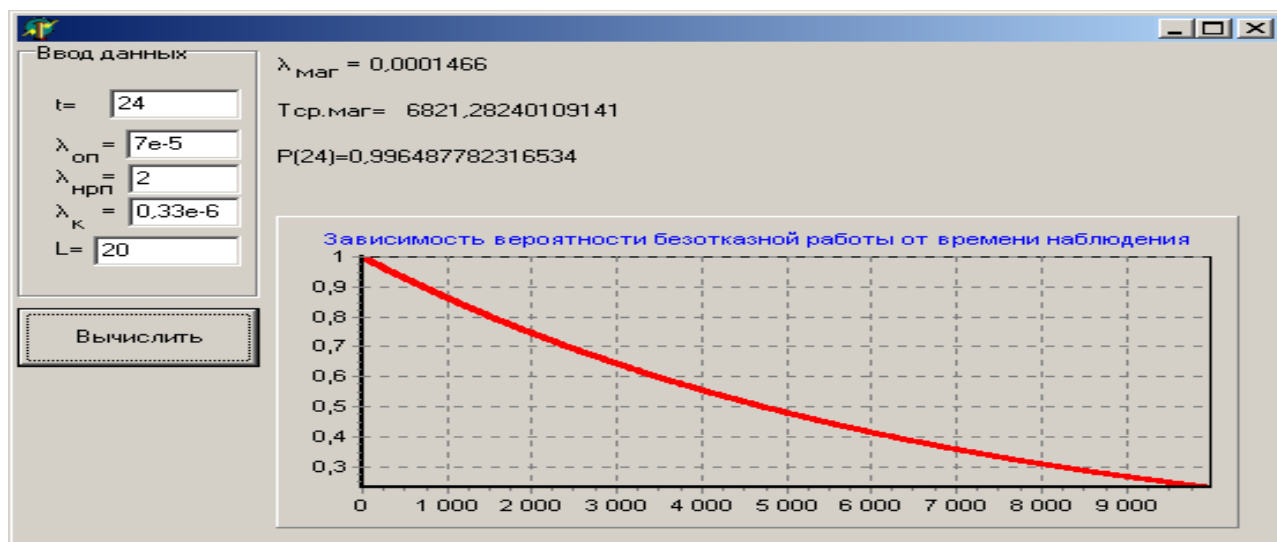
$$K_{г.маг} = T_{ср.маг} / (T_{ср.маг} + T_{в.маг}), \quad (3.28)$$

$$K_{г.маг} = 6821,3 / (6821,3 + 0,7) = 0,999897.$$

Жәй коэффициент:

$$K_{п.маг} = 1 - K_{г.маг} = 1 - 0,999897 = 0,000103. \quad (3.29)$$

Бақылау уақытынан тоқтаусыз жұмыс істеу мүмкіндігін анықтау үшін бағдарламалық өнімді қолданамыз.



3.4 – Сурет. Бақылау уақытынан тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығының тәуелділігін құру бағдарламасының терезесі

Қорытынды: жүргізілген есептеулер нәтижесі кіріс параметрлерінде тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы 99,6% - ға тең екендігін көрсетеді. Бағдарлама интерфейсі белгілі бір уақыт аралығында тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығының өзгеруін көзбен көруге мүмкіндік береді.

3.4 Торапты зақымдау нәтижесінде тірі қалған қосылыстардың орташа үлесін есептеу

Желі көптеген түйіндерден тұратын Графпен формалданған. Желі көрсеткіштері ретінде тораптардың өмір сүру ықтималдығы белгілі болған жағдайда тірі қалған қосылыстардың орташа үлесін және математикалық күтуді қарастырамыз. Торапты математикалық күту формуласы келесідей:

$$M(\alpha) = p^2((n-1) + (n-2) \cdot p + (n-3) \cdot p^2 + \dots + p^{n-2}), \quad (3.30)$$

мұнда n – желідегі тораптардың саны, ол 19 тең;

p – түйіндердің өмір сүру ықтималдығы 0,5 тең.

Тірі қалған қосылыстардың орташа үлесі тең:

$$D(\alpha) = 1 - (M(\alpha) / C_n^2),$$

мұнда

$$C_n^y = \frac{n!}{(n-y)! \cdot y!},$$

$$C_{19}^2 = 171$$

Формулаға мәндерді орнату (3.30):

$$M(\alpha) = 0,5^2 \cdot ((19-1) + (19-2) \cdot p + (19-3) \cdot p^2 + (19-4) \cdot p^3 + (19-5) \cdot p^4 + (19-6) \cdot p^5 + (19-7) \cdot p^6 + (19-8) \cdot p^7 + (19-9) \cdot p^8 + (19-10) \cdot p^9 + (19-11) \cdot p^{10} + (19-12) \cdot p^{11} + (19-13) \cdot p^{12} + (19-14) \cdot p^{13} + (19-15) \cdot p^{14} + (19-16) \cdot p^{15} + (19-17) \cdot p^{16} + (19-18) \cdot p^{17}) = 17,$$

осыдан тірі қалған қосылыстардың орташа үлесі тең

$$D(\alpha) = 1 - (17/171) = 0,905$$

Бұл есептеу желіде тірі қалған қосылыстардың орташа үлесі 0,905 тең екенін көрсетеді.

Қорытынды

Дипломдық жоба Атырау қаласында абоненттік қатынау желісін жобалауға арналған. Жобаланатын оптикалық абоненттік қол жеткізу врезается сақина SDH қатынау АТС-Э 79. Broad Access аппаратурасында іске асырылған абоненттік жинақ. Бұл дипломдық жобаның міндеті-АТС-79 учаскесінде Broad Access жүйесінің қашықтағы блоктарын орнату болып табылады. Есептеулердің нәтижесінде өндірілген жобасы анықталды жабдықтың түрі Broad Access (Синхронды Цифрлық Иерархия SDH, модуль STM-4), таңдалған қолайлы талшықты-оптикалық кабель.

Пайдаланылган әдебиеттер тізімі

1. Баклашов Н.И., Китаева Н.Ж., Терехов Б.Д. Охрана труда на предприятиях связи и охрана окружающей среды.-М.: Радио и связь, 1989г.
2. Буров В.П., Новиков О.И. Бизнес-план: методика составления. – М.: ЦИПКК, 1995.
4. Гроднев И.И., Верник С.И. " Линии связи"-М: Радио и Связь,1988.-554с.
5. Гроднев И.И., Курбатов Н.Д. " Линии связи"-М: Связь,1980.-440с.
6. Иванов С.И., Коршунов В.Н., Ксенофонов С.Н. Сборник упражнений и задач по волоконно-оптическим линиям связи: Учебное пособие / МЭИС. – М., 1987. 31 с.
7. Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Оптические кабели связи. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 352 с.: ил.
8. Кемельбеков Б.Ж., Мышкин В.Ф., Хан В.А. Современные проблемы волоконно-оптических линий связи, т.1,2,3. - Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – 352 с.:
9. Ниеталин Ж.Н. Ниеталина Ж.Ж. Дипломное проектирование. Методическое пособие по дипломному проектированию для специальности МТС. – Атырау.: АИЭС, 1998.

СЫН – ПІКІР

дипломдық жоба

Аманбек Дамир

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау

Орындалды:

а) графикалық бөлімі 13 бет;

б) түсіндірме жазбасы 63 бет.

ЖҰМЫСҚА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жобада Аманбек Дамир Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау қарастырылған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде абоненттік қатынау желісі, абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары т.б. қарастырылған.

Екінші бөлімде АТСЭ-79-да мультисервистік жабдықты таңдау, BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы т.б. қарастырылған.

Үшінші бөлімде есептеулер жүргізілген. Тарату жүйесі және желіні құру, АТСЭ -79 қолданыстағы абоненттік қатынауды талдау жүргізілген.

Жұмысқа ескерту, жұмыста грамматикалық қателер кездеседі. Жалпы, бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Жұмыс бағасы

Жалпы, дипломдық жұмыс "95/A/ өте жақсы" деген бағаға, ал студент Аманбек Дамир 5B071900 - РЭТ мамандығы бойынша техника және технологиялар «бакалавр» академиялық дәрежесіне ұсынылады.

Рецензия беруші

ҚазҰАУ, ЭҰЖА каф.

ментерушісі, доктор PhD.,

қауымдастырылған профессор

 Ж.С. Шыныбай

« » 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Аманбек Дамир

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау

Дипломдық жоба Атырау қаласында абоненттік қатынау желісін жобалауға арналған. Абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары жасалды. Абоненттік қатынау жүйелері қарастырылып, Alcatel 1540 Litespan жүйесі талданды. Жабдықтар жеткізушісін таңдалып, жабдық телекоммуникациялық электромагниттік үйлесімділік және қоршаған ортаны қорғау стандарттарына сәйкес келеді. Сонымен қоса, топологияны таңдалды. Сандық ағындардың санын есептеліп, оптикалық кабельдің сенімділігі бағаланды. BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы қарастырылды.

Дипломдық жобада Аманбек Дамир Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау қарастырылған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде абоненттік қатынау желісі, абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары т.б. қарастырылған.

Екінші бөлімде АТСЭ-79-да мультисервистік жабдықты таңдау, BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы т.б. қарастырылған.

Үшінші бөлімде есептеулер жүргізілген. Тарату жүйесі және желіні құру, АТСЭ -79 қолданыстағы абоненттік қатынауды талдау жүргізілген.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Аманбек Дамир жұмыс істей алатынын көрсетті. Жалпы дипломдық жобаны "90/А/өте жақсы", деп бағалап, ал Аманбек Дамир 5B071900 - «Радиотехника, электроника және телекоммуникация» мамандығы бойынша техника және технологиялар бакалавры біліктілігіне сай.

Ғылыми жетекші

ЭТЖҒТ каф, PhD докторы, сениор лектор

 К.Н. Тайсариева
(қолы)

«05» 05 2019 ж.

**ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ
ПІКІРІ**

Аманбек Дамир

5B071900 - Радиотехника, электроника және телекоммуникация

Тақырыбына: Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау

Дипломдық жоба Атырау қаласында абоненттік қатынау желісін жобалауға арналған. Абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары жасалды. Абоненттік қатынау жүйелері қарастырылып, Alcatel 1540 Litespan жүйесі талданды. Жабдықтар жеткізушісін таңдалып, жабдық телекоммуникациялық электромагниттік үйлесімділік және қоршаған ортаны қорғау стандарттарына сәйкес келеді. Сонымен қоса, топологияны таңдалды. Сандық ағындардың санын есептеліп, оптикалық кабельдің сенімділігі бағаланды. BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы қарастырылды.

Дипломдық жобада Аманбек Дамир Атырау қаласындағы абоненттік қатынау желісін жобалау қарастырылған. Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

Бірінші бөлімде абоненттік қатынау желісі, абоненттік қатынау технологиясының әлемдік тенденциялары және олардың салыстырмалы сипаттамалары т.б. қарастырылған.

Екінші бөлімде АТСЭ-79-да мультисервистік жабдықты таңдау, BroadAccess CGAE40-M техникалық сипаттамасы т.б. қарастырылған.

Үшінші бөлімде есептеулер жүргізілген. Тарату жүйесі және желіні құру, АТСЭ -79 қолданыстағы абоненттік қатынауды талдау жүргізілген.

Бұл дипломдық жоба жоғарғы оқу орындарының талаптарына сай жеткілікті жоғары дәрежеде жазылған, алынған нәтижелер ақпаратты өңдеп тарату технологиялардағы ғылыми бағытқа жауап береді.

Студент дипломдық жобаны жасауда өздігінен жұмыс істеу қабілетін көрсете алды. Дипломант Аманбек Дамир алдына қойған инженерлік есептерді шеше алатынын, әдебиеттермен жұмыс істей алатынын көрсетті. Диплом алдындағы қорғауға жіберілді.

Ғылыми жетекші

ЭТЖҒТ каф, PhD докторы, сениор лектор

 К.Н. Тайсариева
(қолы)

«16» 03 2019 ж.