

OLYU  
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLYIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

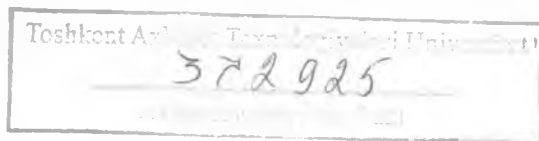
621.39(07)

A. M. ESHMURADOV, N. A. ZAYNUTDINOVA  
M. X. NURULLAYEVA, I. A. SULTANOV

# RAQAMLI KOMMUTATSIYA TIZIMLARI

*Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma*

20337144



TOSHKENT  
«YANGI NASHR»  
2012

UDK 664. 9(075)

30.3

A-68

*Oliy va o'rtta maxsus, kasb-hunar ta'limi o'quv metodik birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengash nashrga tavsiya etgan.*

**Eshmuradov, A. M.**

**A-68** Raqamli kommutatsiya tizimlari: kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma /A. M. Eshmuradov, N. A. Zaynutdinova, M. X. Nurullayeva, I. A. Sultanov; O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rtta-maxsus ta'lim vazirligi; Oliy va o'rtta kasb-hunar ta'limi markazi. – Toshkent: Yangi nashr, 2012. – 400 b.

ISBN-978-9943-22-122-2

O'zbekiston Respublikasi telekommunikatsiya tarmoqlariga Alcatel 100 °C-12, EWSD (Siemens), NEAX-61 (NEC), DTS 3100, 1100A va C&C08 kabi raqamli kommutatsiya tizimlari kiritilmoqda. Shu bois bu o'quv qo'llanmada signalni uzatish tamoyillari, raqamli aloqa tarmoqlari va raqamli kommutatsiya tizimlari haqida to'liq ma'lumot, tavsifi, apparat va dastur vositalarining qurilish tamoyillarini, chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish jarayonlarini o'rganish ko'zda tutilgan.

Mazkur o'quv qo'llanma kasb-hunar kolleji o'quvchilari uchun mo'ljallangan bo'lib, undan shu sohada faoliyat yuritayotgan mutaxassislar ham foydalanishlari mumkin.

UDK 664. 9(075)

KBK 30.3ya722

ISBN-978-9943-22-122-2

© «YANGI NASHR» nashriyoti, 2012

## KIRISH

Telekommunikatsiya soʻzi masofadan turib muloqot qilish vositasi degan maʼnoni anglatadi (yaʼni, axborot almashinuvini) va bunday muloqotning turli usullarini amalga oshiruvchi texnologiyalar yigʻindisini koʻzda tutadi. Baʼzida telefoniya va telekommunikatsiya atamalarini bir biri bilan adashtirib yuboriladi.

Birinchi atama dastlab real vaqt davomida nutq axborotini uzatishga moʻljallangan elektraloqa tizimlariga muvofiq ravishda qoʻllanilgan. Ikkinchisi esa diskret axborotning almashinuvi uchun ishlatiladigan, shu jumladan kompyuter tizimlari ham ishlatilgan, qolgan barcha elektraloqa tizimlari (shu jumladan telefon tizimlariga asoslanganlarini ham oʻz ichiga oladi) muvofiq ravishda ishlatilgan.

Maʼlum hududda telefon aloqasini taʼminlovchi qurilmalar va inshootlar yigʻindisi *telefon tarmogʻi* deb ataladi. Bunday tarmoq tarkibiga quyidagilar kiradi: kommutatsiya qurilmalari (ATS, tugun stansiyalari, konsentratorlar va multipleksorlar), liniyaviy inshootlar (abonent va bogʻlovchi liniyalar, shaharlararo va xalqaro kanallar), rasmiy inshootlar (telefon stansiyalar, kuchaytirgich punktlarining binolari), telefon apparatlari va operatorlar pultlari.

Evolutsiya jarayonida telefon tarmogʻi raqamli telekommunikatsiyalarning qudratli infratuzilmasining tarkibiy qismi boʻlib qoldi, bunda nutq uzatilayotgan maʼlumotlarning faqat bittagina turi boʻlib hisoblanadi.

Telekommunikatsiya tarmogʻini multimediali axborot almashinuvini qoʻllovchi vositalar bilan taʼminlangan telefon tarmogʻi deb qarash mumkin, yaʼni telefoniya telekommunikatsiyaning turlaridan biri boʻlib hisoblanadi.

Umumiy foydalanish telefon tarmoqlarini (UFTT) an'anaviy ravishda quyidagilarga ajratiladi: shahar, qishloq, hududiy va shaharlararo, xalqaro. Barcha qayd etilgan tarmoqlar birgalikda umumiy foydalanish telefon tarmog'ini hosil qiladi. UFTT (PSTN – Public Switched Telephone Network) u mamlakatning o'zaro bir-biriga bog'langan aloqa tarmog'iga kiradi.

UFTT ga majburiy qo'yiladigan talab – bu, barcha mahalliy, milliy va hududiy telefon tarmoqlarining orasida to'la bog'liqlikni hosil qilishdir.

Kommutatsiya (*switchens*) so'zi «ulash va uzish» ma'nosi-ni bildiradi. Elektr muhandisi uchun kommutatsiya elementi bu ish jarayonida ikki holatdan (ulash, uzish) biriga o'tishi mumkin bo'lgan qurilmadir. Bu optik kommutatsiya elementlarga, tranzistorlarga, bular yordamida qurilgan mantiqiy ventillarga, triggerlarga va hokazolarga nisbatan o'rinlidir.

Raqamli kommutatsiya deb raqamli signal ustidan uni analogli signalga aylantirmay ma'lum amallarni bajarish yordamida kommutatsiyalanadigan kanalning chetki nuqtalari o'rtasida bog'lanish o'rnatish jarayoniga aytiladi.

Avtomatik kommutatsiya texnikasining rivojlanishida uch bosqich aniq ko'zga tashlanadi.

Birinchi bosqichda (XX asrning 30- yillari) avtomatik kommutatsiya uchun elektromexanik izlagichlar (dekada qadamli, mashinali, motorli va hokazo) ishlatilgan. Cho'tkali izlagichlar bilan qurilgan kommutatsiya tizimlarini ishlatish jarayonida quyidagi jiddiy nuqsonlar aniqlanadi: kommutatsion asboblarning ishlatishning yuqori bo'lmagan ishonchliligi stansion qurilmalari xizmat ko'rsatishga katta mehnat sarflanishi, so'zlashuv traktining past sifati, izlagichlarni ishlab chiqarish texnologiyasining murakkabligi.

Ikkinchi bosqich urush yillaridan keyingi davrga to'g'ri keladi, bu vaqtda avtomatik elektraloqa rivojlanishining sifatli taraqqiyotiga undovchi koordinatli kommutatsiya texnikasini

ekspluatatsiyasiga tatbiq qilish va ommaviy ishlab chiqarish boshlandi. Bir qator afzallik va ustunliklarga qaramay, koordinatli kommutatsiya vositalariga inqilobiy o'zgarishlar kiritmadi, chunki ular ham elektromexanik tamoyillarga asoslangan elementlar negizida qurilgan, bu esa kommutatsiya rivojlanishining birinchi bosqichiga xosdir.

Avtomatik kommutatsiya texnikasining rivojlanishida sifatli o'zgarish tranzistor ixtiro qilingandan so'ng, elektronika va elektron hisoblash mashinalarining xalq xo'jaligining turli sohalariga tatbiq qilingandan so'ng yuz berdi.

Yangi sifatli ATS larning yaratish uchun deyarli ikkita o'n yillik, ulkan ijodiy izlanishlar va katta moliyaviy xarajatlar kerak bo'ldi.

Keyinchalik ATS ning yangi sistemalarini yaratish ikki yo'l bilan ketdi. Birinchisi kvazielektron ATS larni ishlab chiqish, bularda kommutatsion maydon negizini katta tezlikda ishlaydigan relelarning yoki boshqa elektromagnit qurilmalarning metall kontaktlari tashkil etadi, elektron texnika esa boshqaruv asboblarida ishlatiladi.

Ikkinchi yo'l bo'lib to'la elektron ATS larni ishlab chiqish bo'ldi. EATS da kommutatsion maydonlarning quyidagi turlari ishlatiladi: fazoviy turi, kanallarni chastota bo'yicha ajratish va vaqt bo'yicha ajratilgan so'zlashuv traktlarini tashkil etish tamoyili bo'yicha.

EATS darda axborot turli manbalardan kommutatsiya maydonining umumiy zanjiriga uzluksiz emas, vaqt bo'yicha ma'lum siljish bilan amplituda – modulatsiyalangan impulslar ketma-ketligi ko'rinishida keladi.

Raqamli kommutatsiyaning nazariy asoslari XX asning 30- yillarida ifodalangan edi. Biroq, IKM li uzatish tizimlarini amaliyotda ishlatilishi esa faqat 50- yillarning oxirida boshlandi, bu vaqtga kelib mikroelektron sxemalar yaratishda sezilarli taraqqiyotga erishilgan edi.

Oxirgi o'n yillikda avtomatik elektraloqa sohasida integral aloqa tarmog'i va tizimini yaratishga alohida e'tibor berilmoqda. Integral aloqa tizimi avtomatlashtirilgan aloqa tizimi bo'lib, axborotlarning barcha turlari va kommutatsiya yagona raqamli shaklda amalga oshiriladi. Bunday tizim axborotning turli xillarini bir shaklga keltirib uzatish imkonini beradi.

Integral aloqa tarmoqlariga o'tish kommutatsiya va kanal tashkil etuvchi uskunalarni qisqartirishga olib keladi, aloqa apparaturasini standartlashtirish va bir shaklga keltirishni ta'minlaydi, bu uskunalarni ishlab chiqarishda hamda ularni ishlatishda sezilarli iqtisodiy samaradorlik olish imkonini beradi.

Raqamli aloqa tarmoqlarining texnik afzalliklari quyidagicha: guruh tashkil etilishining oddiyligi; signallashning oddiyligi; zamonaviy texnologiyaning ishlatilishi; uzatish va kommutatsiya tizimlarining integratsiyasi; signal shovqin nisbatining kichik qiymatlarida ishlashi mumkinligi; signalni regeneratsiyalash; boshqa xizmat turlariga moslashuvligi; ishchi xarakteristikalarini nazoratlash mumkinligi; axborotni mahfiylashtirishning yengilligi.

Boshqaruvchi signallarini uzatish uchun qabul qilingan format uzatish tizimining turiga hamda terminal uskunaga bog'liq bo'ladi. Boshqaruvchi axborotni uzatishda ishlatiladigan bitta formatni boshqasiga o'zgartirish aloqa tarmog'ining alohida tizimchalarining moslashtiruvchi qurilmalarida amalga oshiriladi. Signallash tarmoq ekspluatatsiyasi bilan shug'ullanadigan telefon kompaniyalari uchun, an'anaviy ravishda ma'muriy jihatdan ham moliyaviy jihatdan ham sezilarli vaqt bo'lgan.

Bell Sistem firmasi stansiyalararo signallash tizimi deb atalgan tizimning detallashtirilgan loyihasini ishlab chiqdi, u aloqa tarmog'idagi signallashning ko'pgina muammolarini hal qilish imkonini beradi. Umumkanal signalizatsiyasi bo'yicha signallash tizimi analogli tarmoqda modemlarni ishlatish bilan amalga oshirilsada, shunga qaramay bu tizimni kiritishdan olinadigan

sezilarli samaradorlikni faqat katta tezlikdagi raqamli aloqa kanallari mavjud bo'lganda olish mumkin.

Multipleksor yoki kommutatsion sxema vaqt bo'yicha ajratilgan raqamli signallarni uzatish holida, raqamli hisoblash mashinalari qurilishida ishlatilgan mantiqiy elementlarda va xotira elementlari negizida tuziladi.

Kommutatsion sxemaning asosiy elementi, ya'ni kommutatsiya nuqtasi – mantiqiy element bo'lib, bitta kirishi axborot signallarini uzatish uchun, boshqalari esa boshqaruv signallarini uzatish uchun mo'ljallangan. Shunday qilib, mantiqiy elementlar va xotira elementlari sifatida ishlatiladigan raqamli integral sxemalarni ishlab chiqish texnologiyasining rivojlanishi, bevosita raqamli uzatish tizimlari va kommutatsiya tizimlariga ham ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy texnologiyaning afzalliklari elektraloqa funksiyalarini amalga oshirish uchun maxsus ishlab chiqilgan katta integral sxemalarning (KIS) yaratilgani sari yanada yaqqolroq bo'la boshlaydi. Bundan tashqari, raqamli komponentlarni yasash analogli ekvivalentga qaraganda oson, analogli oldida raqamni amalga oshirish funksional afzallikka ega, bitta modul chegarasida ichki ulashlar minimallashtirilgan, kanallarni vaqt bo'yicha ajratish asosida yo'ldoshli va optik aloqa kabellari bilan ishlashi mumkin.

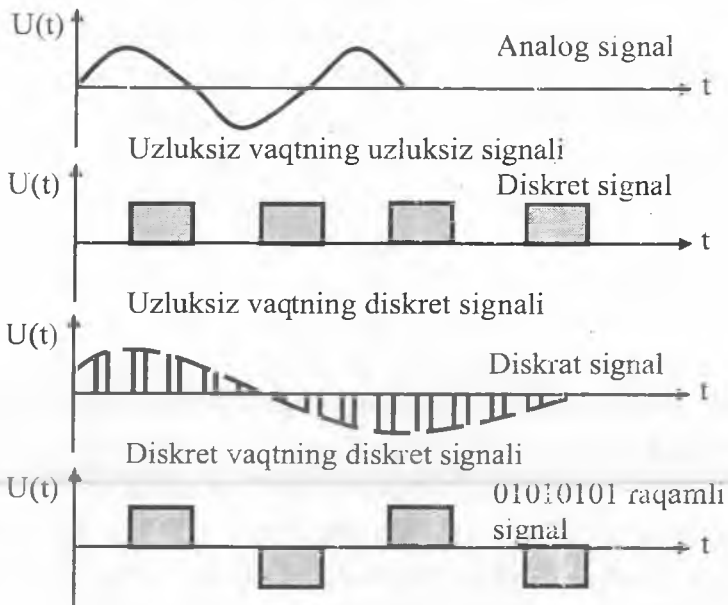
Raqamli sxemalarni qo'llanishning boshqa katta istiqbolga ega bo'lgan sohasi bu signallarga ishlov berish (kuchaytirish, korreksiyalash, aniq chastotalarni topish, aks sadoni yo'q qilish, modulatsiya va filtrlash) sohasidir.

Signallarga raqamli ishlov berish raqamli ko'rinishda ko'rsatilgan signallarga ishlov berish uchun arifmetik va mantiqiy raqamli sxemalarni ishlatishni ko'zda tutadi.

# I. RAQAMLI KOMMUTASIYA TIZIMLARIDA SIGNALNI UZATISH TAMOYILLARI

## 1. 1. Signal turlari

Elektr aloqa tizimlarida axborotlar signallar yordamida uzatiladi. Axborotlarni kanal bo'yicha uzatish uchun taqdim qilish shakli signal deb ataladi. Ishlatilish sohalariga qarab va vaqt bo'yicha aniqlanishiga ko'ra, signallar analog hamda diskret ko'rinishga ega bo'ladi (1. 1- rasm).



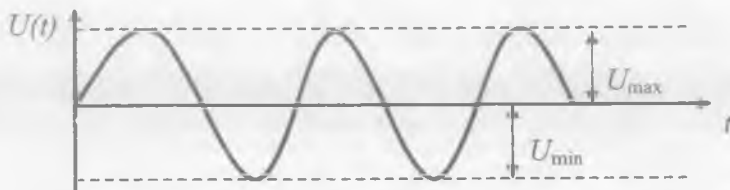
1. 1- rasm. Signal turlarining ko'rinishi.

Analogli signal deb, analog signal amplitudasining maksimal va minimal oralig'ida cheksiz qiymatlar sonini qabul qilinishiga aytiladi. (1. 2- rasm).

Diskret signal deb, cheklangan qiymatlar qabul qiladigan signalga aytiladi. Diskret signal raqamli signal bo'lishi mumkin.



Avtomatik kommutatsiya texnikasida diskretli signallar ko'p qo'llaniladi, masalan: registrli va chiziqli raqamli signallar ikki asosli kod ko'rinishida tasvir etiladi. Raqamli signallar ishlatilishi signallarni raqamli ko'rinishda aniqlashga imkon beradi. Raqamli signallar, ikkilamchi signal ko'rinishida tasvir etiladi.



1. 2- rasm. Analogli signalning ko'rinishi.

Agar signal faqat ikkita holatga ega bo'lsa, u holda signallarni bitta ikkilangan raqamli kod ko'rinishida ko'rsatish mumkin. Agar signallar holatini bir necha son bilan tasvirlamoqchi bo'lsak, u holda ikkilangan raqamning razryadlar soni ko'payadi. Diskret signal holatining soni quyidagi formula asosida aniqlanadi:

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

bunda:  $a$  – simvollar soni;  $q$  – asosi, tizimning negizi,  $i$  – razryadlar soni.

Agar  $q = 2$  bo'lsa,  $a = 0, 1$  simvollarni qabul qiladi,  $q=10$  bo'lsa,  $a = 0, 1, \dots, 9$  simvollarni qabul qiladi. Agar 57 sonini o'nli son asosida yozsak, u quyidagicha yoziladi:

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

Agar ikkilangan kod asosida yozsak, u holda

$$N_{57} = a \cdot q^7 + a \cdot q^6 + a \cdot q^5 + a \cdot q^4 + a \cdot q^3 + a \cdot q^2 + a \cdot q^1 + a \cdot q^0$$

$$q^0 = 0 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 \\ = 0 + 0 + 32 + 16 + 8 + 0 + 0 + 1 = 57 \text{ yoki } 00111001 \text{ bo'ladi.}$$

Diskret signal shu qatorda raqamli signallar cheklangan oxirgi holat sonidan iborat, ya'ni «0» va «1», shuning uchun uzatilayotgan signallar asl qiymatini tiklash osonroq. Bu holat axborotlarni yo'qotmasdan, guruhli ulagich va tashqi ta'sir signal hisobiga sodir bo'ladi.

Liniya uzunligining ortishi bilan birga shovqin sathi ham oshib boradi, bu esa analog signallarni uzatishda muammo bo'lib hisoblanadi.

Raqamli signallarni sifatli uzatishga liniya uzunligi ta'sir ko'rsata olmaydi. Qabul qilish qismida signallarni tiklash ekspander yordamida amalga oshiriladi.

Raqamli signal diskret signal bo'lib, uning uchun qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmasida chegaralovchi qurilma o'rnatiladi va ular uchun signal kuchlanishining belgilangan raqamiga mos kelish sharti qabul qilingan.

Yuqorida ko'rilgan signal turlarini hisobga olib, shuni qayd qilsa bo'ladiki, elektr aloqa tizimlaridagi analog signalni raqamli kommutatsiya tizimlarida qo'llaniladigan diskret va raqamli ko'rinishiga o'tkazish modulatsiya usullari asosida amalga oshiriladi. Shu bois modulatsiya usullarini ko'rib chiqamiz.

## **1.2. Modulatsiya usullarining tamoyillari va uni telekommunikatsiyada ishlatilishi**

Modulatsiya usullari asta-sekinlik bilan ro'y berdi. Aloqa liniyalari bo'yicha uzatish usullari va kommutatsiya tugunlarida analog signallarni raqamli ko'rinishda kommutatsiyasi kashf etilganidan va tadqiqot qilingandan so'ng evolutsiya tekis sezilarli o'sdi. Demak, elektron raqamli kommutatsiya tizimlarini yaratish real bo'lganida rivojlana boshladi. Aloqa liniyalari

fizik liniyalar va ko'p kanalli uzatish bilan bo'lishi mumkin. Elektr aloqa traktlarida ikkita asosiy ko'p kanalli uzatish usuli bor, ya'ni bitta traktda ko'p sonli kanallarni tashkil etishning chastotali usuli (chastota bo'yicha kanallarni ajratish – ChKA) va vaqtli usuli (vaqt bo'yicha kanallarni ajratish – VKA).

Chastotali usul chastota sektorida har xil kanallar uchun alohida yo'lakni ishlatishga asoslangan.

Vaqtli usul har bir kanalga qisqa vaqt oralig'ini berishga asoslangan. Bu vaqt oralig'ining davomida kanaldan uzatilayotgan signalning birzumlik qiymati ishlab chiqiladi. Jarayon doimiy vaqt integrali o'tgandan keyin takrorlanadi.

Ko'p kanalli uzatishning vaqtli usulini raqamli kommutatsiya tizimi ichida ham ishlatsa bo'ladi. Shuning uchun faqat shu usul ko'rsatilgan.

Elektron-raqamli kommutatsiya tizimini qurilish tamoyilini va ishlashini o'rganish uchun hammadan oldin analog signalni raqamli shaklga o'zgartirish va teskari jarayonni anglash kerak.

Bir necha o'zgartirish usullari mavjud. Bularga analogli va raqamli o'zgartirish usullari kiradi.

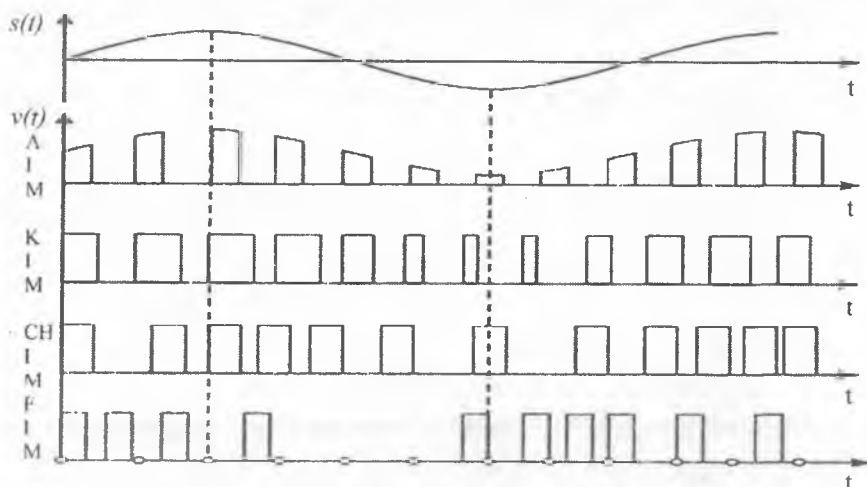
Analogli usulga amplituda-impulsi modulatsiya (AIM), keng-impulsi modulatsiya (KIM) va fazo-impulsi modulatsiya (FIM) kiradi.

Raqamli usulga impuls-kodli modulatsiya (IKM) va delta-modulatsiya (DM) kiradi.

Amplituda - impulsi modulatsiyada signal amplitudasi bo'yicha modulatsiyalanadi (1. 3- rasm). Keng - imulsi modulatsiyada impuls kengligi o'zgartiriladi, lekin signal amplitudasi o'zgar olmaydi. 1. 3- rasmda analogli usullarining modulatsiya jarayoni keltirilgan.

Agar kenglik bo'yicha modulatsiyalangan impulslarning doimiy amplitudasi va davomiyligini impulslariga almashtirsak, lekin kenglik bo'yicha modulatsiyalangan impulslar o'zgarayotgan qirqimlarga mos holda joylashtirsak, FIM hosil bo'ladi.

Impulsi modulatsiyani analogli usullarining umumiy nuqsonlari bo'lib, modulatsiyalangan signalni uzatish uchun ishlatilayotgan aloqa liniyalarining elektrik parametrlariga qat'iq talablari hisoblanadi. Bu faqat beruvchi signallarni ta'sirida signal shaklini o'zgartirish qabul qilish tomonida shovqin ko'rinishida paydo bo'lishi bilan asoslanadi. Uzatish trakti qancha uzun bo'lsa, shovqin qiymati shuncha ko'p bo'ladi. Chunki impulsarga ta'sir ko'rsatayotgan traktning alohida bo'laklaridagi buzilishlar qo'shiladi.



1. 3-rasm. Modulatsiyaning analogli usullari.

Amaliyotda aloqa liniyalari bo'yicha AIM signalni uzatish imkoni yo'qligi bilan hosil bo'lgan chegaralashlar o'zgarishining raqanli usulini yaratishni talab qiladi. Impuls-kodli modulatsiyada AIM signal kvantlanadi va kodlanadi.

Delta-modulatsiya g'oyasi takt intervalida analog signal qiymatining belgi o'zgarishini liniyadan uzatish hisoblanadi. Diskretlash chastotasi IKM usulidan uch-to'rt barobar katta bo'lishi kerak.

Modulatsiya usullarining birortasini tanlash birinchi o'rinda olinishi kerak bo'lgan nutqni uzatish sifatiga va ishlatiladigan sohasiga bog'liq bo'ladi.

Elektr signalining ishlatiladigan sohasini quyidagicha sinflashtirish bo'ladi: uzatish, kommutatsiya, saqlash va ularni arxivlash.

O'zgartirgichlar ishlatiladigan sohasi bo'yicha har xil uzatish tezligiga ega bo'lishi mumkin, ya'ni past tezlikli (telefoniyada uzatish tezligi 32–64 kbit/s) yoki yuqori tezlikli (radio eshittirish signallarini uzatish tezligi 384 kbit/s) va h. k.

### 1. 3. Impuls-kodli modulatsiya

Telekommunikatsiya tarmoqlarida va raqamli kommutatsiya tizimlarida impuls-kodli modulatsiya keng tarqalgan. Shuning uchun IKM batafsil yoritilgan.

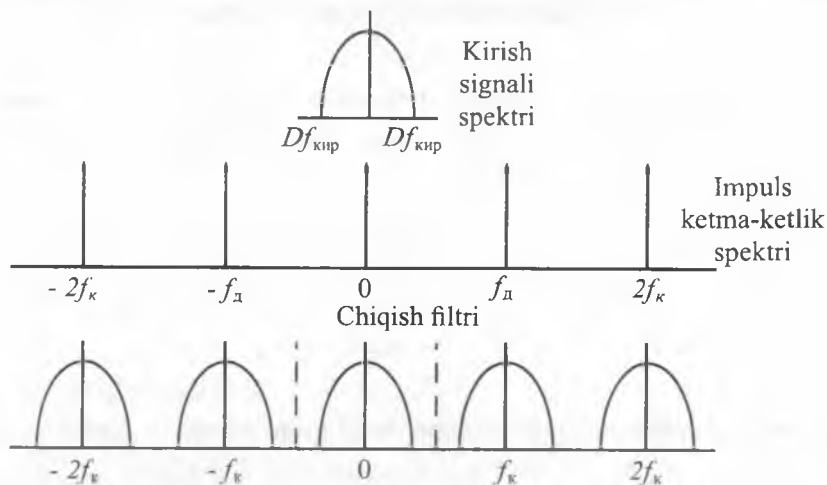
IKM jarayonida analog signalni raqamli signalga o'zgartirish uchta tadbirning keuma-ket bajarilishiga asoslangan: diskretlash, kvantlash va kodlash kiradi. Diskretlashda analog signalni AIM yordamida diskret ko'rinishiga o'tkazish tushuniladi.

1931- yilda akademik V. A. Kotelnikov shakllantirgan va isbot qilingan teoremasiga asosan xohlagan uzluksiz elektr signalni aloqa imiyasi bo'yicha shu signalning bir zumlik qiymatlari bilan uzatish mumkin, agar ularni ketma-ketlik chastotasi  $f_D$  uzluksiz signalning maksimal chastotasidan  $f_C$  max ikki barobariga teng yoki ortiq bo'lsa, ya'ni  $f_D \geq f_C$  max.

1933- yilda G. Naykvist tomonidan uzluksiz, vaqt bo'yicha o'zgaruvchan signaldan hamma axborotni chiqarib olish uchun kerak bo'lgan diskretlash chastotasining minimal qiymatini aniqladi. Impulslarning uzluksiz ketma-ketligi diskretlash chastotaning diskret garmonikasidan tashkil topgan chastotali spektriga e'galligini hisobga olganda, AIM signali spektrini qo'llash mumkin bo'ladi. Kirish signalidagi shu garmonikaning

har birini alohida modulatsiyalaydi. Chastotali spektri natijasida impuls ketma-ketlikdagi har bir diskret chastota atrofida ikkita yon tomon polosalari yaratiladi (1. 4- rasm). Dastlabki signal, shu signal chastotasidan boshqa hamma chastotalarni filtrlashga hisoblangan past chastotali filtr yordamida tiklanadi.

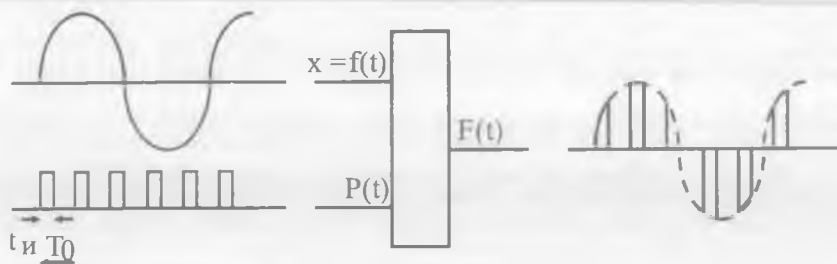
Tiklovchi past chastotali filtr kirish signali kengligi polosasi  $\Delta f_k$  va  $f_g - f_k$  orasida joylashgan kirish chastotasiga ega bo'lishi kerak. Bundan kelib chiqadiki,  $f_g - \Delta f_k$ ,  $\Delta f_k$  dan katta bo'lgandagina ajratish mumkin. 1. 4- rasmda ko'rsatilganini hisobga olganda diskretlash tadbirini bajarish mumkin.



1. 4- rasm. AIM li signal spektri.

Diskretlash – bu uzluksiz signalning bierzumlik qiymati haqidagi axborotni olishdir. Bu axborotni amplitudali modulatsiyalangan impulslar shaklida olish mumkin. Takrorlanish davri  $T_d = 1/f_d$  va kengligi  $\tau_u$  bo'lgan to'g'ri burchakli shaklidagi impulsni impuls generatori ishlab chiqaradi. Agar shu impulsning elektron kalitini (EK) davriy ishga tushirish uchun ishlatib va EK kirishiga bir vaqtda xohlagan shakldagi analog signal  $x = f(t)$

berilsa, EK chiqishida har xil amplitudali impulslar ketma-ketligi ko`rinishida modulatsiyalangan signal  $F(t)$  paydo bo`ladi (1.5- rasm).



1. 5- rasm. AIM signalning hosil qilinishi.

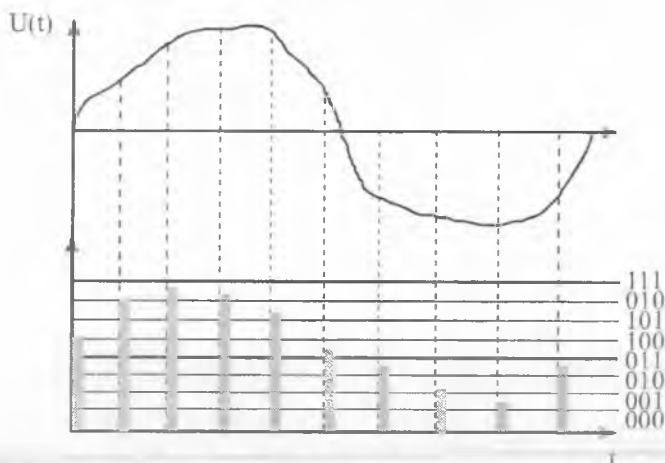
Bu ko`rilgan uzluksiz signalni impuls ketma-ketligiga o`zgartirish jarayoni amplituda-impulslu modulatsiya (AIM) deyiladi.

So`zlashuv spektri kengligi  $0.3 \div 3,4$  KHz bo`lgan analog signal uchun uzatish liniyasini qabul qilish oxirida AIM signalni tiklashni ta`minlovchi o`zgartirishning kerakli sharti  $f_{\text{it}} \geq 6.8$  KHz bo`ladi. Telefoniya va telegraf bo`yicha xalqaro maslahat qo`mitasining (TTXMQ) tavsiyasiga asosan  $f_g = 8$  KHz deb qabul qilingan. Buni hisobga olganda modulatsiyalangan impulslarni ketma-ketlik davri  $Td = 1 / fd = 1/8 = 125$  mks teng. Impuls kengligi  $\tau_u$  uzatuvchi signal energiyasini aniqlaydi.

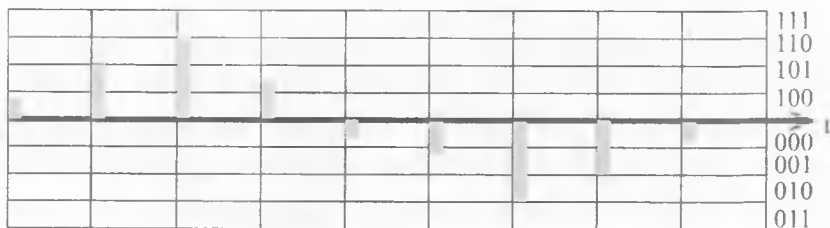
AIMning birinchi va ikkinchi turi mavjud. AIM birinchi turida signal cho`qqisi turli shaklli impulsarga ega. AIM ikkinchi turida impuls cho`qqisi tekis qoladi.

Kvantlash tadbirida har bir diskret AIM signal amplitudasining qiymatini aniqlashga olib keladi. Buning uchun kvantlash shkala tanlanadi. Bu shkala uzunligi modulatsiyalangan analog signalning pastki va yuqoridagi daraja qiymatlari bilan aniqlanadi. Shkala darajalar soni IKM o`zgartirishning uchinchi tadbiridagi bajarish uchun qabul qilingan kod tizimiga bog`liq. Uchinchi tadbirda AIM signallar diskretlarining amplitudasi qiymatlari joylashgan shkala raqami kodlanadi. Kodlash uchun

ikkilangan kod (natural va simmetrik) ishlatish qulay. Bunda kvantlash darajasi soni  $2^n$  tarzida aniqlanadi, bunda  $n=1,2,\dots$  kod elementlari soni. Kvantlash darajasi soniga IKM signal ko'rishida aloqa liniyasi bo'yicha uzatilayotgan nutq sifati bog'liq. Kod elementlari soni  $n$  qancha katta bo'lsa, shuncha nutq sifati yaxshi bo'ladi. Xalqaro Elektr Aloqa Ittifoqi ITU-T tavsiyasi asosida  $n = 8$  olingan, bunda kvantlash darajasi soni  $2^n = 2^8 = 256$  bo'ladi. Misol tariqasida uch elementli ikkilangan kod, ya'ni  $n = 3$  olingan, bunda kvantlash shkalasi  $2^n = 2^3 = 8$  darajaga ega bo'ladi. 1. 6- rasmda kvantlash tadbiri keltirilgan.



a) Natural ikkilangan kod asosida



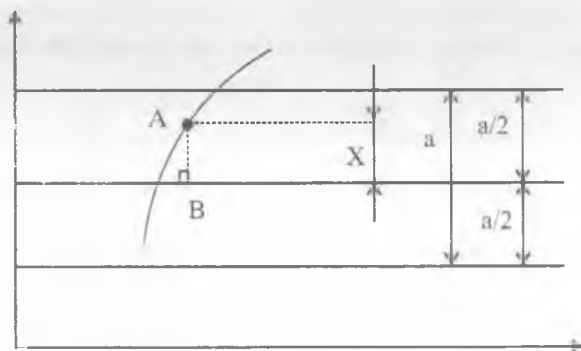
b) Simmetrik ikkilangan kod asosida

1. 6- rasm. Kvantlash tadbiri.



Kvantlashda diskretning qiymati joylashgan chegara intervali aniqlanadi. 1. 6- rasmda ikkilangan kodning ikki turi (natural, simmetrik) uchun kvantlash tadbiri ko'rsatilgan. Natural ikkilangan kod asosida kvantlash bajarilganda signauning dinamik diapazonining qoq yarmiga teng o'zgarma son qo'shiladi. Bu holda signalning hamma diskretlari musbat bo'ladi (1. 6- rasm). Simmetrik ikkilamchi kodi asosida kvantlash bajarilganda o'zgarma son qo'shilmaydi, kod kombinatsiyasidan birinchi element diskretning qiymati musbat (bir) yoki manfiy (nul) ligini ko'rsatadi, qolgan elementlar diskretni absolut kattaligini ko'rsatuvchi axborotni bildiradi.

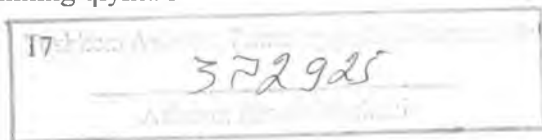
Diskretning o'zini aniq qiymati aniqlanmaydi. Shuning uchun qabul qilgichda diskretni tiklash xatolik bilan amalga oshiriladi. Tiklanayotgan diskret qiymat, interval o'rtasida joylashishi mumkin bo'lgan maksimal xatolik  $\frac{a}{2}$  dan oshmaydi. Bu yerda  $a$  – kvantlash qadami. Diskretni tiklangan va haqiqiy qiymati orasidagi farq kvantlash shovqini deb ataladi (1. 7- rasm).



1. 7- rasm. Kvantlash shovqinining hosil bo'lishi:

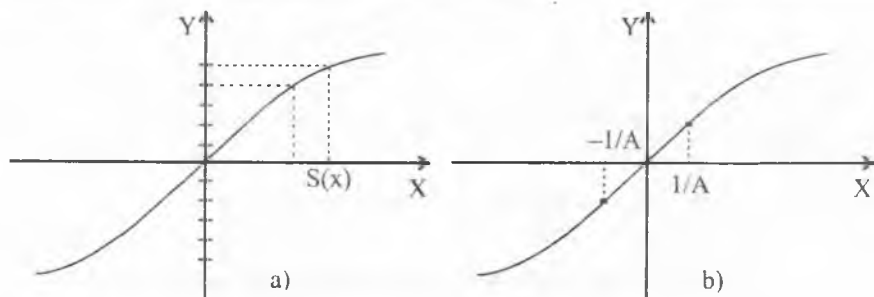
A – uzatilayotgan (haqiqiy) signal egrilidagi nuqta; B – tiklanayotgan signal egrilidagi nuqta;

$x = A - B$  – kvantlash shovqinining qiymati.



Signal amplitudasi kamaysa, signal/kvantlash shovqini nisbati kamayadi. Signal/kvantlash shovqinining nisbati signal amplitudasiga bog‘liq bo‘lmasdan, taxminan bir xil bo‘lishi uchun, o‘zgaruvchan kvantlash qadami kengligidan foydalaniladi, ya’ni kichik signallar uchun kichik, katta signallarga katta qadam ishlatiladi. Demak, kvantlashning ikki ko‘rinishi mavjud: chiziqli va nochiziqli. Chiziqli kvantlashda signal/shovqin nisbatni signaldan bog‘liqligi ravon oshib boradi, lekin bu kodlashtirishni murakkablashtiradi. Buni osonlashtirish uchun ishlatilayotgan diapazonning hammasi teng kenglikka ega  $2^n$  intervalga bo‘linadi. Koderga kiruvchi diskretlar zichlashtiriladi, so‘ngra kodlashtiriladi. Bu kvantlash qadamining har xil bo‘lishiga olib keladi. Nochiziqlikda signal/shovqin nisbat signal qiymatidan bog‘liq bo‘lmay qoladi. Modulyatsiyalangan signal amplituda qiymatini  $X$  harfi bilan belgilaymiz. Zichlash (kompresor) tavsifini  $Y = f(x)$  tanlab olish bilan, moslik bilan ba’zi bir  $Y$  qiymatini keltiramiz.  $Y$  qiymatlari diapozoni, o‘z navbatida  $N$  intervallarga bo‘linadi.  $Y$  o‘qidagi har bir intervalga  $X$  o‘qida  $S(X)$  interval mos keladi (1. 8- rasm).

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



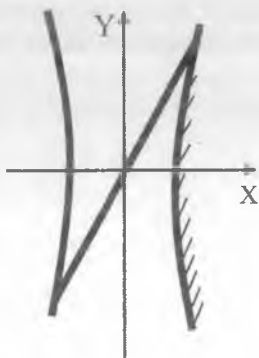
1. 8- rasm. Zichlash tavsifi.

Bu formula asosida quyidagi formulani hosil qilish mumkin:

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

Bunda:  $C_0$  – o'zgarmas kattalik.

Bu zichlash logarifmik tavsif signal amplitudasiga bog'liq bo'lmagan signal shovqin nisbatini olishga yo'l beradi. Texnikada bunday tavsifni olish mumkin emas, chunki u koordinata boshidan o'tmaydi, uzluksiz kamayadigan qadamga olib keluvchi shu nuqtaga yaqin joylashgan nuqtadan o'tadi. Bu yechimga ega bo'lish uchun ITU-T ning tavsiyasi asosida Yevropa davlatlari uchun logarifmik tavsifning «A» turi, AQSH uchun «μ» turi qabul qilingan. Logarifmik tavsifning «A» turi uchun 1. 9- rasmda keltirilgan logarifmik grafigi va logarifmik funksiya uchun tenglik keltirilgan. Koordinat boshi atrofidagi bu tavsifni umumiy logarifmik grafigiga tegib o'tuvchi to'g'ri chiziq bilan almashtiriladi (1. 9- rasm).



1. 9- rasm.  $U = f(x)$  funksiyasi.

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

Bunda:  $A$  – o'zgarmas kattalik. ITU – T tavsiyasiga asosan  $A=87,6$  ga teng.

Bu logarifmik tavsif « $A$ » turi Yevropa davlatlarida va Polshada qo'llaniladi. Bu tavsif  $X$  ning kichik qiymatlari uchun to'g'ri liniyaviy va  $X$  ning katta qiymatlariga logarifmik hisoblanadi.

$A = 87,6$  tavsifli kompander natijalari bo'yicha nolli liniya yaqinida kvantlash qadami 16 qismga bo'linishda erishilgan samaraga ekvivalent bo'ladi. Bu kod kombinatsiyasiga 4 ta simvol qo'shish mos keladi. Bu usulda kod kombinatsiyasi 12 simvolgacha ko'payadi, shovqin quvvati 256 barobar kamayadi (sust signallar uchun, kompenderlashda 24,1 db ga teng yutuq beradi).

AQSH da bu tavsif « $\mu$ » qonuni bo'yicha 15 sigmentli tavsifga almashtirilgan. « $\mu$ »- o'zgarmas kattalik, ITU-T tavsiyasiga asosan qiymati 1972- yilgacha 100 ga teng edi, undan keyin 255 ga teng qilib olindi.

Kompressor tavsifini  $Y = f(X)$  funksiya ko'rinishida tasavvur qilamiz: bunda:  $Y$  – kompressor chiqishidagi normallashtirilgan kuchlanish,  $X$ –uning kirishidagi normallashtirilgan kuchlanish, ya'ni:

$$Y = U \text{ chiq} / U \text{ chiq maks},$$

$$X = U \text{ kir} / U \text{ kir maks deb qilamiz.}$$

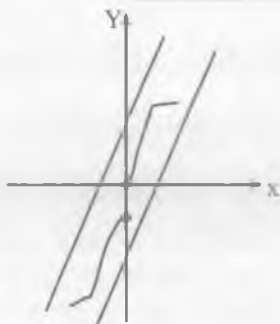
Ma'lumki  $X$  ham  $Y$  ham « $-1$ » va « $+1$ » qiymatlar o'rtasida yotadi, bunda  $x = \pm 1$ , hamda  $y = \pm 1$  uchun  $x = 0$  va  $y = 0$ .

Kompressorga qo'yiladigan talablarni qoniqtiradigan eng yaxshi tavsif sifatida logarifmik tavsif bo'lishi mumkin:

$$Y = \lg(x)$$

$X$  – qiymati  $R$  ga ortganda  $\Delta Y$  orttirma  $x$ -dan emas faqatgina  $r$  kattalikka bog'liq bo'ladi. Biroq tavsif (0,0) va (1,1) nuqtalar orqali o'tuvchi yuqorida ko'rsatilgan shartlarni qoniqtirmaydi, shuning uchun quyidagi modifikatsiyalashgan ifoda qo'llaniladi,  $\mu$  kvantlash qonuni uchun:

$$\frac{\lg(1 \quad )}{\lg(1 \quad )} \quad (1.4)$$

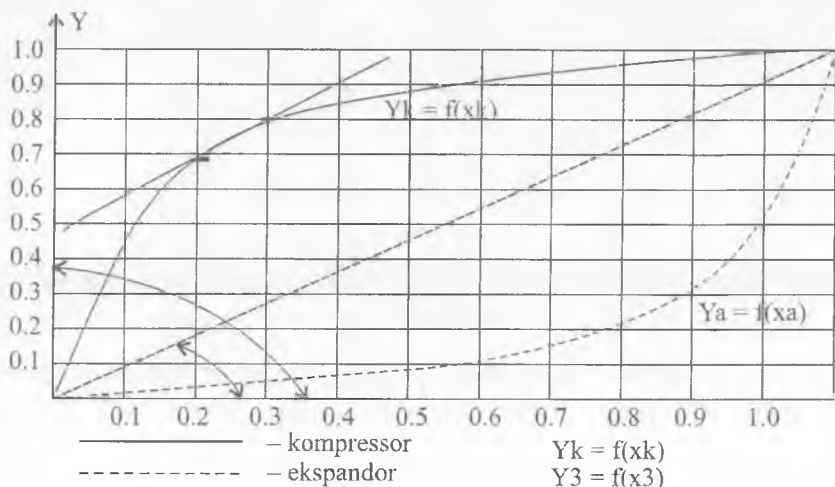


1. 10- rasm.  $U = f(x)$  – funksiya.

Tenglama kvadrantdagi kompressiyaning egri chizig'ini belgilaydi, uchinchi kvadrantdagi kompressiyaning egri chizig'i (0,0) koordinatali nuqtaga nisbatan birinchi kvadrantdagi egri chiziqqa simmetrik tarzda quriladi.

Qabul qilgichda kodli kombinatsiyalar dekodlanadi, so'ngra olingan diskretlar kompressor tavsifiga teskari tavsifga ega ekspanderga kiritiladi.

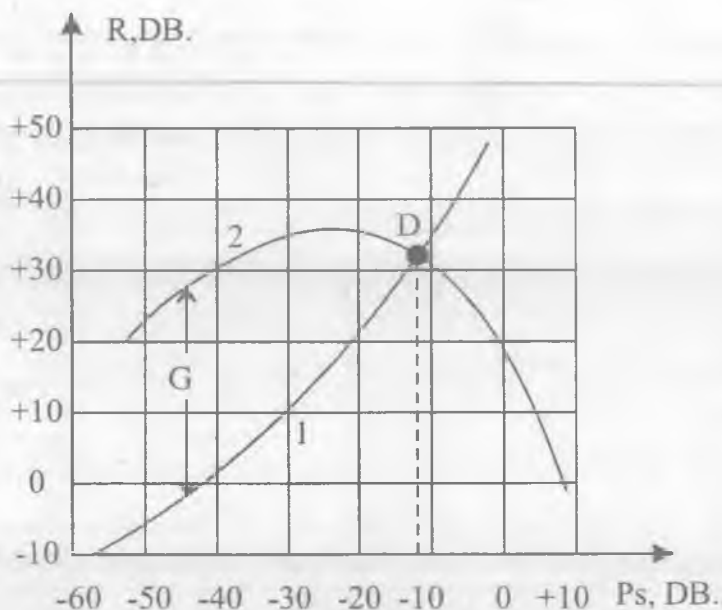
Natijada diskret signal kompressor va ekspander orqali o'tgandan so'ng, kompressordan avval ega bo'lgan dastlabki qiymatini qabul qiladi. Kompressiya normallashtirilgan egri chizig'ini tahlil qilish ekanmiz, uni ishlatishdan olinadigan (kuchsiz signal uchun), yutuq (ya'ni signal darajasining xalaqitlar darajasiga nisbatining ortishi)  $45^\circ$  burchak ostida o'tuvchi to'g'ri chiziqqa nisbatan kompressiya egri chizig'ining egilishi (naklon) qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p bo'ladi. Egri chiziq (0, 0) va (1, 1) koordinatali nuqtalar orqali o'tishi kerak bo'lgani uchun, ma'lumki egri chiziqning egilishi burchak tangensi qandaydir qismida birdan katta, qandaydir qismida esa birdan kichik bo'lishi kerak.



1. 11- rasm. Normallashtirilgan tavsif.

Bu degani, kvantlashning  $\frac{\text{signal}}{\text{shovqin}}$  nisbatining biron-bir qismida ortishi, bu nisbatining biron-bir boshqa qismida kamayishi hisobiga mumkin bo'ladir. Diapazonning hammasini teng kenglikdagi oraliqlarga bo'lish holida signalning kichik darajalarida kvantlashning  $\frac{\text{signal}}{\text{shovqin}}$  nisbati kichik signalning katta darajalarida nisbatan katta bo'lganligi tufayli, signalning kichik darajalarida kvantlashning  $\frac{\text{signal}}{\text{shovqin}}$  nisbatini belgilovchi kompressiyaning egri chiziqlari nol yaqinida eng katta-egilish qiymatiga ega bo'ladi, egilishning kattaligi signal darajasining o'sib borishi sari kamayib boradi, bu esa yuqori darajali signallar uchun  $\frac{\text{signal}}{\text{shovqin}}$  nisbatini kamayishiga olib keladi (1. 11- rasm).

Komponderdan foydalanilganda erishiladigan yutuq 1. 12-rasm-da ko'rsatilgan (kompressor va ekspanderdan tashkil topgan sxema komponder deyiladi).



1. 12- rasm. Kirish signali sathi funksiyasidagi signal / kvantlash shovqini nisbati.

1 – kompanderdan foydalanmay diapazonini 128 ta teng oraliqlarga bo‘lish; 2 – xuddi shuni o‘zi, kompanderdan foydalanganda.

Bu rasmda absissa o‘qida signal darajasi detsibellarda ko‘rsatilgan, ordinatalar o‘qida esa signalning  $R$ -darajalari va kvantlash shovqini (detsibellarda) ko‘rsatilgan. Absissalar o‘qiga  $45^\circ$  burchak ostida egilgan birinchi to‘g‘ri chiziq kompander bo‘lmaganligida va butun diapazon 128 ta teng oraliqlarga bo‘lingan holdagi signal darajalari va kvantlash shovqini nisbati  $R$  (detsibellari) ni ifodalaydi. 2-egri chiziq ham diapazonni 128 ta oraliqlarga bo‘lishiga mos keladi, lekin bu holda komponder ishlatilishi ko‘zda tutiladi. Rasmdan ko‘rinib turibdiki, komponderning ishlatilishi past darajali signallar uchun kvantlashning signal/shovqin nisbatini ortishiga olib keladi ( $P_{s1}$  dan kichik),  $R_s > P_{s1}$ , signal darajasida esa – bu nisbatning kamayishiga olib

keladi.  $0_{db}$  atrofida signal darajalari uchun kvantlashning signal/shovqin nisbatining sezilarli (darajalari uchun) kamayishi kompaktli sxema yuzaga keltiradigan cheklanishlarni keltirib chiqaradi, bu esa kvantlash shovqiniga o'xshash buzilishlarga olib keladi. Kompanderlashdan hosil bo'ladigan yutuq quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$G = 20 \lg t_g Q_a \quad (1.5)$$

Bunda,  $G$  – detsibellarda ifodalangan kompanderlashdagi yutuq:

$Q_a - x$  nuqtadagi (1.12-rasm)  $X$  o'qiga nisbatdan kompressiyaning normallashtirilgan tavsifining egilish burchagi.

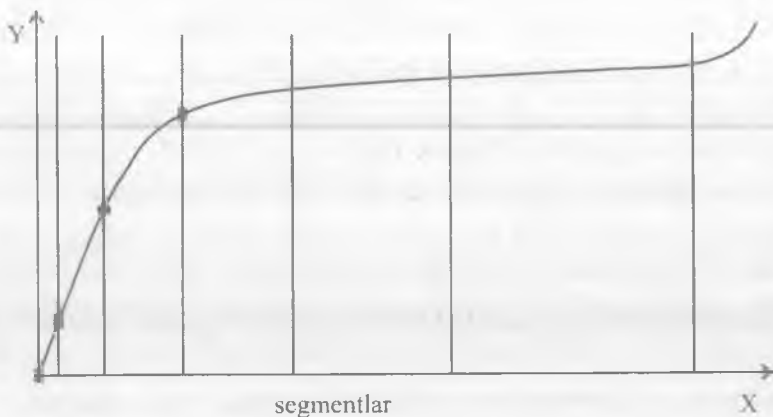
Kompanderlashdan hosil bo'ladigan yutuq faqatgina  $X = 0$  nuqtada emas, hatto  $X$  ning katta qiymatlarida ham mavjud bo'lib, asta-sekin nolgacha kamayib boradi, so'ngra esa manfiy qiymatlarga ega bo'ladi, ya'ni kvantlashning signal/shovqin nisbatini kamayishiga olib keladi.

Kompanderlashdan olinadigan yutuq tavsifining birinchi hosilasi birga teng bo'lgan  $X$  ning qiymatlari uchun yutuq ham, yo'qotishlar ham bermaydi. Bu tavsifni texnik amalga oshirish muammosi hosil bo'ladi.

Shuning uchun, logarifmik tavsif raqamli sxema yordamida olish mumkin bo'lgan bo'lak-chiziqli tavsifga almashtiriladi. Boshqacha aytganda,  $i$ - segmentli tavsif hosil qilinadi. Bunda har bir keyingi segment diapazoni oshirib boriladi. (1.13- rasm).

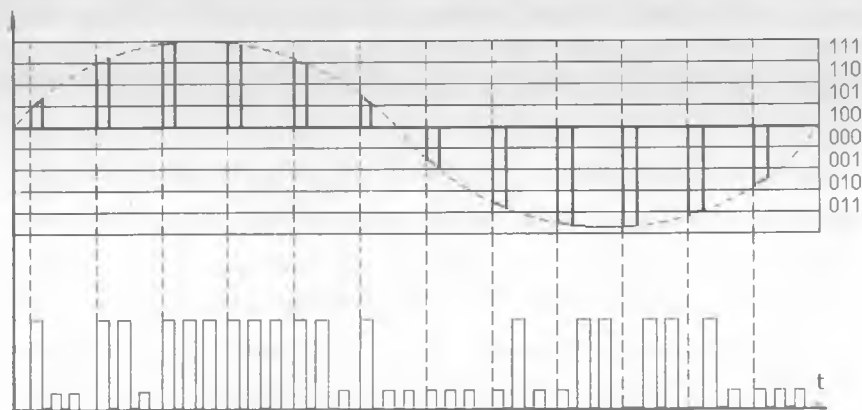
Signalni o'zgartirishning oxirgi tadbiri – bu kodlash. Kvantlash darajasi soni oxiri bo'lganligi uchun, ularning hammasiga nomer qo'yish mumkin (0 dan  $n - 1$  gacha) va har bir nomerni ikkilangan kod so'zi ko'rinishida keltirish mumkin (kod kombinatsiyalari mantiqiy «1» va «0»dan). Natijada signal  $n$  – bitli so'zlar ketma-ketligiga aylanadi, ya'ni raqamli bo'ladi.





1. 13- rasm. Segmentlarga bo‘linishi bilan kodlash tavsifi.

Agar mantiqiy «1» mos elektrik impulsiga va mantiqiy «0» pauzaga almashtirilsa, amplitudaning diskretlarini signallar kodli guruhi ko‘rinishida aloqa liniyasidan uzatish mumkin. Bunda signal impulslari bir xil amplituda va bir xil pauzalar kombinatsiyasi ko‘rinishida bo‘ladi (1. 14- rasm).



1. 14- rasm. Liniyaviy kvantlashda kodlash.

AIM signalni liniyaviy o‘zgartirishdan tashqari kompressiya va ekspanderlash, nochiqli koderlash va dekoder hamda lini-

yaviy kodlashdan so'ng kodni raqamli o'zgartirish yo'li bilan raqamli kompressiya usullari mavjud.

Raqamli kompressiyada signal liniyaviy koderda analogli kompressiyada qabul qilingan (masalan, 256) dan, ko'p sonli kvantlash qadami (masalan, qadam soni 4096) bilan kodlanadi. Keyin olingan 4096 kombinatsiyadan faqat 256 tasi tanlab olinadi. 1. 1- jadvalda o'n ikki simvolli kodli kombinatsiyalarni sakkiz simvollikka o'zgartirish usuli keltirilgan.

1. 1- jadval

### 12 razryadli kodni 8 razryadli kodga o'zgartirish tamoyili

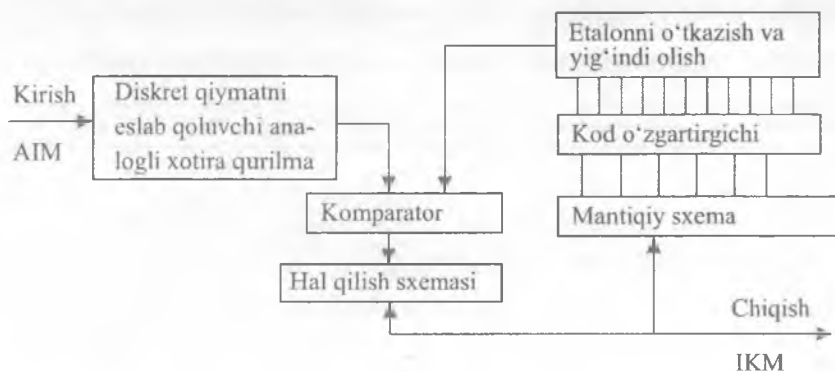
Segment	Kompressiyadan oldingi kod	Kompressiyadan keyingi kod
7	S 1 W X Y Z.....	S 1 1 1 W X Y Z
6	S 0 1 W X Y Z.....	S 1 1 0 W X Y Z
5	S 0 0 1 W X Y Z....	S 1 0 1 W X Y Z
4	S 0 0 0 1 W X Y Z...	S 1 0 0 W X Y Z
3	S 0 0 0 0 1 W X Y Z..	S 0 1 0 W X Y Z
2	S 0 0 0 0 0 1 W X Y Z.	S 0 1 0 W X Y Z
1b	S 0 0 0 0 0 0 1 W X Y Z	S 1 1 0 W X Y Z
1a	S 0 0 0 0 0 0 0 W X Y Z	S 0 0 0 W X Y Z

Sakkiz razryadli kodning birinchi S simvoli kompressiyadan oldindagiga o'xshab, diskretning ishorasi haqidagi axborotni olib keladi. Jadvaldan ko'rinib turibdiki, kompressiya «musbat» va «manfiy» diskretlari uchun simmetrikdir. Kodli kombinatsiyaning ikkinchi – A, uchinchi – B va to'rtinchi – C simvollari, kompressiyadan keyin kodlangan diskret joylashgan segment nomerini aniqlaydi (segment nomerini o'n ikki razryadli kombinatsiyaning WXYZ simvollari oldida yuzaga keladigan nollar soni bo'yicha aniqlanadi). 1a va 1b segmentlar 0 dan 32 gacha bo'lgan kvantlash qadamlarining nomerini o'z ichiga oladi, ular diskretlarning eng kichik qiymatlariga mos keladi.

WXYZ – belgilar o‘zgartirilmagan holda kompressiyadan so‘ng kodli kombinatsiyaga ko‘chiriladi. Kompressiyadan so‘ng kodli kombinatsiyalarning ikkinchi segmentida faqatgina 16 ta kvantlash qadamining nomeri bo‘ladi. Bu nomerlarni oxirgi ikkilik belgini olib tashlash yo‘li bilan 32 tadan 64 tagacha kvantlash qadamlarining amplitudalarning diskretlariga mos 32 ta sondan olinadi. Shunga o‘xshash keyingi segmentlarda 2,3... 6 ta ikkilik belgilarini olib tashlash yo‘li bilan olingan 16 ta nomerdan iborat navbatdagi guruhlar joylashtiriladi.

Nochiziqli koder va dekoder kompander funksiyasi bilan shaxsiy o‘zgartirgichlar funksiyasini birlashtiradi. Ular sxemasi va ishlash tamoyili liniyaviy kodekni analogiyasidir. Farqi etalon manbani ulash ketma-ketligi birmuncha boshqacha. Shu yordamida 8 simvolda diskretni yetarli aniqlik darajasida kodlash mumkin (ekvivalent kodli kombinatsiya liniyaviy kodlashda 12 simvolni talab qiladi).

Agar koder 8- simvulli kombinatsiyaga A qonuni bo‘yicha kompressiya bilan o‘zgartiradi deb, taxmin qilinsa, unda kodlash jarayoni quyidagicha o‘tadi. Birinchi taktida yig‘indi oluvchi sxemadan nolinch signal tushganida kombinatsiyani birinchi simvoli aniqlanadi (1. 15- rasm).



1. 15- rasm. Nochiziqli koder ishlash sxemasi.

Komparator yoki hal qilish sxemasi bir ma'noni anglatadi: kirish signali musbatmi yoki manfiymi, bunda ular chiqishda mos ravishda 1 yoki 0 simvoli bo'ladi. Kod kombinatsiyaning keyingi simvollarini aniqlashda musbat va manfiy diskretlar bir xil kodlanadi. Lekin musbat diskretlarni kodlash uchun qutbi musbatli etalon manbayi, manfiy diskretlar uchun, manfiy qutb etaloni manbayi ishlatiladi. Ikkinchi, uchinchi va to'rtinchi taktlar davomida diskret joylashgan segment aniqlanadi. Bu segmentlar chegarasi taxmin qilganda, maksimal diskret 2048 ga mos tushadi, keyingilari 0, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 va 2048. Ikkinchi takt davomida qo'shish sxemasi 128 birlik qiymatli kuchlanish hosil qiladi. Hal qilish sxemasi chiqishida 1 yoki 0 ko'rinishida diskretni shu kuchlanish bilan solishtirish natijasini va bir paytda kod kombinatsiyaning ikkinchi simvoli olinadi. Uchinchi taktida qo'shish sxemasi 32 yoki 512 birlik kuchlanish hosil qilib, diskretni ikkinchi solishtirish natijasiga asosan kodning uchinchi simvolini beradi. To'rtinchi taktida oldingini analogiyasi bo'yicha kodning to'rtinchi simvoli olinadi. Faqat farqi 16, 64, 256, 1024 qiymatlardan solishtirish uchun etalon tanlanadi. Bu to'rt takt davomida diskret joylashgan segment aniqlanadi. Segmentlar har biri bir xil 16 ta kvantlash qadamiga bo'linadi ( $0 \div 16$ ,  $16 \div 32$  va h. k.). Keyingi kodlash uchun  $1/2$ ,  $1/4$ ,  $1/8$  va  $1/16$  segmentga teng kattalik bilan etaloni ulanadi va kodli kombinatsiyaning to'rtta oxirgi simvollarini aniqlanadi. Kodni o'zgartirgich 1. 2-jadvalda ko'rsatilganidek kodning o'zgartirish usulining qo'llaniladi. Nochiziqli dekoder 1. 16-rasmda ko'rsatilgan.

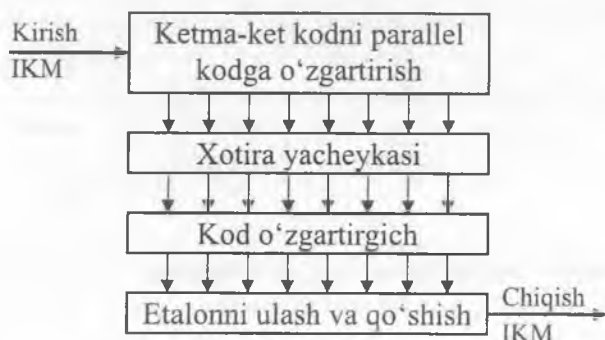
Nochiziqli kodlash 1. 2-jadval tariqasida keltirilgan.

Ketma-ket kod parallelga aylantiriladi, keyin xotira qurilmasiga yoziladi. Kod o'zgartirgich qurilmasi 8- razryadli kodni 12 razryadli kodga aylantiradi. Etalon signallarni ulash va qo'shish bloki parallel kodni AIM signalga aylantiradi.

1. 2- jadval

№	0	1	2	3	4	5	6	7	Kvantlash qadami
Kod	000	001	010	011	100	101	110	111	
0	0	32	64	128	256	512	1024	2048	0 0 0 0
1	2	34	68	136	272	544	1088	2176	0 0 0 1
2	4	36	72	144	288	576	1152	3204	0 0 1 0
3	6	38	76	152	304	608	1216	2432	0 0 1 1
4	8	40	80	160	320	640	1280	2560	0 1 0 0
5	10	42	84	168	336	672	1344	2688	0 1 1 0
6	12	44	88	176	352	704	1408	2816	0 1 1 1
7	14	46	92	184	368	736	1472	2944	1 0 0 0
8	16	48	96	192	384	768	1536	3072	1 0 0 1
9	18	50	100	200	400	800	1600	3200	1 0 0 1
10	20	52	104	208	416	832	1664	3328	1 0 1 0
11	22	54	108	216	432	864	1728	3456	1 0 1 1
12	24	56	112	224	448	896	1792	3584	1 1 0 0
13	26	58	116	232	464	928	1856	3712	1 1 0 1
14	28	60	120	240	480	960	1920	3840	1 1 1 0
15	30	62	124	248	496	992	1984	3968	1 1 1 1
16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096	

Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki, kvantlash shkalasi 4096 ga teng qilib olingan. Demak,  $n$  12 ga teng ( $n = 12$ ). Lekin simvollar soni 8 ga teng qilib qoldirilgan, buning uchun 12 simvulli kod kombinatsiyasidan 8 simvulli kod kombinatsiyasiga o'tish lozim.



1. 16- rasm. Nochiziqli dekodeer.

Bu masalani amalga oshirish uchun 8 ta segment tashkil qilingan, har bir segment bir xil 16 ta bo'lakka bo'lingan, ya'ni  $0 \div 32$ ,  $32 \div 64$ ,  $64 \div 128$ ,  $128 \div 256$ ,  $256 \div 512$ ,  $512 \div 1024$ ,  $1024 \div 2048$ ,  $2048 \div 4096$  kvantlash qadami tashkil qilingan. 8 simvolli kod kombinatsiyasiga bu ma'lumotlarni joylashtirish uchun uch bo'lakka ajratiladi. Ulardan birinchi simvol diskretning ishorasini (1 – plus, 0 – minus), keyingi uchta simvollar kodlashtirilayotgan diskret joylashgan segment raqamini ( $000 \div 111$ ), oxirgi 4 ta simvollar kvantlash qadami raqamini ( $0000 \div 1111$ ) ko'rsatadi (1. 17- rasm).



1. 17- rasm. 12 simvolli kod kombinatsiyasini 8 simvolliliga o'tkazish.

Bu kodlashtirish jarayonini amalga oshirish uchun o'zgarmas kvantlash qadami  $\Delta$  - const qabul qilinadi:  $\Delta = 1 \text{ Volt} / 4096 = 0,00024 \text{ V}$ . Shu  $\Delta$  asosida AIM signalni daraja raqami aniqlanadi:

$$N = U_{AIM} / \Delta. \quad (1.6)$$

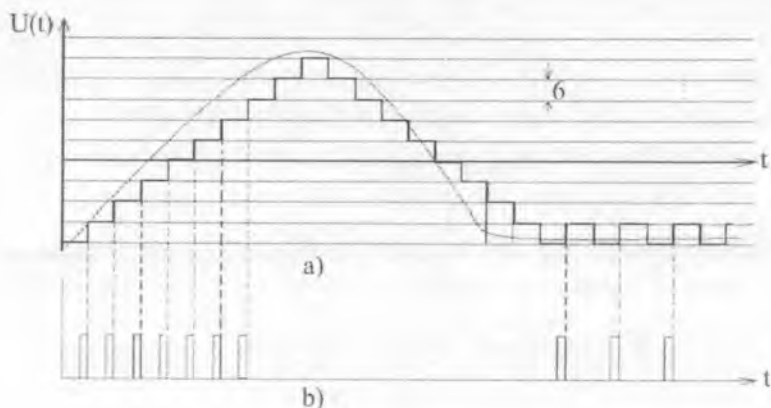
$N$  asosida 1. 2-jadvaldan shu diskret uchun segment va kvantlash qadami aniqlanadi. Diskret ishorasi, segment raqami va kvantlash qadami raqami asosida 8 simvolli kod kombinatsiyasi hosil qilinadi va liniyaga uzatiladi. Qarama-qarshi qabul qilish qismida dekodlanadi, ya'ni ishorasi, segment raqami va kvantlash qadami raqami aniqlanadi. Kerakli AIM signal diskretning daraja raqami aniqlanadi:  $N=2K$  agar  $S=0$  bo'lsa,  $N=2^S(K+16,5)$  agar  $S>0$  bo'lsa. Diskret qiymat quyidagicha aniqlanadi:

$$U_{AIM} = 0,00024 * N.$$

#### 1. 4. Delta-modulatsiya

Axborot uzatish texnikasida boshqa raqamli o'zgartirish usullari ham amaliy qo'llaniladi. Shulardan biri delta-modulatsiya hisoblanadi. Usul g'oyasi takt intervalida analog signalning qiymati o'zgarish belgisini liniya bo'yicha uzatish hisoblanadi. Delta-modulatsiya bir razryadli kodli tizim hisoblanadi. Delta-modulatsiyali tizim ishlash tamoyili shundaki, diskretning oniy kattaligi haqida axborot emas, balki faqat oldingi uzatilgan oniy signal qiymatiga nisbati bo'yicha, bu diskret kattaligi yoki kichikligi to'g'risida xabar uzatiladi. Bu to'g'risidagi axborotni bitta element yordamida uzatish mumkin: oldingidan bu diskret katta bo'lsa, bir (impuls), agar kichik bo'lsa, nol (pauza). Bu axborot ikki diskretlari bilan solishtirilganda yetarli darajada tez-tez uzatilishi kuzatiladi. Delta-modulatsiyaning har xil ko'rinishlari ma'lum: chiziqli, adaptivli va h. k.

Soddaroq ko'rinishi-chiziqli delta o'zgartirishning tamoyili ko'rib chiqiladi. 1. 18- rasmda delta-modulatsiyaning tamoyili keltirilgan.



1. 18- rasm. Delta - modulatsiya tamoyili:  
 a – dastlabki va tiklangan signal; b – liniyadagi signal.

Dastlabki signal uzluksiz liniya ko‘rinishida ko‘rsatilgan va tiklangan signal doimiy qadam bilan zinapoyali funksiya ko‘rinishida ko‘rsatilgan (1. 18- a rasm), 1. 18- b rasmda liniyaga uzatilayotgan impulslar ketma-ketligi ko‘rsatilgan. Qabul qilish qismida teskari jarayon sodir bo‘ladi.

Delta-modulatsiyaning afzalliklari: kodekning oddiyligi va uzatish ishonchliligi yuqori, lekin IKM ga o‘xshash uzatish sifatiga yetishi uchun diskretlash chastotasi  $f_n$  3–4 barobar yuqori bo‘lishi kerak.

### 1. 5. Modulatsiyaning yangi ko‘rinishlari

Telefoniya analogli tovushli signal 4000 Hzgacha kenglikka ega bo‘lgan chastotalar diapazonini egallaydi va sekunda 8 000 ta amplituda birzumliklarini tashkil qilishni talab qiladi, ya‘ni diskretlash chastotasi 8 KHz ni tashkil etadi. Birzumlik qiymatlarini kvantlaganda 256 ta standart amplitudalar ishlatiladi, ular so‘ngra 8- razryadli ikkilik so‘zlar bilan kodlanadi. So‘ngra bu so‘zlar mos vaqt oraliqlariga uzatiladi va qabul



qilish tomonida dastlabki analogli tovushli signalning taxminiy tiklanishining teskari jarayoni bajariladi. 8 KHz chastota va 8-bitli kodlash sxemasi juda yaxshi tovush sifatini beradi, bu sifat bitlarning uzatish tezligiga juda katta talablar qo'yish evaziga hosil bo'ladi.

Bitlarning uzatish tezligiga bo'lgan talab past bo'lsa, sanashlar chastotasi tezligi ham kichik bo'ladi va yoki kodlashning razryadligi ham kichik bo'ladi.

Shunday qilib, har bir sanashning natijasi bitta bayt bilan tasvirlanadi. Sekundiga 8000 bayt bo'lsa, har bir baytda 8 bitga ega bo'linadi. Odam tovushini uzatuvchi axborot oqimining tezligi quyidagicha aniqlanadi:

$$\frac{4000\text{Hz} \cdot 2}{8000\text{Hz}} \text{ – sekundiga birzumlik qiymatlar,}$$

$$\frac{x8\text{bit}}{64\text{kbit/s}} \text{ – sekundiga birzumlik qiymatlar.}$$

IKM – raqamli uzatish tizimlarida keng tarqalgan birinchi standart texnologiya bo'lganligi uchun kanalning 64 Kbit/s ga teng o'tkazish imkoniyati barcha turdagi raqamli tarmoqlar uchun butun dunyo standarti bo'lib qoldi. Hozirgi barcha raqamli liniyalar 64 Kbit/s ga E1, yoki unga karrali bo'lgan kattalikdagi o'tkazish imkoniyatiga teng. Masalan, E1- raqamli trakting uzatish imkoniyati 2,048 M bit/s bo'lsin, bu har biri 64 Kbit/s bo'lgan 32 ta kanalga ekvivalentdir (30 ta nutq kanallari, 0 – sinxronizatsiya, 16 – signalizatsiya kanallari).

G. Naykvist va V. A. Kotelnikovlarning matematik natijalariga asoslanuvchi IKM texnologiya bugungi kunda analogli tovushli signallarni raqamli shaklga o'zgartirishning eng umumiy usulini tavsiflaydi.

Biroq shuni unutmaslik kerakki 1970- yillarda ham IKM, ham 64 Kbit/sek kanal standartlashtirilgan. Signallarni raqam-

li qayta ishlash zamonaviy texnologiyalari kodlashning yanada samarali usullaridan foydalanadi. Bitlar uzatishning aynan shu tezligida sifatga erishish yoki uzatishning pastroq tezligida teng baholi sifatga erishish mumkinligi ko'zda tutiladi.

Bugungi kunda kodlashning yanada murakkabroq sxemalari mavjud va ishlatilmoqda. Masalan, ISDN telefonlari yuqori sifatli tovushni 7 KHz diapozonda aynan 64 K bit/s tezlik bilan uzatish mumkin, boshqa misol – bu keng tarqalgan GSM texnikasi.

Bir qator tashkilot tarmoqlarida kodlashning eng samarali usullaridan biri adaptiv differensial impulsli kodli modulatsiyadan (ADIKM) allaqachon foydalanilmoqda. ADIKM 32 Kbit/s tezlikda «telefonli» sifat bilan tovushni uzatishni quvvatlab turadi, shu bilan birga mavjud o'tkazish yo'lagini yanada samarali foydalanishni ta'minlaydi.

Differensial impulsli-kodli modulatsiya (DIKM) IKM ga nisbatan samaraliroqdir, chunki, u signal darajasining o'zgarishini kodlashni ko'zda tutadi. Tovushli signal amplitudasining o'zgarishi nisbatan sekin bo'lishini faraz qilish asosida, har bir bitni tasvirlash uchun kamroq bitlar ishlatish mumkin. DIKM da, odatda, 4 ta bit ishlatiladi, bu 2:1 siqish koeffitsiyentini beradi. Bunday kopressiya darajasi E 1- traktida IKM standartida 64 Kbit/s li 32 ta kanal o'rniga 32 Kbit/s li 64 ta kanalga ega bo'lish mumkin. DIKM, odatda, IKM bilan solishtirish mumkin bo'lgan tovush sifatini ta'minlaydi.

Adaptiv differensial impuls-kodli modulatsiya (ADIKM) DIKM ning sifatini yaxshilaydi, bunga zarur bitlarning sonini orttirmasdan erishish 4 bitli kattalik bilan tasvirlash mumkin bo'lgan signal o'zgarishlar diapazonini kengaytirish tufayli amalga oshiriladi. ADIKM IKM negizidagi ATS bilan moslashmaganligi tufayli 32 Kbit/s gacha siqilgan ikkita so'zlashuvni bitta IKM kanalga kiritish uchun maxsus uskuna – bitlarni kompressiyalovchi multipleksor zarur bo'ladi.

Shuni ta'kidlash lozimki, ADIKM Kotelnikov nazariyasi asosida telefoniya vositalarini ishlab chiqaruvchilarning to'xtovsiz sinovlari natijasida yuzaga kelgan yagona texnologiya emas. Ular taklif etgan yo'nalishlardan biri – aniqlikni pasaytirishdir, shu kattalikdan boshlab kvantlash darajalari birzumlik qiymatlar nuqtasida dastlabki signal amplitudasiga muvofiq keladi, natijada 8 ta bitning o'miga bor yo'g'i 6 ta yoki 7 ta bitni kodlash talab etiladi. Boshqa yo'nalishni yog'ochli devor misolida ko'rish mumkin, uning yuqori qismi egri holda qirqilgan bo'lsin, hatto 5 ta yog'ochdan 4 tasini olib tashlaganda ham devorning umumiy egri liniyasini tiklash mumkin. Yana bitta yo'nalish odamning odatdagi so'zlaridagi oldin aytib berish mumkin bo'lgan pauzalarning mavjudligiga asoslangan sukutni bostiruvchi texnika yordamida qo'shimcha so'zlashuv signallari kiritiladi. Undan tashqari, hozircha umum qabul qilinmagan turli kvantlash usullari qo'llaniladi yoki kommutatsiya tugunlarida yoki stansiyalarida keng ishlatiladigan usullardan foydalaniladi, bular to'g'risida imkoniylik tarmoqlarida batafsil yoritiladi. Bu variantlar ichida quyidagilar mavjud: variatsiyalanadigan kvantlash darajasi (VOL)- kompressiya koeffitsiyenti 2:1 (32 K bit/s), qiyalik (krutizna) o'zgarishini uzluksiz variatsiyalanadigan (CVSD) – kompressiya koeffitsiyenti 4:1 (16 K bit/s), yuqori o'tkazish qobiliyatiga ega (NSV) – kompressiya koeffitsiyenti 8:1 (8Kbit/s). Kompressiyaning bunday usullari qo'llanilganda bitta qat'iy qoidani yoddan chiqarish kerak emas: o'tkazish qobiliyatining resurslarini bo'shatish tovush sifatining pasayishi evaziga amalga oshiriladi. Eng yangi usullar siqish koeffitsiyentini hattoki 16:1 (4 K bit/s tezlik) ni ta'minlashi mumkin, biroq bunda tovush sifati faqat istisno holatlari uchun ishlatilishi mumkin.

## **1. 6. IKM bilan uzatishni tashkil etish tamoyillari. Birlamchi raqamli kanaldagi signallarning tuzilmasi (E1 oqimi)**

Dastlab impuls kodli modulatsiyali uzatish tizimlarining rivojlanishi mahalliy va ichki mintaqaviy tarmoqlarda keng tarqalgan quyi chastotali kabellarning juftlarini zichlashtirish zarurligi tufayli kelib chiqqan edi. Bu tarmoqlarning an'anaviy usullar bilan keyingi rivojlanishi telefon kabellarini o'sib borayotgan ehtiyojlarini qondirishi g'oyatda qiyin edi. Yagona samarali usul bo'lib, ishlatilayotgan kabel tarmog'ining juftlarini zichlashtirishdir. Biroq mavjud kabel liniyalarini tonal chastotalar diapazonida ishlatish ko'zda tutilganligi uchun kabellardagi o'zaro ta'sir qiluvchi parametrlari kanallarni chastotali ajratish (KChA) bilan ko'p kanalli tizimlarni tatbiq etish imkonini bermadi.

Yarimo'tkazgichlar texnikasi sohasidagi sezilarli taraqqiyoti vaqt bo'yicha kanallarni ajratish (VKA) va impuls kodli modulatsiyaga asoslangan uzatish tizimining apparaturasini yaratish haqiqiy va iqtisodiy asoslanishiga olib keladi. Raqamli signallarning xalaqit bardoshligi IKMli uzatish tizimlarini mavjud quyichastota kabellarni zichlashtirish imkonini berdi. Bu esa ishlatilayotgan kabel tarmog'ini ancha ko'p stansiyalararo bog'lovchi liniyalar oldi. IKMli uzatish tizimlarini tatbiq etish ulash liniyalarning kerakli sonini ta'minlash muammosini yomonligi sababli, ko'pgina mamlakatlarda shu tizimlarni yaratish bo'yicha jadal ishlar boshlandi. Mahalliy tarmoqlarni rivojlantirish masalalarini tez yechimini maqsad qilib olingan bu ishlar apparaturani bir necha turini paydo bo'lishiga olib keldi. Bularga quyidagilar kiradi:

– AQSH – IKM–24 uzatish tizimi (T1), uzatish tezligi 1544 Kbit/s;

– Angliya – IKM–24 uzatish tizimi, uzatish tezligi 1536 Kbit/s;

– Fransiya – IKM-36 uzatish tizimi, uzatish tezligi 1741 Kbit/s;

– SSSR (sobiq Sovet Ittifoqi) – IKM-12 uzatish tizimi, uzatish tezligi 704 Kbit/s;

– Yaponiya – IKM-24 uzatish tizimi, uzatish tezligi 1544 Kbit/s;

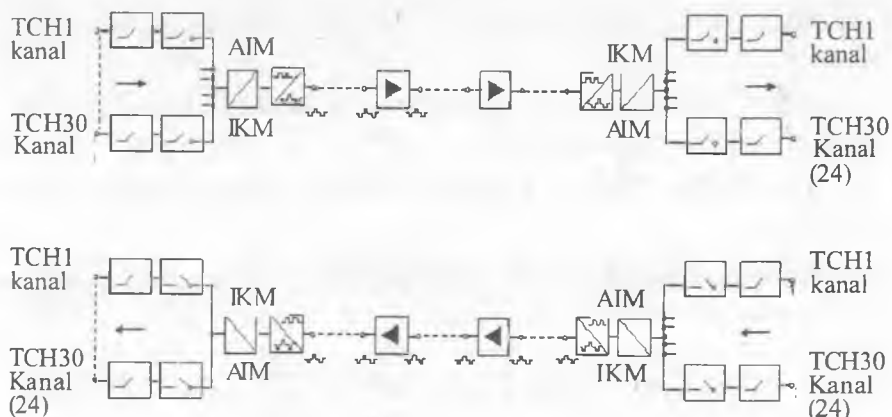
– PXR – TSK-24 uzatish tizimi, uzatish tezligi 1544 Kbit/s.

Bu uzatish tizimlari uzunligi uncha katta bo'lmagan aloqa liniyalarida, asosan, elektromexanik turidagi ATSlar o'rtasida bog'lovchi liniyalar tashkil etish uchun ishlatiladi. Telefoniya va telegraf bo'yicha xalqaro maslahat qo'mitasida «IKM-24» tizimining parametrlarini qoidaga solish bo'yicha olib borilgan ishlar davomida G'arbiy Yevropa mamlakatlari IKM-24 tizimidan ba'zi tomonlaridan ustun bo'lgan tezligi 2048 Kbit/s bo'lgan IKM-30/32 tizimini taklif etishdi. Natijada TTXMQ-da IKM li ikkita birlamchi tizim qoidaga solindi: IKM-24 1544 Kbit/s tezlik bilan va IKM-30/32 2048 Kbit/s tezlik bilan.

Iqtisodiy o'zaro yordam ittifoqi mamlakatlarida ham qabul qilingan IKM-30 tizimi, integral aloqa tarmoqlarida ishlatish uchun mo'ljallangan. IKM-30 tizimining parametrlarini hisobga olgan holda, elektron ATS lar loyihalangan, ular o'rtasidagi raqamli signallar IKM-30 tizimining liniyaviy traktlari bo'yicha uzatiladi.

Bu birlamchi uzatish tizimi ikkilamchi raqamli tizimlarni yaratish uchun asos bo'ladi. IKM-24 va IKM-30 tizimlarining davrining tuzilishi orasidagi farq ularning o'zaro ishlashlari uchun jiddiy to'siq bo'la olmaydi. Diskretlash chastotasi 8 KHz ga teng bir xil va IKM-24 Polsha yaratgan varianti bilan  $A=87,6/13$  sigmentlarga teng bir xil kompressiya qonuni bo'lganligi tufayli, ular nutqli signallar uchun bir xil davr davomiyligiga ega.

1. 19- rasmda IKM li birlamchi uzatish tizimining tuzilmaviy chizmasi keltirilgan.



1. 19- rasm. IKM li birlamchi uzatish tizimining tuzilishi.

Unda ikkita asosiy qismni ajratish mumkin: chetki qurilma va liniyaviy trakt qurilmasi. Chetki uskunaning uzatuvchi qismining vazifasi bir qancha kiruvchi signallarni diskretlash. olingan diskretlarni vaqt bo'yicha birlashtirish. so'ngra ularni kvantlash va kodlashdir. Kodlovchi chiqishida olinadigan ikkilik IKM signallari, umuman olganda liniya bo'yicha bevosita uzatish uchun noqulay bo'lganligi sababli ularni o'zgarmas tashkil etuvchisi bo'lmagan impuls qutblarini navbatma-navbat kelishi (IKM) kodli signalga o'zgartirib uzatiladi.

IKM-30 tizimida boshqa ko'proq ishlatiladigan HDB-3 kodi sezilarli darajada. impuls qutblarini almashtirish (IQA) kodiga nisbatan regeneratlarning ishlash sharoitini yengillashtiradi. Raqamli signalni uzatish jarayonida yuzaga keladigan so'nishlar va buzilishlar liniyaviy regeneratlarning yordamida har bir regeneratsiya uchastkasida bartaraf etiladi. Qabul qiluvchi chetki qurilma teskari o'zgartirishlarni amalga oshiradi, ya'ni kodli kombinatsiyalar ketma-ketligidan diskretlar ketma-ketligini tiklaydi. ularni demodulatsiyalaydi va mos TCh kanallar chiqishiga uzatadi.

IKM uzatish tizimlarining asosiy ustunligi uzatilayotgan raqamli signallarning xalaqit bardoshligi va apparaturaning past qiymatiga egaligi hisoblanadi. Shu tufayli ularni shahar ATS lari va AShTS lar o'rtasidagi liniyalarga, ya'ni kanallar sonini doimo kuchaytirib turishni talab qiladigan va TCh kanallar ishlatiladigan tarmoqlarda o'rnatish imkoniyati paydo bo'ldi. IKM uzatish tizimlariga bo'lgan qiziqishning yana bir sababi IKM signallarini bevosita kommutatsiyalanish imkoniyatidir. Bu stansiyalararo bog'lovchi liniyalarni zichlashtirishga ketadigan xarajatlarni kamaytirish va amalda integral aloqa tarmog'ini yaratish imkonini beradi. Ko'rsatilgan ustunliklardan tashqari IKM li uzatish tizimlari yana bir qator ijobiy sifatlarga ega:

– raqamli liniyaviy traktida ketma-ket regeneratsiya uchastkalarida hosil bo'luvchi shovqinlarni qo'shish yuz bermaydi, chunki uzatuvchi signal amplitudasi yarmidan kichik bo'lgan qiymatli hohlagan shovqin regeneratori o'zida yo'q qilinadi;

– raqamli signalning xalaqitlariga past sezgirlik o'tish ta'siridan himoyalangan kattaligini bir necha o'n detsibel tartibda yo'l qo'yadi, bu esa o'z navbatida simmetriyalashga zarurat bo'lmagan holda past sifatli kabel juftlarini ishlatishga imkon beradi;

– uzatilayotgan raqamli signal uzatish traktining so'nishlari o'zgarishini his qiladi, shu sababli TCh kanallarining qoldiq so'nishlarining katta barqarorligini olish mumkin. Natijada IKM uzatish tizimida qoldiq so'nishning kattaligini kanalning barqarorligi ta'minlangan holda ikki detsibel pasaytirish mumkin;

– kanalning qoldiq so'nish chastotali tavsifi uzatish liniyasining tavsiflariga bog'liq emas;

– IKM uzatish tizimlarini amaliyotda amalga oshirish uchun katta aniqlik va elementlarning parametrlari barqarorligini talab qilmaydigan raqamli chizmalar ishlatilishi, integral

mikroshemalar ishlatilganda qurilmaning vazni va o'lchamlari kichrayadi va bir yo'la uning ishonchligi ortadi;

– IKM li uzatish tizimi bitta TCh kanalga bir necha signallash kanallari bilan jihozlanadi, shu tufayli ATS bilan ishlash uchun murakkab bo'lmagan va shuning uchun arzon elektron moslashtiruvchi qurilmalardan (MK) foydalanish mumkin;

– IKM li uzatish tizimida ishlatiladigan signal, ma'lumotlar uzatishda ishlatiladigan signal tuzilmasiga o'xshash bo'lganligi uchun ularda umumiy trakt ishlatish imkoni tug'iladi.

IKMli uzatish tizimlarida qo'llaniladigan davrli sinxronlash usullari, davrli sinxronlashni ushlab turish va tiklash usuli bo'yicha hamda davr ichida davr sinxrosignal simvollarini joylashtirish bo'yicha farqlanadi. Davrli sinxronlashni ta'minlash usullaridan eng ko'p quyidagilari qo'llaniladi:

– birtaktli siljitish usuli, bunda davrli sinxronlashda har bir chiqish aniqlangandan so'ng qabul qiluvchi uskunaning taktli generatorining fazasini bitta taktli oraliqqa siljitish amalga oshiriladi;

– ko'ptaktli siljitish usuli, bunda taktli generator fazasining siljitish kattaligi bir necha taktli oraliqlarni tashkil etadi, bu degani, agar davrli sinxrosignalning pozitsiyasida sinxronizmdan chiqishi aniqlansa davrli sinxrosignal topilgan qabul qiluvchi qurilma generatorini mos pozitsiya (faza)ga o'rnatishga asoslangan bo'ladi. Bu usul kelayotgan impulslarning har birini tekshirishdan iborat bo'ladi. Tizim davrli sinxronizmdan chiqqanda davrli sinxrosignal topiladi va generator faza surilishi bajariladi.

O'z navbatida davrli sinxrosignalning simvollarini joylashtirish usullaridan kelib chiqqan holda sinxronlashning ikkita asosiy usuliga farqlanadi:

– taqsimlangan simvollar usuli – bunda sinxrosignalning belgilari davr ichida teng oraliqlarga bittadan joylashtiriladi. Ilk adabiyotda u «tarqalgan sinxronlash» deb atalgan;



– «jamlangan belgilar» usuli – bunda davrli sinxrosignalning belgilari davrning bitta joyida joylashadi, masalan, birinchi kanalli oraliqda.

Davrli sinxronlash usulini tanlash yo‘l qo‘yilgan tiklanishning o‘rtacha vaqti va iqtisodiy muvofiqlik bilan aniqlanadi. Davrli sinxronlash tizimlari javob berishi kerak bo‘lgan asosiy talablar quyidagilardan iborat:

– nutqli signallarni yoki boshqaruv signallarini uzatishda buzilishlar vujudga kelmasligi uchun davrli sinxronlashni tezda tiklash imkoniyati. Bu talab ayniqsa IKMli uzatish tizimining kanallari bo‘yicha ma‘lumotlarni uzatishda muhimdir;

– davrli sinxronlashning yuqori barqarorligi, ya‘ni sinxrosignalidagi liniya trakti kiritayotgan yakka tartibdagi xatolarga e‘tibor bermasligi kerak va bir vaqtni o‘zida davrli sinxronizmga chiqishga yetarli darajada sezgir bo‘lishi lozim;

– soxta davrli sinxrosignal bilan olingan davrli sinxronizmga kirganligini aniqlash va qidirilayotgan sinxronizmni qidirib topish;

– ishning yuqori ishonchligi.

Davr sinxronlash tizimlariga yuqorida keltirilgan talablar ichida qarama - qarshiliklar mavjud va davr sinxronlash usulini tanlash ba‘zi kelishuvni oldindan belgilab beradi, masalan, davr sinxronlashni tiklash vaqti, sinxrosignal davomiyligi va uskuna bahosi o‘rtasida.

Yuqorida keltirilgandan ko‘rinib turibdiki, raqamli uzatish tarmoq uskunasieng eng muhim parametrlaridan biri bu davrli sinxronizmining tiklanish vaqtidir. Bu vaqt davrli sinxronlashda  $t_1$  - himoyaning boshlang‘ich vaqti;  $t_2$  - davrli sinxronlashning tiklash vaqti;  $t_3$  - himoyaning oxirini ko‘rsatuvchi vaqti.

$t_1$  - vaqt himoya sxemasini ishlatish bilan asoslangan. Shu tufayli davr sinxronlash tizimi davr sinxrosignalidagi ayrim xatolilarga sezgir emas. Bu xatoliklar ko‘pincha kommutatsiya uskunatonomonidan o‘tishlar bilan ta‘sir natijasida vujudga keladi, qisqa vaqt oralig‘ida harakat qiladi va jamlangan xarakterga ega bo‘ladi,

davr sinxronlashdan haqiqiy chiqish bo'lganda kuzatilayotgan xatoliklar uzluksiz xarakterga ega bo'ladi. Boshlang'ich himoya vaqtini aniqlash uchun asos bo'lib jamlangan xatoliklar to'plamining davomiyligini statistik aniqlash hisoblanadi.

$t_2$  – bu davrli sinxronlashni tiklash jarayonining davomiyligidir. U davr sinxrosignalda ishlatiladigan simvollar soniga va davrli sinxronizmni tanlangan tiklash usuliga bog'liq.

$t_3$  – bu vaqt davomida davr sinxronizmni tiklash jarayoni tugagandan so'ng tiklangan davr sinxronizm haqiqatligini tekshiradi. Bu vaqt shunday usul bilan tanlandiki, unda yuzaga keladigan raqamli xatoliklar ehtimolligi juda ham kichik bo'lishi kerak va bir vaqtning o'zida davr sinxronizmni tiklashni tekshirish mumkin bo'lsin.

### 1. 7. IKM-24 tizimi

IKM-24 turidagi IKM li va vaqt bo'yicha kanallarni bo'lish 24 kanalli telefon tizimining apparaturasi mahalliy va hududiy aloqa tarmoqlari kabellarining juftlarini zichlashtirish va signallarni uzatish uchun mo'ljallangan hamda o'rta tezlikdagi ma'lumotlar signalini uzatish uchun ishlatilishi mumkin.

IKM-24 tizimi chetki uskunadan, liniyaviy tarkib uskunasi-dan, mahalliy elektr ta'minot qurilmasidan, masofali elektr ta'minot qurilmasidan va liniyaviy trakti nazoratlash uskunasi-dan iborat.

IKM-24 quyidagi parametrlar bilan xarakterlanadi:

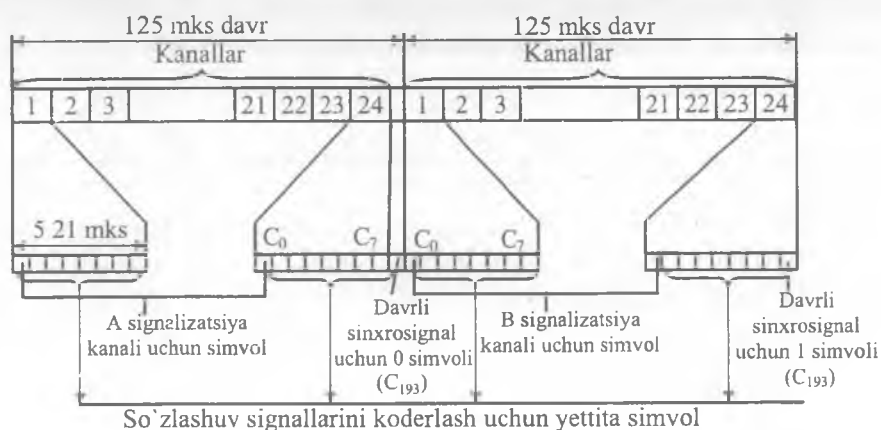
Uzatish tezligi, Kbit / s	1544
Davrdagi kanalli vaqt intervalining soni	24
TCh kanallar soni	24
TCh kanal chastotalar diapazoni, Hz	300–3400
Davr uzunligi, mks	125
Kanalli vaqt intervalining davomiyligi, mks	5, 21

TCh kanaldagi signal kanallar soni	2
Diskretlash chastotasi, kHz	8
Kvantlash qadami sonlari	128
Kompressiya qonuni	$A=87,6$
Kanalli vaqt intervalida simvollar soni	$7+1$
Davrli sinxronlash, davrning 193 simvoli bilan	
davr sinxronlashni tiklashning o'rtacha vaqti, mks	50
Uzatish va qabul qilish darajalari:	

To'rtsimlik rejim:	$R_{kir} = -13 \text{ db } (-1,5 \text{ Np})$
	$R_{chiq} = +4,3 \text{ db } (+0,5 \text{ Np})$
Ikkisimlik rejim:	$R_{kir} = 0 \text{ db } (0 \text{ Np})$
	$R_{chiq} = -1,7 \text{ db } (-0,2 \text{ Np})$

Appaturaning elektr ta'minoti: tarmoqdan 220 V o'zgaruvchan tok yoki akkumulator batareyasi 24, 50 yoki 60 V.

1. 20- rasmda IKM-24 tizimining uzatish davrining vaqt tuzilmasi ko'rsatilgan. Davr 24 ta sakkiz razryadli kanalli vaqt in-tervallaridan iborat va har bir davrning oxirida bitta qo'shimcha belgiga ega. Bu belgi ketma-ket davrlarda navbatma-navbat 1010101..., qiymatlarini olib taqsimlangan sinxrosignalni tashkil etadi.



1. 20- rasmda IKM-24 tizimining uzatish davrining vaqt tuzilmasi.

Yuqoridan ko‘rinib turibdiki, davrda  $24 \times 8 + 1 = 193$  ta simvol 125 mks umumiy uzunlikda joylashgan. Har bir 24 ta kanal-li vaqt oraliqlarining birinchi taktli oralig‘i signalli kanallarni tashkil etish uchun ishlatiladi. Bitta telefon kanaliga xizmat ko‘rsatish uchun mo‘ljallangan ikkita signalli kanallarni tashkil etish uchun zikr etilgan taktli oraliq, masalan, juft davrlarda birinchi signalli kanaldagi axborotni ikkinchi signalli kanaldagi axborotni esa toq davrlarda ko‘chiradi.

### **1. 8. Birlamchi raqamli kanalning signallar tuzilmasi**

IKM-30 impuls-kodli modulatsiyali uzatishning zamonaviy birlamchi tizimlariga kiradi va TSK-24 vazifasidek mahalliy va hududiy aloqa tarmoqlarining kabellari juftlarini zichlashtirish va telefon signallarini uzatish uchun mo‘ljallangan. IKM-30 quyidagi parametrlar bilan xarakterlanadi:

1.	Uzatish tezligi, Kbit / s	2048
2.	Davr davomiyligi, mks	125
3.	Davrdagi kanalli vaqt intervallarining soni	32
4.	Kanalli vaqt intervallaridagi simvollar soni	8
5.	TCh kanallar soni	30
6.	TCh kanal chastota diapozoni, Hz	300 – 3400
5.	O‘tadavr davomiyligi, ms	2
8.	O‘tadavrdagi davrlar soni	16
9.	Bitta TCh kanalidagi signal kanallar soni	2 – 4
10.	Diskretlash chastotasi, KHz	8
11.	Kvantlash qadami soni	256
12.	Kompressiya qonuni	A – 87,6

IKM-30 tizimining davr va o'tadavr tuzilmasi 1. 21- rasm- da ko'rsatilgan. IKM-30 tizim davrining vaqt tuzilmasi yetarli darajada murakkab bo'lgani uchun uni batafsilroq ko'rib chiqamiz va uni IKM-24 tizimi davrining vaqt tuzilishi bilan solishtiramiz. IKM-24 tizimiga o'xshash davr 125 mks kattalikka ega, biroq kanalli vaqt oraliqlari ko'p bo'lib, u 32 ga teng. Ulardan 30 tasi TCh kanallarni tashkil etishga ishlatiladi. Kanalli vaqt intervalida simvol soni ikkala tizimda bir xil, lekin agar IKM-24 tizimida belgilardan bittasi signal kanallarini tashkil etishga ishlatilsa, IKM-30 tizimda esa barcha simvollar nutq signalini kodlash uchun ishlatiladi. Faqat shu bilangina ikkala tizimning davrli vaqt qurilmasi o'rtasidagi o'xshashlik cheklanadi. IKM-30 davrli vaqt tuzilmasining boshqa detallarini ko'rib chiqamiz. Xalqaro nomenklaturaga muvofiq «So» deb belgilangan birinchi kanal vaqt intervali asosan davrli sinxrosignalni uzatish uchun ishlatiladi. Ko'rinib turibdiki (1.21- rasm), davrli sinxrosignal faqatgina juft davrlar  $R_0, R_2, R_4, \dots, R_{14}$  bo'lishi mumkin.  $R_1, R_3$  va hokazo bilan belgilangan toq davrlarda «So» vaqt intervalida maxsus qo'shimcha axborotni uzatish uchun mo'ljallangan simvollar (harflar bilan belgilangan) va faqat  $V_2$  simvoldan bir qiymatiga ega bo'ladi.

Keyingi kanalli vaqt intervallari S1 – S15, hamda S17 – S31 intervali TCh kanallarni tashkil etish uchun ishlatiladi.  $R_0$  davrning S16 kanaali oralig'i o'tadavrli sinxrosignalni  $V_1, V_2, V_3, V_4$  belgilar 0 qiymati bilan uzatish uchun ishlatiladi. O'tadavr sinxronlashdan chiqish to'g'risidagi axborot uchun  $V_6$  simvol va bitta TCh kanal uchun qolgan 15 ta davrlarda 2 tadan 4 tagacha signal kanallarni tashkil etish uchun ishlatiladi. a,b,c,d harflar mos kanallarga birlashtirilgan signalli kanallarning simvollarini ko'rsatadi.  $R_0$  davrli va  $R_1$  dan  $R_{15}$  gacha qolgan 15 ta davrlar 2 ms davomiylikda davrni tashkil etadi.

Davr sinxronlash jarayonida vujudga kelayotgan sharoitlarga qarab quyidagi mezonlar ishlatiladi. IKM-30 tizimi «davr sinxronizmidan» chiqish mezoni bu sinxrosignalga ega bo'lgan uchta davrlar ketma-ketligidagi davr sinxrosignaldagi xatolarni topish hisoblanadi. Davrli sinxronlashni tiklash mezoni bo'lib quyidagilardan so'ng keladigan holat hisoblanadi:

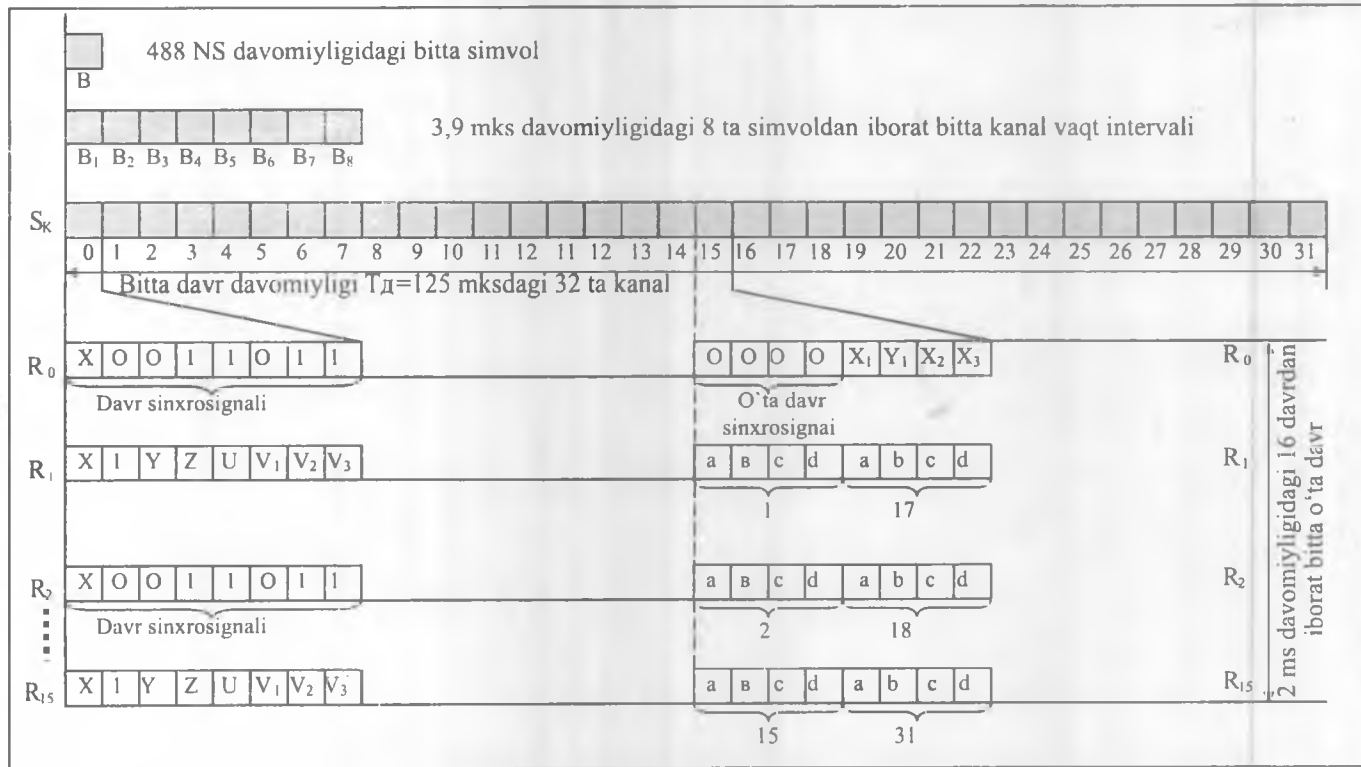
- davrli sinxrosignalni aniqlash ( $n$  - davrda);
- navbatdagi davrda ( $n + 1$  davrda) davrli sinxrosignalning mavjud emasligini tekshirish);
- navbatdagi davrda ( $n + 2$  – davrda) davrli sinxrosignalni topish.

Ikki yoki uchta ketma-ket davrdagi davrli sinxrosignallar aniqlanganda sinxronlash sxemasi birinchi qabul qilingan sinxrosignalndan ikkita davr masofada davr sinxronlashni izlash jarayonini boshlaydi. Sinxronlash sxemasi sinxrosignalni aniqlagandan so'ng uni ikkita davrdan keyin topa olmagan holda shunga o'xshab ham ishlaydi.

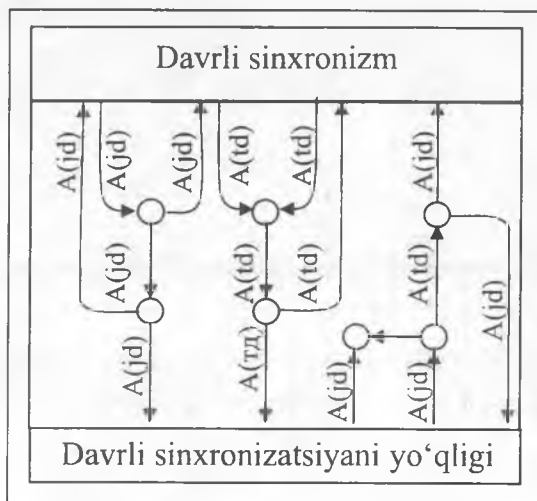
Yuqorida keltirilgan mezonlar, davrli sinxronizmni tiklashga olib keluvchi davrli sinxronlash sxemasi ishining har xil variantlarini ta'riflab beruvchi grafni tushinish uchun bilish zarur va 1. 22- rasmda shu graf keltirilgan. Sinxronlashni izlashning eng qiziqarli hollariga quyidagilar kiradi:

- 1) A,A (toq davr), A (juft davr);
- 2) A,A (toq davr), A (juft davr).

Bulardan birinchisi toq davrda (TD) davrli sinxrosignalning aniqlanganligini bildiradi, ya'ni u joylashishi mumkin bo'lma-gan joyda, shuningdek, yana davr sinxrosignalining juft davrda (JD) topilishini (sinxrosignalni to'g'ri joylashishi) bildiradi.



1.21 - rasm. IKM-30 tizimi davr va o'tadavr vaqt tuzilmasi.



1. 22- rasm. Davrlı sinxronizatsiya sxemasining ishlash grafigi:

$A$  – davrlı sinxrosignal;  $\bar{A}$  – davrlı sinxrosignalni yo'qligi.

IKM-30 apparaturasi uzatuvchi va qabul qiluvchi uskunadagi davrlı sinxronlash sxemasidan tashqari o'tadavrlı sinxronlash sxemasi bilan ham ta'minlangan. Undan tashqari, bu apparatura ma'lumotlarni uzatish uskunasi bilan hamkorlikda ishlaydigan sxemaga ega bo'lishi mumkin. Bu IKM-30 tizimi teleaxborot signallarini uzatish imkonini beradi. Kompandirlash va analogli signallarni raqamligiga va raqamlilarni analogli signallarga o'zgartirish masalalarini yechish, bu tizimda TSK-24 tizimiga nisbatan o'zgacharoq amalga oshirilgan. Jumladan, IKM-30 tizimida liniyaviy kodlovchi ishlatilgan, u har bir TCh kanalning signalini diskretli 12 simvulli raqamli signalga o'zgartiradi, shulardan birinchi simvol diskretning ishorasini aniqlaydi, qolgan 11 tasi esa maksimal kattalikdagi darajalar  $2^n=2048$  bilan kvantlangan amplitudani aniqlaydi. Kodlangan signal raqamli kompressorga keladi, u 12 simvulli kodli kombinatsiyalarni 8 simvolikka o'zgartiradi.



O'xshash sxema bo'yicha bajarilgan qabul qiluvchi qismdagi dekadaloovchi teskari jarayonni amalga oshiradi, ya'ni 8 simvolli kodli kombinatsiyalarni 11 simvolliklarga o'zgartiradi.

### **1. 9. Kodlarga qo'yiladigan asosiy talablar**

Raqamli uzatish tizimi (RUT) ning liniyaviy trakti bo'yicha uzatish uchun ishlatiladigan kod quyidagi asosiy talablarni qondirishi zarur:

– liniyaviy signalning spektri o'zgarmas tashkil etuvchisini o'z ichiga olishi kerak emas, bu simmetriyalashtiradigan transformatorlardan foydalanish imkonini beradi va o'zgarmas tok bilan regeneratorlarni masofadan manbalashni ta'minlaydi;

– signalning energetik spektri iloji boricha chastotalarning tor yo'lagini egallashi lozim, bunda bu spektrning maksimumi nisbatan quyi chastotalar sohasida yotgani ma'qul. Bu regeneratsiyaning katta uzunlikdagi qismlarini olish imkonini beradi, chunki nisbatan quyi chastotalar sohasida kabelning so'nishi va o'tish ta'siri kamayadi;

– regeneratorlarning bir me'yorda ishlashi uchun zarur bo'lgan taktli chastota signalini ajratish imkonini ta'minlashi lozim;

– kodning tuzilmasi shunday bo'lishi zarurki, unda regeneratsiya jarayonida xatoliklar yuz berishi hisobiga uning buzilishi holida, ishlatish jarayonida xatoliklar koeffitsiyentini nazorat qilishni amalga oshirish mumkin bo'lsin.

### **1. 10. Ma'lumotlar oqimini liniyaviy kodlashning amaliy usullari**

Kanalning uzatish muhiti bo'lishini nazarda tutib (elektrik, optik, yoki radiokanal) olingan ketma-ketlikni hech bo'lmasa

interfeys orqali uni o'tkazishda optimallashtirish uchun ikki marta kodlashga to'g'ri keladi (interfeysli kodlash).

Kvantlash va ikkilamchi kodlash (kodifikatsiya) natijasida olingan bitlar oqimi, kvantlash xatoliklarini kamaytirish nuqtayi nazaridan optimaldir, lekin quyidagi bir qator sabablarga ko'ra aloqa kanalidan uzatishga yaroqsizdir:

– chiquvchi raqamli oqim keng spektrga ega bo'lganligi uchun, uni o'tkazish yo'lagi cheklangan aloqa kanali bo'yicha uzatish qiyinlashadi va kanalda uzatilayotgan sinxronlash signalini regeneratsiyalash jarayonini murakkablashtiradi, ayniqsa bu hol yo'qolgan sinxronlashni tiklashda ro'y beradi;

– signal spektri sezilarli darajada qo'yichastotali tashkil etuvchilarni o'z ichiga olgan, ular uzatilayotgan quyi chastotali tashkil etuvchilar bilan interferensiyalanishi mumkin;

– spektr katta o'zgarimas tashkil etuvchini o'z ichiga oladi, bu hol tarmoq ta'minoti kuchlanishining filtratsiyasini murakkablashtiradi.

Aloqa liniyasiga uzatilayotgan signal spektrini optimallashtirish uchun liniyaviy kodlash ishlatiladi. U quyidagilarni ta'minlashi lozim:

– nolli chastotada minimal spektral zichlikni va uni quyi chastotalarda cheklash;

– spektrning uzluksiz qismida oson ajratiladigan diskret tashkil etuvchisining ko'rinishida uzatilayotgan signalning taktli chastotasi to'g'risidagi axborot;

– buzilishsiz aloqa kanali orqali signalni uzatish uchun yetarli ravishdagi tor yo'lakli uzluksiz spektr;

– aloqa kanalida uzatishning nisbiy tezligini kamaytirish uchun signal kichik o'lchamga ega bo'lishi;

– disparitetlikni (kodli kombinatsiyalarda «1» va «0» sonlarining tengsizligi) va takrorlanuvchi belgilar («1» yoki «0») bloklarining mumkin bo'lgan minimal uzunliklari.

## 1. 11. Liniyaviy kodlar

Kodlardan foydalanilganda ularning belgilarini aloqa liniyalari bo'yicha uzatish va keyingi operatsiyalarni qulay holda bajarish uchun diskret signalning u yoki bu shakldagi elementlari ko'inishida keltirish zarur. Signalning shakllari kodning belgilariga qattiq ulanishi majburiy emas. Nisbiy kodlashning qoidalari keng tarqalgan, bunda bitta kodning belgisi shakllarning navbatma-navbatligi bilan tasvirlanadi, ikkinchisi esa oldingi elementning shakli bilan tasvirlanadi. Signalning shaklini tanlash bevosita quyidagilarni aniqlaydi: energetik spektrni (egallanadigan chastotalar yo'lagini), sinxronlash signalini ajratish imkonini, chastotalar yo'lagi birligi hisobidan uzatish tezligini (solishtirma uzatish tezligi).

Aloqa liniyalari bo'yicha uzatish uchun mo'ljallangan raqamli signallarning shakllari liniyaviy kodlar (LK) degan nom olgan. LK ma'lumotlarni noldan boshlanuvchi birlamchi chastotalar yo'lagida modulatsiyasiz uzatish uchun ishlatiladi. Boshqacha aytganda, oddiy ikkilik ketma-ketlikdan iborat bo'lgan va shakllantirilgan uzatish tizimining raqamli kodlari, aloqa liniyasiga uzatishdan avval liniyaviy koderga muvofiq ravishda o'zgartirishlarga uchraydi.

Raqamli signalni uzatish uchun mo'ljallangan liniya traktining kirishiga ikkilamchi signalni raqamli liniya signaliga aylantirgich qo'yiladi. Chiqishiga esa uni teskarisini bajaruvchi qurilma o'rnatiladi. Liniya signalining turini tanlash dastavval uzatish uchun ishlatiladigan liniya turiga bog'liq bo'ladi. Bundan tashqari, regeneratorlardan o'tish, regeneratorlarni boshqarishni ham ko'zda tutilgan bo'lishi kerak. Liniya trakti regeneratsiya uchastkalariga bo'linadi. Ular traktning asosiy zvenolari hisoblanadi va ularni bog'liq bo'lmagan holda ko'rish mumkin.

Raqamli tizimlarda ishlatiladigan raqamli signal izoxron hisoblanadi, bu uning simvollarini  $T_r$  davr bilan davriy paydo

bo'lishini bildiradi. Bu signalni quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

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

Bunda:

$n$  – simvolning tartib raqami;

$a^{(k)}$  – simvollarning  $k$  qiymati;

$k - 1 \div N$ ,  $N$  – kod daraja soni;

$S_l(t)$  – raqamli axborotning analogli olib boruvchisi.

Bu formulani quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

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

Birinchi qism  $t$  ixtiyoriy vaqt daqiqasi ko'rilgan simvol bo'lib hisoblanadi, ikkinchi qismi esa shu ko'rilayotgan simvolga alohida simvollari ta'sirini aniqlaydi. Bu qism simvoldan  $n > 0$  uchun keladigan simvoldan hosil bo'ladi.

Ikkilangan kod uchun  $a^{(k)}$  ikkita qiymat qabul qiladi:  $a^{(0)} = 0$  va  $a^{(1)} = 1$ , ko'proq ishlatiladigan uchlamchi liniya kodi uchun

$$a^{(1)} = -\frac{1}{2}, \quad a^{(2)} = 0, \quad a^{(3)} = +\frac{1}{2}.$$

Agar quyidagi chiqish qiymatlarni qabul qilinsa:

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

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

Undan qolgan darajalar

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

qiymatga ega bo'ladi, bu yerdagi  $k$ - daraja tartib raqami.

Simmetrik kod uchun  $a_0 = 0$  va unda yarim daraja musbat qiymatlarni qabul qiladi,  $a$  boshqa yarmi manfiy,  $a$  daraja sonlida, ulardan biri, o'rtasi 0 qiymatni qabul qiladi.

Ikkilangan signal statistik xususiyatlariga bog'liq ravishda  $a^{(k)}$  liniya qiymatlari belgilangan ehtimollik bilan paydo bo'ladi va o'zaro bog'langan bo'lishi mumkin.  $a^{(k)}$  koeffitsiyentlar statistik xususiyati va raqamli axborotni analog olib boruvchi spektri  $a_i(t)$  liniya signal xususiyatini aniqlaydi. Bu signalning energetik spektri quyidagicha aniqlanishi mumkin:

$$P_{sp}(\omega) = S_l^2(\omega) [\Phi_d + \Phi_{uz}]. \quad (1.12)$$

Bunda, olib boruvchi spektri. U quyidagicha aniqlanadi:

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

$\Phi_d$  – energetik spektrni diskret qismining jadalligi;

$\Phi_{uz}$  – energetik spektrni uzluksiz qismining jadalligi.

Energetik spektr diskret  $P_{sp,d}(\omega) = S_l^2(\omega)\Phi_d$  va uzluksiz spektrdan  $P_{sp,u}(\omega) = S_l^2(\omega)\Phi_{uz}$  iborat.

Ular quyidagicha aniqlanadi:

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

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

Bu yerda:

$a$  – signalning o‘rta qiymati;

$\delta$  – o‘rta kvadratik qiymat;

$R_r$  – avtokorrelyatsiya koeffitsiyenti.

Bu koeffitsiyentlarning  $a^{(k)} - P(a^{(k)})$  paydo bo‘lish ehtimoligini,  $a^{(j)}$  darajadan  $a^{(k)} - p_{jk}$  darajaga o‘tish ehtimoligini va  $p_{jk}(r) - r$  simvolga bir-biridan kechiquvchi simvollar uchun  $a^{(i)}$  darajadan  $a^{(j)}$  darajaga o‘tish ehtimoligini bilgan holda aniqlash mumkin.

Bu koeffitsiyentlar quyidagicha ko‘rinishga ega:

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

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

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

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

Yuqorida ko‘rsatilgan koeffitsiyentlarni liniya kod uchun to‘g‘ri tanlash, bor aloqa kanali bo‘yicha signalni uzatish uchun qulayroq energetik spektrni shakllantirishni ta‘minlaydi.

Kabel bo‘yicha raqamli signalni uzatishda iloji boricha signal o‘zgarmas qismi tarkibida bo‘lish kerak emas. Bu esa liniya qurilmalarida moslashtiruvchi transformatorlar ishlatishga hamda regeneratorlarga o‘zgarmas tok bilan masofadan manba ta‘minlashga yo‘l beradi. Liniya kodi tashkil etuvchi ikkilangan kodning simvollarini paydo bo‘lish ehtimoligidan bog‘liq bo‘lmagan holda (1.14) ifodani  $a$  koeffitsiyent nolga teng qiymatni olgandagina bu talabni bajarilishi mumkin. O‘zgarmas qismini olib tashlashdan tashqari, kod regeneratsiya qurilmalar ishlash uchun kerakli bo‘lgan signal haqida axborotga ega bo‘lishi uchun liniya kodini shakllantirish jarayoni sodda bo‘lishini

hamda liniya kodi belgilangan tuzilmaga ega bo'lishini talab qiladi. Liniya traktidan uzatilayotgan axborotni bilmay turib, ekspluatatsiya jarayonida xatoliklar paydo bo'lganda belgilangan tuzilma asosida regeneratsiya jarayonida xatolikni topishni talab qiladi. Bundan tashqari, liniya signal regeneratorda kuchayishini avtomatik to'g'rilash uchun kerak bo'lgan axborotga ega bo'lishi kerak.

Liniyaviy kodni shunday tiklash kerakki, liniya signalining energetik spektri iloji boricha kichik polosani egallashi lozim. Bu spektr maksimumi past chastota chegaralarida yotishi va spektrning o'zgarmas qismida bo'lishi shart emas. Undan tashqari signalning simvollar yig'indisi minimal bo'lishi kerak. Raqamli yig'indi quyidagicha aniqlanadi:

$$\xi(T) = \sum_{t=t_0}^T a_t^{(k)}, \quad (1.20)$$

Bu degani o'zgarmas qismni uzluksiz ravishda yo'qotib turish kerak. Bu amal juda qisqa vaqtda ketma-ket kod simvollarini o'zaro kompensatsiya yo'li bilan amalga oshiradi. Buni hisobga olganda, liniyaviy kodda qarama-qarshi qutbli impulslar bo'lishi kerak. Ya'ni, impulslarning qarama-qarshi qutbli ketma-ketligi bir xil hosil bo'lishi kerak. Ikkilamchi kod impulslarining hosil bo'lishiga chegara qo'yish mumkin emas. Shuning uchun liniyaviy kod ortig'i bilan bo'lishi kerak. Signallarga ikki darajadan ko'p daraja kiritish yo'li bilan liniyaviy signalni ortiqchalikni, uzatish tezligini oshirish mumkin.

Shuning uchun N-darajali liniya kodida birlik vaqtda uzatilayotgan holatlar sonidan katta bo'lishi kerak. Bunda quyidagi tengsizlik bajarilishi kerak:

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

bundan

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

Bunda:  $K - T$  vaqtda ikkilangan kodning  $M$  simvollarini uzatish uchun ishlatiladigan  $N$ -darajali kodning simvollar soni. Ikkilangan kodni liniya kodga o'zgartirishda quyidagi shart bajarilishi kerak:

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

Bunda:  $T_T$  - ikkilangan simvol davomiyligi;  $T_{TN}$  -  $N$ -darajali simvol davomiyligi.

(1.23) ifodadan kelib chiqadiki, liniya signalni uzatish tezligi

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

bo'ladi. Bunda:  $f_T = \frac{1}{T_T}$  - ikkilangan signalni uzatish tezligi.

(1.16) ifodaga (1.18) ifodani qo'yib, liniya signalini uzatish tezligini aniqlovchi shart olinadi:

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

yoki

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

Bunda:  $r$  - liniya signalini ortiqchaligi.



(1. 24) va (1. 26) ifodalarni solishtirishdan  $r = -\log N - 1$

kelib chiqadi.

Amaliyotda uchinchi darajali liniyaviy kod ishlatiladi. Masalan. 1V→1T. Buning ma'nosi ikkilamchi kodning (Binary) bitta simvoli uchlamchi kod (Ternary) ning bitta simvoliga aylantirish deganidir.

1V→1T. Uzatish tezligi ikkalasida bir xil, ya'ni ikkinchi darajali kodni hamda uchinchi darajali kodni uzatish ham bir xil vaqtda bajariladi. Demak, ortiqchalik hosil qilindi:  $r = \frac{1}{1} \log_2 3 - 1 = 1,58 - 1 = 0,58$ . Bu ortiqchalik yetarli darajada katta bo'lgani uchun liniyaviy kodning qurish tamoyilini tanlash katta erkinlikni beradi.

1V→1T turidagi ko'p ishlatiladigan kod impuls qutblarini almashtirish bilan kvaziuchlamchi kod (ChPI) yoki AMI (Alternating Mark Inversion) birni o'zgartiruvchi inversiya kodi hisoblanadi.

Ikkilangan kodni ChPI bilan kodga o'zgartirish tamoyili 1.3-jadvalda keltirilgan.

1. 3- jadval

Ikkilangan kodni ChPI li kodga o'zgartirish tamoyili

Ikkilangan kod	ChPI li kod	ChPI li kod simvollar qiymati	Qo'shimcha shart
0	0	$a^{(1)} = 0$	
1	V	$a^{(1)} = -\frac{1}{2}$	Agar oldingi V simvol $a^{(3)}$ qiymatni qabul qilgan bo'lsa
		$a^{(3)} = \frac{1}{2}$	Agar oldingi V simvol $a^{(1)}$ qiymatni qabul qilgan bo'lsa

Bu yerda  $V$  simvol impulsini bildiradi. Uni qutbi oldingi impuls qutbiga qarama-qarshi bo'ladi. Jadvaldan ko'rinadiki, 1 qiymatli ikkilangan kod simvollarini almashtiruvchi uchlamchi kod  $V$  simvollarini o'zaro korrelyatsiyaga ega. Shu hisobiga liniya signalining energetik spektri o'zgarmas qismini yo'qotish mumkin. Agar  $r$  – ikkilangan signaldagi 1 qiymatli simvollar bo'lish ehtimolligi,  $a(1-p) - 0$  qiymatli simvollar paydo bo'lish ehtimoli bo'lsa, 1. 3-jadvaldan ko'rinadiki,  $-\frac{1}{2}$  va  $+\frac{1}{2}$  qiymatli simvollar  $\frac{P}{2}$  ga teng bir xil ehtimollik bilan paydo bo'ladi. (1.16) ifoda bilan aniqlanuvchi  $a$  – o'rtacha qiymat:

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

ChPI li kod uchun qabul qilingan o'zgartirishlarda kod raqamli yig'indisi  $\nearrow$  va  $-\frac{1}{2}$  chegaradan chiqmaydi, ya'ni liniya kod simvollaridan biri qiymatdan oshmaydi, shak-shubhasiz oshishi mumkin bo'lmagan minimum bo'lib hisoblanadi.

O'zgarmas qismi yo'q qilingandan so'ng, ChPili kodning energetik spektri yo'qoladi, diskretlar ham yo'qoladi. Shuning uchun bunday kod signal haqida hech qanday axborot uzatmaydi. Lekin to'g'rilagichdan o'tkazilib ikkilamchi kodga aylantirilsa, o'zgarmas qism paydo bo'ladi. Bu kod orqali uzatiladigan axborotni bilmasa ham hosil bo'ladigan xatolarni topishi mumkin. Simvollar ketma-ketligi tasodifan buzmaganda holda, ya'ni:  $a^{(2)}=0$  ni  $a^{(1)} = -1/2$ ga yoki  $a^{(3)}=1/2$  ni almashib qolgan hamda  $a^{(1)}$  yoki  $a^{(3)}$  ni  $a^{(2)}$  ga almashib qolganda, qo'shni impuls qutbining galma-gal almashish tamoyili buziladi. Bu esa liniya signalini uzatish sifatini baholashga yo'l beradi.

AMI li kodda dastlabki ikkilik ketma-ketligida ular o'rtacha

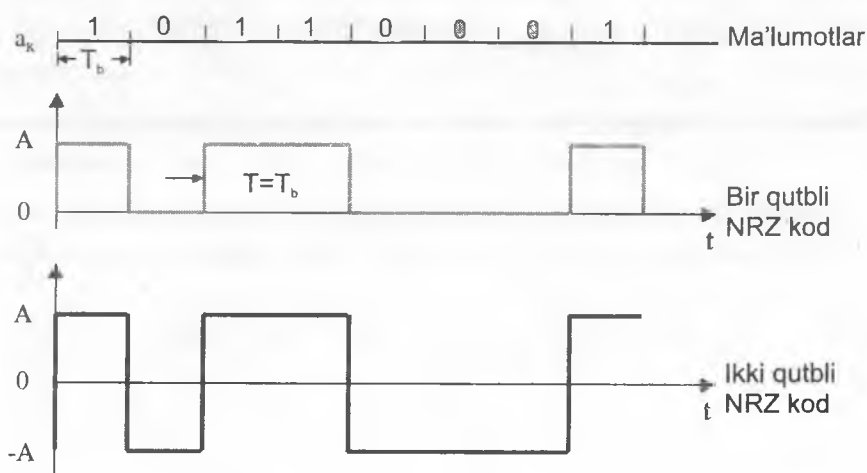
sidagi nollar soniga bog'liq bo'lmagan holda birlik belgilarni o'zgartirishda musbat va manfiy qutbli impulslar navbati amalga oshiriladi. Ko'rsatilgan o'zgartirish tamoyili tufayli kodning energetik spektridan liniyadan o'zgarimas tashkil etuvchisi olib tashlanadi. AMI kodining asosiy energiyasi  $0,5 f_r$  ga yaqin chastotalar sohasida yig'ilgan. Shuning uchun o'zaro ta'sirlarning bahosi va regeneratsiya qismining hisobi  $0,5 f_r$  da bajariladi.

AMI ni kod impulsleri qutblarining navbatma - navbat kelish tamoyilidan foydalanilishi tufayli regeneratsiyalashda vujudga keladigan xatoliklarni osonlik bilan topishga imkon beradi, chunki ixtiyoriy belgi regeneratsiyalansa bu hol liniyaviy traktga belgilar qutblarining navbatma-navbat kelish tamoyilining buzilishiga olib keladi. Ma'lum vaqt ichida bunday buzilishlar soniga qarab liniyaviy traktidagi xatoliklar koeffitsiyentini baholash mumkin. Bunda shuni e'tiborga olish lozimki, ba'zi hollarda xatoliklar aniqlanmay qolishi mumkin (masalan, birin ketin keluvchi belgilarni regeneratsiyalashda xatoliklar mavjud bo'lsa va ular mazkur kodning tuzilish tamoyilini buzmagani bo'lsa). AMI li kodning eng muhim nuqsonlaridan biri bu liniyaviy trakt bo'yicha uzun seriyali nollarni uzatishdir, bu esa regeneratlarning normal ishlashiga zarar yetkazish mumkin, chunki taktli chastotani ajratish jarayoni qiyinlashadi.

Nolga qaytmaydigan kod - Non Return to Zero (NRZ) oddiy ikkilik ketma-ketlikdan iborat bo'lib, eng sodda liniyaviy kod hisoblanadi hamda amaliyotda eng ko'p tarqalgan koddir. NRZ signal spektrining muhim xususiyati, bu nolli chastotada spektral zichlikning qiymati cheklanganidir.

Bu kodning ikki turi mavjud: unipolar va bipolar NRZ kodlar. Bipolar NRZ kodda mantiqiy birga musbat qutbli to'g'ri burchakli impuls, mantiqiy nolga esa manfiy qutbli to'g'riburchakli impuls mos keladi. Impulslarning uzunligi bitta bit uzunligiga teng. Kodning chiqishidagi musbat yoki manfiy

kuchlanish belgi uzunligi davomida o'zgarmay saqlanadi, shuning uchun bu kodni «nolga qaytmaydigan kod» deb yuritiladi (1. 24- rasm).



1. 24- rasm. Nolga qaytmaydigan kod.

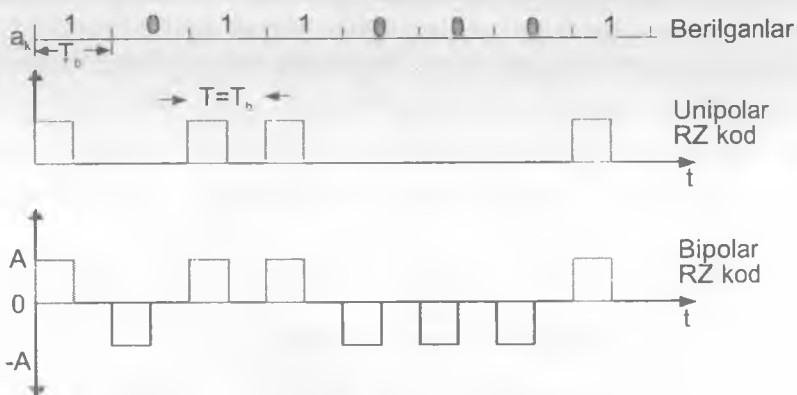
Unipolar NRZ kodning spektridan nolli chastota diskret spektral chiziqning mavjudligi bilan farqlanadi. Unipolar NRZ kodning bipolar koddan farqi shundaki, mantiqiy nolga manfiy impuls emas nolli kuchlanish to'g'ri keladi.

$A_k$  – koeffitsiyent, aloqa kanali bo'yicha uzatiladigan belgilar ketma-ketligida  $K$  – belgini aniqlaydi.  $T$  – belgi uzunligi,  $T_b$  – uzatilayotgan axborot bitta bitining uzunligi.

Nolga qaytadigan kodda – Return to Zero (RZ) bir ikki marta kichik uzunlikdagi impuls bilan uzatiladi. Oddiy kodlarning spektrlari quyidagi kamchiliklarga ega: taktli chastotaning kichik quvvati (sinxronlash chastotalari); nollarning uzun ketma-ketligi mavjudligining imkonligi; RZ kod NRZ kodga nisbatan kengroq o'tkazish yo'lagini talab qiladi, lekin o'zgarmas tashkil etuvchisining kichikroq qiymatiga ega. Metall kabellar bo'yicha ishlash uchun mo'ljallangan uzatish

tizimlarida keng ko‘lamda uchlik kodlar ishlatiladi. Ularning ishlatilishi yuklamaga (metall kabel) EYuK generatorining turli qutbli ulanish imkoniga asoslangan. Kod ikki turli ko‘rinishga ega – bipolar RZ kod va unipolar RZ kod. Unipolar RZ kodning bipolardan farqi shundaki, mantiqiy nolga manfiy impuls emas, nolli kuchlanish mos keladi. Bipolar RZ signalning spektri bipolar NRZ signalning spektriga o‘xshash hamda o‘zgarmas tashkil etuvchisiga ega. Bipolar va unipolar RZ koderning chiqishidagi signalning shakli 1.25- rasmda ko‘rsatilgan.

Impuls qutblari navbatma-navbat keladigan kod - (IKNN)-bipolar kod bo‘lib uchlik kodning bir turidir, bunda nollarga impulslarning mavjud bo‘lmasligi, bularga esa navbatma-navbat o‘zgaradigan manfiy va musbat qutbli to‘g‘riburchakli impulslar to‘g‘ri keladi. Impulslar ketma-ketlikda o‘zgarmas tashkil etuvchisi nolga teng bo‘lgani uchun, ajratuvchi transformatorlarga ega liniyalar bo‘yicha uzatish imkoni tug‘iladi. Mazkur kodning ustunligi uni ikkilik kodga o‘zgartirishga soddaligidir.



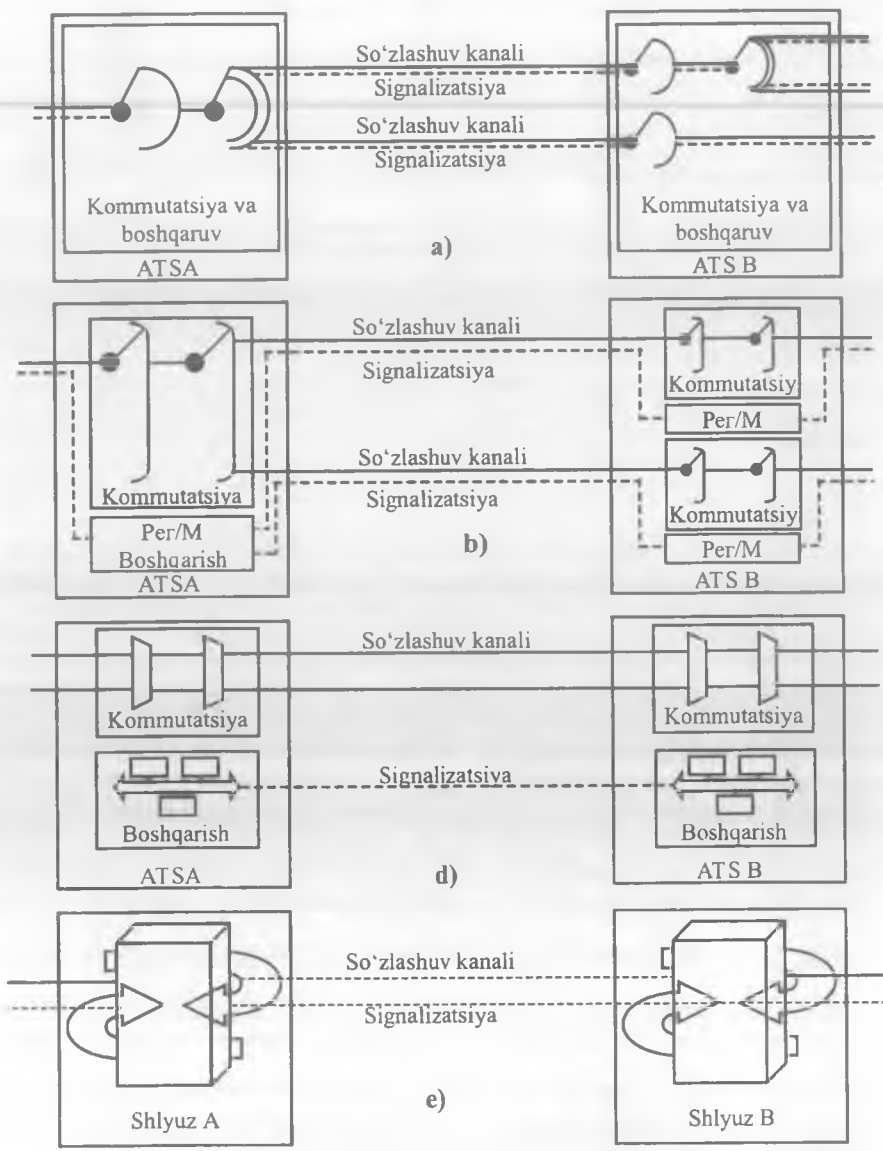
1. 25- rasm. Nolga qaytadigan RZ kod.

Birliklar kelishining yuqori zichligiga ega bo‘lgan kod KPV-3 Hiq Density Bipolar (HDB-3) keng tarqalgan, unda  $n = 3$ .

Optik tola uzatish tizimlarining (OTUT) liniyaviy kodlariga qo'yiladigan asosiy talab, bu signalning ikkita ahamiyatli darajasini ishlatish hisoblanadi, chunki nur manbayi (lazer yoki nurdiod) ikkita quvvat tartibida – nurlanish mavjud yoki mavjud bo'lmagan tartibda ishlaydi.

OTUT da bevosita NRZ va RZ kodlarni ishlatish cheklangan. Ko'proq korrelatsion aloqali kodlar tarqalgan, xususan, CMI-Coded Mark Inversion kodi: 1v2v sinfidagi nolga qaytmaydigan ikkilik kodi. CMI kodida nollar bir takt oralig'ida nollar va birliklarning almashish ketma-ketligida uzatiladi, birliklar esa ikkita nol yoki ikkita birning ketma-ket birikmasi ko'rinishida navbatma - navbat uzatiladi (ya'ni, har bir «1» ga mos ravishda «11» yoki «00» kombinatsiyasi, har bir «0» ga esa «01» impulsi beriladi).

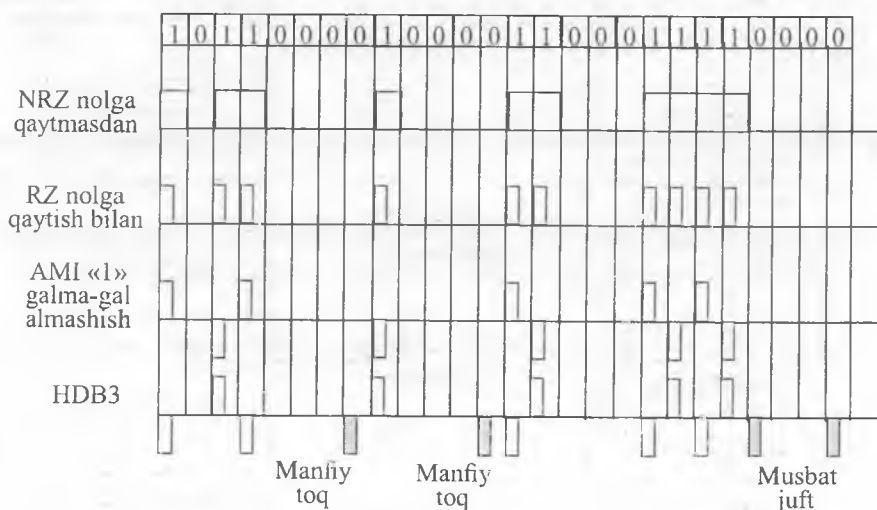
Katta tezlikka ega tizimlarda NRZ formadagi skrembirlangan signal ishlatiladi. Skrembirlash algoritmini batafsilroq ko'rib chiqamiz. Skrembirlash ma'nosi ma'lum bir ketma-ketlikni hosil qilishdan iborat, bunda nollar va birliklarning paydo bo'lishi statistikasi tasodifiy voqeaga yaqinlashadi, u berilgan chastotalar sohasida yig'ilgan uzatilayotgan signalning quvvatining o'zgarmas spektral quvvati va taktli chastotasini ishonchli ajratish talablarini qondirish imkonini beradi. Shuni ta'kidlash lozimki, skrembirlash signalning statistik xususiyatlarini yaxshilash uchun aloqa tizimlarining ko'p turlarida keng ishlatiladi. Skrembirlash, odatda, bevosita modulatsiyadan oldin amalga oshiriladi. Skrembler - qurilma yordamida uzatuvchi tomonida amalga oshiriladi, u qabul qiluvchi tomonda teskari operatsiya – disrembirlash diskrembler nomli qurilma yordamida bajariladi. Diskrembler qabul qilinayotgan ketma-ketlikdan dastlabkisi ajratib oladi. Skremblerning asosiy qismi sohta tasodifli ketma-ketlik generatori bo'lib (STK), u  $2n-1$  maksimal uzunlikdagi ketma-ketlikni shakllantiruvchi teskari aloqali  $n$ -kaskadli liniyaviy registr ko'rinishida bajarilgan bo'ladi. Skrembler va



a) bevosita telefon kanali bo'yicha signalizatsiya; b) ajratilgan signalli kanal (ASK) bo'yicha signalizatsiya. d) Umumkanal; e) IP- telefoniya.

1. 28- rasm. Signalizatsiya.

deskrembler o'rtasida sinxronlash yo'qolganda sinxronlashni tiklash vaqti skrembler registri yacheykalarining soniga teng bo'ladi (1.26- rasm).



1. 26- rasm. Liniyaviy kod turlari.

ChPI kodining kamchiligi: bu kod liniya traktiga uzun «nollar» seriyasini uzata olmaydi. Bu kamchilikni yo'qotish uchun ChPI modifikatsiyasi ishlab chiqilgan. Bunday liniya kodlarining bir necha ko'rinishlari mavjud. Eng keng tarqalgani NDV-3 (High Density Bipolar Excess 3). Bu kodning qurilish tamoyili xuddi ChPI ga o'xshaydi. Bu o'xshashlik ikkilamchi simvollar orasida 3 tadan ortiq nol paydo bo'lmaguncha davom etadi. Agar ikkilamchi kodda 4 ta yoki undan ortiq nollar paydo bo'lsa, ketma-ket kelgan 4 ta nollar kombinatsiyalarning har biri 1. 3a- jadvalda keltirilgan ketma-ketlik bilan almashtiriladi.

1. 3 a - judval

Oxirgi impuls ishorasi	toq	juft
Musbat (+)	--- R	N -- N
Manfiy (-)	--- N	P -- P



**Ikkilamchi kodning NDV-3 kodiga aylantirish tamoyili**

Ikkilamchi kod	NDV-3 kodi	Ketma-ketlikni tanlash sharti
0000	000 V	Agar avvalgi V simvolidan oldin V simvolining toq soni bo'lgan holda
	V00 V	Agar avvalgi V simvolidan oldin V simvolini juft soni bo'lgan holda

HDB-3 kodining tuzilish tamoyili ikkita birlik belgilar o'rtasida uchdan ortiq birin-ketin keluvchi nolli belgilari paydo bo'lmagunga qadar aynan AMI li kodga o'xshashdir. Bunda boshlang'ich ikkilik kodidagi to'rtta nollik (0000) belgilardan iborat har bir ketma-ketlik V00V yoki 000U ko'rinishidagi ikki ketma-ketlikdan biriga almashtiriladi, bunda V avval keladigan impuls qutbiga qarama-qarshi qutbli impulsni bildiradi, V - esa avvalgi V impuls qutbini takrorlovchi impulsni bildiradi. Ikkita almashtiruvchi ketma-ketliklarni ishlatish liniyaviy signalning turli joylarida keladigan V belgilarning qutblarini navbat bilan kelishini ta'minlaydi, bu esa o'z navbatida belgilarning o'rta qiymatiga bo'ladigan ta'sirini bartaraf etadi.

000V ko'rinishidagi kombinatsiya, agar oldingi V belgidan keyin toq sondagi V belgilar paydo bo'lsa, VOOV kombinatsiya esa, agar oldingi V belgidan keyin juft sondagi V belgilar paydo bo'lsa ishlatiladi.

Ammo HDB-3 kodining raqamli yig'indisi V belgilarni kiritish oqibatida AMI li kodga nisbatan katta bo'lib  $2(+1/2)$  yoki  $(-1/2)$  ni tashkil etishi mumkin. Shunday qilib, HDB-3 kodi ishlatilganda liniyaviy signalda birlik belgilarni yuzaga kelish ehtimolligining o'zgarish diapazoni sezilarli darajada qisqaradi, u  $0.25 < p(1) < 1$  chegaralar bilan cheklanadi, shu bilan birga AMI li kodda tasodifiy ketma-ketlikda birlik belgining paydo bo'lishi ehtimolligi amalda nolgacha kamayishi mumkin.

1. 4-jadvalidagi V orqali qutbi avvalgi V simvolli qutbini takrorlaydigan simvol belgilanadi. 4 ta noldan iborat ketma-ketlik liniya kodining ikkita har xil ketma-ketligi bilan almashtiriladi. Bu liniya signalining har xil joyida paydo bo'ladigan V simvollar ketma-ketligi galma-gal qutbi o'zgarishi uchun qilinadi. Bunga o'xshash simvollarning o'rta qiymatiga ta'sirini yo'q qiladi. Lekin V simvoli kiritilganligi uchun NDV-3 kodining raqamli yig'indisi ChPI kodiga qaraganda ko'payadi va  $2(-1/2)$  yoki  $1/2$  tarkibida bo'lishi mumkin.

NDV-3 kodida liniyadan uzatilayotgan raqamli signalda hosil bo'layotgan tasodifiy xatolarni tekshirish mumkin. Kompensatsiya bo'lmagan V buzishlarni tekshirish yo'li bilan buni amalga oshirsa bo'ladi. Liniyaviy kodni ikkilamchi kodga aylantirilayotganda tasodifiy xatolar raqamli trakt oxirida qo'shimcha xatolarga olib keladi. Misol uchun liniyaviy koddagi ketma-ketlik  $V^+OV^-V^+$  da 3 simvolda xatolikka yo'l qo'yildi (0 ga almashib qoldi), bundan  $V^+OOV^+$  ketma-ketlik hosil bo'ladi. Buni «dekoder  $V^+OOV$  deb tushunadi va bu ketma-ketlikni 0000 bilan almashtiradi. Shunday qilib, bitta xato o'rnida 3 ta xato hosil bo'ldi. Xatolar soni 2 marta oshishi ham mumkin. Ba'zi bir paytda xatoni ko'paytirmasdan yo'qotish ham mumkin. Aylantirish usuliga qarab, liniyaviy kodni xatoning dekodeqlash jarayonida dekoder ko'paytirish koeffitsiyentining o'rta qiymati 1,18 dan 1,26 gacha bo'lishi mumkin.

NDV-3 kodiga yaqin yana bitta liniyaviy kodning ko'rinishi bor. Bu AQSH da ishlatiladigan Z B SO6 (Bipolarwith Sik Zeto Sitbstitution) kodidir. Bu kodda ketma-ket 6 tadan ortiq nol bo'lishi mumkin emas. Har bir 7 ta noldan iborat kombinatsiya liniyaviy kodning ikkita ketma-ketligidan bittasi bilan almashtiriladi. Bunda ham xuddi NDV-3 kodiga o'xshash V simvolini kiritish yo'li bilan kodning o'zgarish tarkibini kompensatsiya qilish yo'li bilan shart bajariladi.

Kod PST (Paired Selected Ternary) – juft selektiv uchlamchi kod ham ikkilamchi koddagi uzun ketma-ketligidagi nollarni yo'qotish xususiyatiga ega. Bu kodning qurilish tamoyili ikkilamchi koddagi juft simvolni uchlamchi koddagi juft simvoli bilan almashtirishga asoslangan PST kodi keltirilgan (1. 5- jadval).

1. 5- jadval

Ikkilamchi kodni PST kodiga almashtirish

Ikkilamchi kod	PST kod	Ketma-ketlikni tanlash sharti
00	- +	-
01	+ 0	Agar oldingi juftlik 01 yoki 10 – 0 yoki 0 – orqali ko'rsatilgan bo'lsa
	- 0	-
10	0 -	Agar oldingi juftlik 01 yoki 10 + 0 yoki 0 + ko'rinishda bo'lsa
	0 +	Agar oldingi 0 1 yoki 10 – 0 yoki 0 – bo'lsa
11	+ -	-

## 1. 12. RAQAMLI KOMMUTATSIYA TIZIMIDA SIGNALIZATSIYA

### 1. 12. 1. Umumiy tushuncha

Signalizatsiya – bu tarmoqdagi foydalanuvchilar orasidagi ulashni hosil qilish, qo'llash va uzishni boshqarish uchun kerak bo'lgan axborotlar bilan ikkita tarmoq elementlari orasidagi axborot almashinuvidir.

To'g'ri va teskari yo'nalishda abonent va ulash liniyalari bo'yicha uzatiladigan signallar uchta guruhga bo'linadi: *liniyaviy*, *boshqarish* (registrli), *ma'lumot* (akustik).

Liniyaviy signallar aloqa o'rnatishning turli bosqichlarini (egallash, ozod qilish, uzatish va h. k.), kanal va liniyalarning

holatini (bo'sh, band) belgilash uchun qo'llaniladi. Bu signallar aloqa o'rnatishning boshidan to oxirigacha bo'lgan bosqichlarda uzatilishi mumkin.

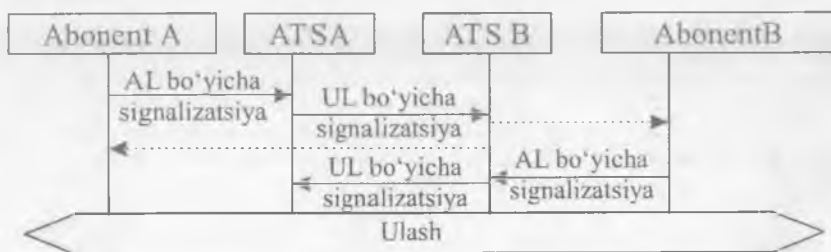
Boshqarish (registrli) signallariga faqat aloqa o'rnatish jarayonida abonent terminali bilan boshqarish qurilmasi hamda stansiya va tugunlar boshqarish qurilmalari orasida uzatiladigan signallar kiradi. Bunday signallar yordamida aloqa yo'li, chaqiralayotgan abonent liniyasi aniqlanadi va abonentlar orasida ulash trakti hosil qilinadi. Boshqarish signallari asosini manzilgoh (adres) ma'lumoti tashkil qiladi. Bundan tashqari, boshqarish signallariga tarmoqni ekspluatatsiya qilish va boshqarish hamda boshqarish qurilmalari o'rtasidagi signallar ham kiradi.

Ma'lumot (akustik) signallar abonent va operatorlarni aloqa bog'lanish bosqichlarida xabardor qilish uchun qo'llaniladi. Bunday signallar liniya va boshqarish signallaridan farqli o'laroq ATS qurilmalariga ta'sir etmay, faqat abonent va telefonistkalarining eshitish (va ko'rish) a'zolari orqali qabul qilingani uchun akustik signallar deb ataladi.

Abonent va stansiyalararo signalizatsiya mavjud. Abonent signalizatsiyasi oddiy mulojalardan iborat: bularga «men aloqa olishni xohlayman» bildiruvchi harakat mikrotelefon go'shagini ko'tardi yoki tugmani bosdi; akustik signallarni uzatish; abonent nomer terdi; u tergan nomerga xizmat ko'rsatmaydi yoki o'zgarganligi, ISDN signalizatsiyasi va hokazolarni bildiruvchi e'lonlarni abonent eshitishi kiradi. Buni User-Network Interface (UNI) interfeysida, ya'ni abonentni ulash tarmog'ida signalizatsiya desa ham bo'ladi. UNI interfeysidagi keng tarqalgan signalizatsiya nomer impulsli terish va ko'p chastotali terish DTMF deb atasa bo'ladi. Bu interfeysni zamonaviy misoli ISDN ning asosiy ulash imkoni, ya'ni  $2V+D=144$  Kbit/s bo'lishi mumkin. Bunda V ikkita axborot kanal va umumiy bo'lgan D signal kanal xizmat ko'rsatadi.

Stansiyalararo signalizatsiya, ya'ni Network - to - Network

Interface (NNI) interfeysida signalizatsiyaga misol bo'lib, ikkita ajratilgan kanal bo'yicha signalizatsiyasi 2AKS, «6 dan 2» kodli ko'p chastotali signalizatsiyasi, 7 sonli signalizatsiya tizimi UKS va boshqalar hisoblanadi. I. 27- rasmda kanallar kommutatsiyasi bilan tarmoqda ulash o'rnatishga misol soddalashtirib ko'rsatilgan.



I. 27- rasm. Ulash o'rnatishni soddalashtirilgan ko'rinishi.

Stansiyalararo signalizatsiya tarmog'dagi bir necha tugun va stansiyalarni ulash uchun kerak bo'ladi. Bunda bitta ulashni tashkil etishda ko'pincha turli signalizatsiya tizimlari ishlatiladi. Chaqiriqqa xizmat ko'rsatish uchun zarur bo'lgan signalizatsiya axboroti xalqaro va milliy tarmoqlarning turli tugunlar va stansiyalari o'rtasida yuzlab signalizatsiya axborotlarini uzatadi. Umumiy holda stansiyalararo signalizatsiya ulanishni tasvirlab berishning quyidagi aspektlari bilan bog'langan: birinchidan, stansiya telefon nomerni, yoki juda bo'lmaganda kerakli qismini qabul qilishi lozim, shu nomer yordamida yoki ulash o'tishi kerak bo'lgan kommutatsiya tugunlari va stansiyalari zanjiridan keyingi ATS ga adres axborotini o'tkazadi; ikkinchidan stansiya uchun kerakli bo'lgan aloqa kanalini tanlash va zanjirdagi keyingi stansiyaga aynan qanday kanalni tanlagan xabarlashi kerak; uchinchidan stansiyalar davriy ravishda, bu ishlatilayotgan aloqa kanalini tekshirib turishi va nihoyat to'rtinchidan aloqa tugashi bilan kanalni bo'shatish kerak. Barcha bosqichlarda

stansiya (tugunlar) ishini qo'llab turish uchun ular o'rtasida mos axborot almashuvi zarur bo'ladi. Bu almashinuv *stansiyalararo signalizatsiya* deyiladi.

Zamonaviy stansiyalararo bayonnomalari oddiy signalizatsiya tizimidan hanuzgacha mamlakatimiz umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'larida (UFTT) samarali ishlab kelmoqdalar.

Stansiyalararo signalizatsiya tizimining evolutsiyasida quyidagi uchta bosqichni ajratish mumkin:

- impulsli signalizatsiya;
- ko'p chastotali signalizatsiya;
- umumkanal signalizatsiya.

Stansiyalararo signalizatsiya evolutsiyasining oxirgi uchinchi bosqichi kommutatsiya tuguni dasturiy boshqarish kiritilishi bilan bir vaqtda boshlandi.

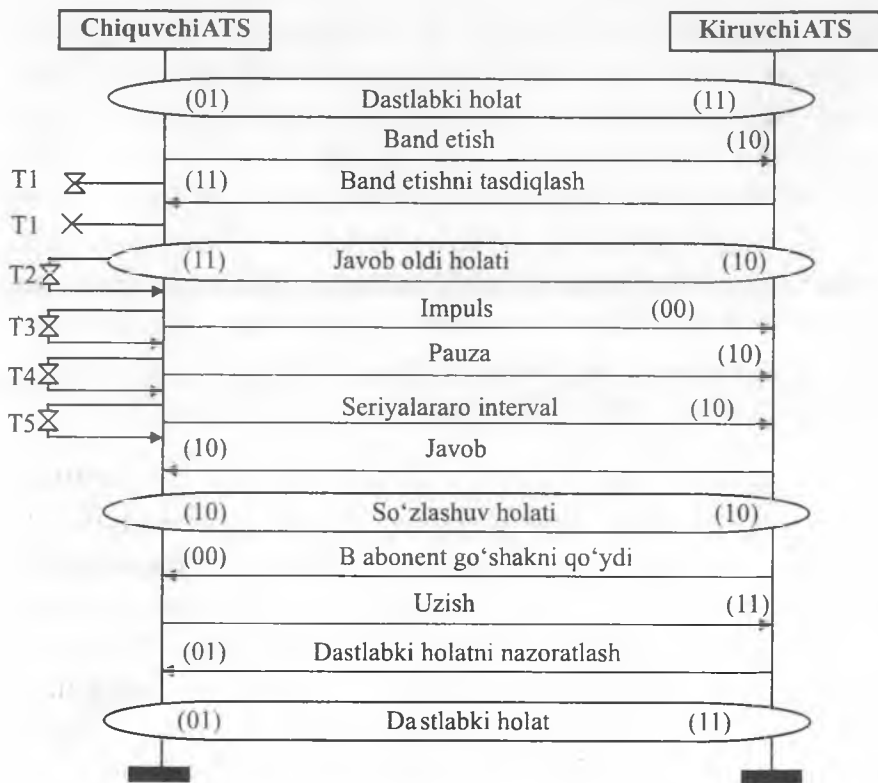
Elektr signallari ketma-ketligidan tashkil topgan signalizatsiya, ko'p sonli telefon kanallariga tegishli bo'lgan ma'lumotlarning maxsus kanali bo'yicha uzatish bayonnomasiga aylandi, umuman olganda shundan «umum kanal signalizatsiyasi» nomi yuzaga keldi. 7- sonli umumkanal signalizatsiya tizimi XX asrning telekommunikatsiya o'n yilligida to'la ravishda istiqloldagi o'zgarishlarga mos kelar edi. Ularga ISDN tarmog'ining yuzaga kelishi, intellektual tarmoqning xizmatlarini kiritish, mobil aloqa xizmatlari va hokazolar kiradi. Yuqorida aytilganlarga asosan quyidagi tariflarni berish mumkin. *Signalizatsiya* – bu tarmoq elementlari o'rtasida xizmat axboroti bilan almashinuv bo'lib, uning asosida tarmoq o'zining abonentlariga ko'rsatadigan xizmatlariga ishlatiladigan ulanishlarni yaratish, kuzatish va buzishni ta'minlaydi. Shu bilan ta'kidlash kerakki, kanallar kommutatsiyasi tarmog'ida (xususan, telefon tarmog'i shunday tarmoqdir) ulashni tashkil etishda ishtirok etgan tarmoq resurslari, aloqa xizmatidan foydalanishning hamma vaqtida ularga birlashtirilib qo'yiladi va boshqa ulanishlarda ishlatilishi mumkin emas. Kanallar kommutatsiyali tarmoqlari uchun signalizatsi-

ya tizimlarini ko'rib chiqamiz. 70- yillar boshida ma'lumotlarni uzatish paydo bo'lgan edi va bunda foydalanuvchilarga foydalanuvchilarga «sukunat» davrlari bilan aralashib ketadigan qisqa paketlar ko'rinishida axborot uzatiladi. Bitta axborot oqimining paketlari orasidagi pauzalarni boshqa axborot oqimlarining paketlarini uzatish uchun ishlatish mumkin bo'lganligi sababli, aynan bitta tarmoq resurslarini, biror-bir bitta oqimni mavjud bo'lishi davrida, faqat unga berib qo'yish zaruriyati yo'q. Demak, aloqa xizmatlari uchun tarmoq «fizik» deb atalgan ulanishni yaratishni shart emas. Bunday tarmoq sifatida internet tarmog'ini keltirish mumkin. Uning imkoniyatining IP-telefoniya texnologiyasida ishlatilgan aloqa tarmoqlarida signalizatsiya tizimining ishlatish tamoyillari, shu tarmoqdagi tugunlar va stansiyalarda, chaqiriqqa xizmat ko'rsatishning kommutatsiya va boshqarish tamoyillariga hamda stansiyalararo ulovchi, liniyalarni tashkil etuvchi texnik vositalarga bog'liq. 1. 28- rasmda signalizatsiyaning mumkin bo'lgan variantlari ko'rsatilgan:

- a) bevosita telefon kanali bo'yicha signalizatsiya;
- b) ajratilgan signalli kanal (ASK) bo'yicha signalizatsiya;
- d) 7 sonli umumkanal signalizatsiyasi;
- e) N323 MG CP yoki SIP turidagi IP- telefoniya signalizatsiyasi.

Dastur bilan boshqaruvchi raqamli ATS lar paydo bo'lgunligiga qadar, barcha signallar nutq uzatilgan trakt bo'yicha uzatilar edi. Bu usul ichki yo'lakli signalizatsiya deb yuritiladi (in-band). Telefon kanali bo'yicha o'zgarmas tok va tonal chastotalar toki ko'rinishida signallar uzatilishi mumkin. Stansiyalararo ulash liniyalari rivojlangan sari, ASK bo'yicha signalizatsiya usuli tarqaldi, so'zlashuv kanali bilan his etish, bu usulning inglizcha Channel associated signaling (CAS) nomi bilan yaxshi aks ettirilgan.

Ajratilgan signalli kanallar bo'lib, IKM traktining 16 vaqt kanalidagi ma'lum bitlar yoki 3825 Hz va boshqa chastotali



- T1* – band etishning tasdiqlash signalini kuzatish vaqti, 1s;  
*T2* – signal qabul qilingandan keyingi nomerni translatsiya boshlanguncha vaqti, 400 ms;  
*T3* – impulsni uzatish vaqti, 50 ms;  
*T4* – pauzani uzatish vaqti, 50 ms;  
*T5* – seriyalar orasidagi intervalni uzatish vaqti, 700 ms.

### 1. 31- rasm. Signallar bilan almashinuvi.

so'zlashuv sektoridan tashqaridagi ajratilgan chastota kanali bo'lishi mumkin. Lekin istalgan variantda ham signalizatsiya-ning so'zlashuv kanali bilan bevosita bog'liq bunday ishlatishi, stansiyalararo ulash liniyalarni ishlatish samaradorligi yetarlicha bo'lmaydi. Chaqiriq tushganda kerakli kanallar so'zlashuv



boshlanguncha, oldindan barcha tarmoq bo'yicha band qilindi. So'zlashuvdan oldin bu kanallar orqali nomer raqamlarini uzatish va chaqirilayotgan abonentga chaqiriq signali uzatiladi. Shu bilan birga turli baholarga ko'ra, chaqiruvlarning 20–35% abonent bandligi, tarmoqning o'ta zichlanishi yoki abonent chaqiruvga javob bermasligi tufayli so'zlashuv bilan tugamaydi. Shunday qilib, foydali axborotni uzatish uchun ishlatilishi mumkin bo'lgan kanallar, shu jumladan, tugallanmagan ulanishlarda ham signalizatsiya uchun band etiladi.

Umumkanal stansiyalararo signalizatsiya (1. 28- d rasm.) telefon tarmog'iga ustma-ust joylashganday, umumiy kanallar signalizatsiya tarmog'i asosida amalga oshiriladi. Telefon kanallari tarmog'idan alohida UKS tarmog'ini signalizatsiya uchun ishlatilishi, ularni unumsiz band qilinishini bartaraf etadi va abonentlarga yangi, yanada rivojlangan xizmatlar ko'rsatilishining imkoniyatlarini ochadi. Signalizatsiyaning uchta tamoyilini mavjudligiga ta'sir ko'rsatuvchi asosiy faktorlardan biri, ATSlardagi chaqiruvga xizmat ko'rsatishni boshqarish tamoyili bilan bog'liq u yoki bu ATS qo'llaydigan signalizatsiya tizimini o'zaro aloqasi bilan shartlanishi bilan hisoblanadi. Birinchi sinf signalizatsiya tizimi DQ-ATS bilan bevosita boshqarish tamoyilini amalga oshiruvchi analogli DQ-ATS bilan assotsiatsiya qiladi (1. 28- a rasm). O'zgarmas tok bilan telefon kanali-dan signallarni uzatish galvanik, shleyfli yoki batareyali usulda amalga oshirilishi mumkin. Batareyali usulda signallar a, b yoki s simlari bo'yicha ATS ning stansiya batareyasini va teskari sim sifatida yerni ishlatib uzatiladi. Ikkinchi sinf signalizatsiya tizimi vositali boshqarishni amalga oshiruvchi K-ATS (1. 28- b rasm) bilan assotsiatsiyalanadi. Signal axboroti so'zlashuv o'tgan yo'ldan uzatiladi, lekin stansiya ichida ular ajratiladi. Bu yerda o'zgaruvchan tokli signalizatsiyaning har xil usullari ishlatiladi.

Telefoniya va telegrafiya bo'yicha xalqaro maslahat qo'mitasi (SSITT – Commite Consultatif International Telegraphique

of Telephone), hozirgi elektr aloqa xalqaro ittifoqi telekommunikasiyani standartlash sektori (ITU-T – International Telecommunications Union Standardization Sector) turli yillarda bir necha xil stansiyalararo signalizatsiya tizimlari uchun standartlar ishlab chiqdi. Ularning har biriga o'zining tartib raqami berilgan 1 dan 5 gacha nomerli tizimlar SAS tamoyili bo'yicha, 6 va 7 sonli tizimlar esa CCS tamoyili bo'yicha tuzilgan. 1÷5 tizimlarda signallarni liniyaviy va registrliga ajratish mavjud. Ularni uzatish uchun esa, 300÷3400 Hz diapazonidagi chastota yoki diapozondan katta, lekin 4000 Hz kichik chastotalar ishlatiladi. Yuqorida qayd etilgan signalizatsiya tizimlarini ko'rib chiqamiz.

*1- sonli signalizatsiya.* 1934- yil Budapeshtda bo'lib o'tgan ITU-T ning X yalpi assambleyasida qabul qilingan 1 sonli signalizatsiya usuli bilan o'rnatish xalqaro kanallari uchun mo'ljallangan. U 20 Hz chastotali impuls ko'rinishida uzatiladigan 500 Hz liniyaviy signallarni ko'zda tutadi.

*2-sonli signalizatsiya* yarim avtomatik aloqani ikki simli liniyadan amalga oshirish uchun mo'ljallangan. Bunda 600 va 750 Hz chastotalar bilan signalizatsiya tizimi ishlatilgan (1938- yil).

*3- sonli signalizatsiya* 1954- yil bir chastotali signalizatsiyani ITU-T standartlashtirdi. Tizim liniyaviy va registrli signalizatsiya uchun  $2280 \pm 5$  Hz bitta chastotani ishlatadi va bir tomonlama aloqa kanallarida ishlash uchun belgilangan.

*4- sonli signalizatsiya* – bu ikki chastotali signalizatsiya tizimi. 1954- yilda Yevropada ishlatildi. Liniyaviy va registrli signalizatsiya uchun so'zlashuv standartidagi 2040 Hz va 2400 Hz chastotalari ishlatilgan.

*5- sonli signalizatsiya* 1964 ITU-T qit'alararo aloqa uchun standartlashtirdi. Registrli signallar ko'pchastotali kod «6 dan 2» asosida uzatiladi. Liniyaviy signallar o'z-o'zini tekshiruvchi ichki yo'lakli ikki chastotali 2400 Hz va 2600 Hz signallar asosida uzatiladi. Unda ikki tomonlama UL ishlatiladi. Boshqarish

signallari, ya'ni ko'p chastotali kod usuli  $f_0 = 700 \text{ Hz}$ ,  $f_1 = 900 \text{ Hz}$ ,  $f_2 = 1100 \text{ Hz}$ ,  $f_4 = 1300 \text{ Hz}$ ,  $f_7 = 1500 \text{ Hz}$ ,  $f_{11} = 1700 \text{ Hz}$  chastotalar ishlatilgan.

R1 signalizatsiya tizimining bayonnomasi regional standartining birinchisi (Shimoliy Amerikada ishlatiladi) hisoblanadi. Bunda «6 dan 2» kodi registrlı ko'p chastotali signalizatsiya va yo'lakli liniyaviy signalizatsiya ishlatilgan. Liniyaviy signalizatsiya analog kanallardan ikki yo'nalishda 2600 Hz chastotali uzluksiz signal ko'rinishda uzatiladi. Raqamli variantda liniyaviy signal 2600 Hz bilan tarkibiy kanal bo'yicha ikkita ASK bo'yicha uzatiladi.

R2 signalizatsiya tizimi bayonnomasi ITU-T ning ikkinchi regional standarti hisoblanadi. Bu tizim hamma davlatlarning milliy va xalqaro UL uchun ishlatiladi (1968- yilda qabul qilingan).

Analog variantda liniyaviy signal so'zlashuv chastotalari yo'lagidan tashqaridagi tonal signallarni ishlatish bilan uzatish amalga oshiriladi. ChAK li uzatish tizimlarida 3825 Hz chastota ishlatiladi. Raqamli variantda (R2) bir yo'nalishli UL ning IKM-32 raqamli traktining ASK ishlatiladi. Registrlı signallar «Oxiridan-oxiriga» u yoqdan bu yoqqa o'tgan, o'z-o'zini tekshiruvchi «6 dan 2»kodli ikki chastotali signalizatsiya yordamida uzatiladi. Bunda 12ta chastota tanlab olingan. Ulardan oltitasi teskari yo'nalishda: 1140, 1020, 900, 780, 660, 540 Hz va oltitasi to'g'ri yo'nalishda 1380, 1500, 1620, 1740, 1860, 1980 Hz ishlatiladi.

1968- yilda 6 sonli signalizatsiya ishlab chiqildi. 6 sonli signalizatsiya tizimi signalizatsiyani to'liq so'zlashuv traktidan chiqarib tashlaydi va alohida umumiy signalizatsiya zvenosini ishlatadi. Bu zvenodan bir necha traktlar uchun hamma signallar uzatiladi. Lekin uzatish tezligi 2400÷4200 bit/s, shuning uchun milliy tarmoqda ishlatib bo'lmaydi, adres qismi chegaralangan, halaqit bardoshligi katta emas. Bu kamchiliklarni hisobga olib, 7 sonli signalizatsiya tizimi

ishlab chiqildi. 6 va 7 tizimlarda signallarni bunday ajratish mavjud bo'lsa ham, bu an'ana bo'yichadir, chunki istisnosiz barcha signallar signal axboroti ko'rinishida bir xil uzatiladi va bir xil qurilmalar bilan qabul qilinadi. Ikkala tizimlar faqat dasturli boshqarish stansiyalarida amalga oshiriladi. 7 sonli signalizatsiya tizimi esa amalda faqat raqamli uzatish tizimli tarmoqlarda qo'llaniladi. Ushbu signalizatsiya tizimlarining xalqaro standartlari 1. 6- jadvalda keltirilgan.

1. 6- jadval

**Signalizatsiya tizimlarining xalqaro standartlari**

Signalizatsiya turi	Liniyaviy signal, Hz	Registrli signal	Tavsifi	Qo'llanilish sohasi	Standartlashtirilgan sanasi
1	2	3	4	5	6
1 sonli	500/20		Qo'lli rejim uchun	Qisqa liniyalarda	1934
2 sonli	600/750	750 Hz-bitta chastota bilan nomer terish	Yarim-avtomatika uchun		1938
3 sonli	2280	2280 Hz chastotali ikkilangan kod	Avtomatika va yarim avtomatika uchun bir yo'nalishli ish	Yevropada	1954
4 sonli	2040/2400	2040/2400 Hz, ikkilangan kod	Avtomatika va yarim avtomatika uchun bir yo'nalishli ish, bir nuqtadan ikkinchi nuqtaga uzatish imkoniyati, uchta seksiya uchun tandem imkoniyati, TASI liniyalari bo'linmasligi	G'arbiy Yevropa va O'rtayer dengizida	1954

1. 6-jadvalning davomi

5 sonli	2400/ 2600	MF (6 ta 2 chastota konbinatsiyasi, 700–1700 Hz)	Avtomatika va yarim avtomatika uchun ikki yo'nalishli ish, TASI liniya imkoniyatlari	Xalqaro tarmoqlarda	1964
R1	2600	5 sonli signalizat-siyaga o'xshash	Avtomatika va yarim avtomatika uchun ikki yo'nalishli ish	Shimoliy Amerikada	1968
R2	3825	MF (6 ta 2 chastota konbinatsiyasi, to'g'ri: 6 ta chastota, 1380–1980 Hz; teskari: 540–1140 Hz)	Modernizatsiya qilingan ko'p chastotali signalizatsiya turi (MFC), avtomatika va yarim avtomatika uchun, bir yo'nalishli ish (analog), ikki yo'nalishli ish (raqamli)	Yevropada, Janubiy-Sharqiy Osiyoda, Pokistonda	1968
6 sonli UKS	Axborot uzatish tezligi: 56 Kbit/s (raqamli), 4 Kbit/s (analogli). Xatolarni to'g'rilash usuli: kadrlarni retranslatiya qilish, kadrning fiksasiya qilingan uzunligi, 40 ta turga yaqin signal guruhi-ning umumiy soni			Xalqaro tarmoqlarda, Koreya va Yaponiya, AQSH, Tailand, Avstraliya, Angliya oralarida	1968
7 sonli UKS	Axborot uzatish tezligi: 64 Kbit/s (raqamli), 4,8 Kbit/s (analogli). Xatolarni to'g'rilash tizimi: asosiy (bitta yo'nalishda) kechiktirishlar 15 ms dan kam bo'lmagan), PCR tizimi (bitta yo'nalishda) kechiktirishlar 15 ms dan yuqori), kadrning mumkin bo'lgan 2–62 okteta uzunligi			Raqamli kommutatsiya tarmoqlarida	1980

## 11. 1. 2. Ajratilgan signalli kanal bo'yicha signalizatsiya

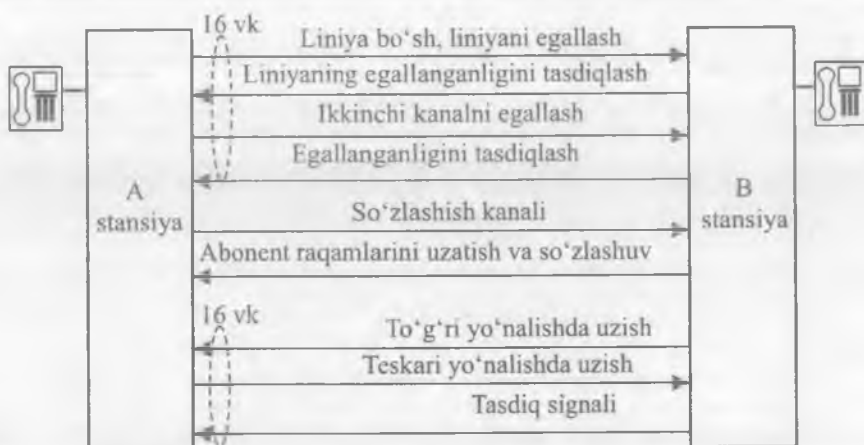
Telefonli signalizatsiya 1890- yil Kandas-Sitilik Almond Stroudjer tomonidan ixtiro qilingan ATS tarkibiy qismidek yuzaga keldi. Bu ATS impulsli to'plam ko'rinishida telefon nomerini qabul qila olar edi. Keyingi yuz yil (XIX asr) davomida signalizatsiya tizimining rivojlanishi kommutatsiya qurilma taraqqiyoti bilan birga yuz berdi. 1890–1976- yillar ichida barcha signalizatsiya tizimlari quyidagi umumiy xususiyatlar bilan karakterlanadi:

1. Ular oddiy telefon xizmatlariga mo'ljallangan edi (POTS-Plain Old Telephone Service)

2. Ular faqat ikkita terminallar orasida ulashni yaratish va uzishni ta'minlagan edi.

3. Ular signallarni yoki nutq uzatilgan kanal (fizik liniya) bo'yicha yoki belgilangan so'zlashuv kanaliga birlashtirilgan ASK bo'yicha uzatishni ko'zda tutgan. Demak, so'zlashuv va signal kanallari orasida o'zaro ma'nodosh moslik bor. ASK bu stansiyalararo uzatish traktining resursi bo'lib, (analog uzatish tizimidagi chastota yoki tizimidagi vaqt intervali) mazkur uzatish traktining ma'lum so'zlashuv kanali bilan assotsiyalanadi. Raqamli IKM uzatish tizimlarida nazariy jihatdan har bir nutq kanali uchun bittadan to'rttagacha ASK ni tashkil etish imkoni bor. Amalda esa signalizatsiya bitta (1ASK), yoki ikkita (2ASK) ajratilgan signalli kanal signalizatsiyasi uchun ishlatiladi. IKM–15 tizimida (1024 Kbit/s) ASK da signalizatsiya uchun nolinch kanal intervalining (OKI) 1, 2 bitlari ishlatilishi mumkin. Liniyaviy signallar IKM – 30/32 tizimida 16 – vaqt kanali orqali uzatiladi. Registrli signallar IKM 30/32 tizimining so'zlashuv kanali orqali ko'p chastotali usulda uzatiladi. Mazkur signalizatsiyada R2, R1,5, 5 sonli signalizatsiyalari ishlatiladi. CAS signalizatsiya juftlikda ishlaydi: qabul qilish – uzatish; uzatish – qabul qilish.

IKM-30 tizimida liniyaviy signallar 16 vaqt kanalidan uzatiladi. Bu liniyaviy signallarini ikki stansiya orasida uzatish 1.29-rasmda ko'rsatilgan.

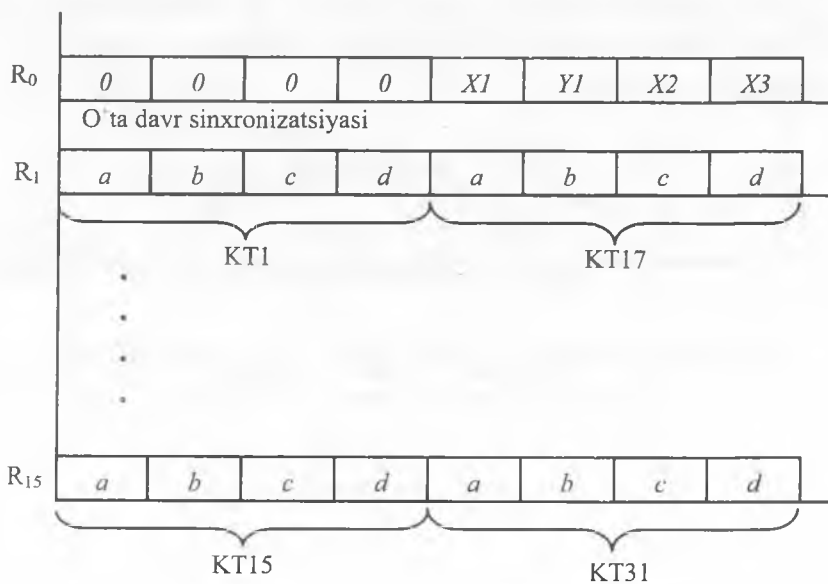


1. 29- rasm. Stansiyalar orasidagi signalizatsiya.

Ichki kanal signallazatsiya CAS IKM-30 dagi 16 vaqt kanal yordamida hosil qilinadi. 30 ta so'zlashuv kanalining signalizatsiya axborotini uzatish uchun 16- vaqt kanalini zichlashtirish usuli bilan 16 ta davrdan tashkil topgan o'ta davr hosil qilinadi (1. 30- rasm).

16 VK ning 0- davrida davr usti sinxronizatsiyasi bajariladi. Bu davrdagi to'rtta bit sinxronizatsiya funksiyasini bajaradi. Qolgan to'rtta bit X1, Y1, X2, X3 dagi Y1 ( $V_6$ ) qarama-qarshi stansiyaga davr sinxronizatsiyasi buzilganligini ko'rsatuvchi axborot yuboriladi. X1, X2, X3 – xizmat axborotini yuborish uchun ishlatiladi. Birinchi davrdan boshlab, har bir davrda ikkita nutq kanalining signalizatsiyasi uzatiladi.

IKM-30 tizimida (2048 Kbit/s) o'n oltinchi kanal intervalining 0, 1 bitlari 1÷15 so'zlashuv kanallari uchun, 4, 5 bitlari esa 17÷31 so'zlashuv kanallari uchun signal axborotlarini uzatish mumkin.



1. 30- rasm. 16 VK da o'ta davr sinxronizatsiyasini hosil qilish.

Chastotali ajratilgan kanalli uzatish tizimlarida so'zlashuv spektridan tashqaridagi chastotada, masalan 3825 Hz yoki 4000 Hz chastotada, bitta ASK tashkil etish imkoni bor. Ikkinchi ASK ni so'zlashuv spektridagi chastotada, masalan 2000 Hz chastotada tashkil qilish mumkin. ASK bo'yicha signalizatsiya tizimiga quyidagi bayonnomalar tashkil etiladi:

- ikki tomonlama ishlatiladigan universal ulash liniyalari (UL) uchun 1ASK signalizatsiyali (induktiv kod);

- UL va UL shaharlararo bog'lamlari bilan tashkil etilgan bir tomonlama UL uchun 1ASK signalizatsiyasi («Norka» kodi);

- UL va UL shaharlararo aloqali bog'lamlari bilan bir tomonlama UL uchun 2ASK signalizatsiyasi;

- ikki tomonlama ishlatiladigan universal UL uchun 2ASK.

Induktiv kod qishloq tarmoqlarida ishlatiladi. Bu tarmoqning OS-TS va OS-MS qismlerida liniyaviy qurilmalarning juda qimmat bo'lganligi tufayli ikki tomonlama rejimda mahalliy



va shaharlararo UL larning (universal UL) umumiy bog'larni ishlatish tavsiya etiladi. 1ASK signalizatsiya («Norka» kodi) shahar telefon tarmog'i hamda qishloq telefon tarmoqlarining OS-TS, OS-MS, TS-MS, MSS-ShATS qismlarida ulash o'rnatishda ishlatiladi. Ikki tomonlama ishlatiladigan universal UL lar uchun 2 ASK signalizatsiyasi qishloq telefon tarmog'ining OS-TS, TS-MS qismlarida ishlatiladi. UL larning stansiya komplektlari turiga qarab, bu bayonnoma ikkita usulda amalga oshiriladi.

*Birinchi usul.* 1ASK yo analog uzatish tizimlarida so'zlashuv spektridan tashqaridagi chastotada yoki raqamli uzatish tizimining nolinch yoki birinchi kanal intervalida, 2ASK esa so'zlashuv kanalining 2600 Hz chastotasida tashkil etiladi;

*Ikkinchi usul.* Ikkala signal kanal raqamli uzatish tizimining nolinch yoki o'n oltinch kanalli intervalida tashkil etiladi. UL va ShUL bog'larni bir tomonlama UL uchun 2 ASK signalizatsiyasi ShTT larida, DQ ATS va ATS hamda raqamli ATS va elektromexanik ATS lar orasida aloqa tashkil etishda ishlatiladi.

2ASK signalizatsiyaning mantiqi 1. 31- rasmda keltirilgan ko'rinishda batafsil tasvirlangan, qavslarda har bir signal va holat uchun ikkala signalizatsiya kanallaridagi bitlar qiymatlari keltirilgan.

1. 31- rasmdagi ko'rinishda UL ga chiquvchi ATS tomonidan «Dastlabki holat» (11) signali uzatiladi, kiruvchi ATS tomonidan chiquvchi – «Dastlabki holatni nazoratlash» (01) signal uzatiladi. Chiquvchi ATS ulash o'rnatish boshlaganda «Dastlabki holat» signali «Band etish» signali bilan almashtiriladi, bunga javoban kiruvchi ATS dan «Band etishni tasdiqlash» (11) signali keladi, so'ngra tizim «Javob oldi holatiga» o'tadi, bu holatda ikkala signal mavjud bo'lib turadi. Agar chaqirayotgan abonentning nomeri dekadali usulda uzatilsa, unda «Band etish» (10) signali navbatma-navbat «Impuls» (00) va «Pauza» (10), yoki

«Seriylararo interval» (10) signallari bilan almashtiriladi. Pauza va seriylararo interval orasidagi farq, faqat ularning davomiyligidir. Mahalliy chaqiruvda pauzaning maksimal davomiyligi 150 ms tashkil etadi, agar pauza undan uzunroq bo'lsa, signal (10) «Seriylararo interval» kabi indentifikatsiyalanadi. Ko'rilayotgan misolda (B abonent bo'sh) B abonent chaqiriqqa javob berganda, kiruvchi ATS dan «Javob» (10) signali oladi, so'ngra tizim «So'zlashuv» holatiga o'tadi. A abonent go'shakni qo'yganda, chiquvchi ATS «Uzish» signalini uzatadi, unga javob tariqasida «Dastlabki holatni nazoratlash» (01) signali beriladi va tizim dastlabki holatga o'tadi. Agar birinchi bo'lib, go'shakni B abonent qo'ysa, kiruvchi ATS dan «B abonent go'shakni qo'ydi» (00) uzatiladi, unga javoban chiquvchi ATS «Uzish» (11) signalini uzatadi. Kiruvchi ATS «Dastlabki holatni nazoratlash» (01) signali beradi va tizim dastlabki holatga o'tadi. Agar B abonent liniyasi band bo'lsa, B abonentning nomerini ishlovdan o'tkazgandan so'ng, kiruvchi ATS «Band» (00) signalini uzatadi, so'ngra unga javoban «Uzish» (11) signalini oladi, «Dastlabki holatni nazoratlash» signalini uzatadi va «Dastlabki holat»ga o'tadi.

Yuqorida ko'rilgan dekadali terish bilan 2ASK signalizatsiyasi stansiya qurilmalarni samarasiz band etishga oid qo'shimcha bo'lib, ulash o'rnatish jarayonini sekinlashtiradi. U o'z ichiga bitta ATS dan ikkinchisiga nomerni translatsiya qilish va A abonentni B abonent bilan aloqa olishini kutish vaqtini oladi. Shu vaqt davomida abonentlar o'rtasida so'zlashuv boshlangunga qadar aloqa tarmog'ining xizmatlariga to'lovlar yozilmaydi, bu esa afsuski abonentlarni qimmat tarmoq resurslaridan foydalanganliklari uchun operatorlar hech qanday daromad olmaydilar. Undan tashqari, signalizatsiyaning bunday «sekin ishlahi»ni abonentlar sezadi va ranjyidilar.

Ko'p chastotali signalizatsiya bu jarayonni sezilarli darajada tezlashtiradi. Unda ishlatiladigan signalli kodiarni quyida-

gi ko'rsatgichlar bo'yicha baholashadi: mumkin bo'lgan kodli kombinatsiyalar soni; kodli kombinatsiyani uzatish vaqti; turli xildagi liniyalar bo'yicha signallarni uzatish imkoniyati (fizik va zichlashtirilgan analogli yoki raqamli uzatish tizimlari); uzatuvchi va qabul qiluvchi qurilmalarning murakkabligi; xalaqitbardoshligi; xatolarni aniqlash, to'g'rilashga ishonchlik va qobiliyatligi.

Ko'p chastotali kodning har bir kombinatsiyasi ikki yoki undan ortiq elementar signallardan iborat bo'lib, turli chastotalarga ega; ko'proq « $n$  dan  $m$ » turidagi ko'p chastotali kodlar ishlatiladi (KATSda masalan, «5 dan 2» va «6 dan 2» kodlar ishlatiladi), bunda elementar signallarni shakllantirish uchun  $m$ , har bir kodli kombinatsiyani shakllantirish uchun esa  $n$  ma'lum chastotalar ishlatiladi. Bunday turdagi ko'p chastotali kodlarda har bir kodli kombinatsiyani shakllantirish birikmalar soni bilan aniqlanadi:

$$C_m^n = \frac{m!}{n!(m-n)!}$$

Shuningdek;

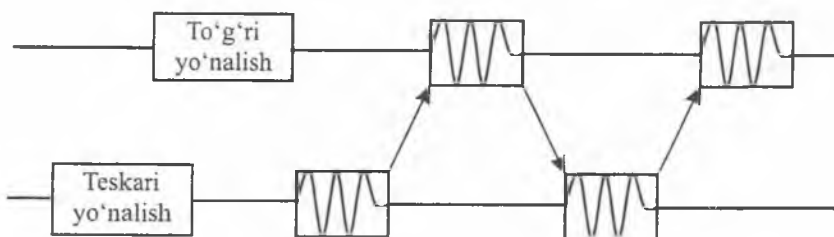
$$\text{«5 dan 2» uchun } C_5^2 = \frac{5!}{2!(5-2)!} = 10,$$

$$\text{«6 dan 2» kodi uchun } C_6^2 = \frac{6!}{2!(6-2)!} = 15$$

Har bir kombinatsiya aynan bir xil sondagi chastotalardan iborat bo'lgani uchun kodning xalaqitbardoshligi yaxshilanadi. Bu kodlar o'z-o'zini tekshiruvchi kodlarga kiradi. Chunki ular unga murakkab bo'lmagan sxemalar yordamida qabul qiluvchi tomonda uzatish davomida vujudga kelgan xatoliklarni aniqlash imkonini beradi (bitta chastotaning bo'lmasligi, ikkitadan ortiq chastotalarning mavjudligi). Zaruriyat tug'ilsa xatolik bilan qabul qilingan kombinatsiyani qayta uzatishni so'rash mumkin.

Bu uzatish ishonchliligini oshirish imkonini beradi. Ko'p chastotali kodda so'zlashuv chastotalar ishlatiladi va shuning uchun bu kod zichlashtirilgan liniyalar bo'yicha signallarni uzatish uchun  $f_0 = 700 \text{ Hz}$ ,  $f_1 = 900 \text{ Hz}$ ,  $f_2 = 1100 \text{ Hz}$ ,  $f_4 = 1300 \text{ Hz}$ ,  $f_7 = 1500 \text{ Hz}$ ,  $f_{11} = 1700 \text{ Hz}$  chastotalar ishlatilgan (0, 1, 2, 4, 7 va 11 indekslar shunday tanlanadiki, har bir kombinatsiyadagi ularning yig'indisi, shu kombinatsiyani bildiradigan raqamni berishi kerak bo'ladi, 0 raqami bundan mustasno).

1. 32- rasmda ko'rsatilgan kodli kombinatsiyalarni uzatish usuli «Impulslı moki» to'quv mokisining to'g'ri va teskari harakatlarini eslatadi va quyidagi tarzda yuz beradi. Chaqirayotgan qurilmaga (masalan, markerga) ulanadi va axborot uzatishga tayyor ekanligi to'g'risida axborot beradi.



1. 32-rasm. « Impulslı moki» usulli registr signalizatsiyasi.

Marker so'rov signalini yuboradi va unga javoban registr axborotning ma'lum bir qismini uzatadi. So'ngra markerdan yana so'rov signali keladi (yoki qabulni tasdiqlovchi signal), registr axborotning navbatdagi qismini uzatadi va hokazo. Registr jami axborotni uzatib bo'shaydi. Bunday usulda axborot ishonchliligi oshadi, lekin uni uzatish vaqti ham ortadi. Bu usul murakkab tuzilmali tarmoqda ishlatiladi. U registrda yig'ilgan axborotni turlicha uzatish imkonini beradi. So'rovning turiga qarab registr nomerining birinchi yoki keyingi raqamini yoki takroran raqamni va signallarni uzatishni bir usulidan ikkin-

chisiga o'tishi mumkin. 4. 6- rasmdan ko'rinib turibdiki, signal-lar bilan almashinuv teskari yo'nalishdagi signaldan boshlanadi. Teskari yo'nalishdagi har bir signalga to'g'ri yo'nalishdagi javob signallari to'g'ri keladi. Signal davomiyligi  $45 \pm 5$  ms ni tashkil etadi. Qabul va uzatish orasidagi interval – 60 ms dan kam emas. Navbatdagi signalni kutish kiruvchi ATS uchun  $200 \div 250$  ms, chiquvchi esa  $3,5 \div 4$  s. Registr signallarini uza-tish uchun «Impulsi moki» usulidan tashqari «Impulsi paket» usullari qo'llaniladi. Ular yig'ilgan axborotni katta tezlikda uza-tish zarur bo'lganda qo'llaniladi. Bu, odatda, mahalliy ATS va ShATS o'zaro hamkorlikda talab qilinadi. Signallarni «Impuls paketi» usuli bilan uzatishda yig'ilgan kodli kombinatsiyalar bitta buyruq bo'yicha birin-ketin qabul qilish qurilmasi navbat-dagi kombinatsiyani qabul qilishga to'g'rilanishga zarur bo'lgan interval bilan uzatiladi. Signallar bilan almashinuvda quyidagi vaqt oraliqlari ishlatiladi:

$T_1 = 50 \pm 5$  ms – uzatilayotgan paketdagi impuls va pauzalar, ular o'rtasidagi davomiylilik;

$T_2 = 10$  s – «Band etishning tasdiqlash» signali olingandan ke-yin ShATS dan so'rovni ATS da kutish vaqti;

$T_3 = 3$  s – paketni uzatilgandan so'ng teskari signalni kutish vaqti.

1. 7- jadvalda «Impulsi paket» usuli keltirilgan.

*1. 7- jadval*

**«Impulsi paket» usuli. ShATS dan uzatilayotgan signallar**

№	Chastotali signal, Hz	Mazmuni	Izoh
1	700+1100	Axborotni uzatishni so'rovi	Davomiyligi 70–100 ms. Tanish vaqti 30 ms.
2.	700+1700	Nomer to'g'ri qabul qilindi	
3.	1100+1300	Nomer noto'g'ri qabul qilindi	

Har xil turdagi chaqiriqlarda paket tarkibi 1. 8- jadvalda keltirilgan.

1. 8- jadval

### Chaqiruvlar turi va impuls paketi tarkibi

Shaharlararo chaqiruv	AVS avS xxxx Ka def xxxx «11» (19 raqam)
Ichki mintaqaviy chaqiruv	«2» avS xxxx Ka def xxxx «11» (17 raqam)
Xalqaro chaqiruv	«8» «0» n1...ni Ka def xxxx «11» (1-26 raqam)
Xalqaro komutator chaqiruv	«8»-«9» L Ka def xxxx «11» (12 raqam)
Chaqirayotgan abonent nomerini identifikatsiyasi bilan shaharlararo kommutatordan chaqiruv	«8» S Ka def xxxx «11» (11 raqam)
Chaqirayotgan abonent nomerini identifikatsiyasiz shaharlararo kommutatordan chaqiruv	«8» S «11» (9 raqam)

«Intervalsiz impuls paketi» usuli mahalliy stansiyadagi abonent liniya avtomatik nomerlarni aniqlaydigan apparatura (ANAA) ish jarayonida ishlatiladi (1. 8- jadval). Bunda ATS va ShATS o'rtasida chaqirayotgan abonent liniya nomeri va yig'ilgan signal axboroti ANAA yordamida «Intervalsiz impuls paketi» usulida uzatiladi. Bu esa uzatish vaqtini sezilarli darajada kamaytiradi. Qabul qilish tomonida kod kombinatsiyalarini ajratish, tashkil etuvchi chastotalarning o'zgarishini to'pishga asoslanadi. Agar uzatilayotgan raqamlar ketma-ketligida ikkita yoki bir necha raqamlar ketma-ket bir hil bo'lsa, bir xil raqamlarning juftlari «Takroran» signali bilan almashtiriladi. Umumiy foydalanishdagi telefon tarmoqlarining istalgan ATS, birinchidan o'ziga ulangan chaqirilayotgan abonent liniya nomerini va kategoriyasini aniqlashni bilishi kerak. Bu chaqirayotgan tomon so'rovi bo'yicha axborotni uzatish imkoniyatiga ega

bo'lish uchun qilinadi va ikkinchidan qarama-qarshi stansiyadan ShATS dan yoki maxsus xizmat tugunidan (MXT), yoki chaqiriqni taqsimlash bosqichidan (ChTB) shunga o'xshash axborotni so'rash va qabul qilishni «bilish» kerak. MXT va ChTB olgan axboroti asosida xizmat to'lovlarini yozadi hamda shu xizmatdan foydalanishga abonentning huquqini aniqlaydi. ATS ANAA dan pastdan qilingan chaqiruv manbasini aniqlash uchun foydalaniladi. ATS da bog'lanish o'rnatishning har xil bosqichlarida ANAA ning so'rovini qabul qilish va axborotni uzatishi imkoniyati ko'zda tutilgan. Ularga quyidagi bosqichlar kiradi:

- ulash liniya band etilgandan so'ng (ShATS ga aloqa o'rnatilayotganda);
- javob kutilganda;
- chaqirilayotgan abonent javobida;
- so'zlashuv vaqtida.

ANAA axborotni uzatishi 500 Hz chastotali signal bilan uzatilayotgan «Javob» signali so'rovini qabul qilinganda uzatilishi kerak. So'rov bog'lanishning istalgan bosqichida ko'pkarrah tushishi mumkin. Har bir so'rov ikkinchidan boshlab, «Javobni olib tashlash» signali uzatiladi. Bu bo'yicha bog'lanish javoboldi holatiga o'tkaziladi.

500 Hz signal ATS ga «Javob» signalidan  $10\div 400$  ms dan keyin tushishi mumkin. Ikkita so'rov orasidagi minimal vaqt  $0,3\pm 0,05$ s ni tashkil etadi; maksimal vaqt chegaralanmagan, lekin ShATS bilan aloqada u  $1,2\pm 0,1$ s dan oshmaydi. ShATS ni chaqirilganda so'rovlarning maksimal soni 3 tadan ortmaydi (ShATS nomerining aniqlash noto'g'ri bajarilgandan so'ng so'rov takrorlanadi). mahalliy ATS chaqirilayotganda 2 tadan ortmaydi, buyurtmali va ekstrenli xizmatlarda esa chegaralanmagan.

Uzatiluvchi axborot davri chaqirilayotgan abonent nomerining yettita raqami va uning kategoriyasini ko'rsatuvchi bitta raqamni hamda axborotning boshi (oxiri)ni belgilovchi bitta

belgini o'z ichiga oladi. Bitta «Intervalsiz paket»da («ANAA kodogrammasi») kamida 13 ta belgidan iborat bo'lishi kerak.

Paket ichida raqamlarning kelish ketma-ketligi quyidagicha bo'lishi kerak:

- uzatish boshi (13- konbinatsiya);
- abonent kategoriyaning raqami;
- nomerning birlik raqami;
- nomerning o'nlik raqami;
- nomerning yuzlik raqami;
- nomerning minglik raqami;
- o'n minglik raqami (stansiya indeksining uchinchi raqami);
- yuz minglik raqami (stansiya indeksining ikkinchi raqami);
- million raqamlari (stansiya indeksining birinchi raqami);
- uzatishning boshi (13- konbinatsiya).

Mahalliy telefon tarmog'ida numerasiya qanday bo'lishidan qat'iy nazar (5,6 raqamli) ATS har doim ANAA ga axborotning mintaqaviy yetti raqamli ko'rinishida uzatishi kerak. Stansiya yetti raqamigacha to'ldiruvchi raqam sifatida 2 yoki 0, yoki tarmoq tizim indeksi «av» qollanilishi mumkin.

Shunday qilib, «Intervalsiz paket» usulida uzatilayotgan ANAA axboroti «6 dan 2» ikki chastotali kodli kombinatsiyalarning orasida pauza mavjud bo'lmagan ketma-ketligidan iborat. Har bir kombinatsiyaning uzatish davomiyligi  $40 \pm 1$  msga teng. 1. 9- jadvalda ANAA dan moslikda uzatilayotgan chastota va axborotlar keltirilgan.

*1. 9- jadval*

**«Intervalsiz impuls paketi» signalizatsiyasi**

Signal №	Chastotali konbinatsiyasi, Hz	Axborot
1	700 va 900	«1» raqami
2.	700 va 1100	«2» raqami
3.	900 va 1100	«3» raqami
4.	700 va 1300	«4» raqami



1. 9- jadvalning davomi

5.	900 va 1300	«5» raqami
6.	1100 va 1300	«6» raqami
7.	700 va 1500	«7» raqami
8.	900 va 1500	«8» raqami
9.	1100 va 1500	«9» raqami
10.	1300 va 1500	«0» raqami
13.	1100 va 1700	Boshi
14.	1300 va 1700	Takrorlash

Yuqorida dekadali terish kamchiliklari va ko'p chastotoli signalizatsiyaning afzalliklari belgilangan edi, ammo ko'p chastotali signalizatsiya ham bir qancha kamchiliklarga ega: signallar axborot mazmuni chegaralangan, tezkorligi, xalaqitbardoshligi chegaralanganligi, so'zlashuv spektridagi shunga o'xshash chastotalarni signal axborotidek qabul qilish imkoniyati borligi kabi ichki yo'lakli signalizatsiyaga mansub bo'lgan kamchiliklarni ko'rish mumkin. Bu kamchiliklar esa tarmoq va ANAA ishini buzishga yoki operatorni aldashga olib keladi.

### 1. 12. 3. 7 sonli umumkanal signalizatsiyasi

Kommutatsiyalanadigan aloqa tarmoqlarida stansiyalararo signalizatsiyani tashkil etishning ikkita tamoyili quyidagicha asoslangan: ma'lum stansiyalararo kanal ishtirok etgan, shu kanallarga biriktirilgan resurs yordamida stansiyalar orasida ulashni yaratish, qo'llash va uzish uchun kerak bo'lgan signallar almashinuvi amalga oshiriladi. Boshqa tamoyil stansiyalar o'rtasida xizmat signallari bilan almashinuv uchun signalli kanal ishlatiladi, u ma'lum bir stansiyalararo kanallar guruhi yoki ulanishlar uchun umumiydir. Bu tamoyil inglizcha CCS (Common Channel Signaling) so'zidan olingan bo'lib, umumkanal signalizatsiyasi (UKS) deb ataladi. 7 sonli UKS eng zamonaviy bo'li-

shi bilan birga universaldir ham, chunki u telefon tarmoqlarida ma'lumotlarni uzatish tarmoqlariga, ham u, ham bu tarmoqlarning ISDN bilan tutashuvida va ISDN o'zida hamda harakatdagi aloqa tarmoqlarida va hokazolarga mo'ljallangan 7 UKS ning funksional arxitekturasi ko'p sathli bo'lib, uchta quyi sathlari, birgalikda signal xabarlarini jo'natuvchining stansiyasidan oluvchining stansiyasigacha ko'chirishni ta'minlaydi hamda tizimni ishlatiladigan hamma variantlarida kerak bo'lgan MTP Message Transter Part – xabarlarni uzatish tizimchasi, platformasini tashkil etadi.

Yuqori sath funksiyalari esa har bir variant spetsefik mos ravishda shu platformadan foydalanuvchi tizimchasi bajaraadi. Xususan PSTN va ISDN da MTP platforma ishlatilganida «yuqorida» ISUP foydalanuvchi tizimchasi hamda SCCP signalli ulanishlarni boshqarish tizimchasi bilan to'ldiriladi. SCCP UKS tarmog'ida virtual ulanishlar yaratishni ko'zda tutadi. Bu tarmoq orqali axborotni (faqat signalli emas) uzatish uchun ulanish yaratiladi. 7 sonli UKS tizimiga qo'shiluvchi har xil amaliy tizimchalar (TSAR, OMAR, INAP va boshqalar) UKS tarmog'ining texnik ekspluatatsiyasini, xizmatlarini boshqarish tugunlari va intellektualtarmoqdagi xizmatni kommutatsiya tuguni orasida axborot almashinuvini va hokazolarni ta'minlaydi. 7 sonli tizimning muhim xususiyati zarur bo'lganda, unga yangi tizimchalarini kiritishga ruxsat berishi ma'nosida u ochiq hisoblanadi.

7 UKS tizimini ishlatuvchi aloqa tarmog'i IKM traktlari bilan o'zaro bog'langan ko'pgina kommutatsiya tugunlaridan iborat bo'lib, ulanishlarni boshqarishda 7 UKS xizmatlaridan foydalanish imkoniyatiga ega bo'ladi. Bu tugunlardan har biri signal xabarini shakllantirish, uzatish, qabul qilish va integrallashga qodir bo'lgan signalizatsiya punkti (SP – Signaling Point) funksiyasini bajara oladigan vositaga ega bo'lishi kerak. Signalizatsiya punktlari (SP) o'zaro bir-biri bilan signal axborotini ikki tomonlama

uzatishni ta'minlovchi signalli zvenolar funksiyasini bajaruvchi raqamli kanallar bilan bog'langan bo'lishi kerak.

Signalizatsiya punktlari va signalli zvenolar to'plami 7 sonli UKS tarmog'ini tashkil etadi. SP funksiyasining kommutatsiya stansiyalari va tugunlaridan tashqari quyidagilarni bajarishi mumkin:

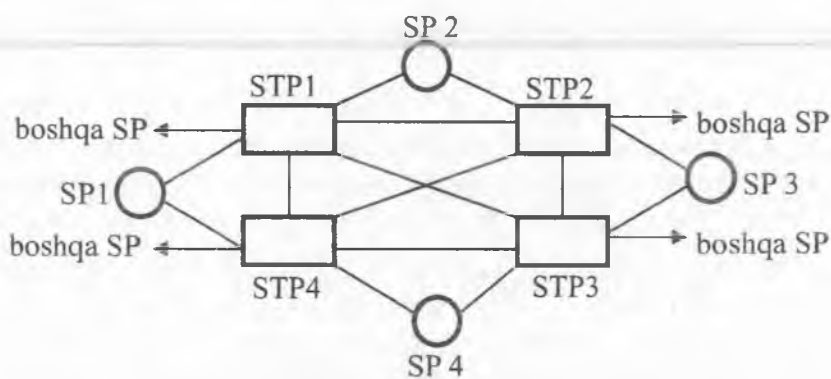
- aloqa tarmoqlarining eksploatatsiya boshqarish markazlari (OA&MC- Opeation Administration and Mainte nance Cyentryes);

- intellektual tarmoq xizmatlarining boshqarish tugunlari;

- tranzit signalizatsiya punktlar (STP-Signaling Transfer Poins).

Har bir SP ga o'zining noyob kodi biriktiriladi. Signal axboroti almashinuvi mumkin bo'lgan ikkita istalgan SP signali bog'langan bo'ladi. Ikkita SP ning signalli aloqasi, yo signalli zvenolarning to'g'ri bog'lami, yo tranzit tashkil etish bilan UKS tarmog'ining vositasi taminlashi mumkin. Birinchi holda, signalizatsiya punkti (UKS tarmog'i tuzilmasi nuqtayi nazardan) qo'shni, ikkinchi holda qo'shni bo'lmagan. UKS tarmog'ida ham qo'shni, ham qo'shni bo'lmagan SP ning uchta signalizatsiya rejimining mavjud bo'lishi bilan farqlanadi: bog'langan, bog'lanmagan va kvazi bog'langan. Bog'langan rejimda ma'lum SP signalli aloqasiga tegishli signal axborot, shu SP bevosita ulaydigan signal zvenosi bo'yicha uzatiladi. Bog'lanmagan rejimda shunga o'xshash axborotni uzatish uchun ketma-ket bir necha signal zvenolar ishlatiladi, signalli aloqani tashkil etishga tranzit signalizatsiya punktlari jalb etiladi. Kvazi bog'langan rejimda bog'lanmagan rejimning xususiy holati bo'lib, unda signal axborot tarmoq orqali o'tadigan yo'li oldindan belgilanadi va shu vaqt davomida qayd qilgan bo'ladi. 7 sonli UKS tizimi signalizatsiyani bog'langan va kvazi bog'langan rejimlarini qo'llaydi. UKS tarmog'i tuzilmasining turli variantlari mavjud. U yoki bu variantni tanlashga UKS tarmog'i xizmat ko'rsatayotgan aloqa

tarmog'ining tuzilmasi hamda boshqa amallar tasir ko'rsatishi mumkin. Agar UKS tarmog'i faqat kommutatsiyani boshqarish uchun zarur bo'lgan signalli aloqalarni shakllantirishga mo'ljallangan bo'lsa, unda ko'proq eng ma'qul bo'lgan tuzilma bo'lib, signalizatsiyaning bog'langan rejimini qo'llashga qaratilgan tuzilma hisoblanadi va unga ko'p bo'lmagan darajada - kvazi bog'langan rejim (kam yuklangan signalli aloqalar uchun) hisoblanishi mumkin. Agar UKS tarmog'i uning imkoniyati ichida barcha ehtiyojlarni qondirish uchun umumiy resursdan barpo etilsa, unda yuqori ishonchligini taminlash uchun ularni zaxirlash bilan birga signalli zvenolarni yuqori mahsuldorligi, asosan kvazi bog'langan rejimga mo'ljallangan tuzilmaga olib keladi hamda bunga qo'shimcha tarzda nisbatan katta bo'lmagan sondagi signalizatsiyaning bog'langan rejimida ishlatuvchi signalli zvenolarning to'g'ri bog'lamlari (va o'ta yuklangan) bilan to'ldirilgan bo'ladi. Signalizatsiyaning faqat bog'langan rejimidan foydalanilganda UKS tarmog'i tuzilmasi, u xizmat ko'rsatayotgan tarmoq tuzilmasi bilan mos keladi. 1. 33- rasmda faqat kvazi bog'langan rejim ishlatilganda soddalashtirib ko'rsatilgan UKS tarmog'i tuzilmasi eng ratsional bo'ladi.



1. 33- rasm. Bog'langan rejimga mo'ljallangan UKS tarmog'ining tuzilmasi.

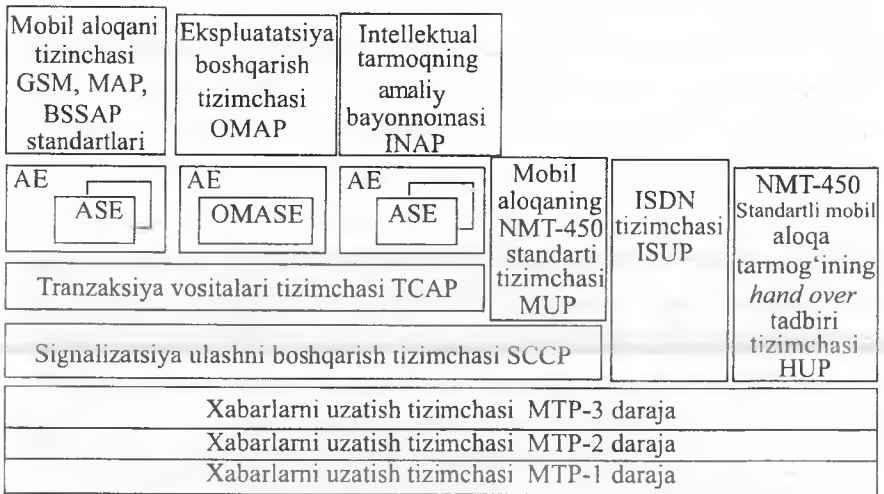
Bunday tuzilmada signalli zvenolarning istalgan bog'lash bir necha signalli aloqalarni qo'llaydi (faqat bog'langan rejimga mo'ljallangan tuzilmadagiday bitta emas). Demak, bu tuzilmada signalli zvenolarning bog'lamlari ko'proq ishlatiladi. Undan tashqari, SP ning ma'lum bir sonidan boshlab, 1. 33- rasmda tuzilma UKS tarmog'idagi signalli zvenolarning umumiy sonini bog'langan rejim uchun aytilgan tuzilmaga nisbatan kamaytiriladi, natijada UKS tarmog'i arzonlashadi. Ya'ni, shuni ta'kidlash lozimki, bunday tuzilmada UKS tarmog'i lokal o'ta yuklanishlarga barqarorroqdir, ishonchlikning juda yaxshi ta'siriga ega va har bir signalli aloqa uchun uni tashkil etish bir necha mumkin bo'lgan yo'llar, ya'ni bir necha har xil signal marshrutlar mavjud.

UKS tarmoqlari imkoniyatlari faqat kommutatsiyani boshqarish bilan bog'liq bo'lgan funksiyalar bilan chegaralanmaydi. Bu turdagi signalizatsiyani qo'llash uchun eng tabiiy bo'lib, bog'langan rejimi hisoblanadi. Chunki u kanallar kommutatsiya tarmog'ida kommutatsiyalanadigan aloqalarni tashkil etish xususiyatlariga bog'liqdir, xususan telefon tarmoqlarida ulash har doim «ketma-ket qadamlar» bilan o'rnatiladi. Chiquvchi stansiya belgilangan stansiyaga yo'nalishni tanlab, eng yaqin (ushbu yo'nalishda) tranzit stansiya, masalan, ChXT bilan signalli axborot bilan almashadi, so'ngra chiqish xabarlar tuguni ChXT boshqa tranzit stansiya KXT bilan signalli axborot bilan almashadi, u esa o'z navbatida belgilangan stansiya bilan almashadi. Xuddi shu holat bog'lanishini buzishda ham yuz beradi. Agar UKS tarmog'i orqali qo'shni bo'lmagan SP lar axborot almasha, tranzit funksiyasini istalgan SP bajarishi mumkin. UKS tarmog'i tuzilmasi bog'langan rejimga mo'ljallangan bunday almashinuvni ham ta'minlaydi. Biroq, UKS tarmog'i orqali o'tuvchi axborotning umumiy hajmida uning hissasi ortib borgan sari, bu tuzilma tejamisizroq va ko'proq bog'lanmagan (kvazi

bog'langan) rejimni ko'zda tutuvchi tuzilma maqsadga muvofiq bo'lib boradi.

UKSning barcha g'oyalari asta-sekin tatbiq etilgan. 1970-yillar oxirida Amerikaning AT&T si o'zining barcha tarmog'ida 6 sonli UKS signalizatsiya tizimini tatbiq etadi. 1980-yillarda esa 7 sonli UKS standartlandi. Lekin shuni aytib o'tish kerakki, turli mamlakatlarda 7 UKS ning turli variantlari qo'llanilmoqda. Masalan, AQSh, Kanada, Yaponiya va qisman Xitoyda Amerika milliy standartlash institutining ANSI variantini qo'llashmoqda. Yevropa elektr aloqa standartlash instituti ETSI varianti

1.34- rasmda ASE servisli amaliy element, OMASE-OMAP ning servisli amaliy elemenning 7 sonli UKS ni tutashma bayonnomalari keltirilgan.



### 1. 34- rasm. UKS ni tutashma bayonnomalari.

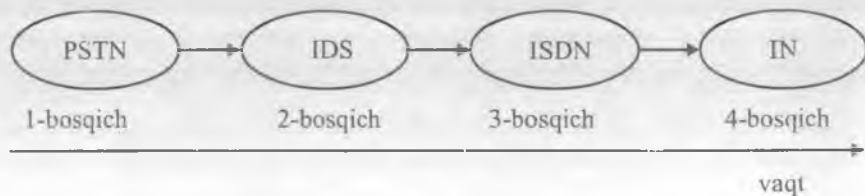
ASE – servisli amaliy element OMASE – OMAP ning servisli amaliy elementi.

## II. RAQAMLI ALOQA TARMOQLARI

### 2. 1. Aloqa tarmoqlarining rivojlanishi

Aloqa tarmoqlari va xizmatlarning tarixiy rivojlanishida to'rtta asosiy bosqichlari ajratish mumkin. Har bir bosqich o'zining rivojlanish mantiqiga, avvalgi va keyingi bosqichlar bilan bog'lanishga ega. Har bir bosqich ayrim davlatning iqtisodiy rivojlanishi va milliy xususiyatlariga bog'liqdir. 2. 1- rasmda tarmoqlar va xizmatlarning rivojlanish bosqichlari keltirilgan.

Birinchi bosqich – umumiy foydalanish telefon tarmog'ini - UFTT (PSTN - Public Switched Telephone Network) tuzish. Uzoq vaqtlar mobaynida har bir davlat o'zining umumiy foydalanish analog telefon tarmog'ini yaratgan. Telefon tarmog'i axoliga, tashkilot, korxonalariga yagona xizmat – nutq xabarlarini uzatishni taqdim etgan. Keyinchalik modemlar yordamida ma'lumotlar uzatish amalga oshirildi.



#### 2. 1- rasm. Aloqa tarmoqlarining rivojlanish bosqichlari

Ikkinchi bosqich – telefon tarmog'ini raqamlashtirish. Aloqa xizmatlari sifatini oshirish, ular sonini ko'paytirish, boshqarishning avtomatizatsiyalashni va uskunalarning texnologikligini oshirish maqsadida birlamchi va ikkilamchi aloqa tarmoqlari raqamlashtirila boshlandi. Raqamli kommutatsiya va uzatish tizimlari bazasida asosan telefon aloqani taqdim etadigan integral raqamli tarmoqlar IDN (Integrated

Digital Network) yaratildi. Hozirgi paytda ko'pgina mamlakatlarda telefon tarmoqlari amalda raqamlashtirildi.

Uchinchi bosqich – xizmatlarni integratsiyalash. Aloqa tarmoqlarini raqamlashtirish nafaqat xizmatlar sifatini oshirish, balki ular sonini integratsiyalash asosida ko'paytirishga o'tishga imkoniyat yaratdi. Shuning asosida xizmatlari integratsiyalangan raqamli tarmoqlar ISDN (Integrated Service Digital Network) yaratildi. ISDN konsepsiyasi 20 yildan ortiq vaqtda mavjuddir, lekin ayrim sabablar bo'yicha dunyoda keng tarqalishga ega bo'lmadi. Birinchidan, ISDN uskunalari yetarlicha qimmatdir, shuning uchun ommaviy bo'la olmadi; ikkinchidan, foydalanuvchi ISDN xususiyatidan kelib chiqib, doimo uchta kanalga haq to'lashi lozim; uchinchidan, ISDN taklif etayotgan xizmatlar soni ommaviy foydalanuvchi talablaridan ortiqdir. Shu sabablarga ko'ra xizmatlar integratsiyasining intellektual tarmoqlar konsepsiyasi bilan almashtirish boshlandi.

To'rtinchi bosqich – intellektual tarmoq IN (Intelligent Network). Bu tarmoq ommaviy foydalanuvchiga axborot xizmatlarini tezkor, samarali va tejamkor taqdim etishga mo'ljallangan. Zarur xizmat foydalanuvchiga u talab qilgan vaqtda, unga kerak paytida taqdim etiladi. Taqdim etilgan xizmatlarga to'lov shu vaqt intervalida amalga oshiriladi. Xizmatlarni tezkor va samarali taqdim etish uning tejamkorligini ta'minlaydi, chunki foydalanuvchi aloqa kanalini juda kam vaqt band qiladi, bu esa xarajatlarni kamaytirishga olib keladi. Bu xususiyatlar intellektual tarmoqning boshqa tarmoqlardan ajratadigan xususiyatidir – ya'ni xizmatlar ko'rsatishda moslashuvchanlik va tejamkorlik mavjuddir. Individual foydalanuvchilarning yangi xizmatlarga xarajatlarni kamayishi ularga talablarni oshiradi, ya'ni xizmatlar taqdim etuvchilarga foydani oshirish imkonini beradi. Intellektual tarmoqlar xizmatlarini taqdim etishda moslashuvchanlik uch tomonning iqtisodiy qiziqishini



birlashtiradi: foydalanuvchilar, xizmatlarni taqdim etuvchilar va uskunalarni taqdim etuvchilar.

**Elektr aloqaning yangi xizmatlari.** Foydalanuvchiga xizmatlarni samarali va tejamkor taqdim etish aloqa tarmoqlarining tuzishda yangi konsepsiyani – kommutatsiya va xizmatlarni taqdim etish funksiyalarini ajratish orqali amalga oshirilishi mumkin.

Klassik telefon tarmoqlarida xizmatlarni taqdim etish kommutatsion tizimning ajralmas funksiyasi bo'lgan. Bunda har bir yangi xizmatni joriy etish kommutatsion tizimning funksional xususiyatlari oshishi, apparat vositalarining keskin ko'payishi va ayniqsa dasturiy vositalarini murakkablashishiga olib keladi. Buning natijasida kommutatsion tizimlarning murakkabligi va narxi oshadi.

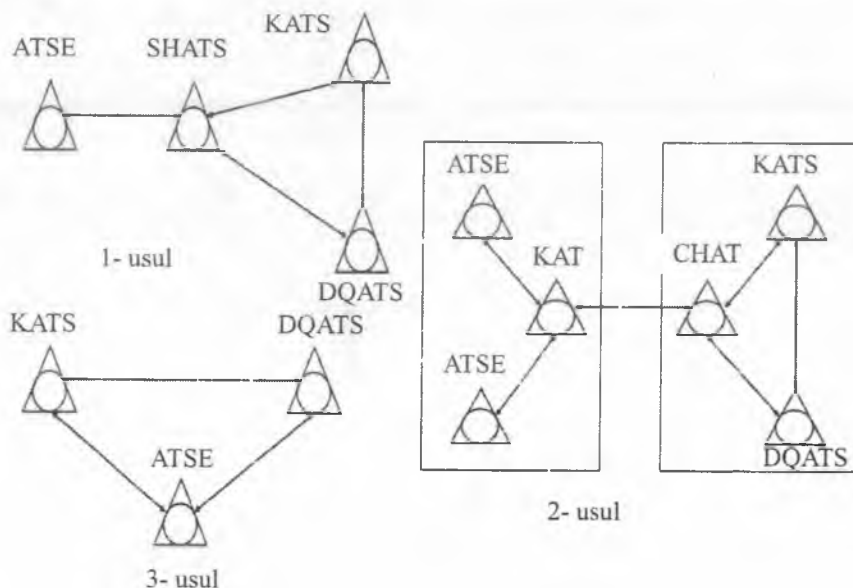
Intellektual tarmoqlar joriy etilgunga qadar yangi xizmatni joriy etish kommutatsion stansiyani va apparat-dasturiy vositalarni mos modernizatsiyalash asosida amalga oshirilgan. Intellektual tarmoq joriy etilgandan so'ng elektr aloqaning yangi xizmatlarini taqdim etish bir qator elementlarni joriy etishga bog'liq bo'lib qoldi, ya'ni xizmatlarini realizatsiyalash uchun asosiy elementlarga xarajatlar kerak bo'ladi, IT joriy etilgandan so'ng, har bir keyingi xizmatni joriy etish xarajatlari keskin kamayadi.

## **2. 2. Raqamli kommutatsiya qurilmalarining analog tarmoqlarga joriy qilish**

Analog tarmoqlarga raqamli kommutatsiya qurilmalarini joriy qilishning quyidagi usullari mavjud (2. 2-rasm):

1. Barcha pog'onalarda ajratilgan raqamli telefon tarmog'ini yaratish. Bunda ATSE ishlab turgan elektromexanik ATS lar bilan bog'lanishi minimal nuqta (AMTS) orqali bajariladi. Bu

bog‘lanish raqamli trakt yordamida bajariladi. Bu uslub hamma kerakli normalarni bajaradi, lekin bir vaqtning o‘zida katta kapital xarajatlar qabul qiladi. Shuning uchun bu uslub qo‘llanilmaydi.



2. 2- rasm. Analog tarmoqlarga raqamli kommutatsiya qurilmalarini joriy qilish usullari.

2. Tayanch-tranzit stansiyalar bazasida ajratilgan mahalliy raqamli tarmoqlarni yaratish. Bu stansiyalar ishlab turgan tarmoqdagi ATS va tugunlar bilan IKM trakti yordamida bog‘lanadi. Shuning uchun stansiyada «analog-raqam» aylantirish bajarilmaydi va stansiyaga hech qanday talab qo‘yilmaydi. Agar IKM trakt o‘rnatilmasa, buni ishlatib bo‘lmaydi.

3. Almashtirish usuli. Bu uslubda ishga yaroqsiz holga kelgan ATS ATSE bilan almashtiriladi. Bunda tarmoqqa o‘zgarish kiritilmaydi. Shuning uchun «analog-raqam» aylantirishlar ko‘payadi. Tarmoqning iqtisodiy ko‘rsatkichi pasayadi.

ATSE ni loyihalashtirishda raqamli integral tarmoqqa asos solish ko'zda tutiladi. Shuning uchun har xil ATSE ga ulangan abonentlar, bir-biri bilan faqat raqamli tarmoq chegarasida bog'lanishi kerak. Ya'ni raqamli tarmoq ajratilgan tugun tumanlari hosil qilinib, ajratilgan mahalliy raqamli tarmoq tarzida qurilishi kerak.

Tarmoqqa raqamli ATSlarni joriy etish «qo'yilgan tarmoq» usulini qo'llash orqali quyidagi qoidalarga rioya qilingan holda amalga oshiriladi:

– raqamli ATSlar orasidagi hamma aloqalar faqat raqamli ATSlar va uzellar orqali amalga oshirilishi kerak;

– raqamli ATSlar orasidagi aloqalarda interfeyslarni moslashtirish bo'yicha ITU-T tavsiyalarini qanoatlantiruvchi raqamli uzatish tizimlarining liniya traktlaridan foydalanish zarur;

– yangi joriy etilayotgan raqamli ATS faqat «qo'yilgan» tarmoqqa ulanishi kerak. Raqamli va analog ATSlar orasida aloqa raqamli uzatish tizimlarining liniya traktlari bo'yicha amalga oshirilishi bunda analog-raqamli o'zgartirgichlar qo'llanishi va analog ATS tomonidan signalizatsiya tizimi moslashishi ta'minlanishi kerak;

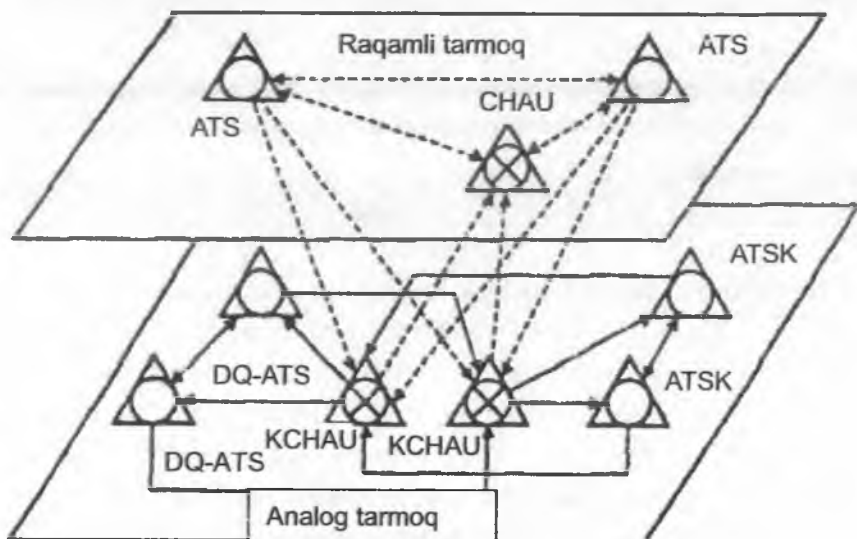
– raqamli stansiya va uzellar analog stansiya hamda uzellar bilan bitta territoriyada hatto bitta binoda joylashishi mumkin.

Analog va raqamli ATS larning bog'lanishi analog ATS larning raqamli ATS lar bilan bog'lanishi uchun raqamli uzellashgan tumanlarga xabarlar kirish raqamli uzellari o'rnatilishi kerak (2. 3- rasm).

Zamonaviy raqamli ATS uskunalari bir paytning o'zida xabarlar kirish va chiqish uzellari, shuningdek aylanma aloqalar uzeli funksiyalarini bajarishi mumkin. Analog ATS lar KChAU bilan IKM rejimida ishlovchi uzatish tizimlari orqali bog'lanishi kerak.

Kichik sig'imli ATSlar xizmat ko'rsatilmaydigan, o'rta hajmdagi ATS lar qisman xizmat ko'rsatiladigan qilib ishlab chiqa-

riladi, bunda ishonchligi yuqori element bazalar, chang o‘tkazmaydigan shkaflar, ta’minot kuchlanishini barqarorlashtiruvchi qurilmalarning qo‘llanishi, shakastlanishlar bo‘yicha masofaviy signalizatsiya majud bo‘lishi kerak.



2. 3- rasm. Kirish va chiqish aloqa uzelli analog-raqamli shahar telefon tarmog‘i strukturasi.

Bu yerda: ATSK – koordinatali avtomatik telefon stansiyasi; DQ-ATS – dekada qadamli avtomatik telefon stansiyasi; KChAU – kirish va chiqish avtomatik uzeli; ChAU – chiqish avtomatik uzeli.

### 2. 3. Integral aloqa tarmoqlari IDN, ISDN

Integral xizmat ko‘rsatuvchi raqamli tarmoqlarning (IXKRT) paydo bo‘lishi va jadallik bilan rivojlanishiga quyidagi omillar sabab bo‘ldi.

1. Telekommunikatsiya tarmoqlari bo'yicha uzatilayotgan axborotlar hajmining o'sishi axborotlar hajmi ishlab chiqarish potentsialining kvadratiga proporsionaldir. Shu bilan birga axborotlar turlarining ko'rinishi (nutq, ma'lumotlar, grafiklar, fayllar, video va boshqalar) oshmoqda. Bundan tashqari, dialog rejimida ishlash talab qilinadi. Yaqin vaqtlargacha bu muammo axborotlar turlari bo'yicha ayrim tarmoqlarni yaratish sifatida hal qilinib kelmoqda edi:

nutq – telefon tarmog'i;

telegraf xabarlar – telegraf tarmog'i;

ma'lumotlar – ma'lumotlar uzatish tarmog'i;

videoaxborot – televideoeshittirishlar tarmog'i.

Tabiiyki, muammoni bunday sonli sifatda hal qilish iqtisodiy jihatdan samarali emas.

2. Raqamli (diskret) uzatish va kommutatsiyalash usullari-ning muhim afzalliklari, jumladan: optimalga yaqin bo'lgan qabul qilish usullarining amalga oshirish soddaligi; aniqlikni oshirish amalda berilgan istalgan qiymatgacha algoritmlarining amalga oshirish soddaligi; yuqori ishonchlikli element bazalarni-integral mikrosxemalar (IMS) ni keng qo'llash imkoniyati; uzatish va kommutatsiyalash jarayonlariga EHM larni tabiiy joriy etish imkoniyati; ko'p kanalli uzatish tizimlari texnikasi, ma'lumotlar uzatish texnikasida va hisoblash texnikasi sohalaridagi yutuqlar.

Umumiy holda integratsiya tushunchasi har xil darajalar (sathlar)da ko'riladi.

Integratsiyaning birinchi darajasi – kanal hosil qiluvchi va kommutatsion apparaturalarning tobora uyg'unlashishi (yaqinlashishi), ya'ni bu apparaturalarni tuzishda ishlashning yagona prinsiplarini qo'llash (signallarni vaqt bo'yicha ajratish); yagona element baza – O'KIS (o'ta katta integral sxemalar) gacha bo'lgan o'rta va katta darajada integratsiyalangan IMS lar, masalan, bitta kristalli EHM; umumiy boshqarish qurilmalari – maxsuslashtirilgan yoki universal EHM; ichki qurilgan o'zini-o'zi

nazorat qilish va diagnostikalash tizimlari keng qo'llangan ekspluatatsiyalash va xizmat ko'rsatishning umumiy prinsiplari.

Hozirgi kunda integratsiyaning bu darajasiga ko'p jihatdan erishilgan. IKM turidagi uzatish tizimlari, shuningdek vaqtli kommutatsiya prinsipidagi kommutatsion apparaturalar shular jumlasidandir.

Integratsiyaning ikkinchi darajasi – turli xildagi xabarlarni (nutq, ma'lumotlar) yagona diskret (raqamli) shaklda uzatishni ta'minlaydigan raqamli aloqa tarmoqlarini yaratish. Darhaqiqat, ma'lumotlar uzatish (MU) uchun keng qo'llaniladigan tonal chastota (TCh) kanallari signallarni diskret ko'rinishda uzatish imkonini bermaydi (spektrlar moslashgan emas). Shuning uchun diskret signallar avval analog signallarga aylantiriladi, ularning spektri talab qilingan chastotalar sohasiga ko'chirtiriladi, analog signallar TCh kanallari bo'yicha uzatiladi, so'ngra yana analog shakl diskret shaklga aylantiriladi. Bu funksiyalarni modem bajaradi. Raqamli (diskret) kanallarga o'tish ma'lumotlar uzatish apparaturasini (MUA-APD) sezilarli darajada soddalashtiradi.

Integratsiyaning uchinchi darajasi – xizmatlari integratsiyalangan yagona raqamli tarmoqni yaratish, u nafaqat turli ko'rinishdagi xabarlarni uzatibgina qolmasdan, balki keng doirada xizmatlarni taqdim etadi, jumladan – dialog, hujjatlilik, grafik axborotlarni uzatish va qabul qilish, hisoblash resurslari va boshqalar taqdim etiladi.

Hisoblash texnikasi va aloqa texnikasi vositalarining rivojlanish tendensiyalaridan, shuningdek element bazalarining evolyutsiyasidan kelib chiqib, IXKRT bir qator ketma-ket rivojlanish bosqichlaridan o'tdi.

0- bosqich. Turli ko'rinishdagi xabarlar (nutq, ma'lumotlar, grafik axborotlari), shuningdek har xil xizmatlar (dialog, hujjatlilik va boshqalar) uchun bo'lak tarmoqlar mavjud bo'lgan.

1- bosqich. Uzatish va kommutatsiyalashning raqamli usullariga o'tish bilan xarakterlanadi, buning uchun an'anaviy ana-

log telefon tarmog'i asta-sekin turli-tuman keng spektrdagi xizmatlarni va nutq hamda ma'lumotlarni yagona raqamli shaklda uzatish imkonini beradigan integral raqamli tarmoqqa IDN (Integrated Digital Network) o'zgartiriladi. Shu bilan birga ma'lumotlar uzatish va axborot-hisoblash tarmoqlarining rivojlanishi davom etadi.

2- bosqich. Integral raqamli tarmoqni (IDN) ma'lumotlar uzatish va axborot-hisoblash tarmoqlari bilan asta-sekin birlashtirish yo'li bilan integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoq ISDN (Integrated Services Digital Network) yaratiladi. Fizik muhit sifatida raqamli telefon kanallari ishlatiladi. Videoaxborotlarni uzatish tarmoqlari ayrimligicha qoladi.

3- bosqich. Keng polosali integral xizmat ko'rsatuvchi tarmoq BSN (Broadband Services Network) yaratiladi. Ushbu tarmoq foydalanuvchilarni, nutq, ma'lumotlar, faksimil axborotlari bilan zichlashtirish, shuningdek televizion dasturlar, fayllarni yuqori tezlikda uzatish, videokonferensiyalar tashkil etish va boshqalarni tashkil etish maqsadida keng polosali raqamli kanallar bilan ta'minlaydi.

IXKRT ning arxitekturasi yetti sathli ochiq tizimlar bog'lanishi etalon modeli (OSI) bazasiga asoslanadi.

ITU-T tavsiyalarida Integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar (IXKRT) tushunchasi, raqamli kommutatsiya va raqamli traktning bir xil qurilmalari birdan ortiq aloqa turlarida ulanish o'rnatilishi uchun qo'llaniladi, masalan, telefoniya, ma'lumotlarni uzatish va hokazo deb aniqlangan.

Integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlari ikki turga bo'linadi:

- tor polosali integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar (T-IXKRT);
- keng polosali integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar (K-IXKRT).

T-IXKRTga uzatish tezligi 2048 Kbit/s (taxminan 2 Mbit/s)

oshmaydigan, K-IXKRT ga esa uzatish tezligi 2048 Kbit/sdan yuqori bo'lgan tarmoqlar kiradi.

Tor polosali integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar (dastlabki ishlanmalari 1976- yil boshlangan) yuqori sifat bilan yagona tarmoqda nutqli va nutqli bo'lmagan axborotlarni (nutq, ma'lumotlarni past tezlikda va oq-qora tasvirlarni) uzatish uchun mo'ljallangan. T-IXKRT tezligi 64 Kbit/s bo'lgan raqamli telefon kanallari bazasida ishlaydigan telefon tarmoqlariga asoslanadi.

Keng polosali integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar ma'lumotlarni yuqori tezlikda uzatish uchun mo'ljallangan. Masalan, rangli TV (4–6 Mbit/s), yuqori aniqlik TV (16–25 Mbit/s), yarim tonli faksimil (9–16 Mbit/s), rangli faksimil (30–60 Mbit/s), yuqori ajratish qobiliyatli mashinaviy grafika (20–100 Mbit/s), fayllarni almashinish (100 Mbit/sgacha). Bunday tarmoq optik-tolali magistral aloqa liniyalariga asoslanadi.

Integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar quyidagi prinsiplar asosida quriladi:

1. Foydalanuvchi oxirgi abonent qurilmasi (foydalanuvchi terminali)dan boshlab barcha turdagi axborotlar raqamli shaklda uzatiladi.

2. Abonentlarning ulanishi uzluksiz (to'g'ridan-to'g'ri) raqamli kanal bo'yicha amalga oshiriladi, ya'ni kanallar kommutatsiyasi (KK) uskunalari ishlatiladi, biroq ma'lumotlarni uzatishda paketlar kommutatsiyasini (KP) ishlatish mumkin.

3. Foydalanuvchilarga ko'p funksiyali standart interfeyslar yoki stiklarning cheklangan to'plami orqali («foydalanuvchi-tarmoq») tarmoq xizmatlarga kirishiga ruxsat etiladi.

4. Foydalanuvchilar abonent qurilmalarining integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoqlar kommutatsiya bog'lamlariga ulanishi (7. 2-rasm) asosiy (bazaviy) abonent kirishi (interfeysi) orqali amalga oshiriladi. U 64 kbit/s li ikkita axborot kanal-



lari (V-kanallar) va abonent signalizatsiyasi uchun 16 kbit/s li (D-kanal) bitta kanal tashkil etilishini ta'minlaydi.

Asosiy abonent kirishining kanal strukturasi foydalanilayotgan kanallar soni bilan « $2V+D$ » deb belgilash qabul qilingan.

5. Idoraviy stansiyalarni ISDN ga ulash uchun birlamchi deb ataladigan kirish aniqlangan, u 30 axbort V-kanalarni va tezligi 64 kbit/s (ZOV+0) bitta D-kanalni (signalizatsiya kanali) tashkil qilishni nazarda tutadi.

6. Foydalanuvchining har bir abonent qurilmasi uzatilayotgan xabar soni va turiga (nutq, matn, ma'lumotlar, tasvir) va abonent qurilmasida qo'llaniladigan abonent terminallari soniga bog'liq bo'lmagan holda chaqiriq uchun (abonent nomeri) faqat bitta nomerga ega bo'ladi.

7. Mavjud tarmoq abonentlari (analog telefon tarmog'i) ISDN abonentlari bilan tarmoqlarni moslashtiruvchi qurilma (shlyuz) orqali bog'lanishi mumkin.

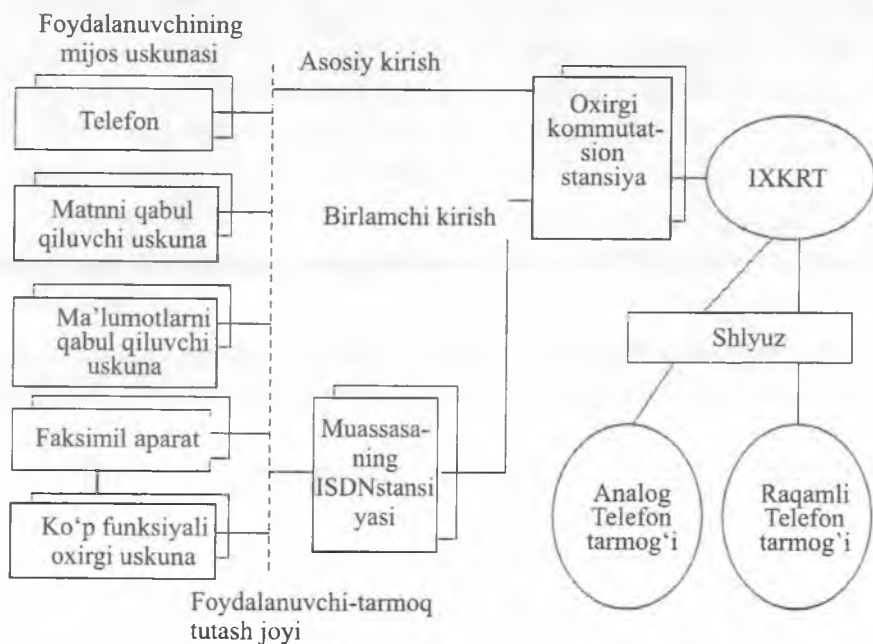
8. Foydalanuvchi bitta abonent uskunasi terminallari «shina», «yulduz» va «nuqta nuqtaga» turidagi konfiguratsiyaga ulanishi mumkin.

9. Ulanish nafaqat foydalanuvchi uskunalari orasida o'rnatibgina qolmasdan, balki foydalanuvchining bitta uskunani oxirgi qurilmalari orasida ham o'rnatilishi mumkin.

10. Foydalanuvchilarga xizmatlarning keng diapazoniga kirish ta'minlanadi, jumladan ham nutqli, ham nutqsiz.

Ko'rsatilgan prinsiplarini hisobga olgan holda IXKRTni, keng spektrda xizmatlarni taqdim etish imkoni bo'lishi uchun oxirlanma qurilmalar orasida raqamli ulanishni ta'minlaydigan, raqamli telefon tarmog'ining rivojlanishi natijasi bo'lgan tarmoq sifatida e'tirof etish mumkin.

2. 4- rasmda IXKRT tarmoqning umumiy strukturaviy sxemasi keltirilgan. Rasmda IXKRT strukturasi uning tuzilish birinchi yettita prinsipi aks ettirilgani oshkora ko'rinib turibdi.



2. 4- rasm. Integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli (IXKRT) tarmog'ining umumiy strukturaviy sxemasi.

ITU-T tavsiyalarga muvofiq abonent qurilmalarining (Terminal Equipment – TE) ulanishi bir nechta variantlarda bajarilishi mumkin« Qisqa passiv shina», «nuqta-nuqtaga» va «cho'zilgan» konfiguratsiyalarni amalga oshirish asosiy abonent oxirlanmasi uchun NT-2 tarmoq oxirlanmasi funksiyalarini amalga oshirishni talab qilmaydi. NT-2 tarmoq oxirlanmasi blokining asosiy vazifasi bitta tarmoq oxirlanmasini bir nechta oxirlanma qurilmalar birgalikda foydalanishini ta'minlashga qaratilgan. Ko'rsatilgan konfiguratsiyalarni amalga oshirish natijasida har bir abonent qurilmasi (TE) tutashtiruvchi liniyaga ulanadi. Bu liniya uchun, odatda, ikkita ikki simli zanjirlar qo'llaniladi, ular axborotning uzatishni ta'minlashdan tashqari (bitta ikki simli zanjir istalgan uzatish yo'nalishiga) IT tarmoq oxirlanmasi

orqali oxirlanma qurilmalarga ta'minotni uzatish uchun xizmat qilishi mumkin.

Tutashtiruvchi liniyalarga hech qanday alohida talablar qo'yilmaydi. Odatda, u ikkita ekranlanmagan simmetrik ikki simli zanjir sifatida bo'ladi, masalan, uzoq vaqtlardan beri odatiy telefon tarmoqlarida qo'llanib kelgan simlardir. Shunday qilib, analog abonent oxirlanmasidan IXKRT ga o'tishda, qoida sifatida, mavjud abonent va tutashtiruvchi liniyalardan foydalanish mumkin. Ikkala ikki simli zanjirlar bitta kabelda boshqa ikki simli zanjirlar bilan birga joylashadi. Shu bilan birga quyidagini belgilash mumkin, K-IXKRT da abonent qurilmalarini o'rnatish uchun optik-tolali kabelni, yoki misli o'ralma juftlikni yotqizish lozim bo'ladi. Bu uzatish tezligi ortishi bilan abonent liniyalariga talablarning oshishiga bog'liq.

Hamma konfiguratsiyalar uchun liniyalarning uzunligi signal tarqalish vaqti va so'nish qiymatlari bilan chegaralanadi, ular tutashtiruvchi liniyalar turiga bog'liqdir. Misol sifatida 2.5-rasmda namunaviy abonent (tutashtiruvchi) liniyalarning mumkin bo'lgan uzunligi qiymatlari keltirilgan.

IXKTRning afzalliklari quyidagilardir:

– raqamli abonent liniyalaridan (RAL) foydalanishning universalligi, ya'ni bitta liniyalar bo'yicha ham telefon so'zlashishilar va ma'lumotlar uzatishni amalga oshirish mumkinligi;

– xizmatlarni moslashtirish, teletekst, teleks yoki telefaksning mos qurilma bilan ulanishini tashkil etish imkoniyati (signalizatsiya kanali bo'yicha nafaqat port adresi uzatilishi sababli, shuningdek, ko'rsatilgan portga ulangan qurilmalardan biron-tasiga ulanish uchun, oxirlanma nuqtaning identifikatorining qo'shimcha adres axborotlarini uzatilishi);

– signalizatsiya umumiy kanalidan foydalanish hisobiga ulanish o'rnatilish vaqtining qisqarishi va unda paket ko'rinishida o'zaro bog'lanish va boshqarish signallarini (liniya bandligi, nomer terish, javob, ulanishni uzish va boshqalar) uzatish imkoniyati;



2. 5- rasm. «Foydalanuvchi - tarmoq»  
stek konfiguratsiyalarining variantlari

– qo‘shimcha xizmatlarni taqdim etish, jumladan, chaqirayotgan abonentning nomeri yoki ismi bo‘yicha identifikatsiyalash, adresni o‘zgartirish va chaqiriqni uzatish, gaplashish vaqtida yangi chaqiriqni tushganligi haqida xabar qilish, kirish chaqiriqlarini blokirovkalash, gaplashishga ulanish va boshqalar. Tarmoqda aloqa xizmatlari foydalanuvchiga faqat elektraloqaning ayrim xizmatlari yordamida taqdim etiladi. Elektraloqa xizmatlari – bu aloqa tarmog‘i (yoki tarmoqlar jamlanmasi) bazasidagi tashkiliy-texnik strukturadir, ular elektraloqa xizmatining ayrim to‘plamiga talablarini qondirish maqsadida foydalanuvchilarga xizmat ko‘rsatishni ta‘minlaydi.

ITU-T tavsiyalariga asosan elektraloqaning ikki turini ajratishadi.

- uzatish xizmati (yoki ko‘chirish xizmati);
- telexizmatlar (aloqani taqdim etuvchi xizmatlar).

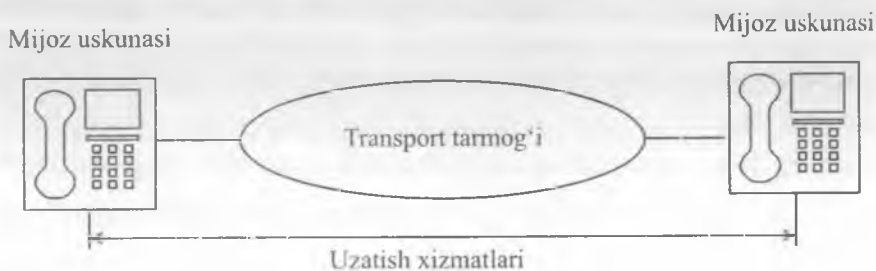
Uzatish xizmati – abonent oxirlanma qurilmalari bilan tarmoq stiklari orasida faqat signallarni uzatishni ta‘minlay-

digan elektraloqa xizmati, masalan, ma'lumotlarni uzatish xizmati (2. 6- rasm).



2. 6- rasm. Uzatish xizmatlari.

Telexizmat – foydalanuvchilar orasida aloqaning aniqlangan turining barcha imkoniyatlarining (terminallar funksiyalarini ham hisobga olgan holda) amalga oshirilishini ta'minlovchi elektraloqa xizmatidir (2. 7- rasm). Telexizmat ko'chirish xizmati (telefon tarmog'i, teleks tarmog'i va boshqalar) va terminallar bazasida tashkil etiladi. Telematn, telefaks, byurofaks va boshqa xizmatlar telexizmatga misol bo'la oladi.



2. 7- rasm. Telexizmatlar.

Telexizmat protokollari mos xizmatlar oxirlanma qurilmalarini moslashishini ta'minlaydi, xususan, uzatilishi lozim bo'lgan foydali axborotni kodlash (belgilar to'plami) va formatlashga nisbatan ta'minlaydi.

Ochiq tizimlar o'zaro bog'lanishining etalon modeli asosi-

da bajarilgan xizmatlar klassifikatsiyasiga qo'shimcha qilib, ITU-T klassifikatsiyani yanada kengaytirdi, unda uzatish tezligi 64 kbit/s gacha IXKRT xizmatlari va istiqbolli yuqori tezlikdagi xizmatlar qamrab olindi.

Interaktiv xizmatlar quyidagi xizmatlar sinfini o'z ichiga oladi: dialog xizmatlari, jamg'arishli xizmatlar, so'rov bo'yicha xizmatlar. Interaktiv xizmatlar va tarmoqlangan ishlash rejimli xizmatlar ham telexizmatlar, ham uzatish xizmatlari bo'lishlari mumkin.

2. 1- jadvalda IXKRTda bo'lishi mumkin bo'lgan ayrim xizmatlar keltirilgan, shu bilan birga, xizmatlar quyidagi sxema bo'yicha klassifikatsiyalangan: V-kanallar bo'yicha, D-kanal bo'yicha tashkil qilinuvchi xizmatlar va telefon tarmog'ining mavjud bo'lgan xizmatlari.

D-kanal bo'yicha tashkil qilinuvchi IXKRT xizmatlari. IXKRT da D-kanal ko'pincha xizmat signallarini uzatish uchun ishlatiladi. Shu bilan birga u ma'lumotlarni uzatish xizmatlari va telemetriya signallarini, xavfsizlik va masofadan boshqarish xizmatlarida ma'lumotlar paketlarini uzatish uchun ishlatilishi mumkin. Bunda signalizatsiyaga imtiyoz beriladi. Bunday qo'shimcha xizmatlar uchun uzatish tezliklari D-kanalning xizmat signallari bilan yuklanganligiga bog'liq holda o'zgaradi. O'tkazuvchanlik qobiliyati 16 kbit/s li D-kanal bo'yicha signalni o'rtacha 10 kbit/s bo'lgan tezlik bilan uzatish mumkin.

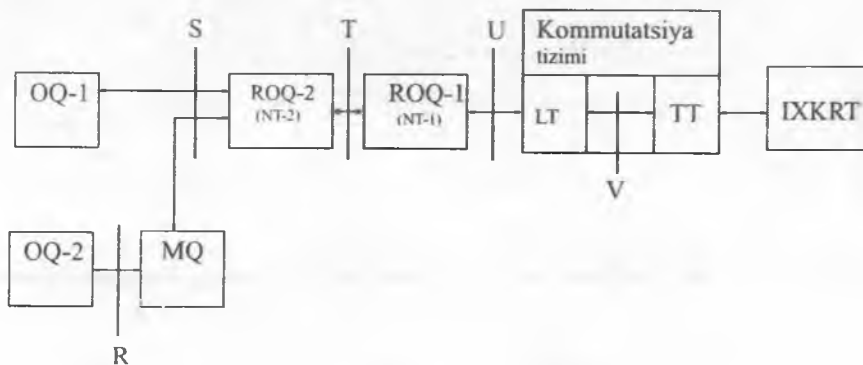
D-kanal bo'yicha telexizmatlar – xavfsizlik xizmatlari, jumladan favqulotda holat va tezkor chaqiruv xizmatlari, telemetriya, (hisoblagichlardan ma'lumotlarni olish), nazorat va boshqarish uchun masofadan boshqarish xizmatlari bo'lishi mumkin.

IXKRT da barcha uzatish va kommutatsiyalash tizimlari raqamlidir. bu esa xabarlarini raqamli shaklda zudlik bilan uzatish imkonini beradi.

## IXKRTda mumkin bo'lgan xizmatlar

Xizmat sinflari	IXKRTdagi xizmatlar		Telefon tarmog'ining mavjud bo'lgan xizmatlari
	V-kanallar (64 kbit/s)	D-kanal	
Dialog xizmatlari	<i>Uzatish xizmatlari:</i> ma'lumotlarni uzatish (kanallar, paketlar kommutatsiyasi bilan). <i>Telexizmat:</i> telefon, so'zlashuv konferensaloqa, teleks, telefaks, masofadan chizish, harakatsiz tasvirlarni uzatish, harakatli tasvirlarni uzatish, xavfsizlik xizmatlari, masofadan turib boshqarish xizmatlari	Ma'lumotlarni uzatish (paketlar kommutatsiyasi bilan), Xavfsizlik xizmatlari, Masofadan boshqarish xizmatlari	Telefonli Telefaks Ma'lumotlarni uzatish Xavfsizlik xizmatlari Masofadan boshqarish xizmatlari
Jamg'arishli xizmatlar	<i>Jamg'arish:</i> nutq signallarini, matn signallarini, faksimil signallarni		
So'rov bo'yicha xizmatlar	Videomatn		Videomatn
Tarmoqlangan ishlash rejimli xizmatlar	<i>Taqsimlash:</i> ma'lumotlarni, nutqni, harakatsiz tasvirlarni		

Abonent qurilmalariga analog signallarni yetkazuvchi raqamli telefon tarmog'idan farqli o'laroq, IXKRTda raqamli signallar abonent qurilmalariga bevosita yetkaziladi, ya'ni raqamli abonent liniyalari ishlatiladi (DSL). Buning natijasida IXKRT bo'yicha ITU-T ko'pchilik tavsiyalari tarmoqning abonent qismi – abonent oxirlanmasiga taalluqlidir. Bu holda abonent uskunalari, abonent uskunalari doirasida «foydalanuvchi - tarmoq» birikishini (2. 8- rasm) hamda abonent signalizatsiyasi qurish masalalari asosiy bo'lib qoladi.



2. 8- rasm. IXKRT tarmog'i stiklari.

OQ-1 – IXKRTga tutashish joyi orqali ulanuvchi oxirgi qurilma;

OQ-2 – IXKRTga oddiy tutashish joyi orqali ulanuvchi oxirgi qurilma;

MQ – moslashtiruvchi qurilma;

ROQ-1. 2- raqamli oxirgi qurilmalar;

LT – liniyaviy tugash;

TT – tarmoq tugashi;

R,S,T,U,V – nazorat nuqtalari (interfeyslar).

IXKRT ni standartlashtirishda tezliklari har xil gradatsiyali abonent kirishi turlarining mumkin bo'lgan minimal soni aniqlangan.

IXKRT da uzatiladigan signallarning turlariga qarab kanallarning ikkita turi aniqlangan:

– axborot kanallari (asosiy kanallar), ularda faqat foydali axborot yuklamalari uzatiladi;

– signalizatsiya kanallari (xizmat kanallari), ularda oxirlanma qurilmalar va kommutatsiya tizimlari yoki bevosita kommutatsiya tizimlari orasida ulanish o'rnatilishini ta'minlash uchun o'zaro bog'lanish (harakat) va boshqarish signallari uzatiladi.



Ba'zi hollarda bu kanallar orqali axborot signallari ham uzatilishi mumkin, masalan, past tezliklarda ma'lumotlar uzatilishi mumkin.

2. 2-jadvalda IXKRT da ishlatish uchun hozirgi vaqtda ITU-T belgilangan har xil uzatish tezlikli raqamli axborot kanallarining turlari keltirilgan.

2. 2-jadval

Kanalning belgilanishi	B	H0	H11	H12	I	H2	H3	H4
Raqamli oqimning tezligi. kbit/s	64	384	1536	1920	2048	34000	70000	140000

«V» kanal – asosiy (bazaviy) kanal, asosiy raqamli kanal sifatida ma'lumdir. U 64 kbit/s tezlik bilan axborot yuklamasini uzatish uchun mo'ljallangan. V-kanal bo'yicha quyidagi axborot turlarini uzatish mumkin:

- kanallar kommutatsiyasi rejimida 64 kbit/s tezlik bilan raqamli so'zlashishni (nutqni);
- kanallar kommutatsiyasi yoki paketlar kommutatsiyasi rejimlarida 64 kbit/s tezlik bilan ma'lumotlarni;
- 64 kbit/s guruhliy tezlik bilan nutq va ma'lumotlarni birgalikda;
- 64 kbit/s gacha uzatish tezligi bilan paketlar shaklida nutqni.

Bundan tashqari, V-kanal 8, 16 va 32 kbit/s tezlikli bir nechta quyi kanallarga bo'linishi mumkin, ularning har biri alohida abonent tomonidan ishlatilishi mumkin. Bitta V-kanalning quyi kanallari orqali uzatish statistik zichlash bazasida tashkil qilinadi.

Axborot kanallarga N-kanallar guruhleri (keng polosali) ki-

radi. Bu kanallar keng polosali tovush axborotlarini, raqamli yuqori tezlikli faksimillarni, videoaxborotlarni uzatish sistemalari hamda yuqori tezlikda ma'lumotlarni uzatish tizimlarida ishlatish uchun mo'ljallangan.

**Xizmat kanallarining turlari.** Xizmat ko'rsatishi integratsiyalangan raqamli tarmoqlarda ikki turdagi, *D* va *E* xizmat (signal)lar kanallarini ajratish mumkin (2. 3- jadval).

D-kanal – o'zaro bog'lanish (hamkorlik) va boshqaruv signallarini (H va BS) uzatuvchi xizmat kanalidir. U abonent uskunasi va kommutatsiya tizimi orasida H va BS uzatilishini ta'minlaydi. Abonent interfeysi turiga bog'liq holda D-kanal 16 yoki 64 kbit/s tezlikka ega bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda undan telemetriya va ma'lumotlar signallari past tezliklarda uzatilishi mumkin. Har xil turdagi axborotlarni bir vaqtda uzatishda D-kanalda statistik zichlash qo'llaniladi.

E-kanal ham tarmoq kommutatsiya tizimlari orasida 64 kbit/s tezlik bilan o'zaro bog'lanish (hamkorlik) va boshqaruv signallarini uzatuvchi xizmat kanalidir.

2. 3- jadval

Kanalning belgilanishi	Signalizatsiya protokoli	Raqamli oqimning tezligi, kbit/s
D	D-kanal protokoli	16 yoki 64
E	№ 7 signalizatsiya tizimidan olingan	64

D- va E-kanallar orasidagi prinsipial farq ishlatiladigan signalizatsiya protokollaridadir:

– D-kanalda «D-kanal protokoli» deb nomlangan IXKRT standart protokolidan foydalaniladi;

– E-kanalda 7- son signalizatsiya tizimi xabarlarini uzatish quyi tizimining maxsus protokoli ishlatiladi.

Keng polosali IXKRT ning muhim xususiyati foydalanuvchilarga taqdim etiladigan xizmatlarning ro'yxati kengligi va axborotlarni ko'chirishda asinxron rejimning qo'llanilishidir – ATM usuli (Asynchronous Transfer Mode).

Asinxron uzatish rejimi (ATM) – paketlar kommutatsiyasining bir turi bo'lib, kommutatsiya usuli va multiplekslashdir, unda yacheyka deb nomlanuvchi o'zgarmas uzunlikdagi qisqa paketlardan foydalaniladi. ATM usuli keng polosali IXKRTda axborotni ko'chirish rejimining ratsional variantlaridan biri deb hisoblanadi. Uning qo'llanilishi raqamli uzatish tizimi, kommutatsiya stansiyalari va keng polosali interfeyslarni standartlashtirilishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

ITU-T tavsiyalarda ATM asinxron vaqtli multiplekslash texnikasidan foydalanuvchi, axborotni ko'chirishning o'ziga xos usuli deb xarakterlanadi.

Birlashgan axborot oqimi yacheyka yoki element deb nomlanuvchi, belgilangan uzunlikdagi bloklarga bo'linadi.

ATM usuli asosan, foydalanuvchilar orasida ulanishni oldindan ulanishini talab qiladigan xizmatlarga yo'naltirilgan. Signal xabarlari va foydalanuvchilarning axborotlari har turli virtual kanallar bo'yicha uzatiladi. Lekin, ATM usuli foydalanuvchilar orasida ulanishni talab qilmaydigan xizmatlar uchun ham samarali deb hisoblanadi.

ATM usulining qo'llanilishi raqamli uzatish va kommutatsiya tizimlari, raqamli uzatish tizimlarida multiplekslash strukturalarini hamda keng polosali tarmoqlardagi interfeyslarning yangi avlodini ishlab chiqishga va standartlashtirishga katta ta'sir ko'rsatdi.

### III. RAQAMLI KOMMUTATSIYA TIZIMLARI

#### 3. 1. S-12 raqamli kommutatsiua tizimi

##### 3. 1. 1. S-12 tizimining tavsifi va tuzilishi

S-12 tizimi mahalliy, tranzit, shaharlararo, xalqaro stansiyalar tariqasida istalgan darajadagi tarmoqda ishlash uchun mo'ljallangan. Tizim 24 32 kanalli IKM tizimi bilan ishlay oladi. Stansiya sig'imi keng oraliqda o'zgarishi 100000 (500000) abonent liniyasigacha bo'lishi mumkin.

Tizim tugunli sifatida ishlatilsa, tizim uskunasi 60000 ulash liniyasini ulab bera oladi. Tizim kommutatsiya maydoni 25000 Erl telefon yuklanishini o'tkazishi mumkin. Eng katta yuklanish soatida stansiya 750000 chaqiruvga xizmat ko'rsata oladi. Telefon apparatining elektr ta'minoti sifatida 48V (60V) kuchlanishli markaziy batareya ko'zda tutilgan. Abonent liniyasi himoya kobig'ining minimal qarshiligi 15 KOM. Abonent liniyasidan raqamli axborotni impuls ko'rinishda ham chastotali kod bilan qabul qila oladi. Abonentlarni 20 ta kategoriyaga bo'lish mumkin. Tizimda abonentlarga har xil qo'shimcha xizmat turlari berilishi mumkin.

Tizimda to'liq taqsimlangan boshqarish tuzilmasi ishlatilgan. Shuning uchun stansiya sig'imini ravon oshirish mumkin. Butunlay taqsimlangan boshqarish tamoyili tizimning mustahkamligini oshiradi va o'sib borayotgan talablarga, ishlash shartlarini o'zgartirishga imkon beradi. Boshqaruvchi uskunalar modullar ko'rinishida bajarilgan. Boshqaruv qurilmalari asosiga IN-TEL-8038, 80386 turidagi mikroprotessorlar qo'yilgan.

Boshqaruv qurilmalari ikki turga ajratilgan: modul boshqaruv qurilmalari (TSE) va qo'shimcha boshqaruv qurilmalari (ASE). Modul boshqaruv qurilmasi modulning ish jarayonini boshqaradi va raqamli kommutatsiya maydonida ulanishni o'rnatadi. ASE ning terminal uskunasi yo'q. Ular abonent va ulash lini-

yalari chaqiruvini boshqarish vazifasini hamda tizim vazifalarini (ma'muriy resurslarni boshqarish va hokazo) bajaradi.

S-12 tizimi har xil axborot manbaini ulashga yo'l beradi (10.1- rasm):

- analog abonent liniyasini;
- ISDN abonentini;
- korxonada ATS abonentlarini;
- konsentratorni va hokazo.

Bundan tashqari, tizim paket kommutatsiya tarmog'i, keng yo'lakli ISDN tarmog'i, aloqani boshqarish tarmog'i, uyali tarmoq va hokazolar bilan hamkorlikda ishlay oladi.

Tizimda raqamli texnologiya ishlatilgan, chunki uni boshqarish va foydalanish mikroprotseptorlarda bajarilgan dasturiy boshqaruv qurilmasi yordamida amalga oshiriladi. Axborotni taqsimlash raqamli kommutatsiya maydoni yordamida bajariladi.

Rasmdagi belgilar.

Analog Subscriber – Analog abonent;

Remote Subscriber – chiqarilgan abonent bloki (konsentratör);

ISDN Subscriber – ISDN abonenti;

Network Service Centre – tarmoqda texnik xizmat ko'rsatish markazi;

Public Switched Telephone Network – umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'i;

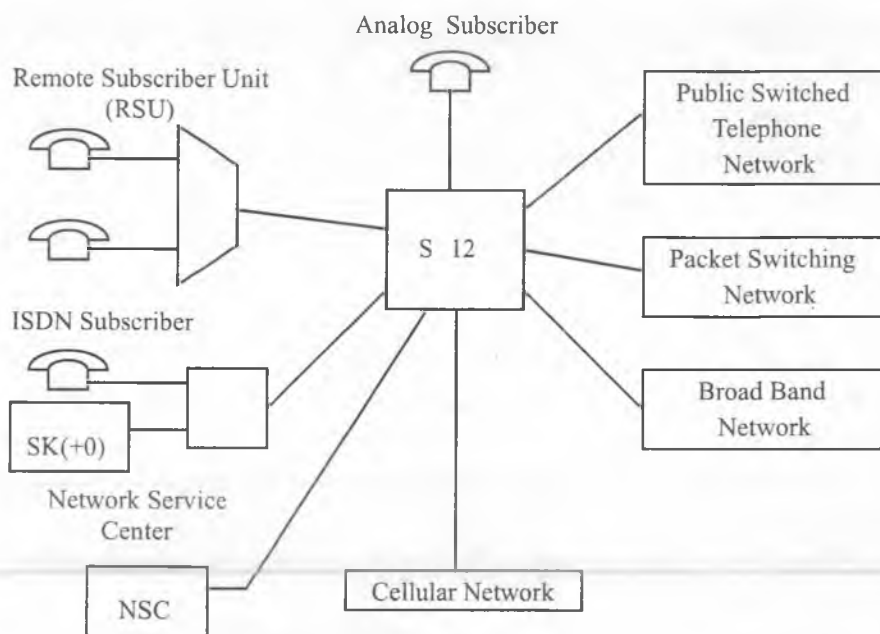
Pack Switching Network – paketli kommutatsiya tarmog'i;

Broad Band Network – keng yo'lakli tarmoq;

Cellular Network – uyali aloqa tarmog'i.

S-12 tizim arxitekturasi modul asosida qurilgan. Bunday arxitektura ishlab turgan tarmoqda ham, raqamli tizim integral xizmat tarmog'ida ham ishlay olishini ta'minlaydi. Tizim asosiga terminal va tizim modullaridan tashkil topgan taqsimlangan boshqarish qo'yilgan. Bu modullar raqamli kommutatsiya maydoniga IKM trakti yordamida ulanadi. Bu ikki traktlar tizimning ichki vazifalarini bajarish uchun moslashtirilgan.

Terminal modullar maxsus vazifalarni bajaradi va bu modulga ulangan liniyadagi boshqarish liniya axborotni kommutatsiya maydoni bilan moslashtirish uchun kerak. Tizim va terminal modullarni ulash-o'rnatish jarayonida markaziy boshqaruv qurilmasining ba'zi bir konfiguratsiyasini hosil qiladi. Ulash o'rnatish jarayonida modullarning bir-birlari bilan aloqasi raqamli kommutatsiya maydoni orqali bajariladi.



3. 1- rasm. S-12 ga ulangan liniyalar.

Raqamli kommutatsiya maydoni DSN (Digital Switching Network) raqamli kommutatsiya elementi (multiport) asosida quriladi va murakkab tuzilmaga ega. Maydon DSN ning tuzilishi stansiya sig'imiga va kerakli bo'lgan o'tkazuvchanlik qobiliyatiga bog'liq. Har bir modul maydonga ikkita moslashtirilgan IKM trakt yordamida ulanadi. Bu modullar turidan qat'i na-

zar yagona protokol bilan muloqotda bo‘ladi. Hamma modullar boshqarish elementi SE (control element) ga ega. Boshqaruv element mikroprotsessordan, xotiradan va kommutatsiya maydoni bilan bog‘lanish uchun standart interfeysdan iborat. Boshqaruv element terminal boshqarish elementi (TSE) va qo‘shimcha boshqarish elementi (ASE) bo‘lishi mumkin.

Terminal boshqaruv elementi klaster uskunaga ega. Bu klaster shu modulning maxsus vazifasini bajarishga mo‘ljallangan. Misol uchun analog abonentning liniya uskunasi, raqamli traktning liniya uskunasi va hokazo. Klaster bilan interfeys vazifasini standart interfeys bajaradi. Prefiks tahlil qilish xatolarga ishlov berish, resurslarni taqsimlash va hokazo o‘ziga xos masalalarni yechish uchun ASE turidagi boshqaruv element ishlatiladi. Bular klaster yoki boshqa uskunalarga ega bo‘lmagan ASE TSE ni qo‘llash vazifasini bajaradi.

### **3. 1. 2. S-12 tizimining modullar tuzilishi (TSE, TSM, ASM)**

3. 2- rasmda S-12 tizimining tuzilish sxemasi keltirilgan. Sxemada markaz bo‘lib, raqamli kommutatsiya maydoni (DSN) hisoblanadi. Unga hamma boshqarish modullari ulangan. Terminal modullar boshqaruv elementi (TSE) va terminal uskanasidan iborat.

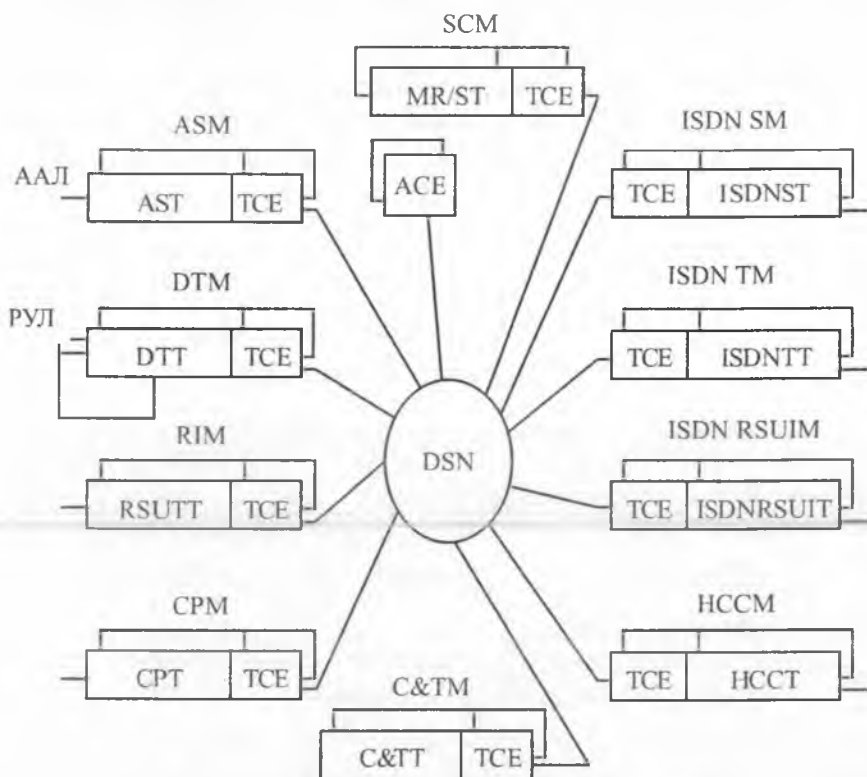
ASM (Analog Subscriber Modul) – analog abonent liniyasining moduli TSE boshqaruv elementidan va analog abonent liniyasini (RKM) ulab beruvchi terminal AST dan tashril topgan. AST ga odatdagi telefon apparati, taksafon, yuqori ustunlikka ega apparat va hokazo ulanishi mumkin. Terminal qismi BORSCHT vazifasini bajaradi.

DTM (Digital Trink Module) – raqamli ulash liniyalar moduli. Bu modul boshqa kommunikatsiya tugunlarni RKM ga ulash

uchun ishlatiladi. Modul 24 kanalli yoki 32 kanalli IKM tizimli raqamli ulash liniyalarini boshqarish va ulash uchun ishlatiladi.

STM – (Clock and Tones Module) – takt va tonal signallari moduli.

RJM – (Remote. Interface. Modul) – chiqarilgan abonent bloki (konsentrator) bilan interfeys moduli. Modul DTM moduli kabi ko‘riladi. Blokni boshqarish (16 kanalda tashkil qilingan) umum kanal signallash (UKS) usuli bilan bajarilgan. Modulda RSUTT ishlatiladi.



3. 2-rasm. S-12 tizimining tuzilish sxemasi

RSUTT – (Remote Subscriber Unit Trunk Terminal) – chiqarilgan abonent bloki bilan trakt terminali.



SCM–Service Curcuit Modul – xizmat komplektlar moduli. Modulda ko‘p chastotali qabul qiluvchi va uzatuvchi terminal (MR/ST) ishlatiladi. Modul boshqa ATS bilan aloqa o‘rnatilayotganda boshqaruv va hamkorlik signallarini va abonentning telefon apparatidan ko‘p chastotali usulda raqamni qabul qilish uchun ishlatiladi. Bu modul tizimning hamma qurilmalariga taqsimlanadigan asosiy takt chastotasini (8 MHz) ishlab chiqaradi. Yana har xil akustik signallar raqamli ko‘rinishda ishlab chiqariladi.

SPM – (Computer Peripherals Modul) – mashina periferiyasi moduli. Bu modul tashqi xotirani va «kishi – mashina» dialogi uchun terminalni boshqarish uchun ishlatiladi. Modul tizimga texnik xizmat ko‘rsatish uchun ham ishlatiladi.

ISDNSM – ISDN abonent moduli. Bu modul har xil turdagi axborotni (telefon, paket va boshqa) uzatish ta‘minlaydi.

ISDNTM – integral abonentlar tarmog‘i bilan aloqani ta‘minlash moduli. Modul 2048 Kbit/s tezlikda ishlaydigan guruhli 32 kanalli traktga xizmat ko‘rsatadi. U xabar paketi yoki signallashga ishlov beradi.

ISDNJM– ISDN chiqarilgan abonent blokining interfeysi moduli. Bu modul analog - raqamli aralash konsentratori bo‘lib hisoblanadi. Bu shahar va qishloq sharoitiga mos loyihalashtirilgan modul. Konsentrator 976 gacha chiqarilgan analog abonentlarini ulashga yo‘l beradi. Modul RKM ga abonent guruhini raqamli ulash liniyasi bo‘yicha ulashni ta‘minlaydi.

HCCM-HJGH-Common Channel Modul –7 sonli UKS moduli (yuqori unumdorlik umumkanal moduli).

ASE – qo‘shimcha boshqaruv qurilmasi.

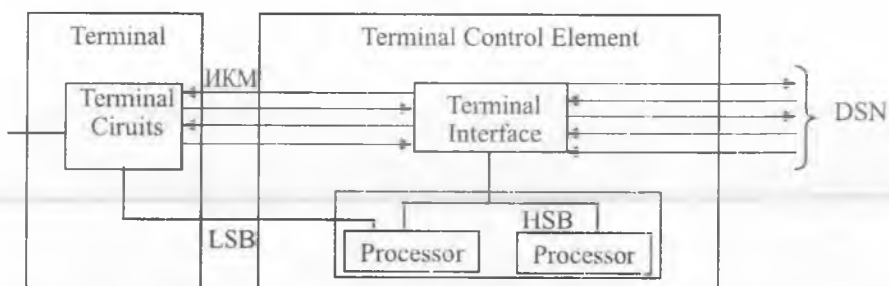
DSN – raqamli kommutatsiya maydoni.

DSN vaqt – fazoviy kommutatsiya tizimidan iborat. Maydon har xil chaqiruvga xizmat ko‘rsatish bosqichida har xil terminal modullar va tizim modullar orasida ulashni o‘rnatish uchun ishlatiladi. S-12 tizimda to‘liq taqsimlangan boshqarishga ega

bo'lgani va «umumiy shina» bo'lmagani uchun modullar orasidagi hamkorlik RKM orqali hosil qilingan traktndan bajariladi.

### Modullar tuzilishi

S-12 tizim hamma boshqaruv modullari bir-biri bilan raqamli kommutatsiya maydonida ulovchi traktlar orqali ulanadi. Tizimning hamma modullari asosan bir xil tuzilgan, ya'ni bir xil tuzilishga ega. Modul ikki qismdan iborat. Terminal sxema yoki terminal va boshqaruv elementi TSE dan. Terminal sxemalar (Terminal Circuits) bu maxsus uskuna bo'lib, modulning vazifasiga muvofiq ish bajaradi. Terminalning boshqaruv elementi TSE yoki terminal boshqaruv elementi xotirali (Memoru) mikroprotsektorlardan (Processor) va terminal interfeysi (Terminal interface) deb nomlangan uskunadan iborat. 3. 3- rasmda modul tuzilishi ko'rsatilgan.



3. 3- rasm. Modul tuzilishi

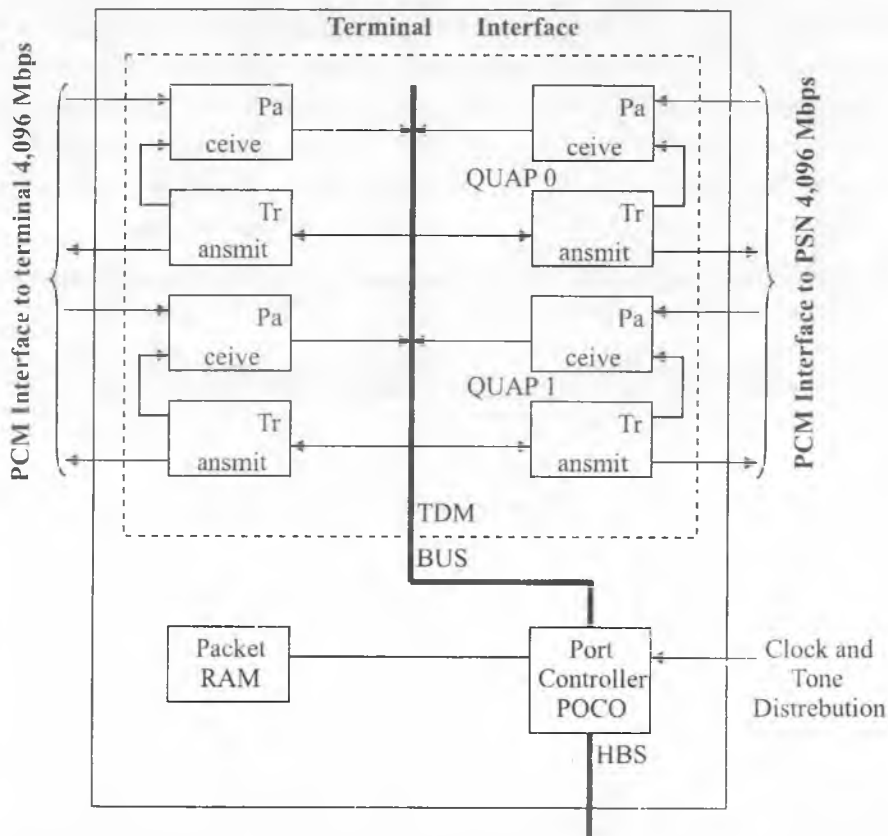
S-12 tizimining terminalsiz modullari ham bor. Bunday modullar qo'shimcha boshqaruv uskunalar yoki qo'shimcha boshqaruv elementlari ASE deyiladi va terminal interfeysi orqali raqamli kommutatsion maydonga ulanadi. ASE tizimning qolgan boshqaruv uskunalar uchun yordam berish vazifasini

bajaradi. Ular tarifikatsiyani tahlil qiladi, kanallar resurslarini taqsimlaydi, statistikaga qayta ishlov beradi va boshqalar. Terminal boshqaruv elementi, TSE ikkita pechatli platada tashkil topgan. Bittasida (RVA) protsessor va xotira, boshqasida terminal interfeysining (TERA) pechatli platasi joylashgan. Hozirgi vaqtda aralash pechatli plata - protsessor - xotira- terminal interfeys (MSIA) ishlab chiqilgan.

Protsessor (mikroprotsessor Intel – 8086) boshqaruv elementining asosiy qismi bo'lib, bajaradigan jarayonlarni boshqarish uchun mo'ljallangan taktli chastota, shu platada joylashgan taktli generator yordamida generatsiya qilinadi. Protsessor platasi shikastlangan joylarni aniqlashini ta'minlaydi va ular korreksiya qiluvchi vositalariga ega. Bundan tashqari, taymerni nazorat qilish va xotirani himoya qilishni ham bajaradi. SE boshqaruv elementining dastur ta'minoti xotirada saqlanadi. Xotira 256 Kbaytli dinamikli OXQ mikrosxemalardan tuzilgan. Xotira 1 Mbayt axborotni saqlash uchun mo'ljallangan. Xotira bloki yagona xatolarni aniqlaydi. Xotiraga murojaat qilish uchun protsessorning yuqori tezlikdagi HSB shinasini ishlatiladi. Bu shina terminal interfeysni boshqarish uchun ishlatiladi. Terminal sxemani boshqarish uchun pasttezlikdagi LSD shinasini ishlatiladi. Terminal interfeys TI terminal va raqamli kommutatsiya maydoni orasidagi interfeys bo'lib hisoblanadi. U boshqaruv elementining kommutatsiya maydoni IKM trakti kanallariga kirishni ta'minlaydi. TI orqali boshqaruv elementi xabarlar paketlari bilan boshqa TSE lar bilan almashinuvi mumkin (3.4- rasm).

Terminal interfeys TERA platasida joylashgan. TI ishini bajarish uchun juft qabul qilib uzatuvchi portlarga ega. Juft port terminal va ikki juft port esa raqamli kommutatsiya maydoni bilan aloqa qilish uchun xizmat qiladi.

Boshqaruvning bitta qabul qiluvchi porti (Port controller-Poco) takt impulslarini, ovozli signallarni va joriy vaqtdagi signallarni taqsimlash tizimi bilan ulangan.

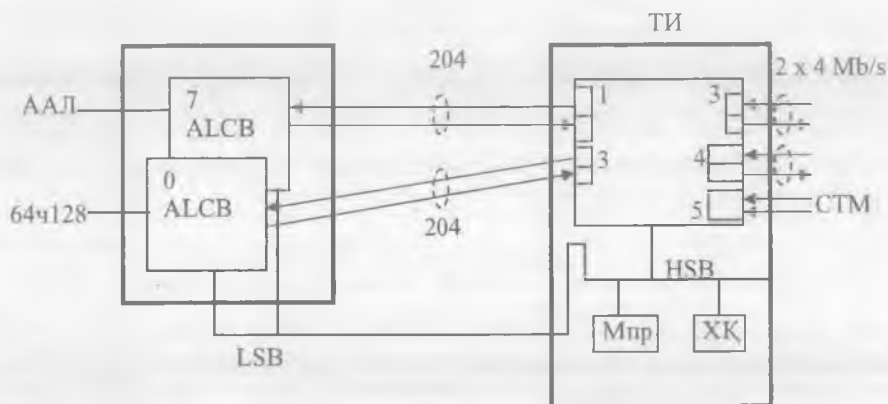


3. 4- rasm. Terminal interfeys tuzilishi.

Ikkita qabul qiluvchi va ikkita uzatuvchi portlar mikrosxema QUAP turida bajarilgan. Hamma port multipleksli shina TDM-Time Division Multiplex bilan bog'langan. Boshqaruv portini bog'lovchi trakt orqali har biri o'zining vaqtli kanalidan tonal signallar uzatiladi.

Har bir TDM shinasi orqali kiruvchi kanal istalgan chiquvchi kanal bilan ulanishi mumkin. Bu har qanaqa tonal signalini, istalgan chiquvchi kanalga boshqaruv protsessori boshchiligida kerakli port va kanallari yordamida kommutatsiya yo'li bilan

uzatishga imkon beradi. Bu shina orqali axborotni terminal va kommutatsiya maydoni orasida uzatish mumkin. Terminal interfeysi tarkibida (Packet RAM 2/4 Kbayt) hajmli paketli OXQ bor. TSE protsessori bu xotiradagi xabarlar paketini qabul qilish va uzatish uchun ishlatiladi (3.5- rasm).

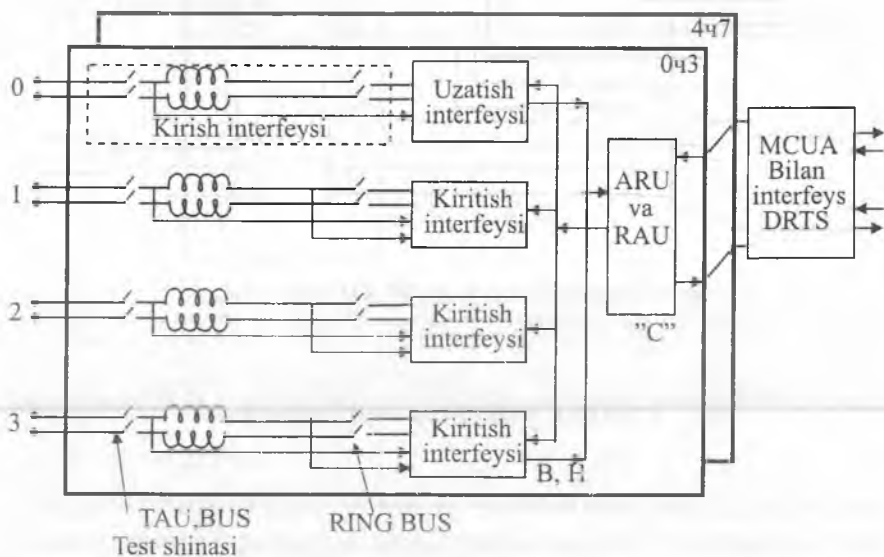


3. 5- rasm. ASM modulining strukturasi.

Terminalda joylashgan AI BORSHT funksiyasini bajaradi. AI lar soni 64 ta yoki 128 ta bo'lishi mumkin, tushayotgan yuklamaga qarab tanlab olinadi, ular platalarda joylashgan. Platalar soni 8 ta. Ikki xil turdagi platalar bor. 8 tadan AI joylashgan plata ALCN. 16 tadan AI joylashgan plata ALSB (3. 6- rasm). Bundan tashqari, terminalda chaqiruv signalini uzatish uchun chaqiruv signal generatori (RG) va test sinovlaridan o'tkazuvchi qurilma joylashadi.

ASM ning har bir moduli 8 ta pechatli platadan tashkil bo'lgan va ularning har biriga 8 ta abonent ulangan. Shuning uchun, har bir ASM 64 ta abonent liniyasiga ulanish imkoniyatini ta'minlaydi. ASM KM orqali o'tkazish uchun kiruvchi signallarni 32 kanalli bitli oqimga o'zgartiradi. ALSB 8 ta plata-

si, RNGA chaqiruv generator platasi, TAUA testlash platasi va avariya signalizatsiyasi RLMA platasi bilan birgalikda IKM ning ikki kanali orqali MCUA turidagi boshqarish elementiga (TAUA va RLMA) platalari ASM ning ayrim modullariga ulanadi. Har bir ikki modulga ikkitadan TAUA va RLMA to'g'ri keladi. Har ikki boshqaruv elementi abonent komplektlari bilan shunday ulanganki, ularning har biri ikki guruh abonent komplektlariga kirishni ta'minlaydi va ularning bittasi ishdan chiqsa, 8 ta abonent komplektlari ikkinchisi bilan boshqariladi. Hamma platalar va modullar manba bilan CONV (to'g'rilagich) orqali bajariladi.



3. 6- rasm. ALCB platasining funksional bloklari.

MCUA platasi abonent modullari va xizmat komplektlarida modullarida boshqaruvning terminal elementi sifatida ishlatiladi. Unda 1 Mbayt hajmli xotirasiga adresasiya qilingan 8086 mikroprotssessor kiritilgan. RNGA platasining vazifasiga chaqi-

ruv signalini generatsiya qilish va uni har xil liniya bo'yicha uzatish kiradi. Plata ikkita chaqiruv tokli Generatoridan iborat bo'lib, ular ALSB ning 32 ta platasi bilan ulangan. TAUА platasi o'lchash uchun mo'ljallangan va ikkita har xil bo'lakdan iborat: birinchisi apparat vositalariga ega bo'lib, signallarni qabul qiladi va uni shakllantiradi, ikkinchi esa qayta ishlash jarayonini bajaradi.

Analog abonent liniyalar modulining asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi.

- abonent liniyalarini manba bilan ta'minlash;
- shleyfni nazorat qilish;
- chaqiruv tokini generatsiya qilish;
- 16 KHz chastotasida tarifkatsiyalash impulsini generatsiya qilish;
- ARO' va RAO';
- IKM – multipleksirlash;
- 2 simli liniyadan 4 simli liniyaga va orqaga o'tkazish usul gibriddli sxema;
- liniyaviy va ichki tekshiruvlarni o'tkazish uchun kirish;
- adaptirlangan dasturiy ta'minlash bilan abonent liniyalarining so'nishini ta'minlash.

ALSB liniya komplektlarining har birida quyidagi funksional bloklar joylashgan.

1. Chaqiruv toki va testlash shinalarini hosil qilish uchun kiruvchi rezistr va releli kontaktlar;

2. Uzatish interfeysi (liniyaga bitta);

3. Signalni raqamli qayta ishlash bloki:

– analog – raqamli o'zgartirgich (har 4 ta liniyaga bitta).

MCUA interfeysi bloki - plataga bitta.

Har bir blokning asosiy vazifalari quyidagicha:

1. Kirish interfeysi:

– yuqori kuchlanishdan muhofazalanish (liniyali muhofaza);

– liniyani ulash uchun rele, chaqiruv tokini uzatish;

– stansiya va liniya tomon testlarini bajarish;

– trubkani ko‘tarish va joyiga qo‘yish holatining aniqlashini bajaradigan rezistorlar;

– tok ko‘payishida muhofazalanish.

## 2. Uzatish interfeysi:

– tovushli diapazon signalini liniyaga ulash;

– abonentga doimiy tok (48/60 V) uzatadi;

– 2 simli o‘tkazgichli liniyadan 4 simli liniyaga o‘tkazadi.

## 3. Signallarni raqamli qayta ishlash:

– ARO‘ va RAO‘ analog ovoz signalini 8 razryadli kodli kombinatsiyaga o‘zgartirish;

– raqamli va analogi filtrlar;

– darajani boshqarish, kerakli uzatish darajasini hosil qilish maqsadida abonent liniyasidan kuchaytirish va pasaytirish;

– AKS-SADO signalini so‘ndirish;

– DRTS (ikki simli terminal nazoratchi);

– abonent terminallari va juft hamda toq TSE orasidagi interfeys;

– TSE dan buyruqni qabul qilingandan keyin liniya vazifalarini boshqarish;

– apparat qismidagi holatlar, o‘zgarishlar (holatlar, trubka olib qo‘yilgan) to‘g‘risida TSE ni xabardor qilish.

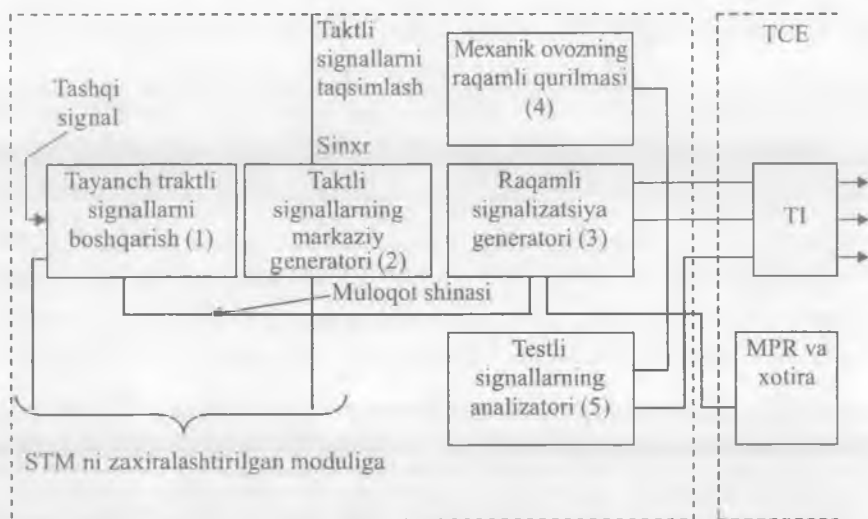
Raqamli protsessorli qayta ishlovchi ikki blokining kiruvchi va chiquvchi IKM oqimlari birlashadi va DRTS protsessori interfeysiga ulanadi. Keyin ular kanal kommutatoriga keladi. U yerda kerakli boshqaruv natijasida, MSUA ga keluvchi ikkita IKM traktlarning bitta kanalni har bir liniyasini qayd qilingan kanalni hosil qiladi.

## **STM takt va tonal signallar moduli**

STM-8 MHz li asosiy taktli chastotani generatsiya qilish uchun mo‘ljallangan, keyin u hamma multiportlarga va boshqaruv elementlarga taqsimlanadi va butun tizimning ishini sinx-



ronizatsiya qilishini ta'minlaydi. STM da stansiyaning nazorat signallari va real vaqtning signallarini ishlab beradi. Bu modulda tonal generator – TG va takt generatori joylashgan (3. 7- rasm).



3. 7- rasm. STM modul tuzilishi.

Takt generatori 8 MHz li asosiy taktli chastotani ishlab chiqaradi va stansiyaning barcha SE (boshqaruv elementiga) va DSN ning barcha multiportlariga taqsimlanadi. Tonal generatori tonal signallarni ishlab chiqaradi va barcha terminal interfeyslarga taqsimlaydi.

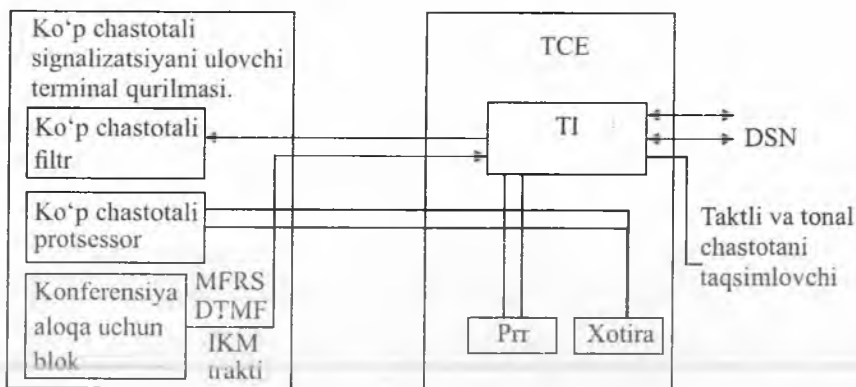
STM ning asosiy funksiyalari:

1. Tayanch taktli signallar va tayanch signallar (2048 KHz) datchiklarini boshqaradi (MKKTT 6703 tavsiyasi asosida)
2. Taktli signallarning markaziy generatori. Generatorning ishonchliligi bir kunda 2·10<sup>10</sup>–10 qisqa vaqtli doimiylikni yoki tashqi tayanch manbaga tayanch turg'unlikni ta'minlaydi.
3. Tonal signallar chastotasining raqamli generatori sifatida ishlatiladi.

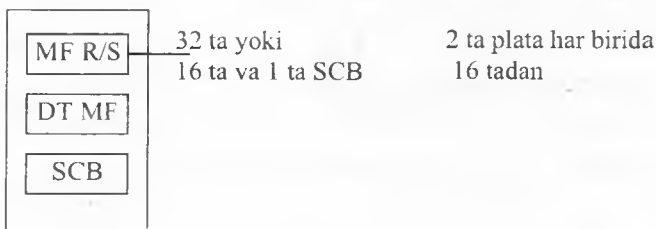
4. Mexanik ovozning raqamli qurilmasi yozib olingan ovo-zini generatsiya qiladi. Ovoz kombinatsiyasi qayta dasturlangan doimiy xotira qurilmasi (QDDXQ) da raqamli holda yozilgan.

### SCM - xizmat komplektlar moduli

Ko'p chastotali signalizatsiya moduli IKM usuli bilan kod-langan signallar bo'lib, ular ko'p chastotali registrlil signalizat-siya uchun kerak. Bu modul IKM usuli bilan kodlangan tonal signallarni tahlil qiladi va raqamli ko'rinishga aylantiriladi. Abonent liniyasidan ko'p chastotali usulda terilgan raqamlarni qabul qiladi (3. 8- rasm).



3. 8- rasm. SSM modul tuzilishi.



3. 9- rasm. SSM modulining platadagi soni.

DTMF – ko‘p chastotali qabul qilgich. Abonent liniyasidan «8» tadan «2» kodi asosida raqamlarni qabul qiladi.

MFRS – qabul qilgich va uzatgich. Boshqa stansiyalardan ko‘pchastotali kod R1, R1, 5, R2 ni qabul qiladi va uzatadi.

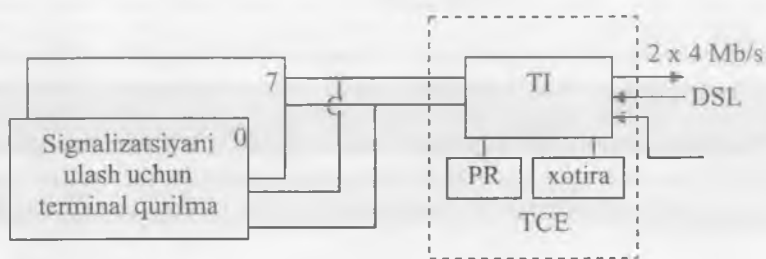
SCM ning ikkita varianti mavjud (10. 9- rasm):

1. 32 MF R/S yoki DTMF u = 22,8 Erl ga teng bo‘lganda
2. 16 ta MF R/S yoki DTMF holda u = 9,5 Erl. ga teng bo‘ladi.

SCM - beshtadan abonent liniyasi bo‘lgan, oltita guruh uchun konferens aloqa tashkil qilish uchun ishlatilishi mumkin.

### Umumiy kanal signalizatsiya moduli. UKSM (SSM)

Bitta terminalda 8 ta qurilma bo‘ladi (3.10- rasm). CCM moduli quyidagi vazifalarni bajaradi:



Bitta terminalda  
8 ta qurilma bo‘ladi

#### 3. 10- rasm. SSM modulning tuzilishi.

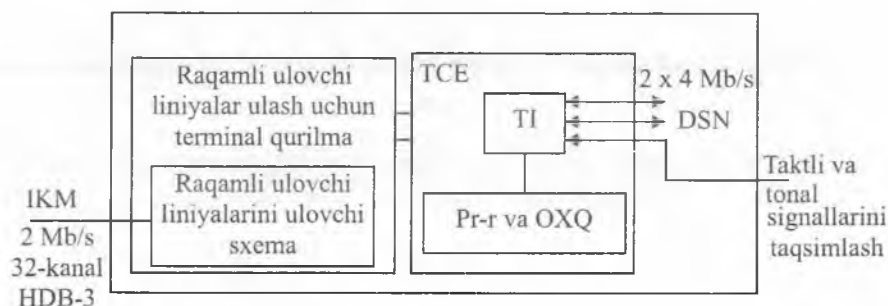
1. Boshqa ATS lardan umumiy kanalda ketuvchi va keluvchi 7 sonli UKS signalizatsiyani qabul qiladi va uzatadi.

2. Qabul qilingan axborotni baholash, ya‘ni 7 sonli UKS ga ishlov berish.

3. O‘z-o‘zini nazorat qilish va topilgan xatolarni to‘g‘rilash. Ikki raqamli ATS lar o‘rtasida signalizatsiya vazifasini bajaradi (7 sonli UKS moduli DTM moduli orqali).

## DTM - raqamli ulovchi liniyalar moduli

DTM - S -12 tizimi kommutatsiya maydonini boshqa kommutatsiya stansiyalariga boruvchi va keluvchi raqamli ulovchi liniyalarni ulaydi (10. 11- rasm).



3. 11- rasm. DTM modulining tuzilishi.

Chiquvchi liniya signallari IKM-32 ning «16» kanali orqali, signalizatsiya, «0» kanali orqali sinxronizatsiya va avariya signallari uzatiladi. Qolgan 30 ta kanal 64 Kbit/s tezlikda soʻzlashuv signallarini uzatish uchun ishlatiladi. Agar 7 sonli UKS ishlatilganda, signalizatsiya har bir kanal orqali uzatilishi mumkin, shunda 31 ta kanal soʻzlashuv uzatish uchun va 1 ta kanal sinxronizatsiya uchun ishlatiladi.

DTM ning asosiy vazifalari:

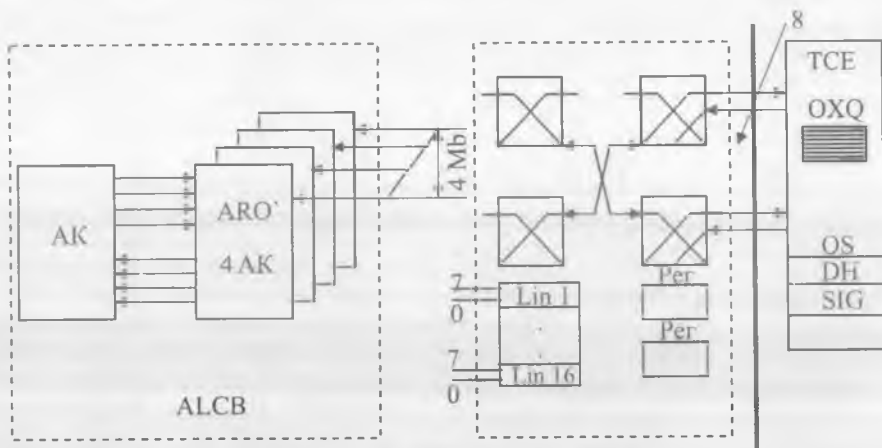
1. Raqamli ulash liniyalar interfeysi.
2. HDB-3 yoki AMI boshqa turdagi liniya kodini oʻzgartirish.
3. Tashqi taktning tiklanishi va regeneratsiya qilinishi.
4. Siklli sinxronizatsiyani amalga oshirish.
5. Test uchun shleyflarni taʼminlash.
6. Avariya signallarini aniqlash va uni uzatish.
7. Avariya signallarini va holatini nazorat qilish.

8. Taktli signallarni sinxronizatsiya qilish va taktli ketma-ketlikni tiklash.

9. Signallarni o'zgartirish.

### DPTS sxemasi. Kanal kommutatori

Ikki protsessorli terminal qurilma DPTC bir nechta registr va 16 ta axborot jadvaliga ega (3. 12-rasm).



3. 12-rasm. DPTS ning tuzilishi.

Interfeys bilan terminal o'rtasida muloqot, TSE dan buyruq qabul qilingandan so'ng, liniya funksiyasini boshqaradi. Apparat qismida ruy Bergan hodisalarni TSE ga ma'lum qiladi. Agar terminal yoki ALCB da biror voqyea ro'y bersa, u ma'lum axborot jadvaliga yoziladi. Axborot jadvalida bit holati o'zgaradi. Keyin DPTC bu to'g'rida TSE ga xabar beradi. Bu holat «0» kanal orqali avariya signalini yuborish bilan bajariladi, u TSE ning OXQ paketiga yoziladi. TSE DPTC ga 16 kanal bo'yicha bo'ladigan harakatlar to'g'risida buyruq yuboradi.

## SRM - mashina periferiya moduli

Stansiyaning texnik xizmati quyidagi vazifani bajaradi. Ishlatilish vazifalari: abonent – stansiya, ulash liniyalari - kommutatsiya maydoni o‘zaro munosabatini boshqaruvchi axborot terminallardan uzatilgan buyruq yordamida o‘zgartiriladi. Hamma vazifalar bo‘limlar bo‘yicha taqsimlangan:

- abonent xizmati;
- marshrutizatsiya xizmati;
- o‘lchash xizmati;
- umumstansiya xizmati;
- narx hisoboti xizmati;
- pereferiya uskunasi xizmati.

Texnik xizmat vazifalari:

- vaqt– vaqtli texnik xizmat – nosozlik sabablarini aniqlaydi;
- to‘g‘rilash texnik xizmat lokalizatsiya bilan bog‘langan va nosozliklarni yo‘qotadi.

Ekspluatatsiya va texnik xizmatni bajarilish vazifalari P&L bilan uzviy bog‘langan.

P&L har xil TSE da yuklanishni hosil qiladi.

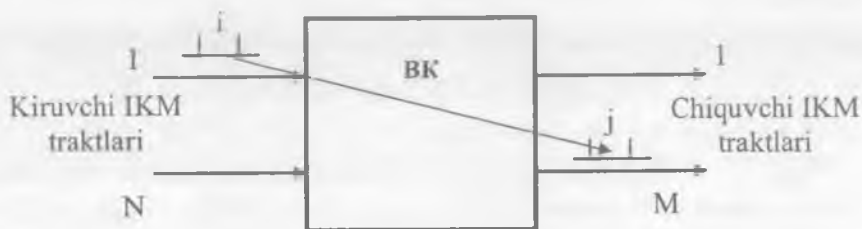
P&L moduli rezervlashtirilgan, bittasi har doim ish holatida, ikkinchisi esa faol holatda turadi (xotiraga qaytadan yozilganlari o‘qish uchun). Ikkala P&L moduli tarmoq adresiga ega. Modul tashqi xotirani va terminal odam - mashina dialogini, texnik xizmat va ekspluatatsiya funksiyalarini boshqaradi.

### 3. 1. 3. S–12 tizimining kommutatsiya maydoni tuzilishi

Taqsimlangan boshqarish konsepsiyasini ta‘minlaydigan asosiy qurilma, bu – RKM dir. RKM vaqt-fazo-vaqt kommutatsiyasini ta‘minlaydi. Vaqt kommutatsiyasida kirish traktiga

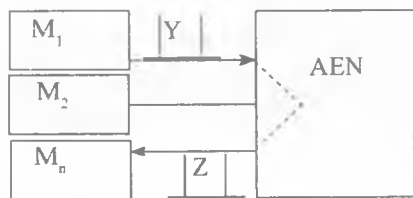
tushgan kanal axboroti chiqish traktida boshqa vaqt pozitsiyasi-  
da uzatiladi (3. 13- rasm).

«Fazo» kommutatsiyasida esa vaqt pozitsiyasi o'zgartiril-  
maydi, bitta kirish traktidan birorta chiqish traktiga uzatiladi.  
Misol uchun, 1 - kirish IKM traktini  $i$  - kanal,  $M$  - chiqish IKM  
traktini  $j$  - kanaliga uzatiladi.



3. 13- rasm. Vaqt kommutatsiya tamoyili.

S-12 tizimining RKM ni so'zlash axborotini va modullar  
orasidagi xabarlarni uzatish uchun ishlatiladi. Maydon o'ralgan  
tuzilishga ega. Bu hamma modullar maydonning bir tomoniga  
ulanganini bildiradi. Shuning uchun, ikkita modul orasidagi  
ulash kommutatsiya maydoni ichidagi ulash traktini biror joy-  
da orqa tarafga qaytarish kerak. Orqa tarafga qaytarish joyidagi  
kommutatsiya maydonining nuqtasi aks ettirish nuqtasi (AEN)  
deb ataladi. Misol uchun modul  $M_1$  dan modul  $M_n$  ga axborot  
uzatish kerak bo'lsin.

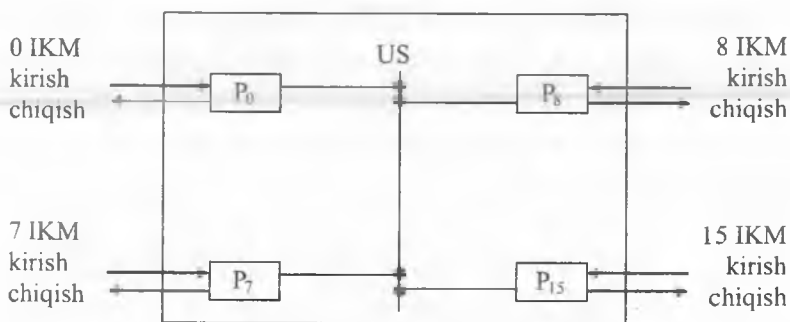


3. 14- rasm. Modullar orasidagi ulash.

$M_1$  moduldan axborot vaqt kanalga uzatiladi. Kommutatsiya maydoni DSN V-F-V kommutatsiyasini bajarib,  $M_p$  modulga kerakli axborotni Z vaqt kanalida yetkazadi. 10. 14- rasmda RKM orqali o'rnatilgan ulash yo'li ko'rsatilgan. AEN – aks etirish nuqtasi shu yerda ulash trakti orqaga qaytariladi. RKM murakkab ko'p zvenoli tuzilishga ega. Uning asosiga raqamli kommutatsiya elementi (multiport) qo'yilgan.

### Raqamli kommutatsiya elementi

Raqamli kommutatsiya maydonini qurish uchun raqamli kommutatsiya elementi (DSE-Digital Switching Element) – multiport ishlab chiqilgan. Bu element o'z boshqaruv qurilmasi ta'sirida V-F-V kommutatsiyasini ta'minlaydi. Multiport konstruksiyasi bo'yicha ixtisoslashtirilgan (katta integral sxema) joylashgan pechatlangan platadan iborat. Har bir katta integral sxema (KIS) qo'shaloq qabul qiluvchi - uzatuvchi portdan iborat. Shunday qilib, multiport 16 ta kommutatsiya portiga ega. Portlar umumiy shina bilan bir-biriga bog'langan (3. 15- rasm).



3. 15- rasm. Multiportning tuzilishi.

Multiport 16 kirish IKM traktleri va 16 chiqish IKM traktleri kanal signallarini kommutatsiya qiladi. Hammasi bo'lib, multiportga 16 ta ikki tomonlama IKM traktleri ulanadi. Hozirgi

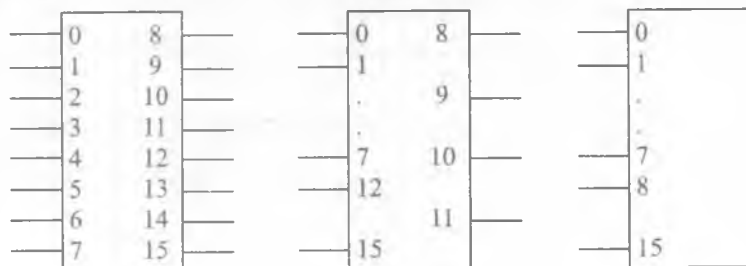


vaqtda multiport bitta katta integralli sxemada ishlab chiqilmoqda va SWEL - kommutatsiya element deb nom olgan.

Multiport 16 bit axborot uzatiladigan kanallarni kommutatsiya qiladi. Bu standart S-12 tizimi uchun qabul qilingan. Shunday qilib, har bir 16 bit axboroti bo'lgan 32 ta vaqt kanali bor.

Kanal axboroti uzatish tezligi 128 Kbit/s ni tashkil qiladi. Kommugatsiya maydonida 4096 Kbit/s tezlikka ega IKM traktining axborot oqimi o'tadi. Bu standartga aylantirish terminal modullarda bajariladi. Demak,  $t=3,9$  mks ga teng bir vaqt kanaliga ajratilgan vaqt davomida 16 bit axborot RKM dan uzatiladi. IKM traktining nolinchii kanali davr sinxronizatsiyasi va texnik xizmat signallarini uzatish uchun ishlatiladi. 16 kanal esa ulash - o'rnatish jarayonida uzilishlar signalini va ulash traktini uzish signallarini uzatadi. Qolgan 30 ta kanal ulash - o'rnatishda boshqarish buyruqlarini va so'zlashish axborotini uzatish uchun ishlatiladi.

Har bir port o'zining ulash o'rnatish buyruqlarini bajaruvchi boshqarishga ega. Buyruqlar IKM traktidan tushadi. Hamma portlar bir-biri bilan multiportning ichki shina tizimi orqali muvoqotda bo'ladi. Multiport portlarining fazodagi kommutatsiyasini va kanallarning vaqt bo'yicha kommutatsiya qiladi. Ya'ni, istalgan 512 kirish kanali, istalgan 512 chiqish kanaliga ulanishi mumkin. 3. 16- rasmda multiport belgilanishi keltirilgan.

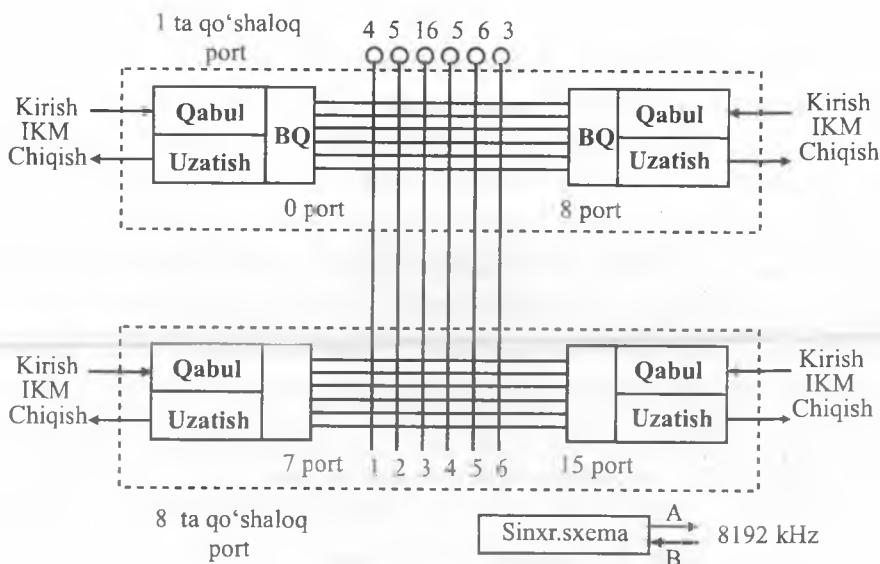


3. 16- rasm. Portning belgilanishi.

3. 17- rasmda DCE dagi qo'shaloq portlar tuzilishi keltirilgan.

Har bir port ikki tomonlama IKM trakti ulangan chiqish va kirish qismiga ega. IKM trakti 16 bitli 32 vaqt kanallarini o'tkazadi. Portlar RKM da oraliq liniya bilan bog'lanadi. Bu liniyalardan axborot ikki qutbli impulslar ko'rinishida uzatiladi Bu esa tashqi signallardan yetarli saqlanishni ta'minlaydi.

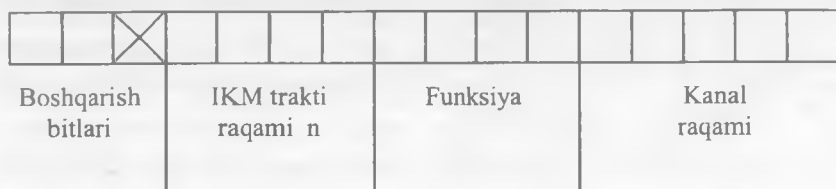
Har bir port bu signallarni liniya adapteri yordamida moslashtirish qurilmalariga ega. Kirish traktidan berilayotgan axborot ketma-ket parallelga aylantirishdan o'tib, kirish port xotirasiga yoziladi. Kommutatsiya vaqtida, bu axborot chiqish IKM traktidan uzatish uchun uzatish porti xotirasiga qaytadan yoziladi.



3. 17- rasm. RKE dagi qo'shaloq portlar tuzilishi.

## Kommutatsiya jarayoni

Kommutatsiya jarayoni quyidagidan iborat: kirish traktining har bir kanalidagi axborot tushish vaqtiga qarab, kirish portining xotirasidan tanlab olingan kanal bo'yicha uzatish uchun kerak vaqtda o'qiladi. Multiportdagi kommutatsiya bu jarayonni boshqarish uchun mo'ljallangan buyruqqa muvofiq bajariladi. 3. 18- rasmda buyruqning formati keltirilgan.



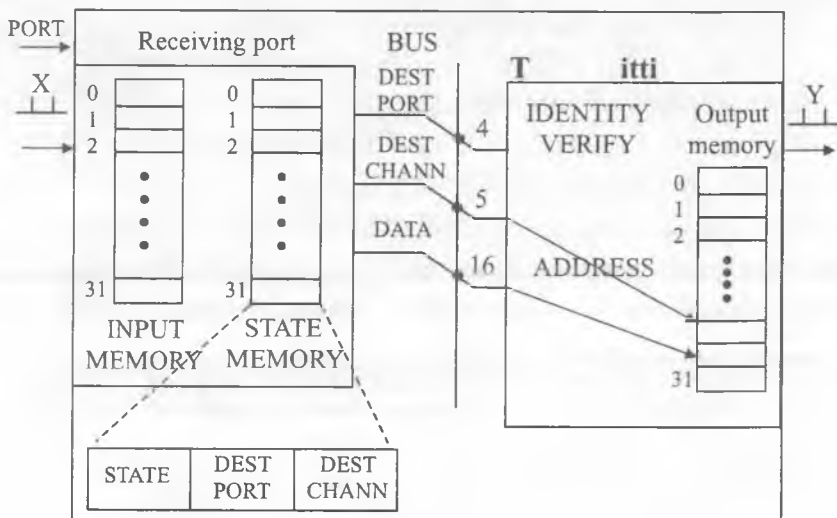
3. 18- rasm. Buyruq formati.

Kanal axboroti ikkita birinchi bayonnoma bitlari hisoblana-di. Agar bitlar 00 bo'lsa, kanal kommutatsiyalanmaydi. Agar bayonnomadagi bitlar 01 (buyruq) «Tanlash» bo'lsa, bu kanalni kommutatsiya qilish kerak. Kanal axborotidagi qolgan bitlar boshqa maqsad uchun ishlatiladi.

319- rasmda X kanaldan chiqish IKM traktining Y kanaliga axborotni uzatish jarayoni ko'rsatilgan.

3. 20- rasmda har xil holatda X kanaliga ishlov berish jarayonining algoritmi keltirilgan. «Tanlash» buyrug'i 01 algoritmga asosan har xil bajarilishi mumkin. Berilgan portni tanlash va berilgan «tanlash» buyrug'i bo'lishi mumkin. Bunda so'zdagi qolgan bitlar chiqish kanali adresi haqidagi axborotni beradi.

«Tanlash» buyrug'i chiqish portining adresi umumiy shinasidan (portlar adresi shinasini – 4 bit), chiqish kanallar adresi shinasidan (kanal adresi shinasini – 5 bit) uzatishni ishlatib, kommutatsiya qiladi. Kanal axboroti ma'lumotlar shinasidan uzatiladi (3. 17- rasmda qarang).



3. 19- rasm. Multiportda kommutatsiya.

Kommutatsiya jarayonini 3. 19- va 3. 20- rasmlar yordamida kuzatsa bo‘ladi. Kirish portidagi (Receiving Rort) kirish, IKM traktining X kanalidan tushayotgan axborot kirish xotira (Input Memory) ga yoziladi. Keyin yozilgan bayonnoma bitlari holat xotirasi (State Memogu) da yozilgan oldingi kanal holat alomati bilan solishtiriladi. Agar bu holat «Bo‘sh» va bayonnoma bitlari 00 bo‘lsa, kanal holati boshlangich holatda qoladi. Agar kanal holat alomati «Bo‘sh», bayonnomada 01 bo‘lsa, ya‘ni «Tanlash» buyrug‘i bo‘lsa, portning «Nima uchun kerak» identifikatorlari Dest Port va Dest Channel – chiqish kanal identifikatorlari holat xotirasiga yoziladi. Kanal esa «Band» holatiga o‘tadi. Agar kanal holatini aniqlashda u «Band» bo‘lsa, bayonnoma esa bit 0 ga teng bo‘lmasa, kanal axboroti uzatish porti (Transmitting Rogt) uzatiladi va chiqish xotirasiga (Output Memory) yoziladi. Kanal holati «Band» bo‘lib qoladi. Agar ikki marta ketma-ket 00 bayonnoma hosil bo‘lsa, X kanal «Bo‘sh» holatiga o‘tkaziladi.



3. 20- rasm. Ulash jarayoni algoritmi.

Port «Nima uchun kerak» va chiqish kanal raqami ko'rsatilgan buyruq asosida multiportda kommutatsiya qilish tez uchramaydi. Ko'proq «Nima uchun kerak» port adresiga ega buyruqlar uchraydi. Bunda uzatuvchi portning o'zi, mavjud bo'sh kanallar ichidan chiqish kanalni tanlab oladi. Na port adresi, na kanal adresi ko'rsatilmagan buyruqlar ham bo'ladi. Bunda qabul qiluvchi port, bitta bo'sh kanali bo'lgan port identifikatori xotirasiga yozadi.

Shuning uchun shunday buyruq kelganda, uzatuvchi portning o'zi bo'sh kanalni tanlaydi. Har bir uzatuvchi port davriy ravishda shu qabul qiluvchi port xotirasi haqidagi axborotni yozadi. Bu axborot bitta bo'lsa ham bo'sh kanal bor yoki bo'sh

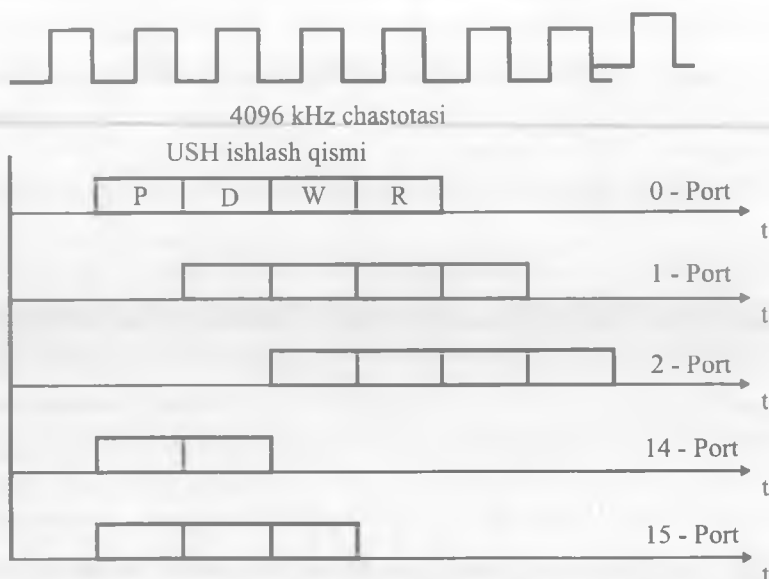
kanal yo'q bo'lishi mumkin. Ko'proq «Istalgan port, istalgan kanal» buyrug'i qo'llaniladi. Bu holatda portlardagi 8 dan 15 gacha raqamli istalgan kanal tanlanadi. Kommutatsiya maydonidagi boshqa multiportlar uchun mo'ljallangan «Tanlash» buyrug'i mavjud. Xotirada ko'rsatilgan chiqish kanaliga multiport bu turdagi buyruqlarni uzatadi. Bu yerda boshqa. «Tanlash» buyruqlari ham bor.

Kommutatsiya jarayonining faoliyat yuritishi uchun har bir IKM traktining nolinci kanalidan uzatuvchi fazalash ketma-ketligiga ega. Yozish va o'qishni boshqarish sinxrosignal shinasidan berilayotgan takt signallari bo'yicha bajariladi (3. 17- rasmga qarang).

Portlar uchun sinxrosignal shinasiga 8192 KHz, 4096 KHz chastotali takt ketma-ketligi beriladi. 8 KHz chastotali mahalliy sikl ichki shina va chiqish liniyalari bo'yicha foydalaniladi. Kirish trakti bo'yicha kelgan signallar multiport sinxrosignali bilan mos tushmasligi mumkin. Shuning uchun taktli sinxronlashni bajarish va traktidagi kadr boshini aniqlash kerak. Kadr boshini aniqlash traktning nolinci kanalda berilgan sinxrosignalni bilib olish bilan bajariladi. Agar bayonnoma bitlari kanalda uzatilayotgan axborot borligini ko'rsatsa, multiportda oldindan o'rnatilgan yo'l orqali bu axborot uzatiladi. Hamma port qabul qiluvchilari t 3, 9 mks kanal intervali davomida multiportning umumiy shinasiga har bir davrda 32 marta ulanish imkoniga ega. Umumiy shina sikli 4 ta faza P,D,W. R ga bo'lingan (3.21-rasm).

Har bir faza 244 ns davom etadi. 0 dan 15 gacha portlar umumiy shinasidan foydalanish davrlari bitta faza (244 ns) davomiyligida bir-biriga nisbatan ko'rilgan.

R faza – port tanlash fazasi Port – kirish port qabul qiluvchisining port adreslari shinasiga kerakli chiqish port adresini beradi.



3. 21- rasm. Multiportning ishlash diagrammasi.

Hamma port uzatuvchilari bu adresni o'zining shaxsiy adresi bilan solishtiradi. Bu faqat kerakli uzatuvchini kommutatsiya qilishga tayyorlash uchun qilinadi.

D faza – xabarlar fazasi (Data) – tanlangan uzatuvchiga kanal axborotini uzatadi.

W faza – yozish fazasi (Write) – tanlab olingan uzatuvchi D fazada berilgan axborotga ishlov beradi.

R – javob fazasi (Return Channel) – teskari yo'nalishda javob shinasidan tasdiqlash signali uzatiladi.

### Qo'shaloq port uskunalari

Ulash o'rnatilayotgan vaqtda port uskunalarning faoliyat ko'rsatishi uchun har bir port boshqaruv qurilmaga ega. Hamma port qabul qiluvchilari kanaldan kirayotgan axborotni qabul qilayotganida va

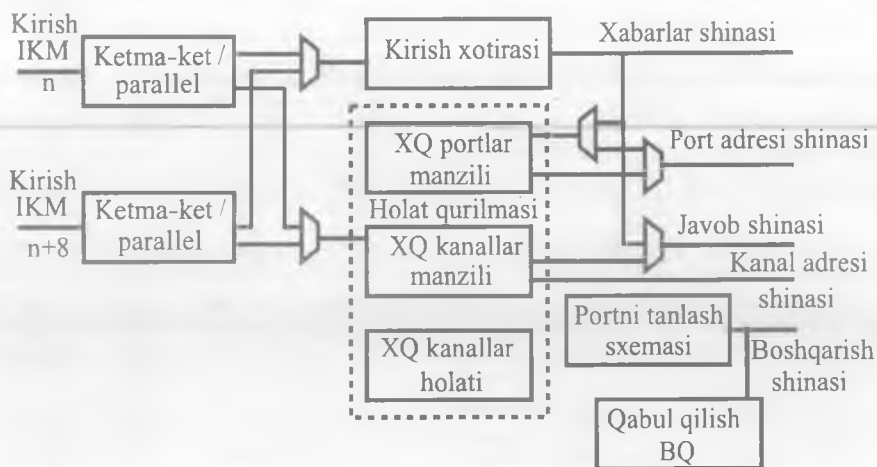
uni kirish traktidan tushayotgan buyruq bo'yicha chiqish IKM traktlariga taqsimlayotganida mustaqil ishlaydi. Bunda qabul qiluvchi yo'nalish adreslar axborotini olishi mumkin yoki mustaqil qaror qabul-qilishi mumkin (ixtiyoriy qidirish).

Kirish IKM traktining qabul qiluvchisi chiqish IKM traktiga xizmat qilishi kerak bo'lgan uzatuvchi bilan muloqoti multiportning umumiy ichki shinasini ishlatib amalga oshiriladi. Boshqarish buyruqlari uzatuvchiga boshqarish shinasi bo'yicha uzatiladi. Buyruq tushganda qabul qiluvchi harakati uni qidirish bilan aniqlanadi. Buyruqda yoki aniq kanalni tanlash yoki istalgan bo'shini tanlashga yo'llanma ko'rsatiladi. Istalgan holda tanlangan kanal adresi qabul qiluvchiga  $R$  fazada javob shinasi bo'yicha uzatiladi, chiqish kanali bilan ulash o'rnatilgandan keyin uzatuvchi keyingi zvenolar multiportlariga shu kanal bo'yicha axborotni uzatishni bajaradi. Lekin adreslar shinasida endi shu kanal adresi paydo bo'ladi. Uzatuvchi kanallar bo'yicha uzatilayotgan axborotni nazorat qiladi va qo'shaloq ulashni topsa, ikkala trakt ham uziladi. Shunday qilib, qabul qiluvchi va uzatuvchi bir-biri bilan doimiy o'zaro hamkorlikda bo'ladi, qo'shaloq portning qabul qiluvchisi va uzatuvchisining qurilish tamoyilini ko'ramiz.

Qo'shaloq port qabul qiluvchisi (3. 22- rasm)  $n$  va  $n+8$  ikkita IKM traktini ulashni bajaradi, ya'ni IKM trakt raqamlari 8 ga surilgan. Bu ikkita traktdan kelayotgan axborotga ishlov berishga normal sharoit yaratish uchun zarur. Kanal axboroti sinxronlashgandan keyin va ketma-ket parallelga o'tkazishdan keyin ichki umumiy shinaga tushadi.

IKM traktdan tushayotgan buyruqning turiga qarab, qabul qiluvchi kerakli uzatuvchi bilan aloqa haqida qaror qabul qiladi. Boshqaruvchi buyruq qabul qiluvchining boshqaruv qurilmasiga tushadi. U belgilangan port adresini, chiqish kanalining adresi, buyruq turini ajratib oladi.





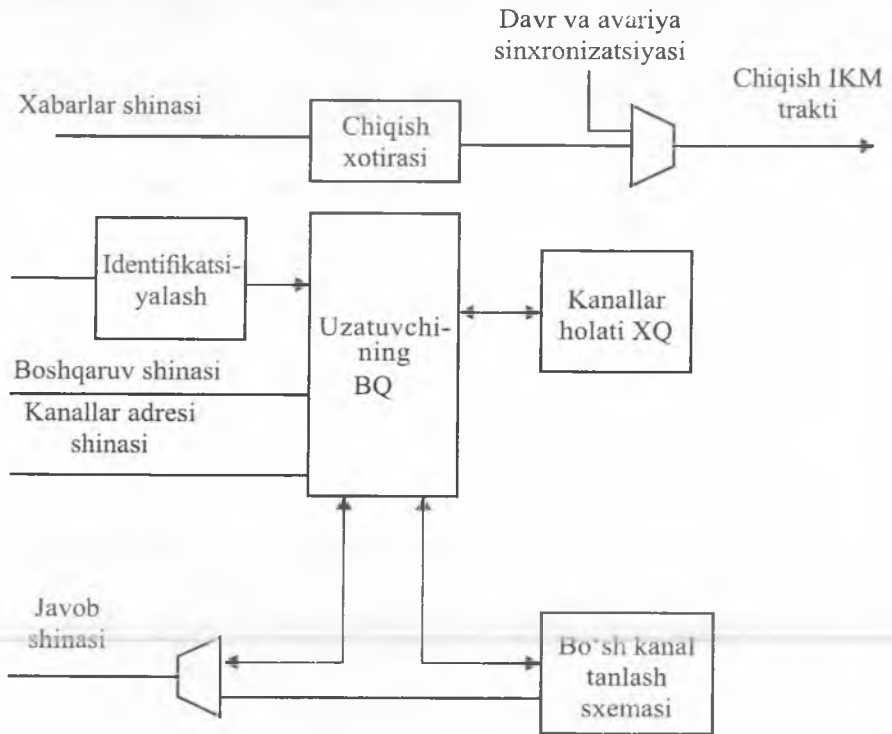
3. 22- rasm. Qo'shaloq portlar qabul qiluvchisining tuzilish sxemasi.

Izlashda chiqish portini tanlash sxemasi qatnashadi. Chiqish port adresi port adresi xotira qurilmasiga kiritiladi. Keyin bu o'rnatilgan trakt bo'yicha so'zlashishni uzatishda yoki xabarlar-ni uzatishda ishlatiladi. Tanlab olingan chiqish kanalining raqami kirish IKM trakti bo'yicha chiqish port uzatuvchisiga xabar qilinadi va kanallar adresi xotira qurilmasiga yoziladi. Kirish traktlarning kanallar holati xotirasi kanalning joriy holati haqidagi axborotni saqlaydi. Bu esa keyingi boshqaruv buyrug'i tushganda, boshqaruv qurilma reaksiya ishlab chiqishi uchun qilinadi.

Qo'shaloq port ikki kirish IKM trakti uchun bitta umumiy qabul qiluvchiga ega. Bitta kirish IKM trakti boshqasidan 8 traktga kechikib xizmat ko'rsatadi. Shuning uchun ajratilgan 16 trakt davomida ikkita IKM traktiga bitta qabul qiluvchi xizmat ko'rsatadi. Buni hisobga olganda, multiportning ichki umumiy shinasiga qabul qiluvchining ulanish daqiqasi 8 intervalga surilgan bo'lishi kerak. Lekin, qo'shaloq port qabul qiluvchisida

har bir kirish IKM trakti uchun alohida ketma-ketdan parallelga o'zgartiruvchi va holat xotirasini o'rnatish kerak.

Qo'shaloq portda o'zining chiqish IKM traktiga xizmat ko'rsatuvchi ikkita alohida uzatuvchi ko'zda tutilgan (3. 23-rasm).



3. 23- rasm. Uzatuvchining tarkibiy sxemasi.

Multiportning har bir uzatuvchisi port raqamiga mos tushuvchi raqamga ega. Qo'shaloq portda uzatuvchilar raqami 8 ga farq qiladi, chunki qo'shaloq port IKM traktlariga kirgan raqamlar, shu qiymatga farqlanadi. Qandaydir port qabul qiluvchisi port

adresini shinasiga kerakli uzatuvchining adresini uzatadi. Har bir port uzatuvchisi bu adresni qabul qiladi va identifikatsiya sxemasi yordamida o'zining adresiga, raqamiga mos tushishini tekshiradi. Agar adreslar mos tushsa, uzatuvchi multiportning umumiy shinasidan axborotni o'qiydi. Boshqaruv shinasidan qabul qilingan axborot uzatuvchi nima qilishini aniqlaydi. Kommutatsiya qilishga buyruq tushganda, uzatuvchida kanallar holati haqidagi axborot bo'yicha bo'sh kanalni aniqlaydi. Agar aniqlangan kanalni ulash talab qilinsa, bu kanal adresi kanal adresi shinasidan beriladi.

Har qanday holda uzatuvchi javob shinasidan qabul qiluvchiga tanlab olingan chiqish kanalining adresini uzatadi. Kanalni tanlashni bo'sh kanalni tanlash sxemasi bajaradi. Ulash o'rnatish vaqtini kamaytirish uchun birinchi bo'sh kanal tanlanadi.

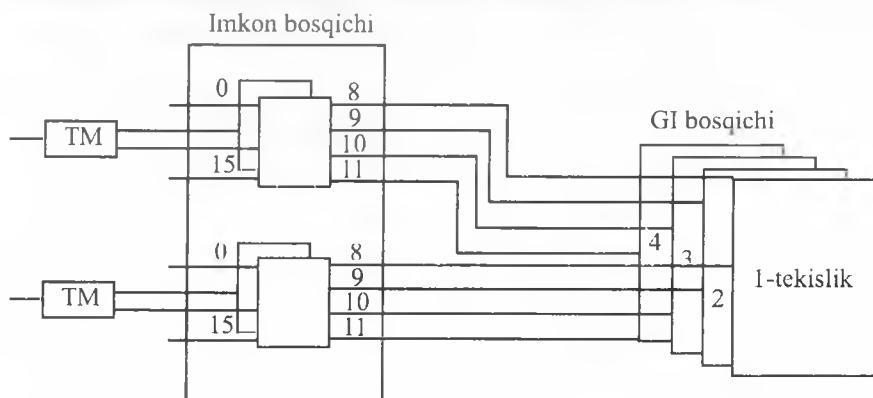
Agar umumiy shinadan so'zlashish axboroti yoki xabarlar uzatilayotgan bo'lsa, chiqish kanalining raqamiga mos tushuvchi kirish xotira yacheykasiga kiritiladi. Shunday qilib, bu yacheykadan axborot tanlangan kanalga, shu kanalga ajratilgan vaqt pozitsiyasida o'qiladi.

Boshqaruv qurilma uzatuvchidagi hamma jarayonlarni boshqaradi. Bundan tashqari, BQ hamma kanallarning bandligini, juft ulashlarning borligini, band qilingan kanalda «bo'shatish» signalining paydo bo'lishini tekshiradi. Boshqaruv qurilma nolinch kanal bilan ham ishlaydi. Unga sinxronizatsiya signalini yoki «sinxronlash yo'qoldi», «yozishda xatolik» signalini kiritadi.

Raqamli kommutatsiya maydoni (RKM) multiportlardan yig'iladi. Multiportlar shunday ulanadiki, bu multiportlarga ulangan boshqaruv modullariga ulana olish imkonini yarataadi. Bunday ichki bandlik ehtimoli minimal bo'ladi. Kommutatsiya maydon arxitekturasi tizim ekspluatatsiya qilinayotganida keng sig'im diapazonida maydon sig'imini tekis oshirish mumkinligini ko'zda tutadi.

Multiport kommutatsiya maydoni qurish uchun asosiy element hisoblanadi va 16 portga ega portlarga to'rt simli IKM traktlar ulangan.

Raqamli kommutatsiya maydon ikkita izlash bosqichiga bir zvenoli imkon bosqichiga (IB) va guruhli izlash bosqichiga (GIB) ega. GIB kommutatsiya maydoni sig'imiga va talab qilingan o'tkazuvchan qobiliyatiga qarab, to'rtta tekislikdan iborat bo'lishi mumkin. Har bir tekislikda bittadan uchtagacha zvenolar bo'lishi mumkin (3. 24- rasm).



3. 24- rasm. RKM ning qurilish tamoyili.

### Imkon bosqichining tuzilishi

Imkon bosqichi kirish kommutatorlaridan iborat. Terminal va tizim modullari AS (Access Switch) kirish kommutatorlariga ulanadi. Har bir kommutator multiportdir. Kirish kommutatori portlari quyidagicha taqsimlanadi:

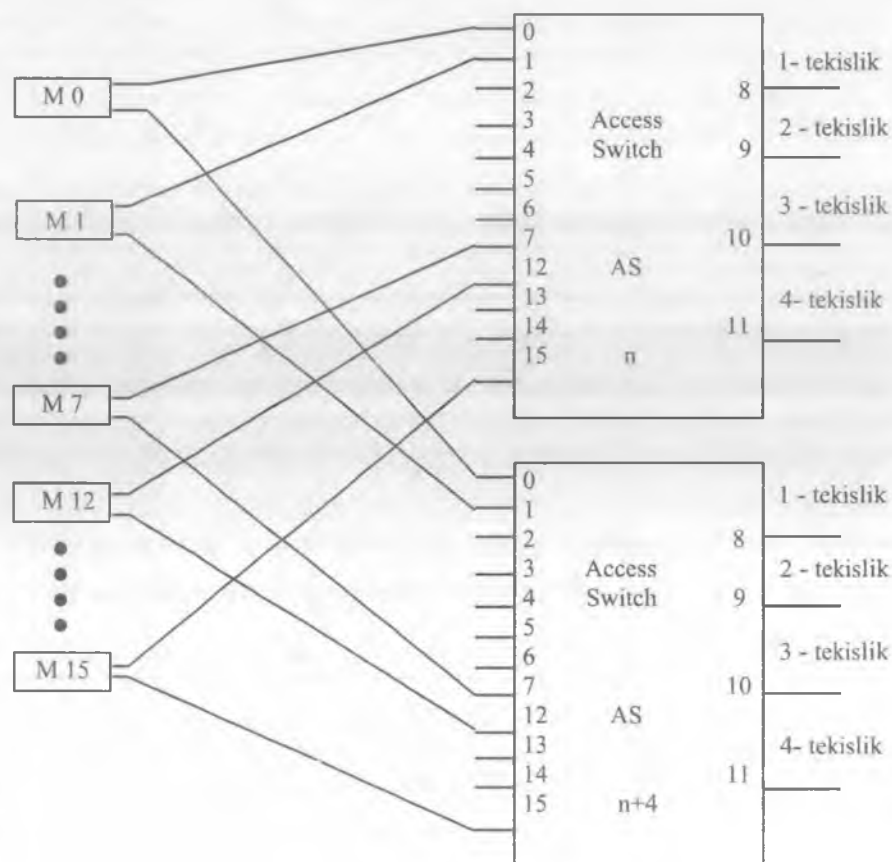
- 0-7 - portlar terminal modullarini ulash uchun ishlatiladi;
- 12-15 - portlarga tizim modullari ulanadi;
- 8-11 - portlarga tekisliklar ulanadi.

Shunday qilib, kirish kommutatorlari terminal va tizim modullarini raqamli kommutatsiya maydonga ulash hamda tusha-

yotgan telefon yuklanishini har xil tekisliklarga taqsimlash uchun ishlatiladi.

Modullar imkon bosqichining juft multiportlariga (AS) ulanadi. Modullar xizmat ko'rsatadigan yuklanishga qarab ikkita kirish kommutatorlari (AS) ga to'rtta yoki sakkizta modullar ulanishi mumkin. Bunday konstruksiya terminal subbloki TSU (Terminal Sub Unit) deb nom oldi.

3. 25- rasmda subblokning tuzilishi ko'rsatilgan.



3. 25- rasm. Terminal subblokning tuzilishi.

## Terminal blok tuzilishi

Imkon bosqichi 1024 gacha kirish kommutatoriga ega bo'lishi mumkin. Bulardan juftlik (512 juftlik) hosil qilinadi. Shunday belgilash kerakki, agar ulanishi kerak bo'lgan modullar bita kirish kommutatoriga ulangan bo'lsa, ular orasidagi ulanish shu kommutator orqali, GI bosqichisiz o'tkaziladi.

Bitta kirish kommutatorga 8 ta AL terminal modullarini yoki ikki marta kam ulash liniya (UL) larini ulash mumkin. Bunda bitta kirish kommutatoriga ulash mumkin bo'lgan AL va ulash terminal modullarning bir-biriga nisbati: 8/0, 6/1, 4/2, 2/3, 0/4; kirish kommutatoriga ulanadigan tizim modullar soni chegaralanmasa ham bo'ladi. Lekin tizim modullar soni terminal modullar sonidan birmuncha kam, shuning uchun ular to'rttadan ulanadi. Agar tizim modullari kirish kommutatoriga ulanmagan bo'lsa, bu portlar ishlatilmay qoladi.

Bitta subblokdagi modullar orasidagi ulanish kerakli kirish kommutatori ichida bajariladi. Har xil terminal subblokka kirgan modullar orasidagi ulanish GI bosqichi resurslaridan foydalanib bajariladi.

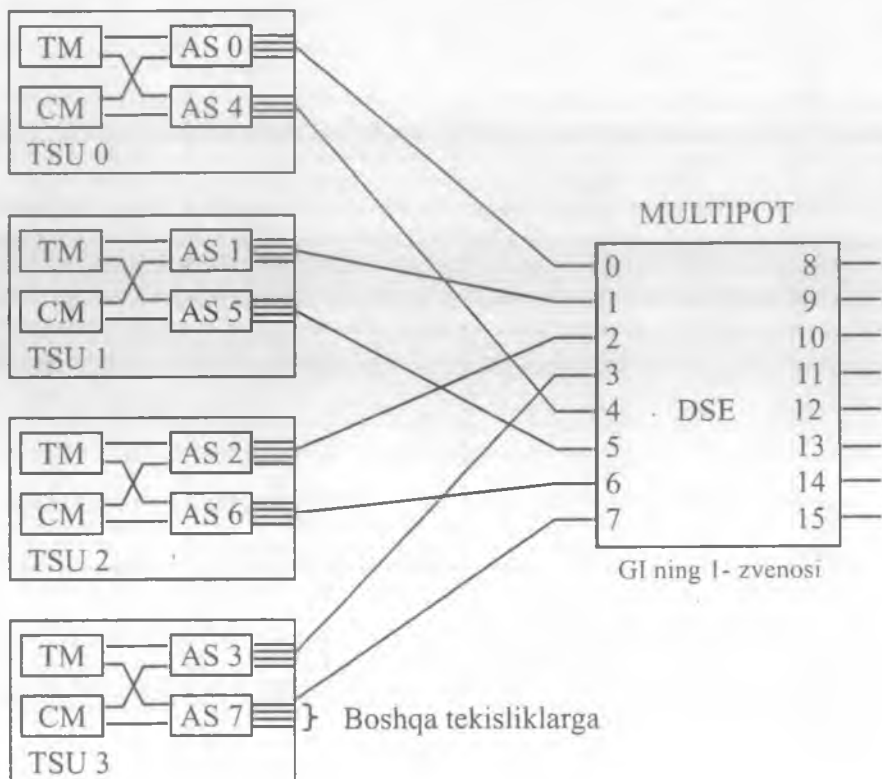
Agar to'rtta terminal subblokidan bitta guruh tashkil qilinsa, ularning hamkorligi uchun GI bosqichida bitta multiblok ajratiladi. Bunda «Terminal blok» hosil bo'ladi.

GI bosqichi sifatida bitta multiportning ishlatilishi, kichik sig'imli ATS qurishga imkon beradi. Bunda multiportning hamma 16 porti terminal va tizim modullarini ulash uchun ishlatilishi mumkin. Lekin ATS.. sig'imini.. oshirib.. bo'lmaydi.

Shuning uchun, S-12 tizimli stansiyalarida GI bosqichining birinchi zvenosidagi multiportining 0–7 portlari terminal subbloklarni ulash uchun ajratilgan, qolgan 8–15 portlar keyinchalik raqamli kommutatsiya maydonining sig'imini oshirish uchun

ishlatiladi. Bunday konfiguratsiya terminal blok (TU)) deb nom oldi (3. 26- rasm).

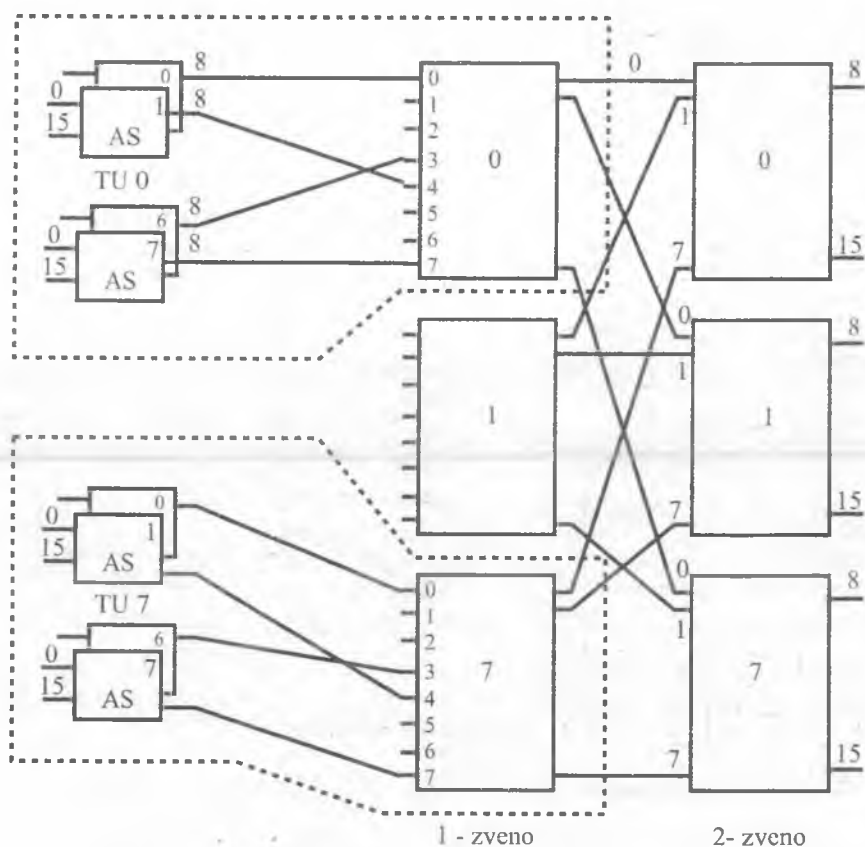
Ulash o'ratilayotganda multiport faqat ishga tushirilgan portlar ishlatadi. 3. 24- va 3. 26- rasmlardan ko'rinadiki, terminal modullar kommutatsiya maydonining bir tomonida joylashgan. Bunday maydon o'ralgan deb ataladi. Demak, kommutatsiya maydonida istalgan ikkita modulni ulash uchun to'g'ri trakt o'rnatish kerak va maydonning ba'zi bir joyida (aks ettirish nuqtasida) bu trakt chaqirilayotgan modul tomon qo'yilishi kerak. Terminal subblokda aks ettirish nuqtasi birinchi zvenodagi multiportning ma'lumotlar shinasini hisoblanadi.



3. 26- rasm. Terminal blok TU ning tuzilishi.

## Seksiya tuzilishi

O'rta va katta sig'imli ATS larning kommutatsiya maydonini qurishda bir necha terminal blok ishlatilishi mumkin. Shuning uchun ular orasidagi hamkorlikni bajarish uchun kommutatsiya maydonida ikkinchi zveno qo'yiladi. Shunday qilib, har bir zveno modullarning yangi guruhini ulaydi. Bu zvenolar GI deb ataladi. Zvenolar orasidagi aloqa uchun birinchi zvenodagi multi-portning 8-5- portlari va ikkinchi zvenodagi multiportning 0-7- portlari ishlatiladi. Bunday konfiguratsiya seksiya deb ataladi (Section).



3. 27- rasm. Seksiya tuzilishi.



Ikkinchi zveno multiportlarning 8–5- portlari kommutatsiya maydonining sig‘imini oshirish uchun ishlatiladi. Bunda uchinchi zveno kiritiladi. Agar uchinchi zveno ishlatil-masa, bu port ishlatilmaydi (3. 27- rasm).

Birinchi va ikkinchi zvenolar orasidagi aloqani aniqlovchi birinchi zveno multiportning raqami ikkinchi zveno port raqamiga teng; 8 ga ( $n-8$ ) kamaytirilgan birinchi bosqich port raqami ikkinchi zveno multiport raqamiga teng.

### Uchta GI zvenoli RKM ning tuzilishi

RKM ning sig‘imiga qarab 1 dan 16 gacha seksiya ishlatilishi mumkin. Seksiyalar bir-biri bilan hamkorlikda bo‘lishi uchun GI zvenosi ishlatiladi. Bu bosqich oxirgi hisoblanadi va multiportdagi hamma portlar seksiyalarni ulash uchun ishlatiladi.

Uchinchi bosqich 8 guruhdan tashkil topgan har bir guruhga 8 multiport kiradi. Bu multiportlarning har biri hamma seksiyalar bilan ulangan. Seksiya va guruh yigindisi ikkilikni hosil qiladi. Xizmat ko‘rsatilayotgan telefon yuklanishiga qarab, RKM da to‘rttagacha tekislik bo‘lishi mumkin. RKM dagi mustahkamlikni oshirish uchun ikkita tekislikdan kam ishlatilmaydi. Tekisliklar kirish kommutatorining AS (8–11 portlari) mos portlari bilan bog‘langan.

Mahalliy ATS larni qurish uchun ikkita tekislik ishlatiladi. Tranzit tugunlarida va AMTS larda uchta yoki to‘rtta tekislik ishlatiladi. Shunday qilib, RKM da ikkitadan to‘rttagacha tekislik bo‘lishi mumkin. Har bir tekislikda bittadan uchtagacha zveno (GI bosqichi) bo‘lishi mumkin. 3. 28- rasmda keltirilgan RKM ni ko‘ramiz.

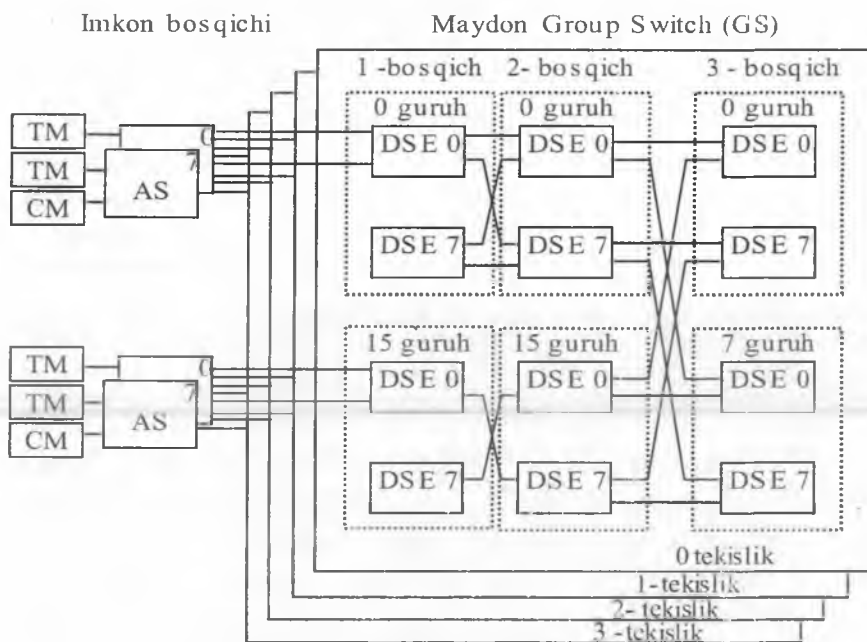
GI bosqichlardan birida o‘rnatilgan multiportlar soni tushayotgan yuklanishga va stansiya sig‘imiga bog‘liq. Birinchi GI bosqichdagi multiportlar soni kirish kommutatorlar soni bilan aniqlanadi.  $N_{GI} = N_{KK} / 8k - 128$ .

Birinchi GI bosqichi (zveno) dagi har bir RKE 8 ta (0–7) portlari kirish kommutatorlarini ulash uchun ishlatiladi, qolgan 8 ta

chiqish (8–15) 2GI bosqichi tomon ketadigan oraliq liniyalarni ulash uchun ishlatiladi. Agar har bir tekislikda faqat bitta RKE multiporti bo'ladi. Bu multiportga 4 gacha juft kirish kommutatori ulanadi. Agar tekislikda ikkita zveno (GI bosqichi) bo'lsa, birinchi zvenoda RKE (DSE) guruhlarini tashkil qiladi. Har bir guruhda 8 tagacha multiportlar bo'lishi mumkin. Agar tekislikda 3 zvenoli sxema ishlatilsa, birinchi zvenoda 16 tacha multiportlar guruhini tashkil qilish mumkin.

Ikkinchi zveno multiportlari ham har birida 128 gacha multiportga ega bo'lishi mumkin.

Uchinchi zvenoda 8 guruh, har birida 8 tagacha multiport bo'lishi mumkin.



3. 28- rasm. RKM ning tuzilishi.

Uchinchi zveno RKM dagi (DSE) hamma 16 portlar seksiyalarni ulash uchun ishlatiladi. GI bosqichining bunday yig'inishi RKM sig'imi xizmatini to'xtatmay oshirishga yo'l beradi.

## Boshqaruvchi buyruqlar

RKM multiport DSE lardan tashkil topgan. Har xil portlarni qabul qiluvchi va uzatuvchilari orasida kommutatsiya qilish uchun boshqarish qurilmasi bor. Bu BQ kommutatsiya jarayonini bajarish uchun boshqaruvchi buyruqlarni olishi kerak. Bu buyruqlar boshqaruv qurilmasi multiportiga ulangan IKM traktlarning kirish kanallaridan tushadi. Boshqaruvchi buyruqlar manbai modullarning boshqaruv qurilmalari TSE (ACE) hisoblanadi. Kommutatsiya maydoni orqali to'rt simli ulash traktlarining kommutatsiyasida bir-biri bilan ulanadigan ikkita modul qatnashadi.

Shunday qilib, ikkita modul orasida qabul qilish va uzatish trakti hosil qilish kerak. Bu traktlar ikkita qabulga kommutatsiya qilinadi. To'g'ri yo'nalishda ulash-o'rnatishni chaqirayotgan modulning boshqaruv elementi SE (TSE yoki ASE) boshqaradi. Teskari yo'nalishda ulash o'rnatilayotganda chaqirilayotgan modulni SE boshqaradi. Ikkita modullar orasida kommutatsiya natijasida ikki yo'nalishli (dupleksli) 4 simli ulash trakt o'rnatiladi. Kommutatsiya jarayonida SE dan buyruqlar portlar qabul qiluvchilarining boshqaruv qurilmalariga tushadi. Buyruq bitta multiportning qabul qiluvchisi va uzatuvchisi orasidagi kommutatsiyani boshqarish uchun mo'ljallangan.

Kommutatsiya jarayonida bir necha ketma-ket ulangan multiportlar qatnashishi mumkin. Shuning uchun chaqirilayotgan modulning boshqaruv elementi SE bir necha buyruqlarni berishi kerak. Demak, bitta ulashdagi buyruqlar soni kommutatsiya maydonida nechta zveno ishlatilganiga bog'liq. Har bir buyruq RKE (DSE) ning qabul qiluvchi portiga tushadi va ishlovdan o'tadi. Buning uchun to'g'ri axborot olib beruvchi buyruqlarning aniq maydoni tahlil qilinadi. Kanal so'zi 16 bit axborotga ega. Buyruq so'zi to'rt qismga (maydonga) bo'lingan. Kanal so'zining turini aniqlash uchun uning ikkita boshqaruv biti bor.

Kanal axboroti tahlil qilinayotganda boshqaruv bitlarni tahlil qiladi. Bu uzatiladigan axborot turini aniqlash uchun bajariladi.

01- bayonnoma (tanlash) multiportning qabul qiluvchi va uzatuvchisi orasida ulash o'ratish lozimligini ko'rsatadi.

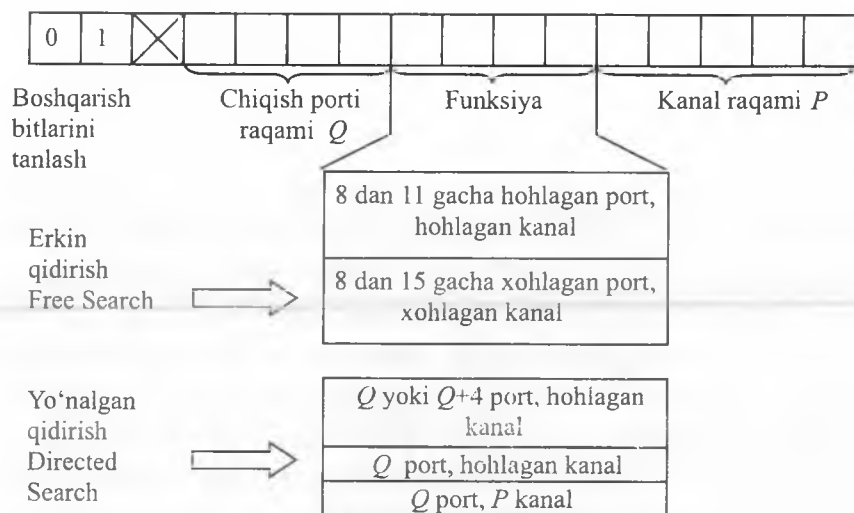
11- bayonnoma (SPATA–Speech and Data) - kanal so'zlash signali yoki ma'lumotga ega.

10- bayonnoma (ESCAPE) – kanalda protsessorlararo xabar bor.

00- bayonnoma (bo'sh, bo'shatish) – kanal bo'sh bo'lishi kerak yoki kanal bo'shlig'ini indikatsiya qilish, yuklanish yo'q).

Shunday qilib, bayonnoma bitlari so'zdagi boshqa bitlar bilan qanday operatsiyani bajarishini ko'rsatadi.

3. 29- rasmda «Tanlash» ulash – o'ratish buyrug'ining formati ko'rsatilgan.

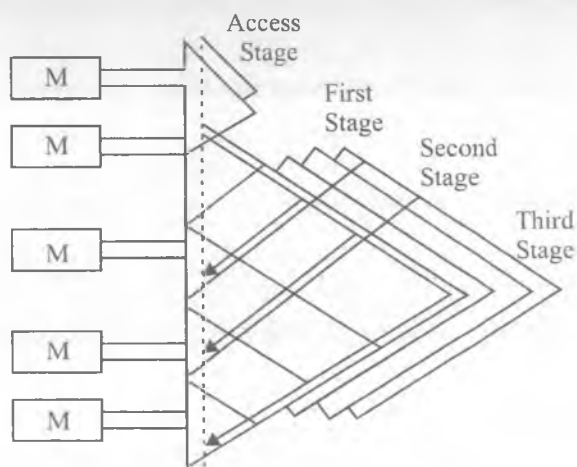


3. 29- rasm. Boshqaruv buyruqlarining turi.

Erkin izlash bo'lsa, buyruqda ulash o'rnatilgan portlar ro'yxatini aniqlovchi axborot yozilgan bo'ladi. Istalgan bo'sh kanal tanlanadi. Yo'naltirilgan izlash bo'lsa, buyruqda

chiqish portining raqami ko'rsatilgan bo'ladi va shu port bilan bog'langan IKM traktidan istalgan kanalni qidirishga ko'rsatma beriladi. Texnik xizmat ko'rsatilayotganda, buyruqda kerakli port va kerakli kanal raqami beriladi.

Chaqirilayotgan modulning boshqarish elementi SE har xil izlash bosqichi qabul qiluvchisiga ketma-ket uzatayotgan «Tanlash» buyrug'i asosida kommutatsiya maydoni orqali ulash o'rnatiladi. Kerakli modulga ulanish maqsadida aks etish nuqtasiga yetguncha ketma-ket maydon ichida surib ulash o'rnatiladi. Ulash eng qisqa yo'l bo'yicha o'rnatiladi. Shuning uchun bitta terminal subblok tarkibiga kirgan modullar uchun imkon bosqichining (Access Stage) kirish kommutatorida AS (Access Switch) aks etish nuqtasi joylashgan bo'ladi. Bitta terminal blok tarkibidagi modullar uchun aks etish nuqtasi birinchi bosqich First Stage GI bosqichida GS-Group Switch bo'ladi. Bitta terminal blok tarkibidagi modullar uchun aks etish nuqtasi joylashgan bo'ladi. Ichki seksiya modullar uchun aks etish nuqtasi ikkinchi bosqichda (Second Stage) bo'ladi. Agar modullar har xil seksiyalarda bo'lsa, aks etish nuqtasi uchunchi bosqichda (Third Stage) bo'ladi. 3. 30- rasmda aks etish nuqtasining kommutatsiya maydonida joylashishi ko'rsatilgan.



3. 30- rasm. Aks etish nuqtasining joylashishi.

Ulash o'rnatishda ishlatiladigan zvenolar soniga qarab, «Tanlash» buyrug'ining soni 1,3,5 yoki 7 ta bo'lishi mumkin. Ulash o'rnatilayotganda chaqirayotgan modulning boshqaruv elementi SE boshqaruv buyruqlarini beradi. RKM dagi aks etish nuqtasigacha ulash traktining surilish harakati erkin izlash vazifasini aniqlovchi buyruq ta'sirida bajariladi. Aks etish nuqtasidan chaqirilayotgan modulga trakt yo'naltirgan izlash buyrug'i ta'sirida o'rnatiladi.

Misol uchun har xil seksiyalardagi modullar orasida ulash o'rnatishni ko'ramiz. Bu holda aks etish nuqtasi uchinchi zvenoda (Third Stage) joylashadi. Ulash o'rnatish uchun quyidagi 7 ta buyruqni ketma-ket uzatish kerak.

- (1).. 8.. dan... 11.. gacha.. istalgan.. port,.. istalgan.. kanal.
- (2).. 8. dan.. 15.. gacha.. istalgan.. port,.. istalgan.. kanal.
- (3).. istalgan.. 8.. dan.. 15.. gacha.. port,.. istalgan.. kanal.. tanlang.
- (4).. 15.. port,.. istalgan.. kanal.. tanlang.
- (5).. 7.. port,.. istalgan.. kanal.. tanlang.
- (6).. 1.. yoki.. 1-4.. port,.. istalgan.. kanal.. tanlang.
- (7).. 2.. port,.. istalgan.. kanal.. tanlang.

### 3. 1. 4. S-12 tizimining dasturiy ta'minoti

Alcatel 100 °C-12 tizimining dasturiy ta'minoti o'xshash vazifalar bo'yicha guruhlashtirilgan bir qator tizimlardan iborat. Bu vazifalarni detalizasiya qilishda har xil modullar belgilangan. Ular dasturiy ta'minotning butun tizimini tashkil etadi.

Bu bo'linish bir qator ustunlikka erishish maqsadi uchun qilingan:

1. Chaqiriqqa ishlov berishdagi ustunlik (afzallik);
2. Majburiyatga ko'p sonli foydalanish imkoniyatlarni taqdim etish;

3. Abonentga bir qator xizmatlar (Qo'shimcha xizmat turlari (QXT), Intellektual tarmoq xizmatlarini taqdim etish;

4. Dasturiy ta'minotning kelajakda apparat qismining rivojlanishidan virtual mashina konsepsiyasini ishlatish yordamida mustaqillikni ta'minlash;

5. Foydalanuvchiga ishlatishda oddiy, ixcham, dasturiy ta'minotni ta'minlash.

Dasturiy ta'minot 6 ta bazali tizimchaga bo'linadi:

– OS ning operatsion tizimi;

– Database xabarlar bazasi;

– Call Handling (Telefon masalalarini quvvatlash dasturi) chaqiriqqa ishlov berish;

– Telephonic support telefon resurslarini boshqarish;

– maintenance texnik xizmati;

– administration ma'muriylashtirish.

Har bir tizimcha tarkibiy bo'laklarga bo'linadi.

OS–ning operatsion tizimi va xabarlar bazasi quyidagilardan iborat:

– OS yadrosi – OS Nuclens;

– Network handler tarmoqni qayta ishlov beruvchisi;

– kiritish/chiqarish Input/Output;

– MML dasturlari – Man Machine Logic (Odam–mashina interfeysi);

– Load & initialization – yuklash va inisializatsiyalash;

– Clock, tone & calendar – soat, ton va kalendar;

– Data Base Management–Sustem (MBBT) – xabarlar bazasini boshqarish tizimi.

Telefon resurslarini boshqarish:

– Telephonic Device and sid adaptation – yangi telefon uskunalari va signalizatsiyaning adaptatsiyasi;

– Signalling handling – signalizatsiyani qayta ishlash;

– Charding – tarifkatsiya;

– Remote Subscriber unit – chiqarilgan abonent moduli;

- Network service – centre NSC – tarmoqli servis markazi;
  - Packet switching – paketli kommutatsiya;
  - SSS 7 message Transfer – 7 sonli UKS xabarlarini uzatish;
- Chaqiriqni qayta ishlash quyidagicha bo'linadi:
- chaqiriqni qayta ishlash va QXT;
  - chaqiriq xizmatlari.

Texnik xizmat ta'minlaydi:

- texnik xizmat dasturlari;
- status va avariya holatlari dasturlari;
- liniya va traktlarni testlash dasturlari;
- testli signallar va testli kirish moduli analizatori dasturlari.

Ma'muriylashtirish o'z ichiga quyidagilarni oladi:

- ma'muriylashtirish (trafikni o'lchash va stansiya ishini boshqarish);
- rivojlanishi.

Shunday qilib, dasturiy ta'minotning g'ishti (qurishning bazali birligi) bo'lib, modul hisoblanadi. Dasturiy ta'minotning modullari bir-biridan to'la erkin mustaqil hisoblanadi. Dasturiy ta'minotning hamma modullari har xil apparatura modullarida taqsimlanib saqlanadi, shunday qilib, har bir modul ishlashi uchun dasturiy ta'minot bo'lagini o'zining tarkibida saqlaydi. Boshqa tomondan (OS va DBMS-MBBT) quvvatlash dasturi xotirada har doim bo'ladi, chunki har doim tez-tez ishlatiladi va hamma SE (stansiyaning boshqaruv elementlarida) taqsimlangan.

Dasturiy ta'minotni ishlab chiqishning asosiy masalalar - bu:

- modulli tuzilishni kiritish;
- apparatli mustaqil dasturiy ta'minotni yaratish.

Bu maqsadga erishish uchun bir qator fundamental konsepsiyani olib borish kerak:

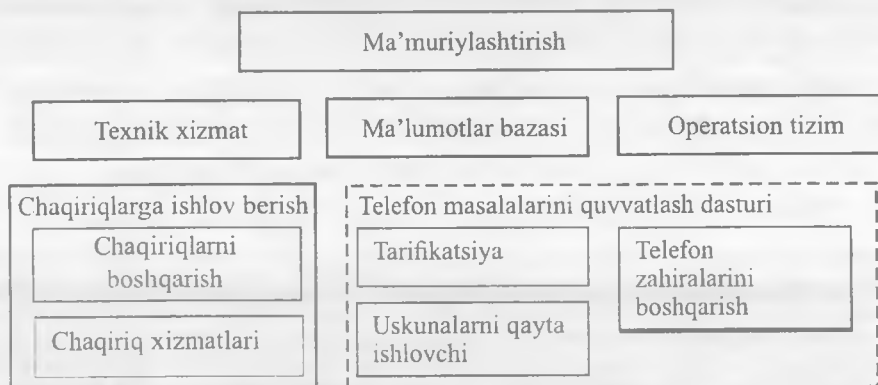
1. Virtual mashina;
2. FMM xabarlarining oxirgi avtomatlari;
3. SSM tizimli quvvatlash dasturlari.



# OPERATSION TIZIM

## Asosiy funksiyalari

Avval ko'rganimizdek, Alcatel 100 °C–12 ning DT (dasturiy ta'minoti) oltita tizimchaga bo'lingan bo'lib, ularning har biri o'ziga xos funksiyalarni bajaradi (3. 31-rasm).



3. 31- rasm. Alcatel 100 °C–12 DT tarkibi.

*OS – operatsion tizimi* – bu qolgan barcha tizimning dasturiy qo'llab quvvatlashini ta'minlaydigan tizimchasidir, chunki u har bir protsessorning xususiy zaxiralarini (har bir protsessorning vaqti va xotirasi) boshqaradi.

Aynan OS turli masalalar o'rtasida protsessor vaqtini taqsimlashga javob beradi, chunki u ularning vaqt bo'yicha bajarilish ketma-ketligini belgilaydi. Xotira cheklangan sig'imga ega va u ham OS tomonidan nazoratlanishi kerak, chunki u dasturlarga muhtoj bo'lgan dasturlar taqsimotiga javob beradi. Shu sabablar tufayli OS S-12 uskunasi turli modullarining barcha boshqaruv elementlarida joylashgan bo'ladi.

Vaqt va xotirani nazoratlab, OS FMM va SSM ishida muhim vazifani bajaradi, chunki u axborotlar orqali aloqani qo'llab

turish imkonini beradi va SSM ning turli muolajalarini ishga tushirishda ishtirok etadi.

Bu tizimcha mos ravishdagi SSM muolajani ishga tushirib davriy va periferik uzilishlarga xizmat qiladi. OS ning yana bir boshqa vazifasi, bu terminal interfeys va DSN raqamli kommutatsiya maydonini boshqarishdir, chunki OS tizimining turli modullarini bog'lovchi fizik yo'llarini o'rnatadi.

Nihoyat OS turli boshqaruv elementlarining funksiyalarini tiklash va yengillashtirishga javob beradi, chunki u ularning ishlash qobiliyatlarini tiklash uchun mo'ljallangan vositalarga ega. Nosozlik aniqlangan holda, OS ishlash qobiliyatini tiklash uchun texnik xizmat modullari bilan muloqotga kiradi.

Shunday qilib, OS ning asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

1) **Protssessor vaqtini boshqarish.** Protssessor bir qator vazifalarni bajarishi zarur. OS vazifalari ularga oldindan yozib qo'yilgan ustunligiga qarab bajarilish tartibini kuzatib boradi. Ustunliklar bilan ishlash uchun OS FIFO navbatidan foydalanadi;

2) **Bosh va umumiy xotirani boshqarish.** Jarayonni yaratib OS unga ma'lumotlar joyini ajratadi va jarayon tugaganda, u mazkur joyni boshqa jarayon tomonidan ishlatilishi uchun bo'shatib beradi. OS jarayonlar o'rtasida aloqa uchun axborotlar buferlarini taqdim etadi. U yana overlayli dasturlar uchun zaxiralangan qismini nazoratlaydi, bunda u shu dasturlar uchun xotirada ajratilgan qismlarni va har bir onda nima saqlanayotganini belgilaydi;

3) **Raqamli kommutatsiya maydonni va terminalli interfeysni boshqarish.** OS terminal interfeysining xotirasi, uning portlari va kanallarini boshqarib, axborotlarni qabul qilish va uzatish imkonini beradi. U bundan tashqari boshqaruv buyruqlari va u orqali yo'llarni bo'shatishga javob beradi;

4) **Boshqaruv elementlarini yuklatish va inisializatsiyalash.** Protsessor xotirasidagi turli dasturlarni ishga tushirish uchun javob beradigan bir qator OS modullari mavjud. Bu modullar undan tashqari yana turli dasturlarning inisializatsiya jarayonini boshqarish uchun ham ma'suldir;

5) **Turli dasturlarni bajarish jarayonini boshqarish va nazoratlash.** Protsessor ma'lum davriylik bilan o'zining barcha funksiyalarini bajarishi kerak, buni OS ta'minlaydi. Xuddi shunday ba'zi funksiyalar qat'iy ma'lum vaqtda (S-12 real vaqt tizimidir) bajarilishi kerak va OS har doim ularga mikroprotsessorlarga kirishni ta'minlaydi;

6) **Odam-mashina aloqasi uchun pereferik qurilmalarini boshqarish.** Kiritish/chiqarish tizimi OS ning bir qismi hisoblanadi, ya'ni har xil periferiya qurilmalari uchun interfeysli DT ni o'z ichiga oladi;

7) Yuklanishni va overleyli dasturlarning bajarilishini boshqarish.

Funksional nuqtayi nazardan OS bir qator bir-biriga bog'liq bo'lmagan bloklarga bo'linishi mumkin. Quyidagi OS ning boshqaruv elementlari (SE) bo'yicha funksional bloklar taqsimoti keltirilgan.

Funksional bloklar:

– quvvatlash dasturlari turli FMM va SSM larni bajarish uchun sharoit yaratadi. Ular jarayonlarni bir vaqtning o'zida bajarilishini ta'minlaydi. Bunga jarayonlarga xizmat ko'rsatish, jarayonlarni bajarish vaqtini rejalashtirish bilan erishiladi. Ular yordamida jarayonlarning bajarish vaqtini rejalashtirish xizmati, real vaqt masshtabiga bog'lanishni ta'minlaydi, vaqt xizmati amalga oshiriladi. Funksional bloklar barcha aniqlangan nosozliklar ustidan nazoratni amalga oshiradi va ularni bartaraf etishning mahalliy choralarini ko'radi. Ulardan tashqari overleyli dasturlar bajarilishini ta'minlaydi;

– boshqaruv elementining interfeysi – bu funksional blok OS

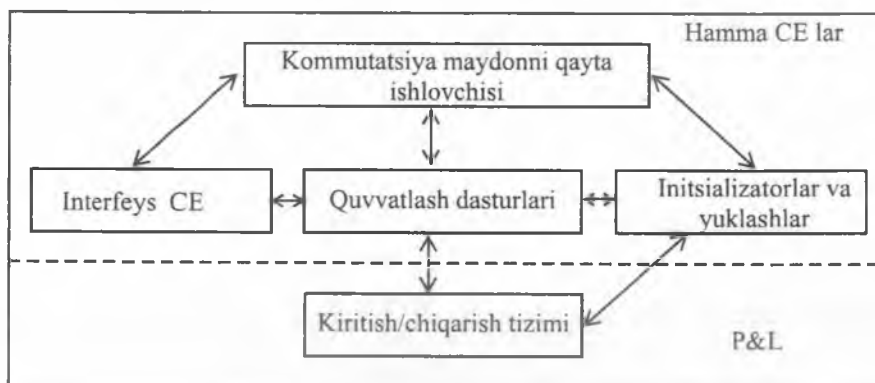
ning CE ga boshqa modullarning OS laridan axborotlarni qabul qilish va uzatish imkonini beradi;

– kommutatsiya maydonini qayta ishlovchisi—u bevosita terminalli interfeys va kommutatsiya maydonini boshqaradi;

– yuklanish va inisializatsiya – u yuklanish uchun paketni shakllantirib, xotiraga yuklaydi va turli dasturlarni inisializatsiyalaydi;

– Kiritish-chiqarish tizimi (IOS)—u periferik qurilmalarga, odam– mashina aloqasiga va xotiraga to‘g‘ridan to‘g‘ri kirishga imkoniyatni yaratadi.

3. 32- rasmda OS ning boshqaruv elementlari bo‘yicha funksional bloklarining taqsimoti keltirilgan.



3. 32- rasm. OS ning boshqaruv elementlari bo‘yicha funksional bloklarining taqsimoti.

### 3. 1. 5. S-12 tizimida chaqiruvga xizmat ko‘rsatish

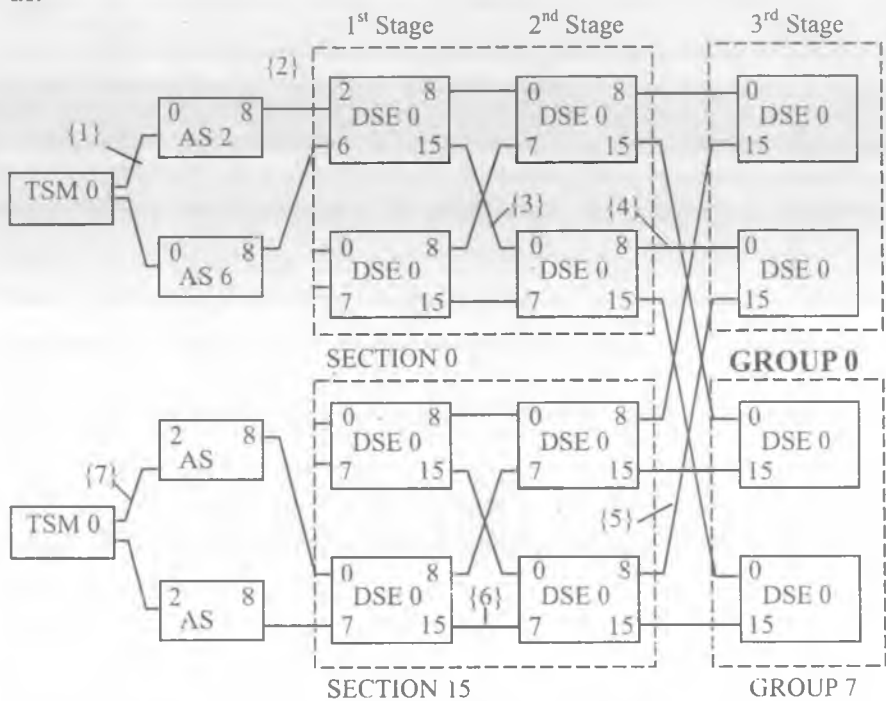
RKM ga ulangan har bir modul tizim adresiga NA (Network Adress) ega. Bu adres RKM (DSE) ga modulning ulash nuqtasini aniqlaydi. Tizim adresi 13 razryadli so‘z tariqasida beriladi. U to‘rtta timsollardan Z,Y,X,W (3. 34- rasm) iborat. Bu timsollar quyidagilarni bildiradi:

Z – seksiya (0–15) raqamini ko‘rsatadi, ya’ni GI bosqichi 3 zvenosidagi multiportning port raqamini 0–15 aniqlaydi (4 bit).

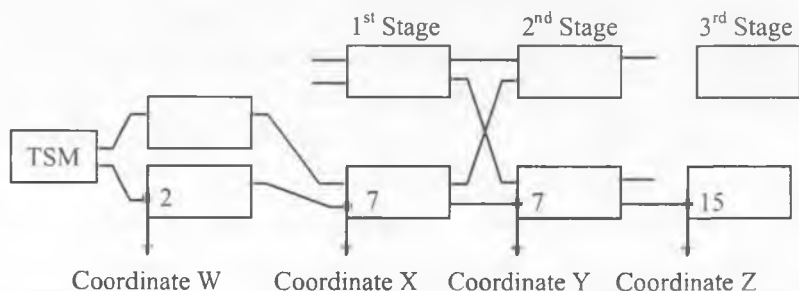
Y – har bir tekislikdagi ikkinchi bosqich terminal blok ulangan multiport raqamini (0–7) aniqlaydi (3bit);

X – har bir tekislikdagi birinchi zveno. DST kommutatorini terminal subblok ulangan portning kichik raqamini (0–3) aniqlaydi (2 bit).

W – modul ulangan kirish kommutatorining port raqamini (0–7 yoki 12–15) aniqlaydi (4 Bit). Har bir Z simvoliga Y, X, W koordinata guruhi to‘g‘ri keladi. Har bir Y simvoliga X W koordinata guruhi to‘g‘ri keladi. Har bir X simvoliga W koordinata to‘plami to‘g‘ri keladi. Uchta GI bosqichli RKM (DSE) dagi maksimal adreslar soni  $12 \times 4 \times 8 \times 16 \times 6 \times 144$  ni tashkil qiladi. Bu RKM ga ulana oladigan modullarning maksimal sonini aniqlaydi.



3. 33- rasm. 3 ta zveno orqali trakt.



3. 34- rasm. Modul koordinati.

Ulash o'rnatilayotganda chaqirayotgan modulning boshqaruv elementi SE chaqirilayotgan modul ulangan joyini aniqlaydi. Bu chaqirilayotgan modul adresini Z,Y,X,W chaqirayotgan modulning shaxsiy adresi Z,Y,X,W bilan solishtirish usuli bilan bajariladi. Adreslarni solishtirish, kattadan boshlab simvollarini ketma-ket solishtirish usuli bilan bajariladi. Solishtirish natijasida aks etish nuqtasi joylashgan zvenoni aniqlaydi. Topilgan aks etish zvenosi chaqirilayotgan modulga ulash yo'li nechta zveno orqali o'rnatilishini ko'rsatadi. Shunday qilib, boshqaruv buyruqlar soni aniqlanadi.

Adreslarni solishtirish quyidagi natijalarni beradi. Agar Z qiymati mos tushmasa, bu modullar har xil seksiyaga ulanganini va aks etish nuqta 3- zvenoda joylashganligini bildiradi, shuning uchun 7 ta buyruqni shakllantirish kerak. Agar Z qiymati teng bo'lsa, lekin U qiymati farqlansa, bunda modullar bir seksiyadagi har xil terminal blokiga ulangan bo'ladi. Demak, aks etish nuqtasi ikkinchi zvenoda joylashgan. Shuning uchun 5 buyruq yaratish kerak. Agar Z va Y qiymatlar mos tushsa, lekin X qiymati teng bo'lmasa, modullar bitta terminal blokidagi har xil terminal subblokiga ulangan. Aks etish nuqtasi birinchi zvenoda joylashgan. Shuning uchun 3 ta buyruqlar yaratish zarur. Agar faqat W qiymati farqlansa, modullar bitta terminal subblokka ulangan va aks etish nuqtasi kirish kommutatori

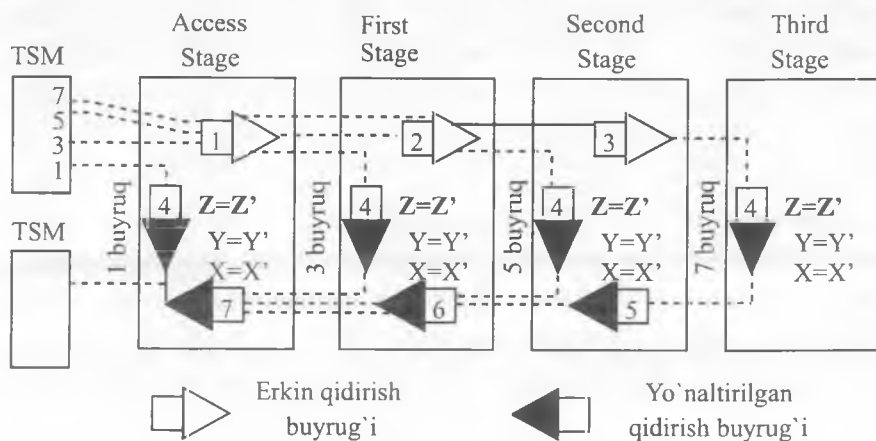
(AS) da joylashgan. Shuning uchun bitta buyruq yaratish kerak. Buyruqlardan har biri RKM dagi bitta zvenodagi biri RKM dagi bitta zvenodagi ulash o'rnatishni boshqaradi. Agar RKM (DSN) kamroq zvenolar bilan ko'rilgan bo'lsa, adresdagi Z va Y koordinatalari mos tushadi.

Boshqa ulash o'rnatish jarayonini boshqarish uchun kerak bo'lgan, buyruqlar soni aniqlangandan keyin, chaqirilayotgan modul SE ulana oladigan ikkita kirish kommutatoridan biriga ulanishi amalga oshiriladi, tanlangan IKM traktidan bo'sh kanalni band qiladi. Bu kanal bo'yicha boshqaruv buyruqlar ketma-ketligi uzatiladi. Birinchi buyruq RKM dagi tekislikni tanlaydi. Kirish kommutatori chiqish IKM traktlaridan birida bo'sh kanalni tanlaydi va buyruq kelgan kanalga uni ulaydi. Keyingi buyruq birinchi zveno multiportiga tushadi va ikkinchi zvenodagi multiportlardan birinchi tanlash jarayonini boshqaradi.

Birinchi va ikkinchi zvenolardagi multiportlarni ulovchi IKM traktida bo'sh kanal tanlaydi. Keyingi buyruq ikkinchi zvenodagi tanlangan multiportga tushadi va uchinchi zvenodagi multiportlardan biriga ulanish jarayonini boshqaradi. Uchinchi zveno multiportidan chaqirilayotgan modul tomon faqat bitta IKM trakt bor.

Shunday qilib, ikkinchi zveno multiportiga va chaqirilayotgan modul tomon bitta IKM trakt mavjud. Shuning uchun 4 - va 5 - buyruqlar yo'nalgan izlashni boshqaradi va bu buyruqda kerakli IKM traktining ( $n$ ) adresi bo'ladi. Birinchi zveno multiportida va chaqirilayotgan modul joylashgan imkon bosqichida ikkita IKM trakti bor, shuning uchun 6- buyruqda  $n$  yoki  $n+4$  IKM liniyaning adresi bor.

Kirish kommutatoriga berilayotgan 7- buyruqda kerakli modulga ulab bera oladigan IKM traktining ( $n$ ) raqami bor 3. 35-rasmda berilayotgan buyruqlar soniga bog'liq ravishda har xil zvenolar soni orqali bog'lanish hosil qilinishi ko'rsatilgan.



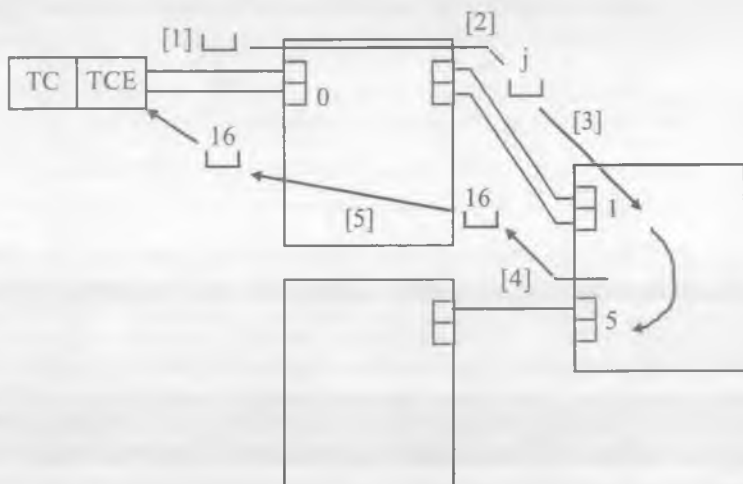
3. 35- rasm. Ulash o'rnatish algoritmi.

3. 35- rasmdan ko'rinadiki, ulash o'rnatish tasodifiy o'tadi, chunki oldindan aniq ulash trayektoriyasi ma'lum emas. Har bir «Tanlash» buyrug'i multiportda bajariladi va ulashda qatnashgan uzatuvchi port qabul qiluvchi portga «Ulash o'rnatiladi» degan tasdiqlovchi signal uzatadi. Agar «n» portini, istalgan kanalni tanlash» buyrug'ini bajarayotgan vaqtda u bilan ulangan IKM trakt bo'sh kanalga ega bo'lmasa, unda uzatuvchi port qabul qiluvchi portga tasdiqlovchi signal uzatmaydi. Natijada kirish kanali «Tasdiqlovchi signal yo'q» (NACK) holatiga o'tadi.

Qabul qiluvchisi buni eslab qoladi. Oldingi o'rnatilgan ulash uchastkalari keraksiz bo'lib qoladi va bo'shatiladi. Buning uchun ulashda qatnashgan IKM traktlarining 16- kanali bo'yicha chaqirilayotgan modul boshqaruv elementi SE ga «Tasdiqlovchi signal yo'q» degan signal uzatiladi. Bu signalni olgan boshqaruv element SE kirish kommutatori va boshqa tekislikdagi GI bosqichi orasidagi boshqa traktni ishlatib, ulash o'rnatishga yangidan urinish qilishi mumkin. Shunday qilib, tekislikdagi GI bosqichining to'liq hajmini hisobga olganda to'rt marta ulash



o'rnatishga harakat qilishi mumkin. Modul va kirish kommutator orasida tanlab olgan kanal hamma qayta ulashni o'rnatishda saqlanib qoladi. Agar shu kanal orqali hamma qayta ulash o'rnatishlar natijasiz bo'lsa, modul ikkinchi kirish kommutatoriga ulanadi va ulash o'rnatish jarayoni davom etadi. 3.36- rasm- da GI bosqichi birinchi zvenosi multiportida kanallar yo'qligi tufayli ulash oxiriga yetmagan jarayon ko'rsatilgan.



3. 36- rasm. «Tasdiqlovchi signal yo'q» signalini uzatish.

Terminal moduldan kirish kommutatoriga [1]  $i$  vaqt kanali orqali trakt o'rnatilgan. Bu vaqt kanali kirish kommutatorida  $j$  kanali bilan kommutatsiya qilingan [2], [3]. Multiportda aks etish nuqtasi joylashgan. Vaholanki, tanlab olingan chiqish portida bo'sh vaqt kanali yo'q ekan (Switching Not Possible), ulash mumkin emas, chunki T5 portida bo'sh kanal yo'q – T5 With no free channels. Shuning uchun 5 – port 1- portga tasdiqlovchi signal bermayapti. Chaqirilayotgan modul tomon 16 kanal bo'yicha kirish kanal identifikatori (bu holda  $j$ ) ni birinchi bosqichga uzatadi [4]. Birinchi bosqich multiporti ulash haqidagi axborotni ishlatib chaqirayotgan modul boshqaruv elementi

SE ga 16 kanal bo'yicha kirish kanal identifikatorini yuboradi [5]. Terminal boshqaruv element TSE identifikatorni o'qiydi va qayta ulash o'rnatishga harakat qilib ko'radi.

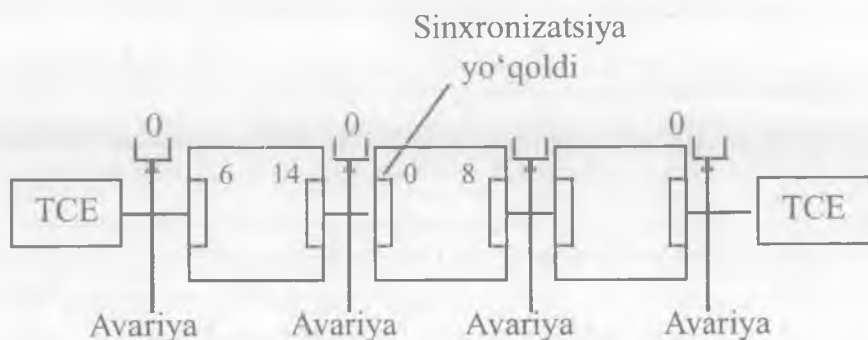
Agar ulash o'rnatilgan bo'lsa, hamma vaqt davomida bu ulash ushlab qolinadi, chunki kanal axborotidagi buyruq bitlari, trakt holati faolligi to'g'risidagi signalni berib turadi. O'rnatilgan traktni bo'shatish uchun kanal axborotidagi buyruq bitlarida 00 signal paydo bo'lishi kerak. Trakt bo'shatilayotgan vaqtda xato bo'lmaslik uchun bo'shatish buyrug'i ikki marta ketma-ket uzatiladi.

Axborotni to'g'ri, xatosiz uzatish uchun kanallarni sinxronlashtirish kerak. Buning uchun har bir davrdagi nolinchi kanal ishlatiladi. Nolinchi kanaldan keluvchi axborot yordamida tizim sinxronizm holatiga kiradi va o'rnatilgan traktdan vaqt bo'yicha surilmagan axborotni uzatiladi. Ikkita juft portlar orasida sinxronizatsiya yo'qolsa yoki nolinchi kanal uskunalari ishdan chiqsa, ikkala modul boshqaruv elementiga SE avariya signali yuboriladi. Avariya signalining tushishi 0 kanal buyruq bitlaridagi axborot o'zgarishini belgilaydi. Clyear signalining o'rniga Spata signali beriladi. Avariya haqidagi xabar «Tanlash» buyrug'i ostida kommutatsiya qilinmaydigan nolinchi kanaldan uzatiladi.

Har bir multiportda bor spiral kommutatorlar yordamida kommutatsiya qilinadi. Bu hol uchun 0-7- va 8-15 raqamli portlarning kommutatsiyasi ko'zda tutiladi. Bunda ulash «Tunnel» deb ataladi. Bunda ulash qabul qiluvchi portning nolinchi kanalidan tushayotgan axborot K+8 uzatuvchi portining nolinchi kanali orqali uzatiladi va aksincha. Shunday qilib, ikkala modul ham avariya haqidagi axborotni oladi va kerakli chorani ko'radi (3.37- rasm).

Ba'zi bir holda tizimda butunlay to'liq bo'lmagan kommutatsiya maydoni ishlatiladi. Bu sig'im to'liq bo'lmagan stansiyalarda bo'lishi mumkin. Bunda kommutatsiya maydonida GI ning hamma zvenolari o'rnatilmaydi. Bu holda multiportdagi

8-15- portlar ishlatilmaydi. Shunda qilib, bunday kommutatsiya maydonida tunnel hosil qilib bo'lmaydi. Demak, avariya signalini faqat ita modul boshqaruv elementi SE ga uzatish mumkin. Bu holda tunnel «G'or» deb ataladi.



3. 37- rasm Avariya signalini uzatish.

### Ulash o'rnatish jarayoni

S-12 tizimi keng ma'noda taqsimlangan boshqaruv tizimiga ega. Chaqiruvga xizmat qilishda alohida boshqaruv modullaridan konfiguratsiya tuzilishi kerak. Bu boshqaruv modullar shu turdagi chaqiruvga xizmat ko'rsatadi. Boshqaruv modullarining o'zaro ta'siri uchun umumiy shina ko'zda tutilmaganligi sababli, boshqaruv tuzish uchun raqamli kommutatsiya maydoni orqali o'rnatilgan IKM trakti ishlatiladi.

Ulashni o'rnatish jarayonida kommutatsiya maydonida ulangan IKM traktleri yordamida bir modulni ikkinchisiga ulash ishini bajarishga imkon beradi. Bu traktida aniq ulash uchun vaqtli kanal ajratiladi.

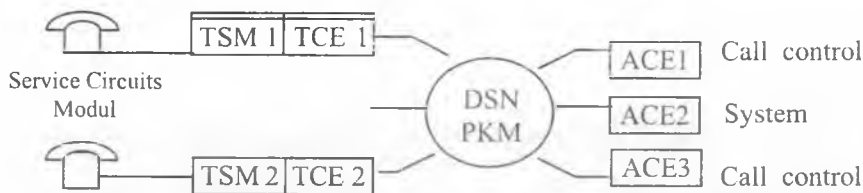
Modullararo ulash traktini yaratish algoritmiga muvofiq bir tomonlama (bir yo'nalishli) va ikki tomonlama bo'lishi mumkin. Aniq vaqtli kanal raqami har bir multiportning boshqaruv

uskunasi tomonidan tanlanadi. Ikki tomonlama aloqa vaqtida boshqaruv modullari orasida qaytish trakti oʻrnatiladi. Shu bilan birga ikki trakt bir-biriga qarshi emas va raqamli kommutatsiya maydonida bitta marshrut bilan cheklanmaydi.

Qaysi bir yoʻnalishda oʻrnatilgan trakt koʻpgina marshrutlar boʻyicha oʻtishi mumkin, lekin ulash oʻrnatilgandan keyin tanlangan trakt uzilgancha boshqa oʻzgarmaydi.

Ulash oʻrnatish jarayoni chaqirilayotgan liniyalar moduli orqali boshqariladi. Belgilangan boshqaruv modullar bilan aloqa har bir ulashni oʻrnatish bosqichida RKM (DSN) orqali sodir boʻladi. Misol tariqasida turli xil qurilmalarning bir-biriga oʻzaro taʼsirini stansiya ichidagi aloqani oʻrnatish jarayoni sifatida koʻrib chiqamiz. Bu xil ulanishni oʻrnatish jarayonida turli xil modullar ishtirok etadi.

Boshqaruv qurilmasining konfiguratsiyasi 3. 38- rasmda keltirilgan.



3 38- rasm. BQ konfiguratsiyasi.

Boshqaruv modullari ikki guruhga boʻlingan:

- Terminal modullarining boshqarish qurilmasi.
- Qoʻshimcha boshqarish qurilmasi.

Birinchi guruhga:

ASM1 – chaqirilayotgan A abonent moduli.

ASM2 – chaqirilayotgan B abonent moduli.

SCM – xizmat komplekt moduli. Ikkinchi guruhga qoʻshimcha boshqaruv qurilmalari kiradi:

ACE1 – chaqirilayotgan abonent tomonidan tushgan chaqiriqni boshqarish moduli (LCACO) ASM 1.

ACE2 – ACE1 ga (PATED: LSIF) raqamini aniqlashga yordam beradi va raqamlarni tahlil qiladi.

ACE3 – chaqirilayotgan abonent tomonidan tushgan chaqiriqni boshqarish moduli (LCACO).

### Ichki stansion aloqa o'rnatish jarayoni

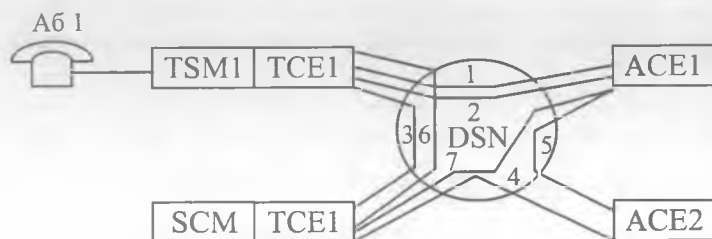
Agar A abonent telefon apparatini raqam teruvchisi tugmachali bo'lsa, u holda SCM ning o'zi «Stansiya tayyor» signalini uzatadi.

Agar A abonent TA ning raqam teruvchisi diskli bo'lsa, u holda «Stansiya tayyor» ASM1dan uzatiladi.

Aloqa o'rnatish jarayoni bir necha bosqichlardan iborat.

1- bosqich (3. 35- rasm):

- a) chaqiriqni qabul qilish.
- b) stansiya tayyor signalini uzatish.



3. 39- rasm. 1- bosqichda ulash.

1. Terminal moduli ASM1 shu modulga ulangan abonent liniyasidagi tushgan chaqiriqni har doim qabul qilishga tayyor rejimida turadi. A abonent mikrotelefon go'shagi ko'rsatilgan ASM1 orqali topiladi. Chaqiriqqa xizmat ko'rsatish bosqichining algoritmiga asosan ASM1 DSN orqali ACE1 ning chaqiriqni boshqarish qurilmasi bilan aloqa o'rnatadi. Shu o'rnatilgan trakt

orqali TCYe1 dan ASE1 ga chaqirilayotgan abonentning liniya raqami haqidagi axborot uzatiladi.

2. ASE1 bu axborotni eslab qoladi va TSE1 ga tushgan chaqiriqqa xizmat qilishga tayyorligi to'g'risida teskari trakt o'rnatadi.

3. ASE1 o'zining xotirasidan chaqirayotgan abonent A kategoriyasini aniqlaydi. Bizning holatda A abonentning TA tastaturali ASE1 ASE2 bilan ulovchi trakt o'rnatadi va unga chaqirayotgan abonent liniya raqamini va chastotali qabul qilgich ulash zarurligi haqida axborot uzatadi.

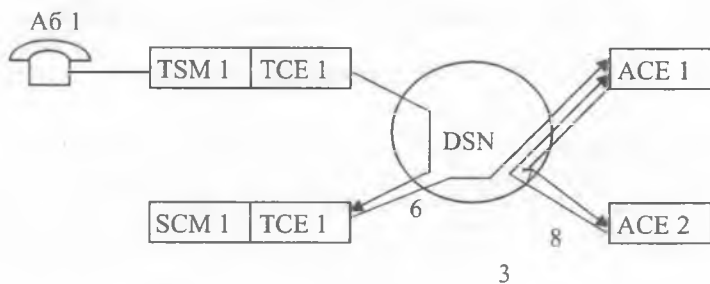
4. ASE2 bo'sh SCM ni tanlaydi va chaqirayotgan abonent to'g'risida ma'lumotni uzatadi va abonent liniyasiga kerakli bo'sh qabul qiluvchini ulash zarurligi haqida axborot uzatadi.

5. CSM ning modulni boshqarish qurilmasi, kerakli tastaturali qabul qilgich tanlaydi va ASM1 o'rtasida trakt o'rnatadi va TSM1 ga unga qabul qilgich ulanganligi haqida axborot uzatadi va stansiya tayyor signalini uzatishga tayyorligini haqida signal uzatadi.

6. TCE1 SCM tomon teskari ulovchi trakt o'rnatiladi. A abonentga 5- trakt orqali stansiya tayyor uzatiladi va tizim raqamlarni qabul qilish rejimiga o'tadi.

7. SCM ACE1 ga A abonent liniyasiga tastaturali qabul qilgich ulanganligi to'g'risida xabar uzatish uchun trakt o'rnatiladi.

2- bosqich. Terilgan raqamlarni qabul qilish va tahlil qilish (3. 40- rasm).



3. 40- rasm. 2- bosqichda ulash.

TSE (SCM) 6- traktidan birinchi raqam terilganligi to'g'risida ma'lumotni qabul qilib, 5- traktidan stansiya tayyor signalini uzatadi. TSE (SCM) ACE1 ga 7- orqali birinchi raqam qabul qilinganligi to'g'risida axborot uzatadi.

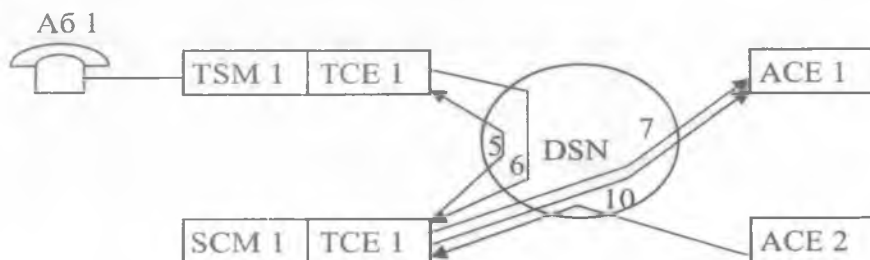
ASE1 ASE2 3- trakt orqali qabul qilingan raqamning tahlili to'g'risida xabar uzatadi, ya'ni nechta raqam qabul qilish kerak, keyingi tahlilgacha SCM qabul qilingan raqamlarni ASE1 ga uzatishni davom ettirib, yana nechta raqam kerakligi va uning tahlilini ASE2 ga uzatadi. Agar ASE yangi tahlil ichki stansion aloqasini aniqlasa, ASE2 ASE1 ga to'liq abonent raqamlarini qabul qilish uchun yana nechta son kerakligi haqida axborot uzatadi. To'liq raqam qabul qilib bo'lgandan so'ng, ASE2 qabul qilgan raqamni pozitsiyali raqamga aylantiradi va ASE1 ga B abonent uchun ishtirok etadigan ASE3 raqamini uzatadi.

3- bosqich. Raqam qabul qilish, qabul qilgichni bo'shatish (3.41-rasm).

1. ASE1 oxirgi raqamni qabul qilganda, qabul qilgichni bo'shatish buyrug'ini uzatish uchun 9- trakt orqali ulash o'rnatadi.

2. 5 va 6- trakt bo'shatish uchun buyruq bajariladi.

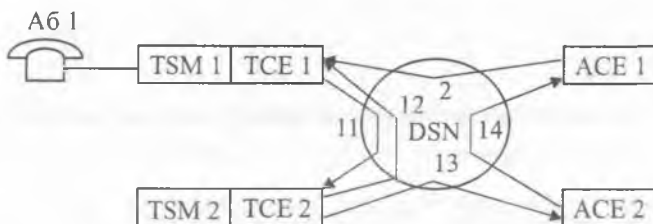
3. SCM ASE2 ga qabul qiluvchi bo'shaganligi to'g'risida axborotni uzatish uchun trakttni o'rnatadi. ASE2 o'zinig xotirasida qabul qiluvchi bo'shlig'ini va yangi ulashda ishlatish mumkinligini qayd qiladi.



3. 41- rasm. 3- bosqichda ulash.

4. SCM ASE1 qabul qilgichni bo'shatish tugaganligi to'g'risida ma'lumotni 7- trakt orqali uzatadi.

4- bosqich. Chaqirilayotgan abonent liniyasiga ulash (3.42- rasm).



3. 42- rasm. 4- bosqichda ulash.

1. ASE1 TSE1 ga chaqirilayotgan abonentning pozitsion raqamini va shu abonent ulangan ASM2 raqamini uzatadi.

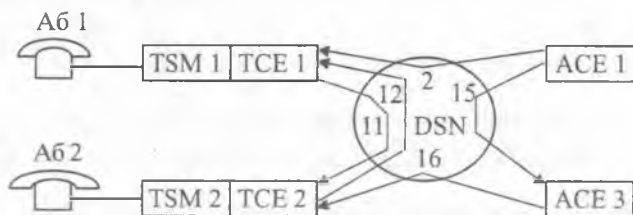
2. TSE1 ASM2 bilan 11- trakt orqali to'g'ri yo'nalishda ulash o'rnatadi va TSE2 ga chaqirilayotgan abonent liniyasi to'g'risida xabar bildiradi.

3. TSE2 ASM1 bilan teskari 12-trakt o'rnatadi. Ikki tomonlama duppleks ulash sodir bo'ladi.

4. TSE2 chaqirilayotgan abonent liniya kategoriyasini, uning bo'shlig'ini tekshiradi va bu liniyani band etadi. TSE2 ASE3 ga 13- trakt orqali ulash o'rnatilganligi to'g'risida xabarni uzatish uchun ulash o'rnatadi.

1. ASE3 ASE1 ga chaqirilayotgan abonent bilan aloqa o'rnatilganligi to'g'risida xabar uzatadi (14- trakt).

5- bosqich. Chaqiriq signali va chaqiriq signalining nazoratini uzatish (3. 43- rasm).



3. 43- rasm. 5- bosqichda ulash.

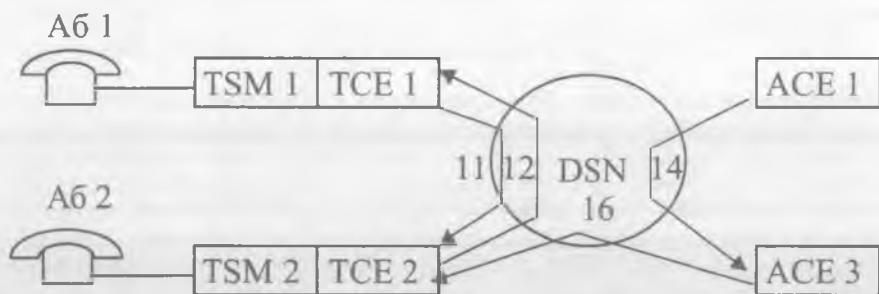


1. ASE1 TSE1 ga chaqirayotgan A abonentga chaqiriq signali nazoratini aniqlovchi buyruq yuboradi. ASE1 15- traktidan ASE3 chaqirilayotgan B abonent liniyasiga chaqiriq signalini ulash uchun signal yuboradi.

3. ASE3 TSE2 ga B abonent liniyasiga chaqiriq va A abonentga uni nazorat signalini ulash uchun buyruq yuboradi (16-trakt).

4. TSE2 chaqiriq va uni nazorat signalini uzatishni ta'minlaydi.

6- bosqich. Chaqirilayotgan abonentning chaqiriqqa javobi va so'zlashuv holati (3. 44- rasm).



3. 44- rasm. 6- bosqichda ulash sxemasi.

1. B abonent javobi TSM2 orqali aniqlanadi. TSE2 chaqiruv signalini uzatadi va TSE1 ga B abonent tomonidan javob sodir bo'lganligi haqida xabar qiladi (12-trakt).

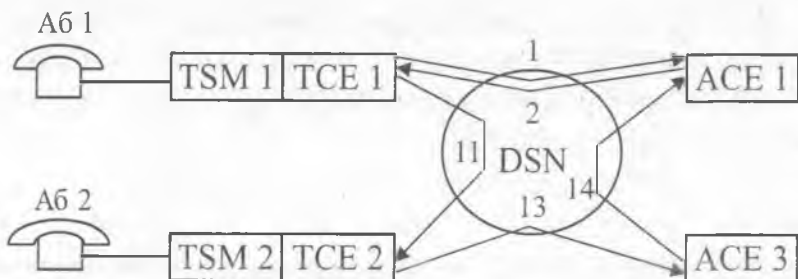
2. TSE2 ASE3 ga B abonentning chaqiriqqa javobi haqida va so'zlashuv holatiga o'tganligini bildiradi (13- trakt).

3. ASE3 ASE1 ga B abonentning chaqiriqqa javobi haqida va so'zlashuv holatiga o'tganligini bildiradi (14- trakt).

7- bosqich. So'zlashuv tugashi va uzish (3. 45- rasm).

1. A abonent birinchi bo'lib MT go'shagini qo'yganligi TSE1 orqali aniqlanadi va bu haqida ASE1 xabar qiladi (1- trakt).

2. ASE1 TSE1 ga bu xabarni qabul qilgani to'g'risida tasdiq signalini yuboradi (2-trakt).



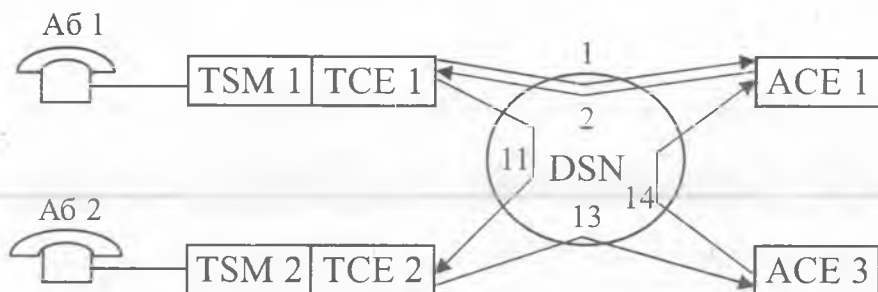
3. 45- rasm. 7- bosqichda ulash sxemasi.

3. TSE1 TSE2 so‘zlashuv tugaganligi haqida axborot jo‘natadi (4- trakt).

4. TSE2 ASE3 ga so‘zlashuv tugaganligini xabar qiladi (13- trakt).

5. ASE3 ASE1 bilan birgalikda bo‘shatish yoki uzish jarayonini tayyorlaydi (14- trakt)

8- bosqich. Bo‘shatish (3. 46- rasm).



3. 46- rasm. Bo‘shatish.

1. ASE1 ASE3 ga B abonentning liniyasini dastlabki holatiga o‘tkazish kerakligi haqida xabar beradi (15- trakt).

2. ASE3 TSE2 ga B abonent liniyasini, uning tomonidan chaqiruv tamom bo‘lganligini kutish holatiga o‘tkazish buyrug‘ini uzatadi (16- trakt).

3. ASE1 TSE1 ga A abonentning liniyasini bo'shatish haqida buyruq beradi (2-trakt).

4. TSE1 TSE2 teskari yo'nalish traktini uzish haqida buyruq beradi. Keyingi TSE1 to'g'ri yo'nalish traktini bo'shatadi.

TSE2 teskari yo'nalish traktini bo'shatadi va abonent tomonidan go'shakni qo'yishini ko'tadi. Go'shak qo'yilganligi to'g'risida signal paydo bo'lishi bilan TSE2 B abonent liniyasining dastlabki holatiga o'tkazadi. Bitta stansiyada ishtirok etgan ikki abonent orasidagi ulashda qatnashgan uskunalar to'liq bo'shatiladi.

### **3. 2. EWSD raqamli kommutatsiya tizimi.**

#### **3. 2. 1. EWSD tizimining texnik tavsifnomasi**

EWSD tizimi mahalliy, tranzit, tandem, shaharlararo, xalqaro stansiyalar tariqasida xohlagan darajadagi tarmoqda ishlash uchun mo'ljallangan. Tizimda signallarni impuls – kodli modulyatsiyasi ishlatilgan. Unga IKM-24, IKM-32 uzatish tizimlarini ulasa bo'ladi. Bu tizim Germaniyada ishlab chiqilib, 1980- yilda tarmoqqa tatbiq qilingan.

Mahalliy telefon stansiyasi 250000 abonentgacha bo'lgan xohlagan sig'imga ega bo'lishi mumkin.

Tranzit (tandem) AMTS funksiyasini bajaruvchi EWSD tizimi 60 000 gacha chiqish, kirish, ikki tomonlama ulash liniyalarini ulashga mo'ljallangan.

Tizim kommutatsiya maydoni 25 200 Erlang yuklanishini o'tkazishi mumkin. Eng katta yuklanish soatida (ChNN) tizim 800 000 chaqiriqqa xizmat ko'rsata oladi. Kuchlanish manbayi 48 V yoki 60 V bo'lishi mumkin.

Abonent signalizatsiya quyidagi turda bo'lishi mumkin:

- impulsli 5 – 22 impuls / sek;
- ko'p chastotali kod 8 tadan 2 tasi.

ISDN abonentlari uchun:

– bazali kirish (BD)  $2V + D + \text{sinxron} = 2 \cdot 64 + 16 + 16 = 160$  Kbit/sek, – birlamchi kirish (PD)  $30V + D + \text{sinxron} = 30 \cdot 64 + 64 + 64 = 2048$  Kbit/sek – ma'lumotlar uzatish uchun.

Ulash liniya signallizatsiya quyidagi turda bo'lishi mumkin:

– bazali kirish  $2V + D = 2 \cdot 64 + 16 = 144$  Kbit/s;  
– birlamchi kirish 2048 Kbit / sek – ma'lumotlar uzatish uchun;

- R2 signalizatsiyasi tizimi;
- ichki kanal signalizatsiyasi SAS;
- umum kanal signalizatsiyasi SSS;
- 4 yoki 5 yoki R 1,5 signalizatsiyasi.

Sinxronlash tizimidagi taktli impulsar aniqligi pleziokronli rejimda (PDH)  $1 \cdot 10^{-9}$ , sinxron rejimda (SDH)  $1 \cdot 10^{-11}$ . Trafikni marshrutlashda 7 ta yuqori sifatli yo'l va bitta oxirgi tanlangan yo'l olinadi. So'zlashuv narxini qayd qilishda impuls hisoblash davri maksimum 127 zona, har bir zonada eng ko'p 6 ta ta'rif ishlatish mumkin.

Impuls – kodli modulatsiyada davr chastotasi 8 KHz qo'llanilgan. Kvantlash qonuni nochiziqiy  $A \mu$  bo'lishi mumkin. Tizimda abonentlarga har xil qo'shimcha xizmat turlari berishi mumkin.

EWSD tizimida markazlashmagan boshqarish usuli qo'llanilgan. U bir-biriga bog'liq bo'lmay ishlay oladigan mikroprosessorlarga ega, ya'ni taqsimlangan boshqarishli avtonom bo'lakchalardan iborat. Shuning uchun stansiya sig'imini ravon oshirish mumkin. Bu boshqarish usuli ishonchligini oshiradi va o'sib borayotgan talablarga ishlash shartlarini o'zgarishga adaptatsiya qilish imkonini beradi. Protssessor turlari analog AL modulining protssessori SLMCP, guruhi protssessori GP, koordinatsion protssessor SR. Dastur ta'minoti CHILL, SDL tilida yozilgan. Birlamchi multipleksorlashda 32 kanalli, tezligi 2048 Kbit / sek va ikkilamchi multipleksorlashda 128 kanalli, tezligi 8192 Kbit / sek raqamli oqim ishlatilgan.

Egallash maydoni 1 ta abonent raqamiga 0,004 kv metr to'g'ri keladi. 24 000 sig'imli stansiya 92 kv metr joyni oladi.

Havo harorati 5 – 40 °C, namligi 10% – 80% bo'lgan xonada iqlim texnika yordamida nominal harorat 22 °C (18<sup>o</sup> – 25 °C) namlik 70% ishlay oladi.

Bitta EWSD harakatdagi obyektlar kommutatsiya markazi 65000 ta radio telefonli abonentlarga xizmat ko'rsatadi.

Qishloq telefon stansiyasi bir necha yuzdan 7500 gacha abonentga xizmat ko'rsatadi. Qishloq telefon tarmoqlarida ulash liniya sifatida raqamli ulash liniya yoki radio stansiya orqali tashkil qilingan radio kanallar ishlatiladi.

EWSD tizimi xalqaro telefon stansiyalarida ishlatiladigan hamma maxsus funksiyalarni bajarishni ta'minlaydi. Bularga xalqaro signalizatsiya tizimi, kontinentlar orasidagi va yerning sun'iy yo'ldoshi orqali aloqa ma'muriyati bilan hisob kitob uchun statistik ma'lumotlarni yig'ish kiradi.

EWSD tizimiga ulanish imkonini tashkil qilish 3.47- va 3.48- rasmlarda keltirilgan. 3.47- rasmdagi belgilar:

PSTN – umum foydalanishdagi telefon tarmog'i;

ISDN – integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tizim;

RSU – uzoqlashtirilgan konsentrator;

PSM – paketli kommutatsiya tarmog'i;

BBN – keng polosali tarmoq;

NSC – tarmoqda texnik xizmat ko'rsatish markazi;

CN – uyali aloqa tarmog'i;

PBX – korxonada ATS;

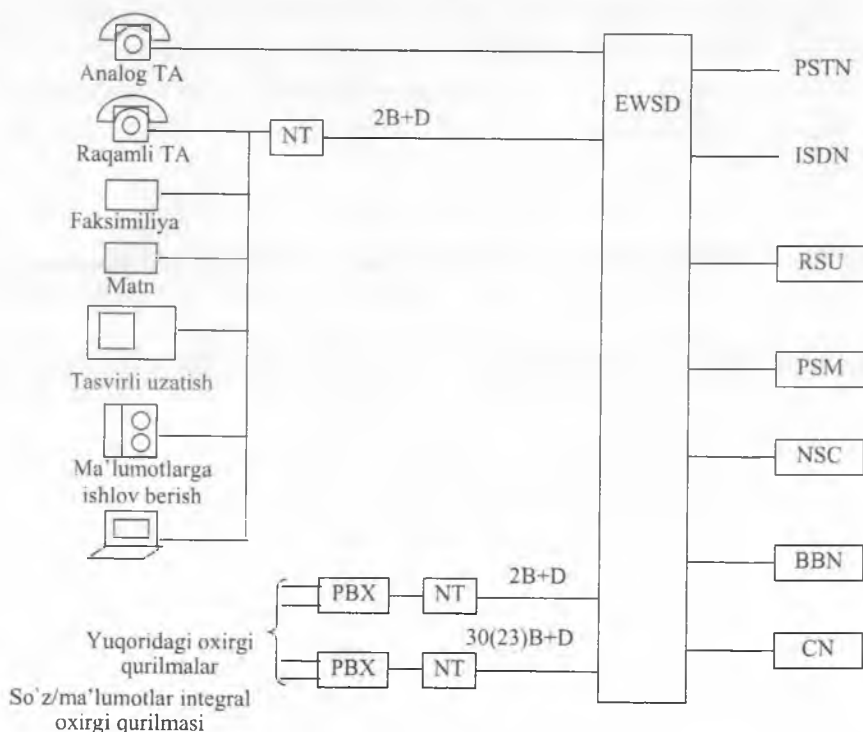
NSC – Network Service Centre – tarmoqqa texnik xizmat ko'rsatish markazi;

PSTN – Public Switched Telephone Network – umumiy foydalaniladigan kommutatsiya telefon tarmog'i;

PSN – Packet Switching Network – paketli kommutatsiya tarmog'i;

BBN – Broad Band Network – keng polosali tarmoq;

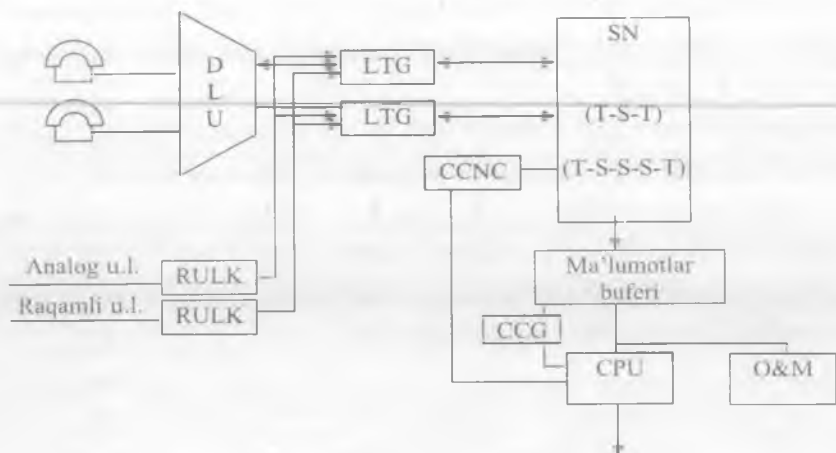
SN – Cellular Network – uyali aloqa tarmog'i.



3. 47- rasm. Ulanish imkoni.

EWSD tizimi quyidagilardan iborat (3. 48- rasm):

- raqamli abonent bloki DLU;
- liniya guruhi LTG;
- kommutatsiya maydoni SN;
- koordinatsion protsessori SRI;
- xabarlar buferi MVI;
- umumkanal signalizatsiyasini boshqarish qurilmasi CCNC;
- taktli impulslar markaziy generatori CCG;
- tizim paneli SYP;
- tashqi xotira qurilmasi YeM;
- texnik xizmat va ekspluatatsiya uchun oxirgi terminallar OMT.



3. 48- rasm. YeWSD tizimining tuzilish chizmasi.

Raqamli abonent bloki analog abonent liniyalarini, ISDN abonentlarini, korxonalarini stansiyaga ulaydi, yuklanishni konsentratsiya qiladi va analog AL uchun BORSCHT funksiyasini bajaradi.

Liniya guruhi kommutatsiya maydoni uchun interfeys hisoblanadi. Liniya guruhiga DLU, multipleksor SC – MUX orqali analog ulash liniyalari va raqamli ulash liniyalari ulanadi. Liniya guruhi har xil turdagi signalizatsiyani stansiya ichki signalizatsiyasiga moslashtirish, boshqarish signallarini ko'p chastotali kod asosida terilgan raqam qabul qilish, akustik signallarni uzatish, raqamli signalni multipleksirlashtirish funksiyalarini bajaradi. LTG hamma turdagi signalizatsiya bilan ishlay oladi.

Kommutatsiya maydoni SN vaqt va fazoviy kommutatsiya bosqichlaridan iborat. SN asosan bog'lanish traktlarini yaratish va ularni uzish uchun ishlatiladi.

Koordinatsion protsessor SRU ma'lumotlar bazasini, koordinatsiya va konfiguratsiya funksiyalarini boshqaradi.

Takt impulslarning markaziy generatori CCG stansiyaning sinxronlash uchun ishlatiladi.

Tizim kanali SYP ichki avariya signallarini, koordinatsion protsessorning tavsiyanomalarini va yuklanishini ko'rsatish uchun ishlatiladi.

Tashqi xotira qurilmasi YeM zaxira dasturlar va ma'lumotlarni, statistik ma'lumotlarni saqlash uchun ishlatiladi.

Xabarlar buferi MVU-CP, SN, LTG, CCNC orasidagi ichki xabarlar trafikasini koordinatsiya qilish uchun ishlatiladi.

Umumkanal signalizatsiyasini boshqarish qurilmasi 7 sonli signalizatsiyasiga ishlov beradi.

### 3. 2. 2. EWSD tizimining strukturaviy chizmasi

EWSD tizimi quyidagilardan iborat (3. 49- rasm):

DLU – raqamli abonent bloki;

LTG – liniya guruhi;

SN – kommutatsiya maydon;

SSNC – umum kanal signallash tarmog'ining boshqarish qurilmasi;

SR – koordinatsion protsessori;

YeM – tashqi xotira;

OMT – texnik xizmat va ekspluatatsiya terminali;

SYP – tizim paneli;

MV – xabarlar buferi;

CCG – sinxronli impulslar va taktli chastotalar ishlab chiquvchi markaziy generator;

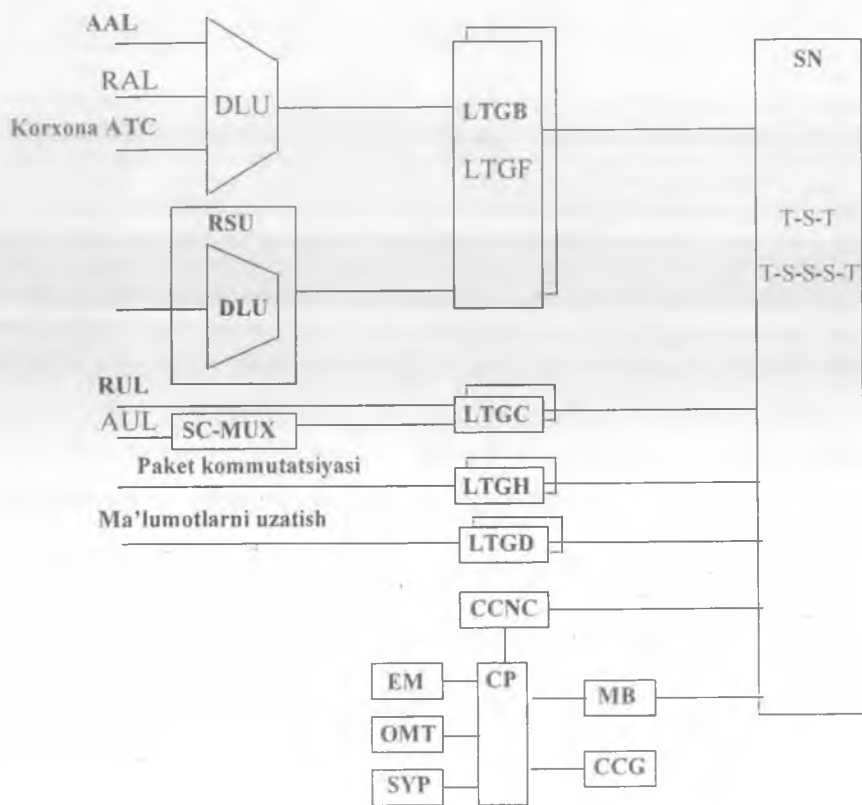
SC – MUX – signalni o'zgartiruvchi – multipleksor.

DLU raqamli abonent bloki yoki konsentrator abonent liniyasini stansiyaga ulash, yuklanishni konsentratsiya qilish, abonent tomon uzatiladigan analog signallar uzatish (chaqiriq signali, mikrofonga manba berish) analog signalni raqamli signalga aylantirish va teskarisini bajarish, difsistemasi tarzida ishlash va hokazolar funksiyalarni bajaradi.



LTG – liniya guruhi stansiya atrofidagi muhit va raqamli kommutatsiya maydon SN orasida interfeys hosil qiladi. Liniya guruhi chaqiriqqa ishlov berish, ishonchlilikni oshirish, ekspluatatsiya va texnik xizmat funksiyalarini bajaradi. Bundan tashqari, abonent tomon tonal signallarni uzatish ko'p chastotali kod bilan terilgan raqamlarni qabul qilish va hokazo funksiyalarni bajaradi.

SN – kommutatsiya maydon so'zlashuv traktini hosil qilish. LTG, SR va CCNC larni bir-biri bilan bog'lash funksiyasini bajaradi.



3. 49- rasm. EWSD tizimining strukturaviy chizmasi.

Koordinatsion protsessor SR ma'lumotlar bazasini, konfiguratsiya va koordinatsiya funksiyalarni boshqaradi.

MV xabarlar buferi biita stansiya ichida SR, SN, LTG va CCNC orasida ichki axborot almashinuvini koordinatsiya qiladi.

CCG – takt chastotalar markaziy generatori stansiya sinxronizatsiyasini ta'minlaydi.

SYP – tizim paneli ichki avariya signallizatsiyani, xabarlarini tavsiyani va SR yuklanishini indikatsiya qiladi.

CCNC – umum kanal signalizatsiya tarmog'ining boshqarish qurilmasi umum kanal signalizatsiya CCS № 7 ga ishlov beradi.

LTG va DLU orasida boshqarish axborotlarini uzatish uchun umum kanal signalizatsiya CCS ishlatiladi.

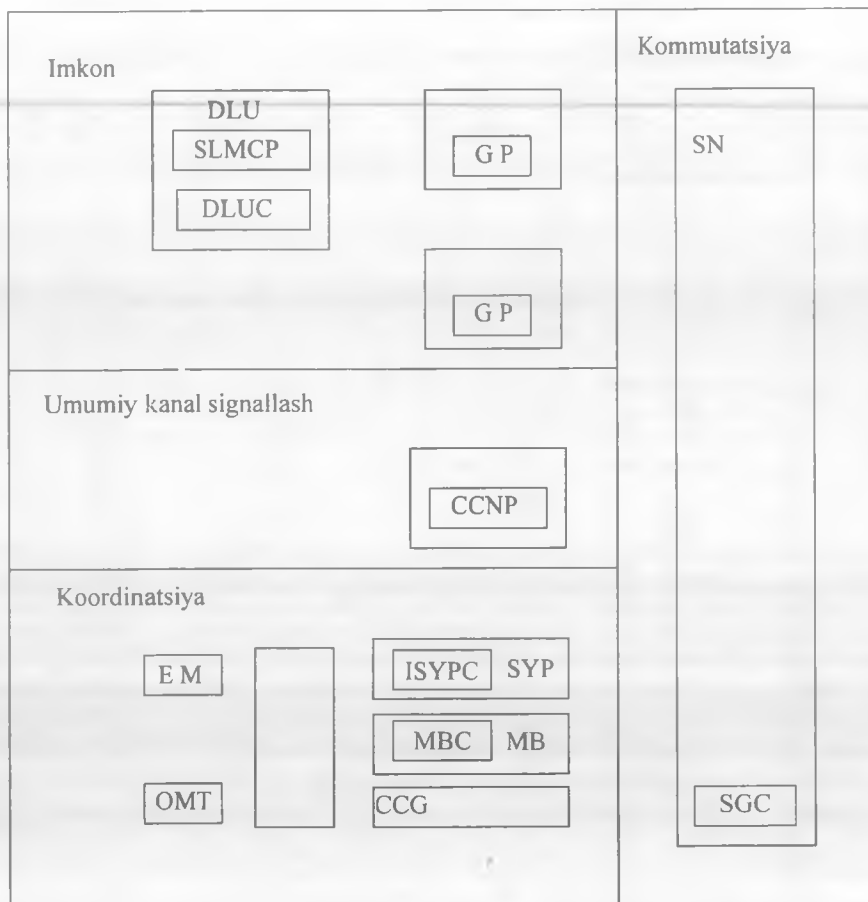
LTG va DLU o'rtasida to'liq imkonli liniya ishlatish kuzda tutilgan. DLU da ishonchli ishlashini ta'minlash maqsadida bit-ta DLU 2 ta LTG ga ulanadi va 120 kanal hosil qiladi.

DLU da modul asosida sig'imini oshirish mumkin. Har bir modul 8 ta AK ga ega. Agar DLU LTGF ga ulansa tezlik 4096 Kbit / s. Agar DLU LTGB ga ulansa tezlik 2048 Kbit / s. DLU bloki LTGB ga IKM orqali (tezligi 2048 Kbit /s) ulanadi. Agar DLU stansiyani o'zida o'rnatilgan bo'lsa, LTGF orqali SN ga 4096 Kbit /s tezlik bilan ulanadi.

DLU LTG ga ulash uchun shisha tolali optik va mis tolali liniya ishlatiladi.

EWSD tizimidagi bo'laklarni boshqarish qurilmalari o'z zonasida hosil bo'layotgan hamma masalalarni hal qiladi va bajaradi.

3. 50- rasmda EWSD tizimidagi taqsimlangan boshqarish ko'rsatilgan.



3. 50- rasm. EWSD tizimidagi taqsimlangan boshqarish.

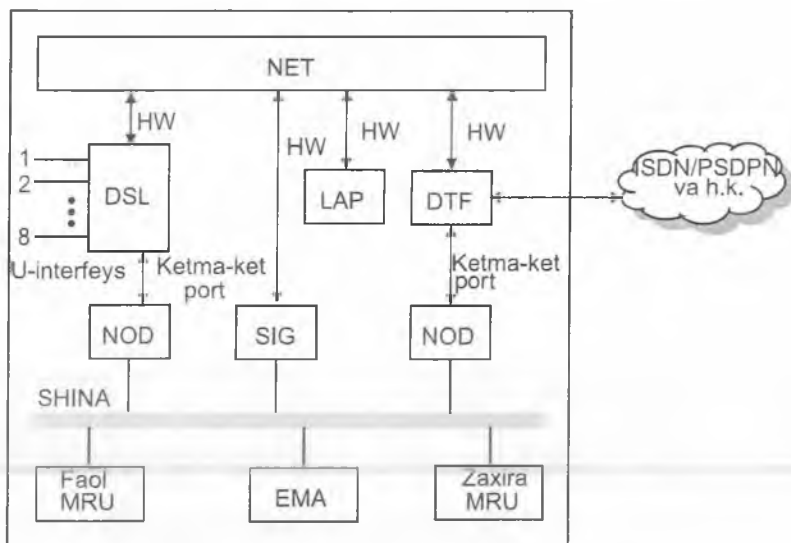
### 3. 2. 3. Raqamli abonent bloki

EWSD tizimida abonent liniyalari va kichik yoki o`rta sig`imli korxonalar ATS lari DLU ga ulanadi. DLU stansiyani o`zida yoki uzoqlashtirilgan konsentrator (RSU) sifatida ulanishi mumkin. DLU kommutatsiya maydoniga (SN) LTGB, F orqali ulanadi. DLU blokining tavsifi:

- 944 gacha abonent liniya ulanadi.
- O'tkazuvchanlik qobiliyati 100 Erl.
- Signallizasiya CCS orqali bajariladi.

DLU blokiga batareya impulsi, ko'p chastotali kod asosida ishlaydigan abonent liniyalari, 12-16 KHz tarif impulsi nazorat hisoblagichlari, taksafonlar, kichik va o'rta sig'imli korxonalar ATS lari ulanadi.

Analog abonent liniyalari analog abonent liniya moduli SLMA ga ulanadi. (3. 51- rasm). Analog abonent liniya moduliga 8 ta abonent interfeysi (komplekti) SLCA joylashadi.



3. 51- rasm. DLU ning tuzilish sxemasi.

Bitta DLU blokida 118 ta SLMA va har bir SLMA da 8 tadan SLCA joylashadi. Demak, hammasi bo'lib 944 abonent interfeysi joylashadi (2. 2- rasm).

SLCA ikkita raqamli interfeys bilan ulangan to'g'ridan-to'g'ri uzatish 2 ta tarmog'iga ega:

«0» – 4096 Kbit / s DIUD0;

«1» – 4096 Kbit / s DIUD1.

Har bir tarmoqning tezligi 4096 Kbit / s. Har bir kanalning uzatish tezligi 64 Kbit / s. Kanallar soni 128 ta. Ulardan 120 tasi soʻzlashuv vaqt kanallari, 8 ta vaqt kanallari boshqarish signallari uchun ishlatiladi. Har bir SLMA moduli oʻz mikroprocessori SLMCP ga ega. Bu mikroprotsessorni boshqarish tezligi 136 Kbit / s.

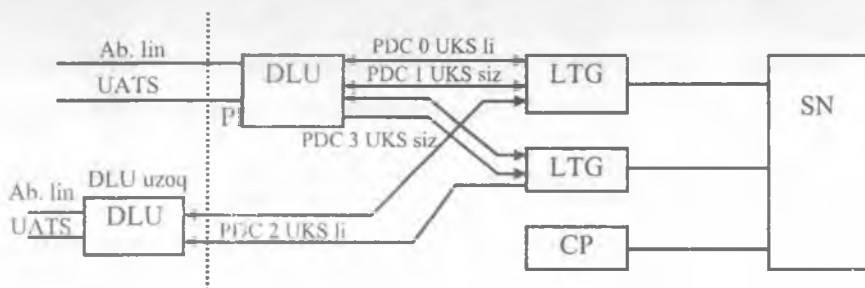
DLU bulardan tashqari 2 ta boshqarish qurilmasi DLUC0, DLUC1 ga sinov bloki TU ga, 2 ta boshqarish tarmogʻiga ega.

Uzatish tarmogʻi SLM va DLUD orasida foydalanuvchining axborotini uzatish ishlatiladi.

Boshqarish tarmogʻi SLM va DLUC orasida boshqarish axborotini uzatish uchun ishlatiladi.

Sinov bloki TU telefon apparatni, abonent liniyalarni va zanjirlarini testlash uchun ishlatiladi.

DLU ning oʻzi ikki tomonlama DIUD0 va DIUD1 yuklanishni boʻlish rejimida ishlaydi. DLU avariya rejimida ham ishlaydi. Avariya rejimi ish jarayonida DLU ni boshqarish qurilmasi (EMSP) ulash - oʻrnatish jarayonini boshqarishni oʻz zimmasiga oladi, buzilish joyini aniqlaydi.



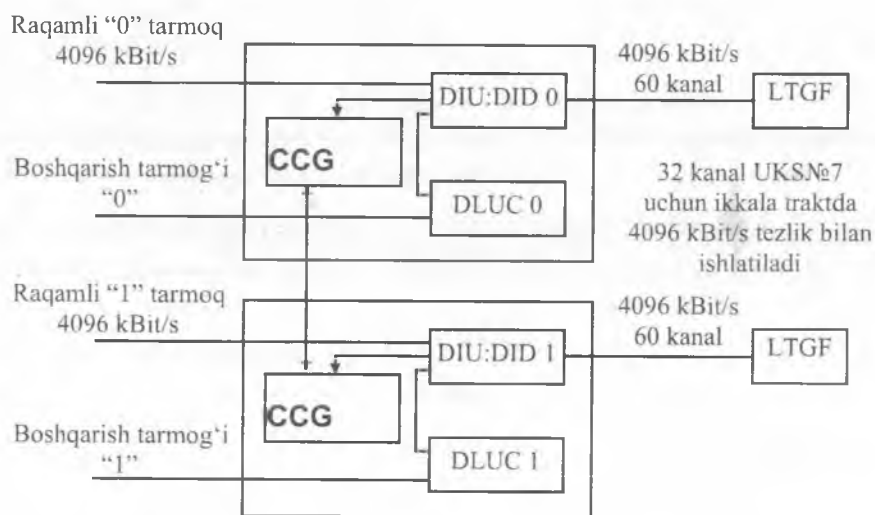
3. 52- rasm. DLU ning LTG ga ulanishi.

DLU stativi 2 xil boʻladi.

– kengligi 2450 mm 944 abonent liniyasi uchun;

– kengligi 2130 mm 816 abonent liniyasi uchun.

3. 52- rasmda DLU ning LTGV ga masofadan ulanish sxemasi keltirilgan.



3. 53- rasm. DLU ning LTG ga lokalli ulanishi.

DLU da ishonchli ishlashni ta'minlash maqsadida bitta DLU 2 ta LTG ga ulanadi. DLU bilan GP o'rtasida 2 ta LTG da 7 sonli umumkanal signalizatsiya tizimining komplekti umumkanalning signallizatsiyasi uchun ishlatiladi.

DLU bilan LTG o'rtasida 2 variantda aloqa tashkil qilish mumkin:

- 4 tali PDC 120 kanal, tezligi 2,048 Mbit/s;
- 2 tali PDC 60 kanal.

Ikkala yo'nalishda PDC0 va PDC2 dagi 16- kanal umumkanal signalizatsiyasi uchun ishlatiladi.

DLU blokining o'zida abonent liniyasi analogli abonent liniya moduliga (SLMA) ulanadi. Tastaturali va dekadali raqam teruvchi telefon apparatlar uchun har bir modulda 8 ta SLCA (AK) va bitta SLMCP abonent moduli uchun bir protsessor-

li bitta boshqaruv seksiyasi joylashgan. Maksimal bitta DLU blokiga 118 SLMA moduli, 944 analog abonent komplektlari joylashishi mumkin.

DLUD raqamli abonent bloki uchun SLCA 2 ta raqamli interfeys bilan «0» tarmoq orqali va «1» tarmoq orqali 1 DIUD1 bilan 4096 Mbit/s tezlikda ikkita tarmoq orqali ulanadi.

Har bir tarmoq ikkala uzatish yoʻnalishida 64 juft kanalga ega, yaʼni SLCA bilan DIUD tarkibida 128 ta juft kanal bor. Bulardan 120 tasi foydalanuvchilar axborotlarni uzatadi.

3. 8- rasmda DLU ning LTG ga lokalli-ulanishi keltirilgan.

DLU ning LTG ga lokalli ulanishida 4,096 Mbit/s optik tolali va mis tolali liniya trakti qoʻllaniladi. SLMCP protsessori qarori asosida SLCA 120 ta kanalning xohlaganiga toʻliq imkonli ulanishga ega. Oʻz shaxsiy mikroprotsessoriga ega boʻlgan hamma SLMCP va qolgan hamma modullar DLUC0 va DLUC1 ikkala boshqaruv tarmoqlari yordamida, raqamli abonent bloki uchun ikkita boshqaruv qurilmalari bilan hosil qilingan.

Bu ikki tarmoq ikkita uzatish yoʻnalishida boshqaruv axborotlarini uzatish uchun ishlatiladi:

– DLUC dan SLMCP ga kanallarni uzatish;

– SLMCP dan DLUC ga maʼlumot va signallizatsiyani uzatish.

DIUD va DLUC sherik qurilmalar bitta DIUD interfeys boʻlib namoyon boʻladi:

– DLU ichida tarmoq orasida 4096 Mbit/s tezlik bilan; DLU tashqarisida ikkita PDC traktlari;

– unga birlashtirilgan DLUC orasida va PDC ning bitta traktidagi 16 juft kanalida.

«0» va «1» boshqaruv tarmogʻi yordamida DLUC blokini boshqaradi. Har bir DLUC ham oʻziga birlashtirilgan DIUD va birlaschi raqamli tizimining 16 kanali yordamida LTG ning bitta guruhiga, boshqaruv axborotini uzatadi va qabul qiladi.

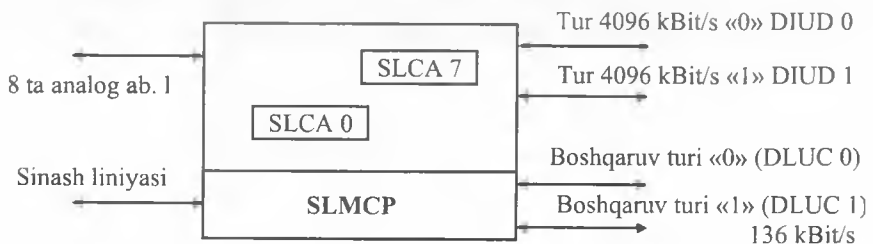
DLU o'z generatoridan CG 4096 KHz va 8 KHz bitli sikl yordamida sinxronizatsiya qilinadi

PDC ga keluvchi taktli impulslar yordamida LTG da sinxronlash amalga oshiriladi.

DLU ikkita asosiy ishni bajaradi:

- odatdagi ish sharoitidagi ulanishni o'rnatish;
- avariya rejimida ulanishni o'rnatish.

SLMA – analog abonent liniya modulini ko'rib chiqamiz.



3. 54- rasm. SLMA chizmasi.

Bitta modul 8 ta SLCA va 1 ta SLMCP boshqaruv seksiyasiga ega.

SLCA – BORSCHT funksiyasini bajaradi:

- DLU ichidagi 4096 Kbit/s li 2 ta tarmoq va SLCA orasidagi interfeys.

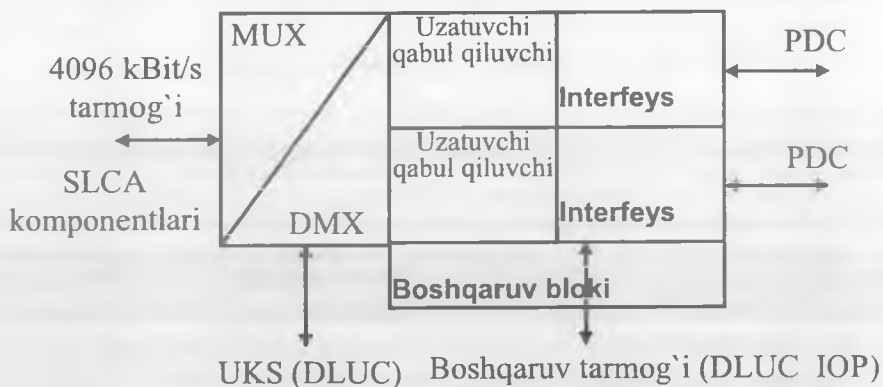
- Signal axborotlarni oldindan qayta ishlash;
- DLUS bilan ma'lumotlarni almashtirish;
- SLCA komplektlarni boshqarish;
- DLU ichidagi ikkala boshqaruv tarmoqlari ustidan nazorat qilish, taktli impulslari bilan ta'minlanishini nazorat qiladi;
- DIUD – raqamli abonent bloki uchun raqamli interfeys.

DIUD quyidagi funksiyalarni bajaradi (3.55- rasm).

- 2 PDC maksimal moslashadi;
- DLU ichidagi bitta 4096 Kbit/s li bitta tarmoq uchun interfeys hisoblanadi;

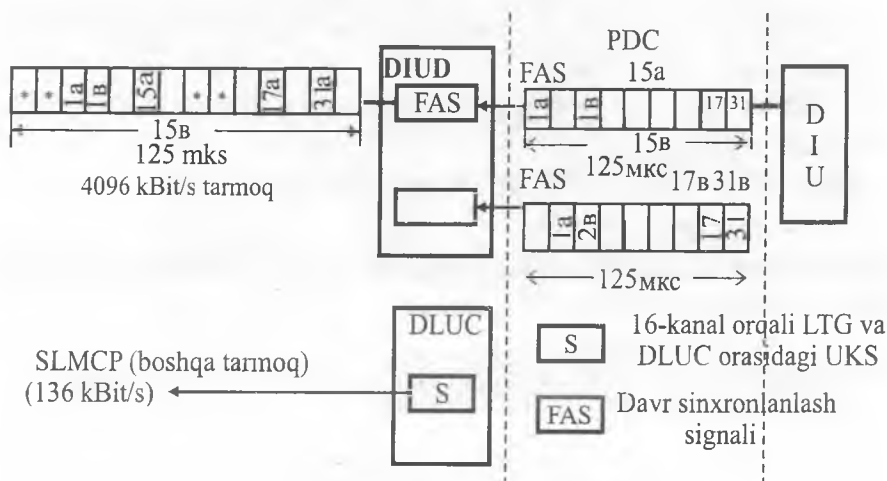


- DLU dagi impulsli davrlar bilan PDC ga kiruvchi siklli impulslarni sinxronlaydi;
- LTG dan keluvchi baytlarni multipleksorlaydi va SLCA komplektiga ularni uzatadi va LTG ga uzatish uchun SLCA dan keluvchi baytlarni demultipleksatsiya qiladi;
- CCS ni qayta ishlaydi;
- Bitta PDC da 16 kanal orqali LTG ga DLUS dan boshqaruv ma'lumotini uzatadi;
- PDC ishini nazorat qiladi;
- PDC avariya holatini indeksatsiya qiladi va boshqalar.

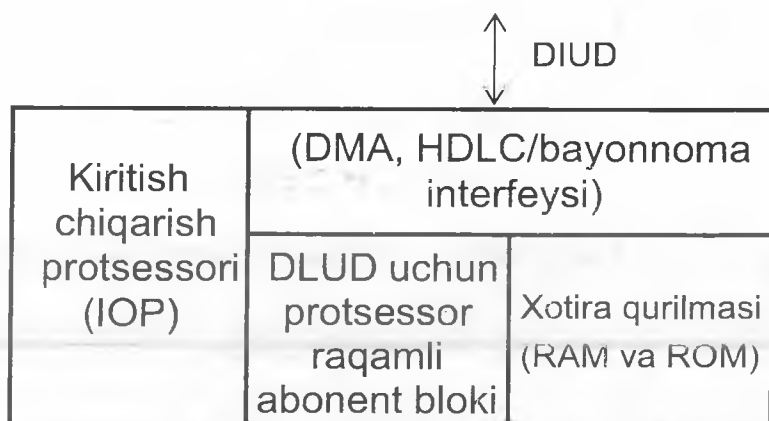


3.55- rasm. *DIUD* strukturasi.

Faqat avariya rejimida ishlaganda abonentga akustik signal uzatish va shleyfni rutin sinashda tonal signallarni uzatish uchun ishlatiladi. (3. 56- rasm). 4096 Kbit/s tarmog'idagi 2ta birlamchi PDC larning baytlarini multipleksirlash va LTG tomoniga SLCA dan yuborilgan signallarni demultipleksirlash blok sxemasi.



3. 56- rasm. DLUS ni boshqaruv qurilmasining blok sxemasi.



3. 57- rasm. DLUS tuzilishi.

DLUS funksiyasi (3.57- rasm):

- DLUS bitta ichki tarmoq uchun interfeys bo'lishi mumkin;
- o'zining shaxsiy MP bo'lgan SLMCP va boshqa bloklarni siklli so'rash. Bu uzatilishi kerak bo'lgan ma'lumotlarni aniqlash uchun kerak;

- DLU va LTG orasidagi juft umumiy kanal signallizatsiyani boshqarish;
- DLUS va SLMA funksiyalarini nazorat qilish;
- rutin sinash;
- nosozliklar diagnozi;
- MP si bor aniqlovchi SLMCP va boshqa bloklarga yo'nal-tiruvchi buyruqni uzatish.

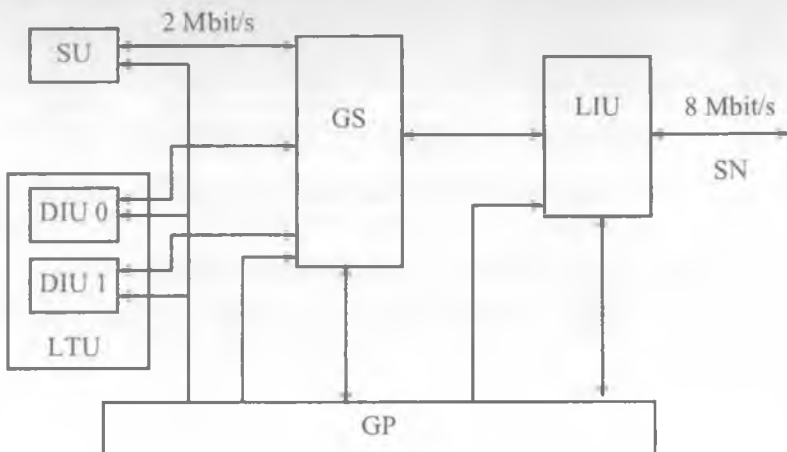
### 3. 2. 4. LTG ning strukturasi

Guruhli liniya traktining blok sxemasi 3. 58- rasmda keltiril-gan.

LTG quyidagi bloklardan tashkil topgan:

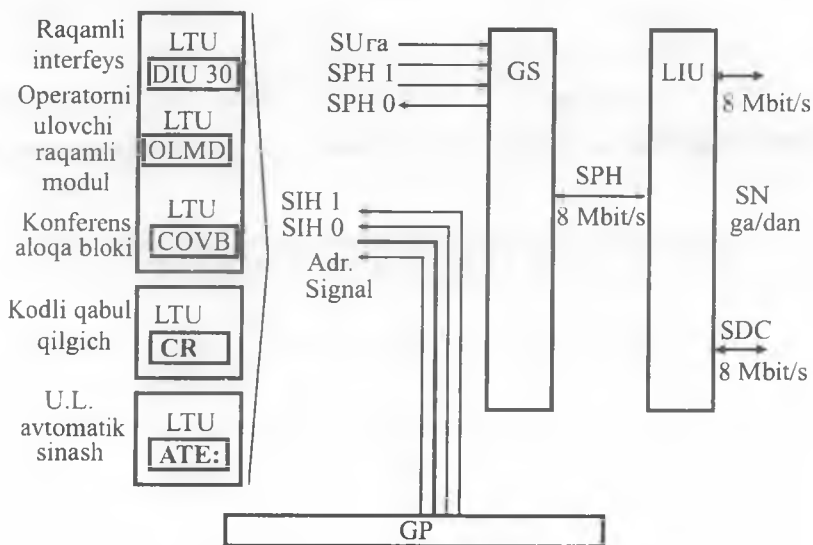
- liniyalarni ulash bloki – LTU;
- guruhli ulagich – GS;
- guruhli protsessor – GP;
- signalli komplekt – SU;
- LTG bilan SN orasidagi interfeys moduli (LIU).

Har bir blokning vazifasi, sxemasini batafsil ko'rib chiqamiz.



3. 58- rasm. LTG ning blok sxemasi.

3. 59- rasmda Liniyalarni ulash blokining funksional sxemasi (LTU) keltirilgan.



3. 59- rasm. LTU ning funksional sxemasi:

SU – LTG dagi signalli komplekt;

SIH 1 – kirish zichlashgan signalli liniya;

SIH 0 – chiqish zichlashgan signalli liniya;

SPH 1 – kirish zichlashgan soʻzlashuv liniyasi;

SPH 0 – chiqish zichlashgan soʻzlashuv liniyasi;

SDC – ikkilamchi zichlashgan liniya.

LTU ni ulash bloki mantiqiy blok boʻlib, bir necha funksional bloklardan tashkil boʻlgan, ular ulangan liniyalarning ichki interfeyslarlar bilan moslashishi va kechikishni kompensatsiya (stansiya va liniya taktli impulslarining sinxronizatsiyasi) qilish uchun ishlatiladi. Bu bloklar yana ulangan liniyaga keluvchi va ulardan ketuvchi signallarni qayta ishlaydi.

LTU-(SIH 0) zichlashgan signalli liniya chiqishi orqali GP

dan keluvchi buyruqni qabul qiladi va (SIH 1) zichlashgan signalli liniyaning kirishi orqali GP ga perefiriyadagi jarayonlar to'g'risida ma'lumot beradi.

GP dan LTU va SU ga keluvchi adresli signallar zichlashgan signalli va so'zlashuv liniyalarini (SPH va SIH) boshqaradi, ular LTU ni GS/SPMX va GP bilan ulaydi.

LTU ga quyidagi funksional bloklar ulanishi mumkin:

1. DIU – raqamli interfeys.
2. OLMD – operatorni ulovchi raqamli modul.
3. COVB modul V – konferens aloqa bloki.
4. CR – kodli qabul kilgich.
5. ATE:T – ulovchi liniyalar uchun sinovga avtomatik uskuna.

DIU – DLU yoki PA (ISDN birlamchi kirish) ni ulash uchun ishlatiladi. Bunda (CAS) ajratilgan kanal va (CCS) umumiy kanaldagi signalizatsiya ishlatiladi.

OLMD operatorni ulash raqamli moduli raqamli kommutatorni ulash uchun ishlatiladi.

COVB – konferens-alloqa bloki – konferens aloqa o'rnatadi. Har bir COVB modul 4 ta konferens-alloqa blokiga ega, ularning har biri 8 ta kanalni ulaydi (masalan 8 ta abonent).

CR – kodli qabul qilgich (CRM) ko'p chastotali signallizatsiya (CRR) tastaturali terish uchun ishlatiladi.

ATE:T ulovchi liniyalar uchun sinovchi avtomatik uskuna - LTGF da (TOG akustik signallar generatori) va ulash liniyalarida sinov o'tkazish uchun ishlatiladi, quyidagi sinovlarni o'tkazish mumkin;

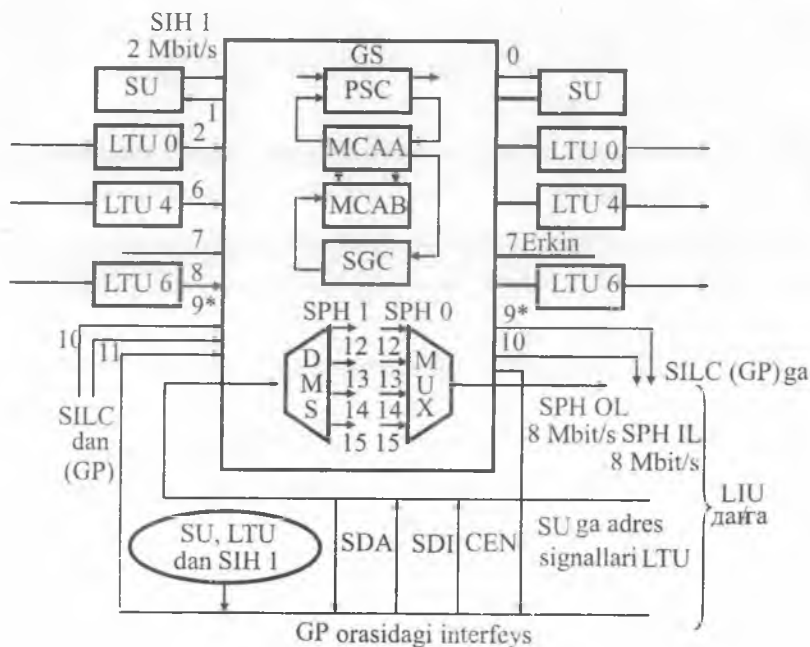
telefon stansiyaning hamma ulovchi liniyalarini sinash;

telefon stansiyaning hamma akustik signallar generatorlarini sinash;

o'z-o'zini tekshirish.

ATE:T ishini GP boshqaradi. Kerakli dasturli ta'minot

GP dasturli ta'minotning bo'lagi hisoblanadi, sinash obyekti to'g'risidagi ma'lumotlar GP va SP ga tushadi.



3. 60- rasm. GS funksional sxemasi.

ATE:T uskunalari o'z-o'zini tekshirishni ta'minlaydi. Sinov dasturi o'z-o'zini tekshirish uchun kerak va u GP da joylashgan. Guruhli ulagich – GS

Guruhli ulagichning funksional bloki GP tomonidan boshqarilayotgan vaqtli kommutatsiyaning blokirovka qilinmaydigan bosqichi bo'lib hisoblanadi.

GS LTGF da DLU yoki RA ga kirish/chiqishning 12 ta zichlashgan so'zlashuv liniyalarini ulash uchun kerak. (SPH 0/I 0..... 11) guruhli ulagich GS LTU, SU ni funksional bloklarini ulaydi. SPH 0/I 0..... 11 orqali GR va GS orasidagi sinovlar to'g'risidagi ma'lumotlarni uzatadi.

GS-guruhli ulagich 6 ta LTU (0,1,2,...,6) agar LTGV:OSS bo'lsa, 8 tagacha LTU 0... 7 xizmat ko'rsatadi. Har bir zichlashgan so'zlashuv liniyasining chiqishi (SPH 0) va kirishi (SPH 1) 32 ta kanalga ega. SN dan keluvchi va ketuvchi foydalanuvchi ma'lumoti va axboroti zichlashgan so'zlashuv liniyasining kirish/chiqish LIU (SPH 0/I L) ga yuboriladi. Uzatish tezligi  $128 \times 64 = 8192$  Kbit/s yoki 8 Mbit/s teng.

GS – parallel kodni (PSS) ketma-ket kodga o'zgartiruvchi, MSAA – asosiy modul (konferens aloqa uchun vaqtli bosqich xotirasi) va GSS- guruhli ulagichning boshqaruv qurilmasidan iborat.

PSS – zichlashgan so'zlashuv liniyalar bilan LTU, SU va GP dan 2Mbit/s li SPH I kirishni, LIU dan keluvchi 8 Mbit/s LIU (SPH 0/I L) kirishni birlashtiradi. LTU, SU dan SPH I ga uzatilayotgan foydalanuvchi ma'lumotlar SN ga LIU orqali keluvchi foydalanuvchi ma'lumoti LTU va SU uchun mo'ljallangan.

3.1- jadvalda LTG ning zichlashtirilgan so'zlashuv va signalli liniyalari keltirilgan. Zichlashgan so'zlashuv liniyasi (SPH) orqali foydalanuvchi ma'lumotlar uzatiladi, zichlashgan signalli liniyadan (SIH) axborotlar uzatiladi.

3. 1- jadval

INTERFEYS	ZICHLASHTIRILGAN SO'ZLASHUV LINIYA	UZATISH TEZLIGI
GS/SPMX-LIU	SPH0/I L	8 Mbit/s har biri
SU - GS/SPMX	SPH I O, SPH I 1	2 Mbit/s har biri
	SPH0 D	2 Mbit/s har biri
	SPH0 1 (fakat SPMX)	2 Mbit/s har biri
LTU - GS/SPMX	SPH0/I 2.....8	2 Mbit/s har biri
	SPH0/I 9 (LTGF bilan DLU yoki PA holatidan tashqari)	2 Mbit/s har biri
		2 Mbit/s har biri
SILC – GS (LTG bilan DLU yoki PA uchun)	SPH0/I 9, SPH0/I 10	2 Mbit/s har biri

3. 1-jadvalning davomi

GS/SPMX – GP	SPH0/I 11	Sinash natijasidan uzatiladigan ma'lumotlar
SIH zichlashtirilgan signalli liniya – axborotlar uchun		
SU - GP	SPH0/I – 0, SPH0/I –1	DTMF abonentidan har bir signalga uzatish tezligi 2 Mbit/s
LTU - GP	SPH0/I 2..... 9	Faqat stansiyalar orasidagi ajratilgan kanal uchun har bir uzatishning effektiv tezligi 64 Mbits / s
GS/SPMX - GP	CDL/CDA	GS/SPMX ga dan boshqaruv o'rnatiladigan buyruqlarni uzatadi
LIU - GP	LIU 0/I	Hisobot ma'lumotlarni uzatadi

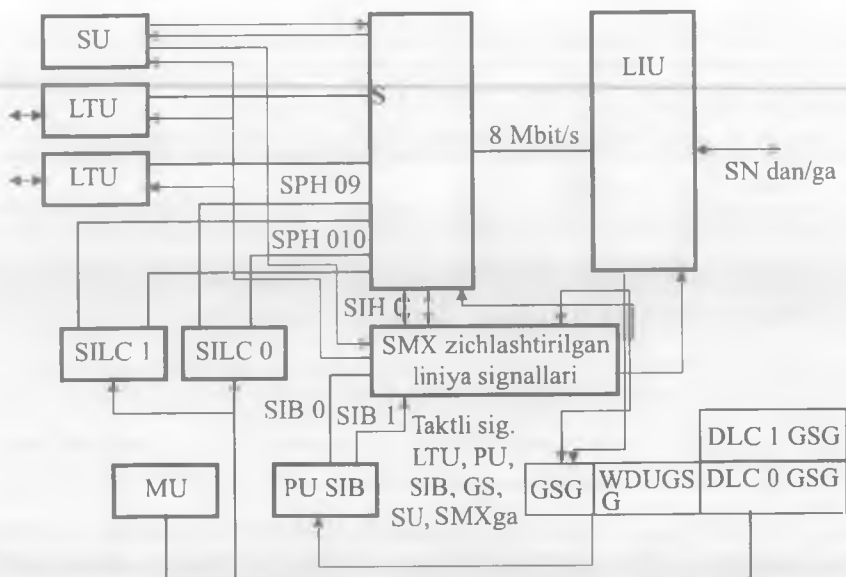
### Guruhli protsessor – GP

GP mustaqil boshqaruv bloki hisoblanadi. U LTG ning funksional bloklarini boshqaradi va o'z ichiga quyidagi funksional qurilmalarni kiritadi (3.61- rasm).

SMX – multipleksor; MU – xotira bloki; PU/SIB – signalli bufer qayta ishlash bloki; GSG:LTG – liniyali guruh uchun taktli chastotaning guruhli generatori; SILS LTGF – xotirada signallash traktining boshqarish uskunasi; SMX – ko'rsatilgan bloklarga interfeys keltirilgan.

U LTU,SU,GS va LIU dan olingan signallarni birlashtiradi, (SIB) kirishining signalli buferini alohida liniyasiga uzatadi va ularni SIB ning signalli buferiga yuboradi, u esa signallarni guruhli protsessorning PU siga uzatadi, u yerda signallar GP dasturli ta'minlashi bilan qayta ishlanadi va kerak bo'lganda GP guruhli protsessorining MU sida buferlanadi. MU va RU (SIB) birga aralash blok, xotira blokini hosil qilishi mumkin.





3. 61- rasm. GP ning funksional sxemasi.

### PMU protsessorlari

SR dan LTG ga buyruqlar PU bloki tomonidan SIB ga uzatiladi, u keyin buyruqni (SIB0) chiquvchi signal buferining liniyasi orqali SMX ga yuboradi, u esa buyruqlarni LTU, SU, GS va LIU larga taqsimlaydi. SIN0 – 14/15 yordamida SMX LIU ga SPH sinash va ulash uchun kerak bo‘lgan boshqaruv signallarini uzatadi. LIU ga keluvchi adresli signallar SIN0-14/15 ni bo‘shatadi, GSG:LTG generatori LTG ning funksional blokiga taktli impulslarni uzatishni boshqaradi. Generator DLCI, DMA, WDU ma’lumotlar uzatish kanallaridan iborat va SR da ma’lumotlarning almashuvini boshqaradi. Ular SR dan guruhli protsessor MU ga keluvchi buyruqlarni yozib oladi yoki DMA xotirasiga to‘g‘ri kirish orqali MU dan GP ga keluvchi ma’lumotlarni o‘qiydi.

GP har bir SN0 va SN1 ma'lumotlar kanali uchun bitta DLC qurilmasiga ega.

MCA ning bitta kanali faol hisoblanadi, boshqasi esa zaxirada bo'ladi.

WDU qo'riqlov sxemasi bloki taymerlarni GP da dasturlarning bajarilishini nazorat qiladi.

Uzish dasturlari tomonidan o'rnatilgan taymerning vaqti (10 sek) tugashi bilan CP GP ning dasturlarining oshishini aniqlaydi. Hamma tashqi qurilmalar WDU buyrug'i orqali oldingi holatiga qaytadi.

GSG taktli chastotasining guruhli generatori LIU, PU/SIB, SU,GS, SMX uchun taktli impulslarni ishlab chiqaradi va taqsimlaydi. Taktli impulslar LIU SN orqali taktli chastotaning CCG markaziy generatoridan qabul qiladi.

LTGF ga DLU bilan yoki RA protsessoriga qo'shimcha SILC bloki biriktiriladi M:SILC moduli DLU yoki RA dagi ma'lumotlar almashuvini boshqaradi, chunki bu holda umumiykanal signalizatsiyasi usuli qo'llaniladi. DIU raqamli interfeysi ma'lumotlarni ajratadi va ularni GS ga yuboradi, u esa ma'lumotlarni SPH 09 va SPH 010 orqali SILC ga yuboradi. SILC esa ma'lumotlarni tahrirlaydi va GP ning axborot uzatish tezligi bilan moslashtiriladi.

Har bir SILC 2 ta SSS kanaliga xizmat qiladi. Teskari yo'nalishda ma'lumotlar SILC dan GS ga SPHI 9 va SPHI 10 orqali yuboriladi, u yerdan DIU ga yuboriladi. DIU ma'lumotlarni (injeksiya) to'g'rilaydi.

### **Guruhli protsessorning dasturli ta'minlanishi**

Funksiyalar: dasturli ta'minlash LTG-funksional bloklarini boshqaradi. Yana LTG dan o'tuvchi jarayonlarni nazorat qiladi va LTG va pereferiyadagi holatlarni qayta ishlaydi. Bu cha-

qiriqlarning qayta ishlashi, ma'muriy boshqarish va mustahkamligini ta'minlash uchun kerak bo'ladi.

Liniya guruhlar SSR (protsektorlararo aloqa) bilan doimiy aloqada bo'ladi. SR iyerarxiyada yuqori darajali protsektor bo'lib hisoblanadi. shuning uchun GP ga buyruqlarni yuboradi, GP esa, o'z navbatida, ma'lumotlarni SZ ga uzatadi. GP lar bilan hisobotlar almashadi. U byulletenlar yordamida SSS tarmoqlari boshqarish qurilmasi (SSNC) bilan bog'lanadi.

GP ning dasturli ta'minoti quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- protsektorlararo aloqa;
- LTG funksional bloklarini boshqarish;
- taymerlarni boshqarish;
- tarif;
- kirishni ta'minlash (konfiguratsiya, aniqlikni tekshirishni tiklash, avariya signallariga qayta ishlov berish);
- zonalar jadvalini ma'muriy boshqarish; yuklanishni o'lchash;
- o'tish va yarim o'zgarmas ma'lumotlarni ma'muriy boshqarish.

### **SU-signalli komplekt**

SU-mantiqiy blok bo'lib, unda quyidagilar joylashgan:

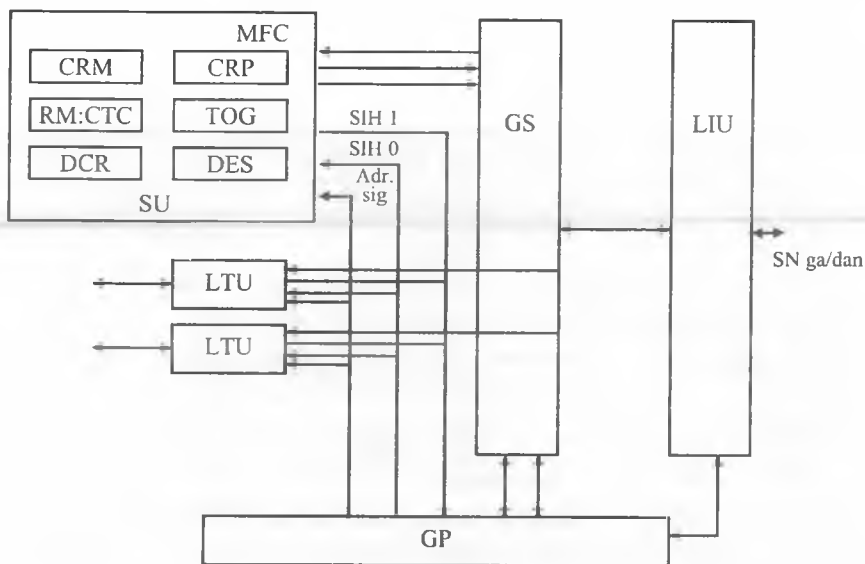
1. TOG – tonal signallarni generatsiya qilish uchun;
2. Ko'p chastotali kod tonal liniya uchun – MFC;
3. Tastaturali terish uchun kodli qabul qilgichning CRM yoki CRP si;
4. DSR – raqamli kodli qabul qilgich;
5. DES – aks sadoni to'suvchi.

SU – signalli komplekt GS ga SPH 0/1 va GP ga SIH 0/1 orqali ulangan. GP dan buyruqlarni SIH 0 orqali qabul qiladi va GP ga SIH 1 oraliq voqealar to'g'risidagi ma'lumotlarni uzatadi. SIH 0/1 va SIH 0/1 boshqarish GP dan SU va LTU ga

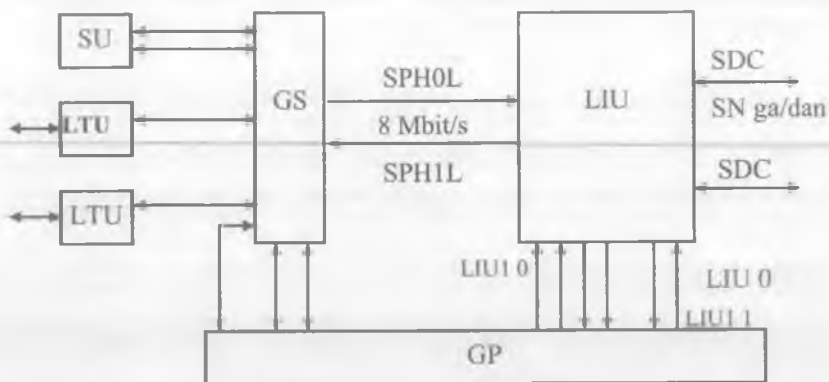
boruvchi adresli signallar yordamida bajariladi. LTG CCS bilan ishlatilganda SU da uzluksizlikni nazorat qilish uchun qabul qilgich moduli (RM:STS) ulanadi. R2 MFC ko'pchastotali kod bilan signalizatsiya ishlatilganda, so'zlashuv spektoridagi SPH I orqali GS ga uzatiladi. U yerda SPH 0 orqali CRM ga o'tkaziladi. CRM signallarni baholaydi va natijalarni GP ga uzatadi. SU ning funksional sxemasi 3. 5- rasmda keltirilgan.

### LTG va SN orasidagi interfeys moduli (LIU)

LIU moduli LTG ni SN bilan ulaydi. U GS dan SPH0L orqali kelgan foydalanuvchi ma'lumotni ikkita parallel SDC orqali zaxiralashtirilgan SN ga uzatadi. Orqaga qaytish yo'nalishida u SN ning aktiv yarmida ikkita parallel SDC orqali foydalanuvchi ma'lumotni qabul qiladi va GS ga SPH1L orqali yuboradi. LIU – interfeys modulining chizmasi 3. 62- rasmda keltirilgan.



3. 62- rasm. SU ning funksional bloki.



3. 63- rasm. LIU-interfeys modulining chizmasi.

### LIU interfeys moduli

LIU moduli ma'lumotni sinxronlashtiradi (3.63- rasm), bu ma'lumot liniyali guruhining ichki taktli impulsi bilan SN dan SDC ga keladi va 8 MHz taktli impuls uzatadi. Generator CCG GCG: LTG dan va U SN (MSN) dan kelayotgan SDC ikkilamchi raqamli oqimning «0»- vaqtli intervali ichidan SR dan GP ga boruvchi buyruqni ajratadi va buyruqni LIU kirishi orqali guruhli protsessorning DLC iga yuboradi. Teskari orqaga yo'nalishida LIU, DLC dan SR ga keluvchi ma'lumotlarni LIU0 chiqishi orqali uzatadi. Bu ma'lumotlar SDC ikkilamchi raqamli oqimning «0» vaqtli intervali uchun mo'ljallangan va SR ga uzatiladi. LIU moduli – SN ning aktiv yarmi yordamida o'rnatilgan ulanishlarning stansiya ichida nazorat qiladi. Stansiya ichidagi nazorat SOS stansiyaning ulanish yo'llarining ishga tayyorligini aniqlash uchun xizmat qiladi. Tekshiruv (SOS) davomida sinovga bitli kombinatsiya LIU dan chaqiruvchi abonent va chaqiriluvchi abonent LTG ga yuboriladi.

Bitli kombinatsiya qaytish tizimi bo'yicha qaytadi va LIU tomonidan qabul qilinadi.

Avval qabul qilingan LIU kombinatsiyani uzatilgani bilan taqqoslaydi, agar to'g'ri kelsa, o'rnatilgan ulanish orqali ma'lumotni uzatishga ruxsat beradi. Agar to'g'ri kelmasa (nosozlik bor), unda LTG o'rnatilgan ulanishni uzadi va ikkinchi marta ulanishni o'rnatishga harakat qiladi. Agar ikkinchi marta ham ulanish muvaffaqiyatsiz bo'lsa, unda chaqiruvchi abonentga ulanishga rad javob beriladi.

### Konstruktiv bajarish

LTG dagi ishlatiladigan funksional bloklar soni va turi unga ulangan liniyalarga va signallashni uzatishda qo'llaniladigan usullarga bog'liq. F(LTGF) liniyalari guruhi.

LTGF ga quyidagilar ulanishi mumkin:

– DLU uchun uzatish tezligi 2 Mbit / s li 4 ta raqamli uzatish trakti (PDC);

– o'rta va katta ISDN uchun 4 ta liniya (RA);

– raqamli ulovchi liniyalar uchun raqamli trakt (PDC).

### LTGF modulining kasetada joylashishi

#### F:LTG F

LTU-LTU 4				SU	GS				LIU		GP				SU					
D	D	D	D	T	G	M	M	P	L	S	G			PU	M	M	C	C	C	D
I	I	I	I	O	S	C	C	S	I	M	C	M			S	S	R	R	R	C
U	U	U	U	G	C	A	A	C	U	X	G	U			I	I				C
30	30	30	30			B	B					L			L	L				
												T			C	C				
												G			0	1				

### 3. 2. 5. EWSD tizimining kommutatsiya maydoni tuzilishi

EWSD tizimi IKM signali asosida ishlaydi. Kommutatsiya maydoni SN vaqt – fazo – vaqt (T-S-T) kommutatsiyasi asosida qurilgan.

Kommutatsiya maydon ishonchlikni oshirish uchun zaxira-lashtirilgan (asosiy A, zaxira B).

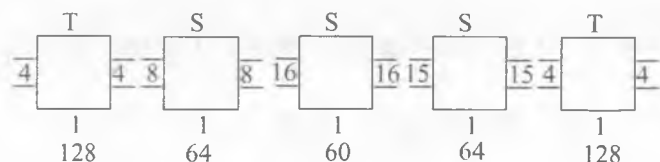
Kommutatsiya maydoni SN abonent va ulash liniyalarini va boshqarish qurilmalarini bir-biri bilan bog'laydi. Ya'ni, liniya guruhi LTG, koordinatsion protsessor SR va umumkanal signalizatsiyasini boshqarish qurilmasini bir-biri bilan bog'laydi. U asosiy 3 ta vazifani bajaradi: ulovchi yo'llarda ulashni bajarish, taktli impulslarni taqsimlash va ularni sinxronlash zaxira yo'l hosil qilish.

Kommutatsiya maydon SN vaqt va fazo kommutatorlaridan iborat. Vaqt kommutatorida ko'p kanalli shinalardagi kommutatsiya qilinadigan oktetlar vaqt intervalini o'zgartiradi. Fazo kommutatori shu oktetlarning vaqt intervalini o'zgartirmay ko'p kanalli shinasini o'zgartiradi.

Vaqt kommutatorining parametri  $4 \times 4$ . Bunday kommutatorlardan stansiyada 128 ta bo'lishi mumkin.

Fazo kommutatorining parametri:  $8 \times 15$ ,  $16 \times 16$ ,  $15 \times 8$  bo'lishi mumkin. Agar bitta fazo kommutatori ishlatilsa,  $16 \times 16$  parametrli olinadi. Agar 3 ta fazo kommutator ishlatilsa, birinchi  $8 \times 15$  parametrli, ikkinchi  $16 \times 16$  parametrli, uchinchi  $15 \times 8$  parametrli kommutatorlar o'rnatiladi. Bunda birinchi va uchinchi zvenodagi kommutatorlarning maksimal soni 64 ta, ikkinchi zvenodagi kommutatorlar maksimal soni 60 ta olinadi (3. 64- rasm).

EWSD tizimi juda katta quvvatli kommutatsion maydon (SN) bilan jihozlangan. SN turli xil aloqa xizmatlariga (telefon, faks, telematn, ma'lumotlarni uzatish) hamda raqamli tarmoqqa mo'ljallangan.



	8 Mbit/s multipleks liniyalar soni	Vaqt kommutatori soni	Multipleks liniyadan kanallar soni	
Min.	4	1	128	= 512 kanal, har biri 64 kBit/s
Maks.	4	128	128	= 65536 kanal, har biri 64 kBit/s

### 3. 64- rasm. SN dagi vaqt va fazo kommutatorlari.

Kommutatsion maydonga asosan liniya guruhlari LTG ulanadi. Shuning uchun kommutatsiya maydon SN sig'imi liniya guruhi soni bilan belgilanadi. SN ni turli qo'rilish variantlari 3.2- jadvalda keltirilgan.

### 3. 2- jadval

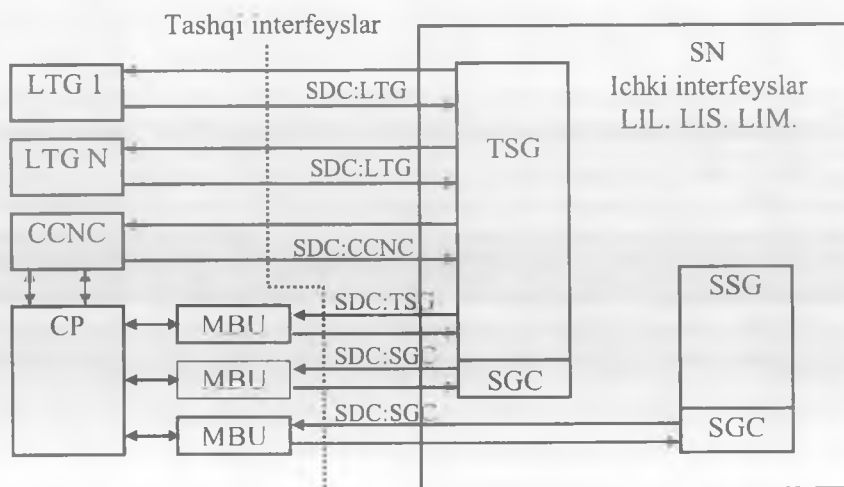
Kommutatsion maydon bosqichining sig'imi LTG soni	SN:504 LTG	SN:252 LTG	SN:126 LTG	SN:63 LTG	SN:15 LTG
	504	252	126	63	15
SN orqali o'tadigan eng katta yuklanish (Erl)	25200	12600	6300	3150	750
Mahalliy ATS da abonent liniya soni	250000	125000	60000	30000	7500
Tranzit ATS da ulash liniya soni	60000	30000	15000	7500	1800



Kommutatsiya maydoni SN ning ko'p funksionallarini bir necha turdagi modullar bajaradi. Ularga:

1. LIL – TSM va LTG orasidagi interfeys moduli;
2. TSM – vaqt kommutatsiya bosqichi moduli;
3. LIS – TSG va SSG orasidagi interfeys moduli;
4. SSN 8/15 – fazoviy kommutatsiya bosqichi moduli 8/15;
5. SSN 16/16 – fazoviy kommutatsiya bosqichi moduli 16/16;
6. SSN 15/8 – fazoviy kommutatsiya bosqichi moduli 15/8;
7. LTM – SGC va MBU: SGC orasidagi moduli.

Bulardan tashqari kommutatsiya maydonga ulanish uchun tashqi interfeyslar (SDC) o'rnatiladi (3. 65- rasm.).



3. 65- rasm. SN tashqi interfeyslari.

1. SDC – LTG – bu interfeys SN va LTG orasida o'rnatiladi. Bundaygi 0 vaqt kanali LTG va SR orasidagi hamda ikkita LTG guruhlarini o'rtasidagi xabarlar almashinuvi uchun ishlatiladi. 1–127 vaqt kanallari abonentlarni bir-biri bilan bog'lanishi uchun ishlatiladi.

2. SDC - CCNC – bu interfeys umumkanal signalizatsiyasi uchun ishlatiladi.

3. SDC – TSG – bu interfeys SN va MBU: LTG orasidagi interfeys hisoblanadi. U koordinatsion protsessor SR, SR va LTG orasidagi almashinuv, LTG orasidagi almashinuvi uchun ishlatiladi.

4. SDC – SGC – bu interfeys SN va MBU: SGC (CP) orasida bog'lanish va uzish o'rnatish uchun ishlatiladi.

Interfeyslar uzatishning 2 yo'nalishi uchun raqamli ma'lumot shinalariga ega. Har bir yo'nalishni sinxronlash va davr belgilash bitlari shinalarini uzatib boradi:

- 8192 Kbit / s ma'lumot shinasi;
- 8192 KHz stansiyaning sinxronlash shinasi.

Bu interfeyslarda uzatishning ikki yo'nalishi ekranlashgan, lekin ular texnik xizmatning bitta kabelida joylashgan. Har bir uzatish yo'nalishi uchun bitta davrni belgilash bitining shinasi, stansiyaning bitta sinxronli impulslar shinasi, ma'lumot uchun ikkilamchi raqamli oqim bor.

Kommutatsiya maydonda uzatish tezligi 8192 Kbit / s, ba'zi bir paytda 32768 Kbit / s bo'lishi mumkin. Masalan: 16 x 16 fazoviy kommutatsiya bosqichi bir paytda 1024 ulash o'tkazishi mumkin.

EWSO tizimining kommutatsiya maydoni ikki variantda chiqariladi: birlamchi variant SN, takomillashtirilgan gabariti kengaytirilgan variant SN (V). Kommutatsiya maydon dubblashtirilgan (ikkilangan).

Kommutatsiya maydon vaqt kommutatsiya bosqichi guruhi TSG va fazoviy kommutatsiya guruhi SSG bulinadi. Kommutatsiya maydon sig'imiga qarab kommutatsiya bosqichlar soni aniqlanadi.

SN 504 LTG uchun: bitta kirish vaqt kommutatsiya bosqichi TS1, uchta fazoviy kommutatsiya bosqichlari: SS 8 x 15, SS 16 x 16, SS 15 x 8, bitta chiqish vaqt kommutatsiya bosqichi TSO olinadi.

SN 63 LTG uchun: bitta TS1, bitta SS 16 x 16, bitta TSO olinadi.

Bu vaqt va fazoviy kommutatsiya bosqichlari (funksiyali bloklar) modullarda joylashadi. TS1 va TS0 TSM modulida, SS  $8 \times 15$  va SS  $15 \times 8$  SSM 8 / 15 modulida, SS  $16 \times 16$  ega SSM 16 / 16 modulida joylashadi.

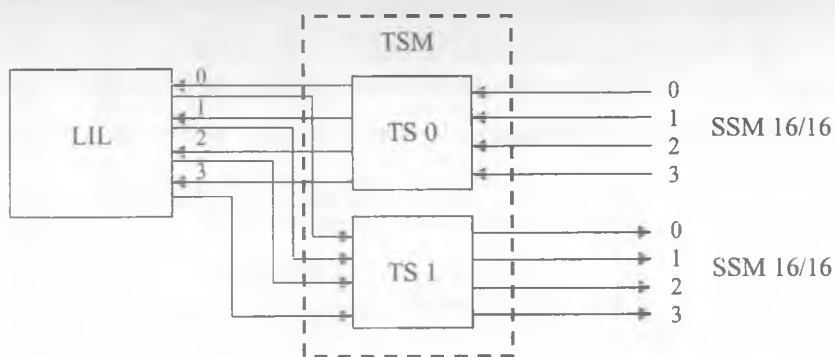
SN 63 LTG da ikkita modul (LIS va SSM 8 / 15) ishlatilmaydi.

SN 504 LTG da hamma 7 ta tur modul ishlatiladi.

TSM modullar soni LIL modullar soniga teng, ya'ni LIL ham 4 ta kiruvchi va chiquvchi raqamli traktga mo'ljallangan. 4 ta 8192 Kbit / s zichlashgan liniya TSI kirishiga va 4 ta 8192 Kbit/s zichlashgan liniya TSO chiqishdan LIL gacha boradi. Bitta LIL 4 ta bir xil sxemaga ega, ulardan har biri kabel yordamida ma'lum LTG bilan ulangan. Har bir kabel o'z ichiga 8192 Kbit/s li ma'lumotlar shinasini va sinxronlash shinasini oladi.

LIL ning vazifasi kommutatsiya maydoniga LTG va MBU LTG dan uzatiladigan ma'lumotni kechikishlar orasidagi farqni to'ldirish (kompensatsiya)dir.

Har bir TSM moduli bitta kirish vaqt kommutatsiya bosqichi TS1 va bitta chiqish vaqt kommutatsiya bosqichi TSO ega.



3. 66- rasm. LIL va TSM modullarning ko'rinishi.

SSM 8/15 moduli ikkita fazoviy kommutatsiya bosqichlari SS8/15, SS 15/8 dan iborat. Bu modul to'g'ri yo'nalishi: LIS à SSM 8/15 à SSM 16/16 teskari yo'nalishi: SSM 16/16, à SSM 15/8 à LIS da uzatish uchun ishlatiladi.

Vaqt kommutatsiya bosqichi guruhi TSG o'z ichiga LIL va TSM modullaridan 16 tasini va 8 ta LIS modulini yoki 4 ta SSM 16/16 ni olishi mumkin.

Fazoviy kommutatsiya bosqich guruhi 16 ta LIS va SSM 8/15 modullarini, 16 ta SSM 16/16 modullarini o'z ichiga oladi.

TSG va SSG o'z raqamiga ega XX birinchi raqam tekislik raqami, ikkinchisi guruh raqamini ko'rsatadi.

Har bir TSG va SSG o'z boshqarish qurilmasiga ega. Har bir boshqarish qurilmasi kommutatsiya guruh boshqarish qurilmasi SGC dan, SGC va MBU: SGC orasidagi interfeys moduli LIM dan iborat. LIM tarkibiga MBU: SGC bilan interfeys, apparat nazorati HWC va takt chastotasi generatori kiradi.

SGS-kommutatsiya guruhining boshqaruv qurilmasi – xotirali va tashqi integral sxemali mikroprotsessordan tuzilgan. Ularning hammasi adresli ma'lumot shinasi va boshqaruv shinasi orqali o'zaro bog'langan.

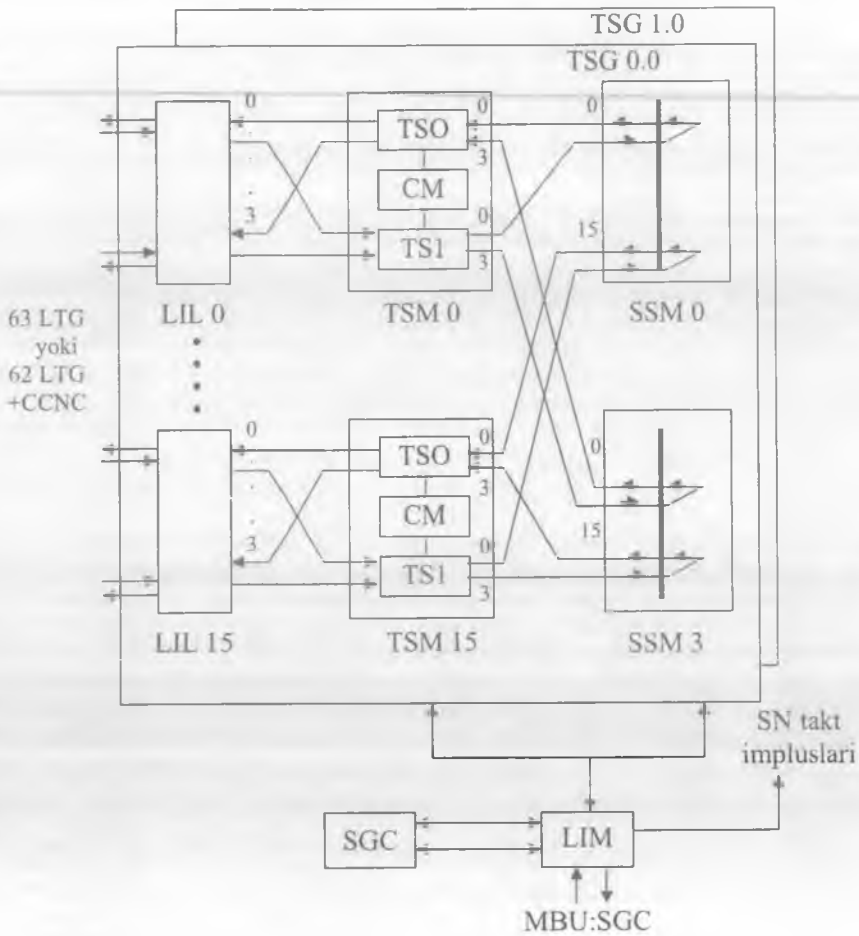
SGS - quyidagi vazifalarni bajaradi:

- buyruqlarga ishlov berish (holatni o'rnatish)
- axborotni shakillantirish yoki saflash (hisobotlar tartibi va so'rov natijalarini baholash).

Impulslar taktlari generatori quyidagi vazifani bajaradi:

- interfeys-SGC va SR orasida buyruq va axborot almashish bajariladi;
- apparat qismini nazorat qiladi;
- ulashni surib chiqadi.

3. 67- rasmda SN 63 LTG ning umumiy ko'rinishi keltirilgan. Uning tarkibiga 16 ta LIL modulli, 16 ta TSM moduli, 4 ta SSM 16/16 moduli, 1 ta SGC va 1 ta LIM moduli kiradi.



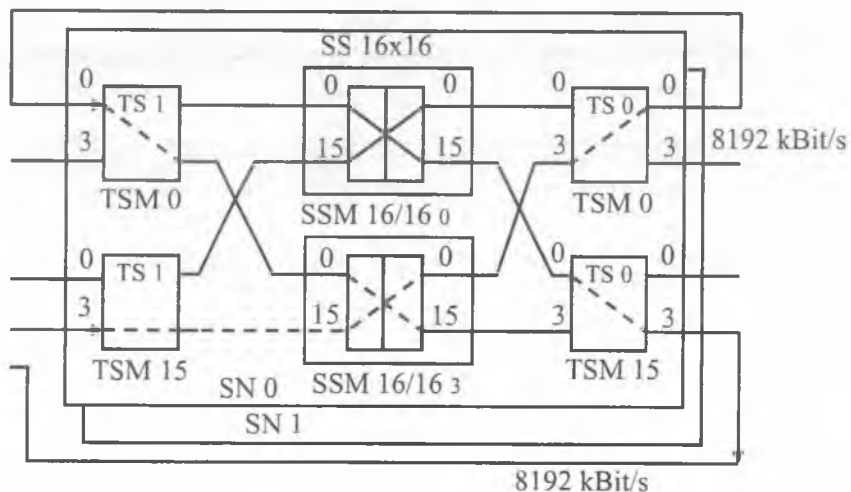
3. 67- rasm. SN 63 LTG chizmasi.

3. 68- rasmda SN 63 LTG da ulash o‘rnatish trakti ko‘rsatilgan.

Vaqtli bosqichning TSM moduli kiruvchi vaqtli kommutatsiya bosqichi TS1 va chiquvchi vaqtli kommutatsiya bosqichi TSO ga ega. LIL dan TS1 gacha utuvchi 4 ta zichlashgan liniya va TSO dan LIL gacha 4 ta zichlashgan liniya o‘tadi. TSO

kirishiga va TS1 chiqishiga 4 ta zichlashgan liniya TSG va SSG orasidagi 4 ta har xil interfeys moduli va SSM 16/16 moduli bilan ulaydi. Har bir zichlashgan liniyada 128 ta kanal bor.

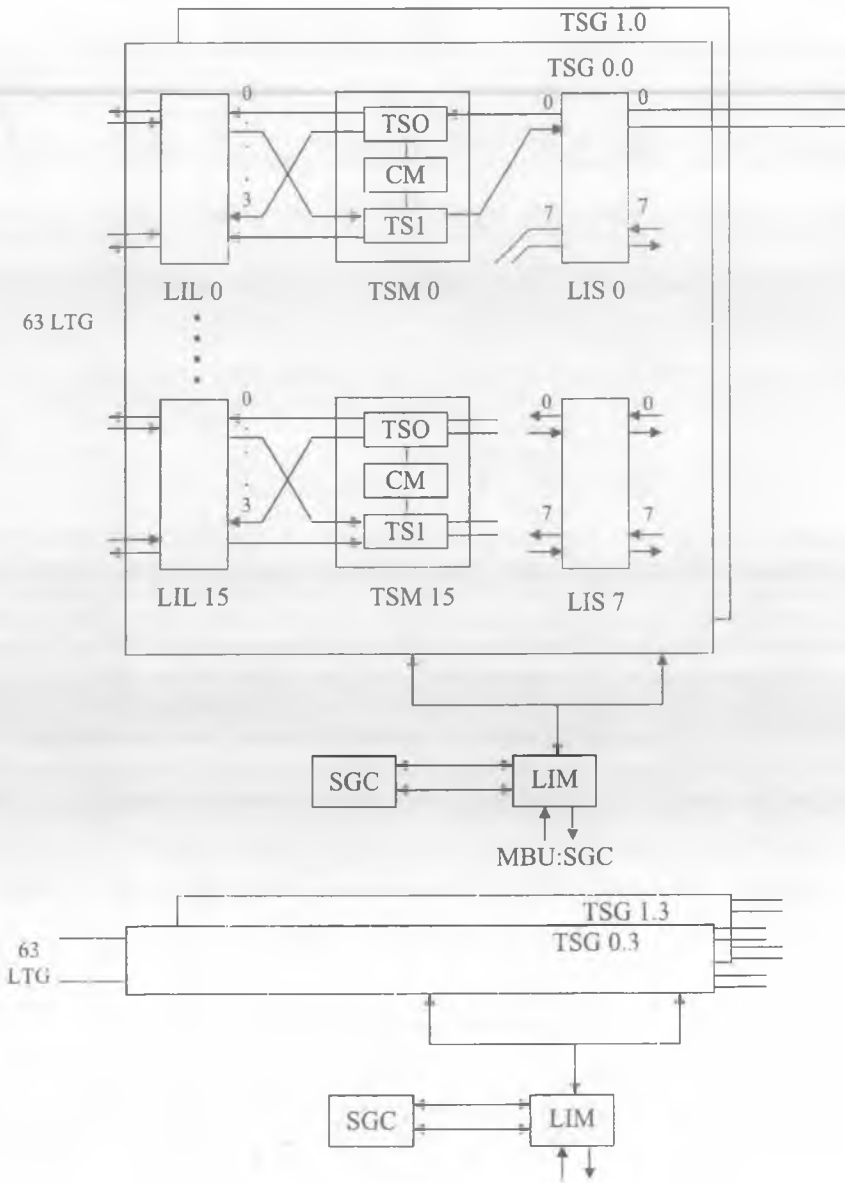
Bu kanallar kommutatsiya maydonini  $125+a$  mos vaqt davrlari va vaqtli intervallari bilan sinxronlashtiradi.



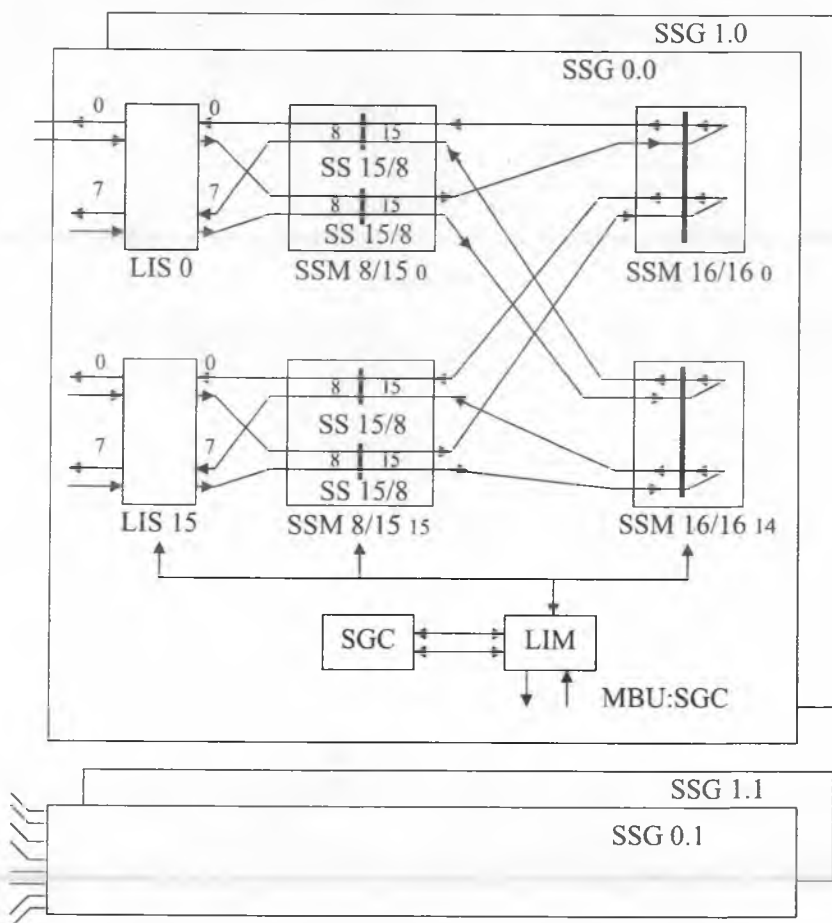
3. 68- rasm. SN 63 LTG da ulash o'rnatish trakti.

SN 15 LTG shunga o'xshash quriladi, lekin TSM dan 4 ta, 1 ta SSM dan, 4 ta LIL olinadi.

SN 126 LTG, SN 252 LTG, SN 504 LTG larda TSM, SSM 8/15, SSM 16/16, LIL, LIS, LIM, SSM 15/8 modullari ishlatiladi.



Davomi 216- betda



3. 69- rasm. SN 252 LTG chizmasi.

SN 252 LTG uchun kommutatsiya maydon qurilish prinsipi quramiz. Bu SN 252 LTG da TSG dan 4 ta, 2 ta SSG olinadi. (3. 69- rasm).

SN 126 LTG da 32 ta TSM, 16 ta SSM 8/15, 15 ta SSM 16/16 olinadi. Guruhlar soni 2 ta TSG va 1 ta SSG.

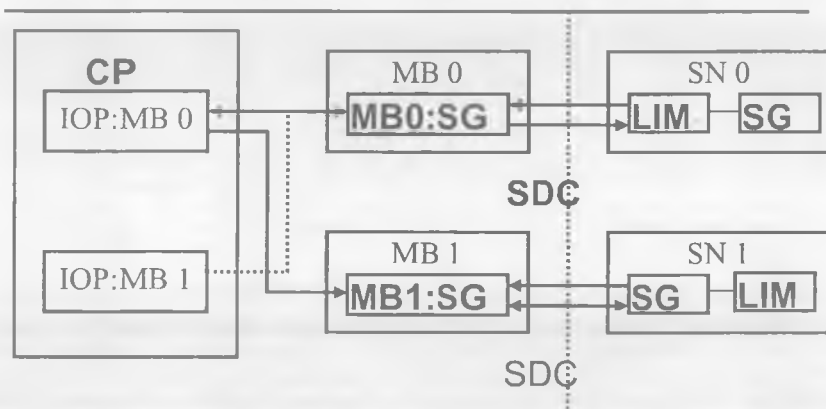
SN 504 LTG da TSM dan 128 ta, SSM 8/15 dan 64 ta, SSM



16/16 dan 60 ta olinadi. Guruhlar soni TSG-8 ta, SSG dan 4 ta.

Koordinatsion protsessor SR bilan kommutatsiya guruhi boshqarish qurilmasi SGC zichlashgan raqamli liniya orqali bog'lanadi. (3. 70- rasm).

Bu aloqa yo'lida xabarlar buferi MV va tashqi interfeys SDC va ichki interfeys LIM joylashgan.



3. 70- rasm. SR va SGC orasidagi aloqa.

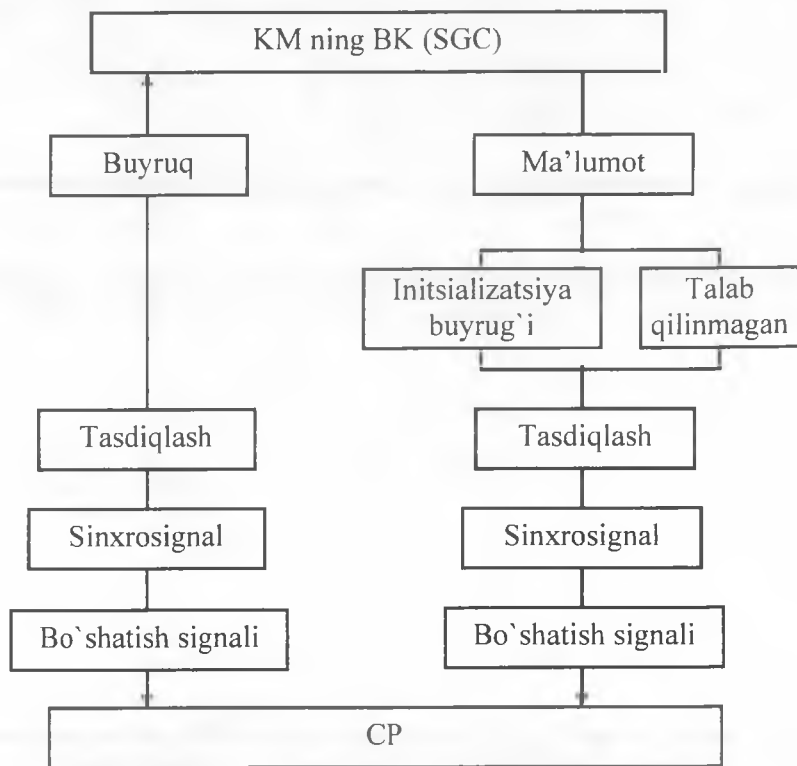
Ma'lum vaqtda ikkita MBU:SGS aktiv IOP:MB dan ma'lumotlarni shina tizimlari orqali qabul qiladi. MBU:SGS va kerakli LIM orasidagi ulanish, ikki tomonlama ma'lumotlarni uzatish uchun alohida zichlashgan liniyalardan iborat. Ular SR dan SGS ga uzatadi va buyruq deb ataladi. SGS yordamida SR ga uzatiluvchilar esa ma'lumot deb ataladi (3. 71- rasm).

SGS uchun SR buyruqlari quyidagilar uchun ishlatiladi:

- ishlatib yuborish uchun;
- sinash uchun;
- yo'llar o'rnatish uchun;
- yo'llarni uzish.

TSG va SSG ulash 126–50 LTG li katta hajmli stansiyalar uchun SN va SR o'zaro zichlashgan liniya orqali kommutatsiya

qilinadi. Bunda tashqi interfeys SDC: SGC va xabarlar buferi qatnashadi.



<b>Bayroq</b>
Belgilangan manzil
Signal turi
Yuboruvchi manzili
Axborot
Oxirlovchi
Oxirlovchi
Bayroq

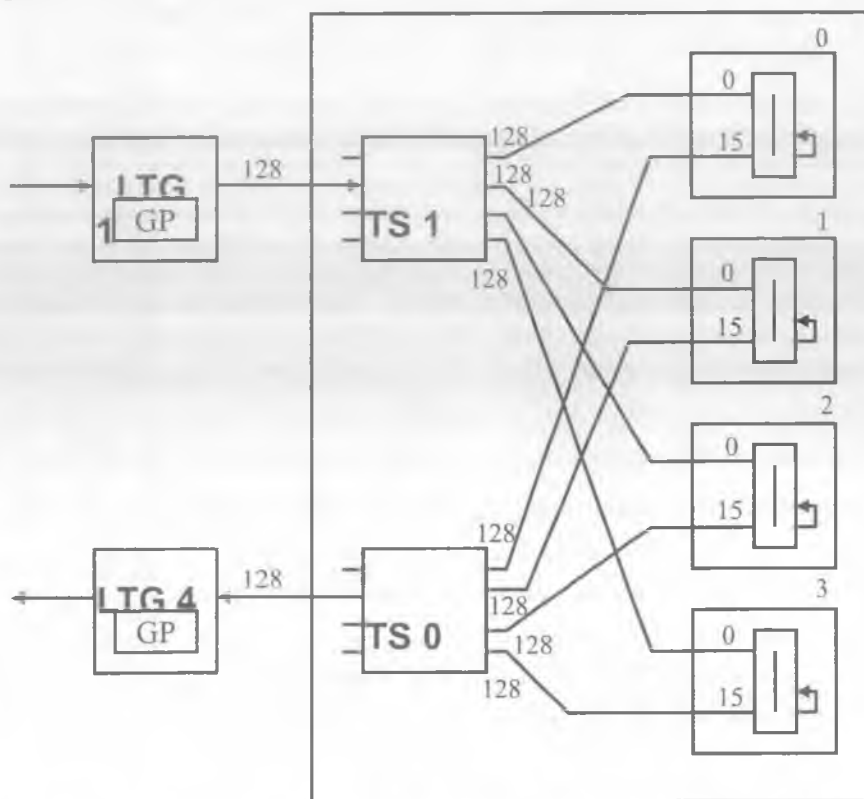
3. 71- rasm. SR bilan SGC muloqati.

Buyruq bajarish natijasida olingan ma'lumotlardan tashqari, SGC SR tomon talab qilinmagan ma'lumotlarni uzatadi, ya'ni

- SGC/LIM nosozligi;

- buyruqlarni qabul qilishga tayyorgarligi.

SGC va SR orasida aloqani hozirgi paytdagi nazorat qilish uchun tasdiqlangan sinxronlashli va olib tashlash signallari almashinuvidan tashqari buyruqlar va ma'lumotlar almashinuvi bajariladi (HDLC bayonnomasi). Ikki yo'nalishdagi uzatish tezligi 64 Kbit/s ga teng. Chaqiruvchi tomondan chaqiriluvchi tomonga hosil bo'ladigan ulanish yo'llari 3. 72- rasmda keltirilgan.



3. 72- rasm. Chaqiruvchi va chaqiriluvchi tomon ulash yo'llari.

LTGX dan SN gacha keladigan zichlashgan liniyalar 128 ta vaqtli intervallardan biriga chaqiriluvchi abonentlar komplek-tidan qabul qilingan j-bitli kodli so‘zlarni ulashni o‘tkazadi. SN kiruvchi TS1 vaqtli bosqich 4 ta zichlashgan liniyalarning biridagi 128 ta vaqtli intervalning biriga kiruvchi kodli so‘zni ulashni o‘zgartiradi. 4 ta zichlashgan liniyalarning har biri fazali bosqichning har xil qismiga boradi. Fazali bosqichning har bir qismi bitta zichlashgan liniya yordamida chiquvchi (TSO) vaqtli bosqich bilan birlashadi. Boshqacha aytganda,  $128 \times 4 \times 512$  kommutatsiya maydonidan o‘tishi mumkin bo‘lgan oraliq yo‘llari bor. Kodli so‘zlar kiruvchi vaqtli bosqichdan ma’lum intervalda uzatiladi. Chiquvchi vaqtli bosqich bu kodli so‘zlarni 128 ta vaqtli intervalning bittasiga LTGY yo‘nalishida zichlashgan liniyalardan ulashni o‘tkazadi.

LTGY dagi ulashni o‘tkazuvchi guruh kodli so‘zlarni chaqiriluvchi abonent komplektiga uzatadi. Yarmi doimiy holatlar har doim EWSD SN – kommutatsiya maydoni orqali ulanishini bajaradi.

### **3. 2. 6. EWSD tizimining dasturiy ta’minoti**

EWSD tizimi amaliy dasturlar tizimi (APS) ga ega. Bu APS 1000 moduldan ortiq modulga ega. Biriktirilgan dastur tizimiga DLU ni dasturli ta’minlash kiritilgan.

Bu dasturli ta’minot quyidagilardan iborat:

- DLU ma’lumotlaridan;
- DLU ma’lumotlariga kirish imkoni dasturi;
- texnik xizmat dasturi;
- himoyalash dasturi;
- chaqiriqlarni qayta ishlash dasturi;
- ma’muriy dastur.

Sistemani birinchi ishlatib yuborishda koordinatsion prot-

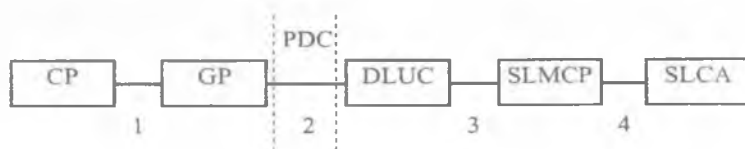
sensori (SR) o'z-o'zini inisializatsiya qiladi va APS kompleks tizimini ish bilan yuklaydi. Keyin SR DLU bloklarini boshqaruvchi dastur va ma'lumotlarni qabul qiladi. LTG ni yuklash tugashi bilan SR LTG guruhlariga konfiguratsiya (ish holati) to'g'risida buyruq yuboradi. LTG guruhlari aktiv holatiga o'tib va periferiya qurilmalariga xizmat ko'rsatishni boshlaydi. DLU LTG ga yuklanishga uzluksiz chaqiruv yuborib turadi. DLU ichidagi SLMCP qurilmasi DLUS ga yuklanish uchun chaqiruv uzatib turadi. LTG DLU ning talablarini tasdiqlaydi va uni ma'lumotlar bilan yuklaydi. DLUS yuklangandan keyin LTG SR ga kerakli hisobotni SR ga yuboradi. Keyin SR DLUS qurilmasiga konfiguratsiyalash buyrug'ini yuboradi, ya'ni DLUS va DLU aktivlashadi. Keyin DLUS SLMCP yuklanishga kelayotgan talablarni tasdiqlashi mumkin.

Bu, o'z navbatida, SLMCP SLCA komplektlarini yuklaydi, SLMCP konfiguratsiya to'g'risidagi va boshqa hamma ma'lumotlarni qabul qilgandan keyin, ular o'z-o'zidan aktiv holatga o'tadi. Chaqiriqni qayta ishlash boshlanishi mumkin.

Dastur va ma'lumotlarni yuklash yo'lini ko'rib chiqamiz (3.73-rasm).

DLU ning dasturli ta'minoti asosan taqsimlangan dastur apparatli vositalar ko'rinishida saqlanadi. Shuning uchun quyidagilarga taqsimlangan, ularning har birida bor.

- DLUS - DIUD va IOP
- SLMA – SLMCP
- DIUD – DIUD nazoratida
- EMSP modulida
- TU ning har bir modulida.



3. 73- rasm. Dastur va ma'lumotlarni yuklash yo'li.

Dasturli ta'minot DLU ning hamma protsessorlarida ishlaydi va uchta ish darajasiga ega:

- ishlatib yuborish darajasi;
- real vaqt darajasi;
- masala darajasi.

DLU boshqa protsessorlarining ishi:

- IOP– SLMCP ni skaner qilish, boshqaruv ma'lumotlarini tarqatish va saqlash;
- SLMCP – abonentlardan kelgan signalni va DLUS buyruqlarini qayta ishlash;
- DIUD kanallari – 4096 Kbit/s tarmoq va SSS kanalini boshqarish va akustik signallarini generatsiya qilish;
- EMSP – chastota ma'lumot tahlil qilish, ish vaqtida avariya rejimini terish;
- DSE da – 4096 Kbit/s sinxron tarmoqlarini boshqarish.

### 3. 2. 7. EWSD tizimida chaqiruvga xizmat ko'rsatish

#### Stansiya ichida aloqa o'rnatish jarayoni

1	Chaqirilayotgan ab. A int / go'shagini ko'taradi.
2	SLCA-AK (Analogli AK) shleyf ulanganligini aniqlaydi.
3	A-SLMCP Raqamli abonent bloki abonent liniya SLMCP – skanerlashda A-SLCA da aloqa o'rnatish uchun so'rov borligi aniqlanadi va ma'lumotni A-DLUC ga o'tkazadi (Raqamli abonent blokini boshqaruvchi qurilma).
4	A-DLUC axborotni A-DIUD orqali A-GP ga yo'naltiradi.
5	A-GP- chaqirilayotgan abonent A ning kategoriyasini, liniya raqamini ro'yxat raqami bilan solishtiradi, vaqt intervalini belgilab va bu haqda A-SLMCP xabar beradi.
6	A- SLMCP A-SLCA da vaqt intervalini belgilaydi

7	A-GP A-DLU blokida A-LTG dan A-SLCA ga A-GS ni ulaydi va uzatish traktini A-LTC da tekshirish uchun teskari ulash o'rnatadi.
8	Tekshirish muvaffaqiyatli tugagandan so'ng A-GP A-SLMCP bilan A-GS ga so'zlashuv traktini va raqam terish uchun A-SLCA orqali ulash uchun buyruq beradi.
9	A-SU dan TOG A-SLCA ga «Stansiya tayyor» signalini uzatadi.
10	A-SLCA ga A-SLMCP TA orqali «Stansiya tayyor» signalini uzatish uchun buyruq beradi
11	A-SLCA stansiya tayyor signalini ulaydi.
12	Abonent A 1 - raqamni teradi, A-CR terilgan raqamni qabul qiladi 1 - raqam qabul qilingandan so'ng A-GP dan stansiya tayyor signalini uzatish to'xtatiladi.
13	Abonent ketma-ket qolgan raqamlarni terishni davom ettiradi.
14	A-CR qabul qilingan raqamlarni raqamli ko'rinishga aylantirib, A-GP ga uzatadi.
15	A-CR terilgan raqam axborotiga boshlangan axborotlarni qo'shib CP ga uzatadi.
16	CP o'zining xotira qurilmasidan chaqiralayotgan ab. V ning bo'shligi va ab. V uning DLU va SLCA kerakliligi aniqlanadi. Agar ab. V bo'sh bo'lsa, CP o'zining xotira qurilmasida ab. V liniyasi band deb belgilaydi.
17	CP SGC (Kommutatsiya guruhini boshqaruvchi qurilma) ga A-LTG va B-LTG o'rtasida ulash yo'lini SN orqali hosil qilish uchun uzatadi Bir vaqtning o'zida ichki stansiya nazorat buyrug'i uzatiladi.
18	Ichki stansiya nazorati muvaffaqiyatli tugasa, A-GP A-GS KM orqali tekshirish natijasi B-GP beriladi.
19	B-GP vaqt intervalini belgilab va bu haqda B-SLMCP ga xabar beradi.
20	B-SLCA da B-SLMCP vaqt intervalini belgilaydi.

21	B-GP B-GS orqali B-LTG dan B-SLCA va teskari B-LTG ga uzatish traktida tekshirish uchun ulash hosil qiladi.
22	B-SU ga TOG dan sinash toni uzatiladi, CR, B-SU dan bo'shsh tonini qabul qilib, natijani B-GP ga uzatadi.
23	Agar tekshirish muvaffaqiyatli tugasa, u holda B-GP B-GS ga ab. A uni chaqiriq signalini nazoratini (KPV) ulash uchun buyruq uzatadi.
24	TOG B-SU dan sinash tonini uzatadi CR B-SU dan bu tonni qabul qiladi va bu nazorat muvaffaqiyatli bo'lsa, B-GP chaqiriq buyrug'ini (PV) B-DLUC ga uzatadi.
25	B-GP B-GS orqali ab. A ga KPV uzatadi.
26	B-DLUC ab. V ga PV ni uzatishni ta'minlaydi.
27	Ab. V SNC A dan chaqiriq signalini qabul qiladi
28	B-SU signal komplektidan KPV ab A qabul qiladi.
29	Ab. V ni chaqiriqqa javobi B-SLCA ulanishi bilan aniqlanadi.
30	B-SLCA B-SLMCP da skanerlashda Ab. V ni chaqiriq signalini qabul qilganligi aniqlanadi.
31	B-DLUC da ulash shleyfi hosil bo'lganligi haqidagi ma'lumot B-SLMCP ga uzatiladi.
32	B-DLUC chaqiriq signalini uzadi va bu haqda B-GP ga ma'lum qiladi.
33	B-GP ab. A dan KPV ni uzadi va B-GS orqali ulovchi yo'lni ulaydi.
34	B-GP abonent V dan chaqiriqqa javobini A-GP ga uzatadi.
35	A va V abonentlar o'rtasida kerakli ulash o'rnatiladi (A-SLCA B-SLCA A-GP B-GP)
36	A-GP telefon so'zlashuv uchun ma'lumotlar qayd qiladi va so'zlashuv, tugagandan so'ng CP ga uzatadi.
37	So'zlashuv tugagandan so'ng abonent mt / go'shakni qo'yadi.



38	A-SLCA va V-SLCA abonent liniyasining uzulishini aniqlagach, bu axborotni A-GP va B-GP uzatadi.
39	A-GP va B-GP qabul qilingan axborotlarga ishlov beradi va so'zlashuv traktini uzish haqidagi buyrug'ini SR ga uzatadi.
40	SR SGC (kommutatsiya guruhi boshqaruvchi qurilmalari) ga SN da so'zlashuv traktini uzish uchun buyruq beradi.

### Mahalliy chaqiriqlarga xizmat ko'rsatish

№	2	3	4
1	TA-A	SLCA	A abonent mt / go'shagini ko'taradi
2	SLMCP-A	SLCA	AK da tekshirish o'tkazadi
3	SLMCP-A	DLUC-A	Chaqiriq borligi haqida ma'lum qiladi
4	DLUC-A	GP-A	DIUD va DIU orqali GP-A yuboradi
5	GP-A	SLMCP-A	Abonent ma'lumotlari aniqlanadi (TA turi, abonent ma'lumoti va uning vaqtli kanal ajratadi –TS)
6	SLMCP-A	SLCA	Abonent interfeysida vaqtli kanalni yuklash
7	GP-A	GS-A	GS-A gacha ulanishni o'rnatadi va LTG-A dan to SLCA gacha yo'lni tekshiradi.
8	SU(TOG	SU(CR)	LTG-A dan SLCA gacha yo'lni tekshirish
9	GP-A	SLMCP-A	SLCA orqali so'zlashuv traktini ulash
10	SLMCP	SLCA-A	«OC» signalini uzatish uchun traktini ulash
11	TOG	SLCA-A	STS eshitish va CR terilgan raqamlarni qabul qiladi
12	TA-A	CR (SU)	MF (8 tadan 2) qabul qiladi
13	CR	GP-A	Chastotali ko'rinishni, raqamli ko'rinishga aylantiradi va GR-A ga uzatadi.
14	GP-A	TOG	«OC» signalini uzadi
15	GP-A	CP	Abonent ma'lumoti chiqishi axborotlari, abonent B raqamlari uzatiladi

16	CP	CP	Qabul qilingan raqamlarni tahlil qiladi. V abonent liniya holatini aniqlaydi. Agar A abonent bo'sh bo'lsa, DLU, SLCA identifikatsiya qiladi, XK sida abonent B liniyasi markirovka qilinadi.
17	CP	SN (SGC)	SN orqali LTG-A - LTG-B orasida ulovchi liniyani ulash uchun buyruq.
18	GP-A	GS-A	SN orqali ulanishni o'rnatish uchun buyruq va GP-B koordinatalarini ma'lum qiladi.
19	GP-B	SLMCP-B	Ulanishni o'rnatish uchun TS vaqtli kanalni belgilaydi
20	SLMCP-B	SLCA-B	TS vaqtli kanalni yuklaydi
21	GP-B	GS-B	Traktning ulanishi
22	TOG	CR-B	Tekshirish tonini uzatadi
23	GP-B	DLUC-B	B abonentga «PV» signalini uzatadi
24	GP-B	GS-B	«KPV» signalini uzatadi
25	DLUC-B	SLCA-B	«PV» signali bilan ta'minlaydi
26	SLCA	TA-B	SLCA-B orqali V abonentning chaqiriq signalini qabul qiladi
27	TA-B	SLCA-B	SLCA da V abonentning javobi aniqlanadi
28	SLMCP-B	SLCA-B	Skanerlash natijasida V abonentning javobi aniqlanadi.
29	SLMCP-B	DLUC-B	V abonentning chaqiriqqa javob bergani haqida signal uzatadi
30	DLUC-B	TOG-B	«PV» signalini uzadi
31	DLUC-B	GP-B	«PV» uzish haqida ma'lumot uzatadi
32	GP-B	TOG-B	A abonent tomon «KPV» signalini uzatadi
33	GP-B	GS-B	LTG-B orqali trakt ulanadi
34	GP-B	GP-A	B abonentning javobi borligini ma'lum qiladi
35	A va V abonentlar orasida kerakli bog'lanish o'rnatildi.		
36	GP-A	tarifikat-siya	GP – A telefon so'zlashuv narxining hisobi ma'lumotlarini registratsiya qiladi va o'z registrklarining birida uni eslab qoladi.
37	GP-A	CP	So'zlashuv tugagandan so'ng SR ga tarifikatsiya uchun bu ma'lumotlarni uzatadi.

### 3. 3. NEAX-61E raqamli kommutatsiya tizimi

#### 3. 3. 1. Tizimning umumiy tavsifi va strukturaviy chizmasi

Yaponiya korporatsiyasi NEC ning NEAX-61E tizimi katta sig'imli raqamli kommutatsiya tizimi hisoblanadi. U kommutatsiya tarmog'ining turli amaliy funksiyalarini amalga oshirishni ta'minlaydi. Tizim yozilgan dastur bo'yicha boshqariladi va integral xizmat ko'rsatuvchi raqamli tarmoq (ISDN) xizmatlarini taqdim etishi mumkin. ISDN xizmatlarini berish ikki simli analog abonent liniya bo'yicha umumfoydalanishdagi kommutatsiyalanadigan telekommunikatsiya tarmog'i, ulash liniyalari bo'yicha paketlarni kommutatsiyasi asosida ma'lumotlarni uzatish tarmog'i, raqamli liniyalari bo'yicha paketlarni kommutatsiya asosida ma'lumotlarni uzatish tarmog'i bilan o'zaro hamkorlik yo'li bilan ta'minlanadi. 1977- yilda NEAX-61E kommutatsiya tizimi birinchi marta jahon tarmog'ida qo'llanila boshladi. Bu tizim hozirgacha telekommunikatsiyada, kompyuterlarda, elektronika sohasida uchrayotgan yangi g'oya va ishlab chiqarishlar asosida takomillashtirilmoqda.

NEAX-61E tizimining qurilmalar majmuasi mahalliy, shaharlararo, xalqaro telekommunikatsiya tarmoqlarida ishlashga mo'ljallangan. U hamma turdagi ATS va SHATS lari bilan o'zaro aloqani ta'minlaydi.

Agar tizim mahalliy tarmoqda ishlatilsa stansiyaning maksimal sig'imi 350000 abonent liniyalari yoki 18450 ulash liniyalariga, stansiyaning o'tkazuvchanlik qobiliyati 27000 Erlanga, agar shaharlararo va xalqaro tarmoqlarda qo'llanilsa, stansiyaning maksimal sig'imi 60000 ulash liniyalariga, konsentrator sifatida ishlatilsa, sig'imi 4096 abonent liniyalariga teng bo'ladi. Eng katta yuklama soatida stansiya 1500000 chaqiriqqa xizmat ko'rsata oladi. Tizim maksimal 512 marshrut hosil qiladi. Hamma turdagi nomerlash tizimida ishlaydi.

Tizimga hamma turdagi abonent va ulash liniyalarini ulash mumkin. Shuning uchun NEAX-61E tizim hamma turdagi abonent signalizatsiyasi (impuls, ko'p chastotali «8 dan 2» kodi) va hamma registr turdagi signalizatsiyasi (batareya impulslari, ko'pchastotali kod «6 dan 2», «5 dan 2», MF/ MFC, ITU-T tavsiyalar asosidagi 1, 4, 5, 6, 7, R1, R2, liniya signallari, umumkanal signalizatsiyasi) bilan ishlay oladi. Hamma turdagi tarifatsiyani qo'llashi mumkin.

NEAX-61E tizimining kommutatsiya maydoni vaqt-fazoviy-fazoviy-vaqt (T-S-S-T) prinsip bo'yicha qurilgan.

NEAX-61E tizimida markazlashmagan boshqarish usuli qo'llanilgan. Bu yuklamani taqsimlashga, tizim tuzilmasini soddalashtirishga va ishlatiladigan modullar sonini kamaytirishga olib keladi. Tizim  $48 \pm 5V$  kuchlanishli o'zgarmas tokdan oziqlanadi.

3. 3- jadvalda NEAX-61E tizimining ishlatilish varianti va sig'imi keltirilgan.

### 3. 3- jadval

#### NEAX-61E tizimining sig'imi va qo'llash variantlari

Qo'llanilishi	Maksimal sig'imi	Maksimal yuklama (Erlang)
Mahalliy stansiya	100 000 kanal	27000
Uzoqlashtirilgan abonent bloki RSU	4 000 kanal	400
Uzoqlashtirilgan kommutatsiya bloki RLU	10 000 kanal	1200
Shaharlararo/tranzit stansiya	6 0000 kanal	27000
Trafikaga xizmat ko'rsatish tizimi	512 ishchi joyi	-

Tizim modulli tuzilma asosida yaratilgan. U mustaqil modullar apparat vositasidan va dasturiy ta'minotdan tashkil topgan. Unda qurilma modullarida taqsimlangan boshqarish usuli qo'llanilgan. Kommutatsiya maydon va boshqarish qismi bilan standart o'zaro hamkorlik ko'zda tutilgan. Bu xizmat ko'rsatish-

ni soddalashtiradi va nosozliklarni topish hamda bartaraf qilishga yo'naltirilgan ishlarning bajarishni yengilishtiradi. Modulli tuzilma stansiyaning sig'imini keng oraliqda o'zgartirishni ta'minlaydi.

NEAX-61E tizimi to'rtta funksional quyi tizimlardan iborat (3. 74- rasm):

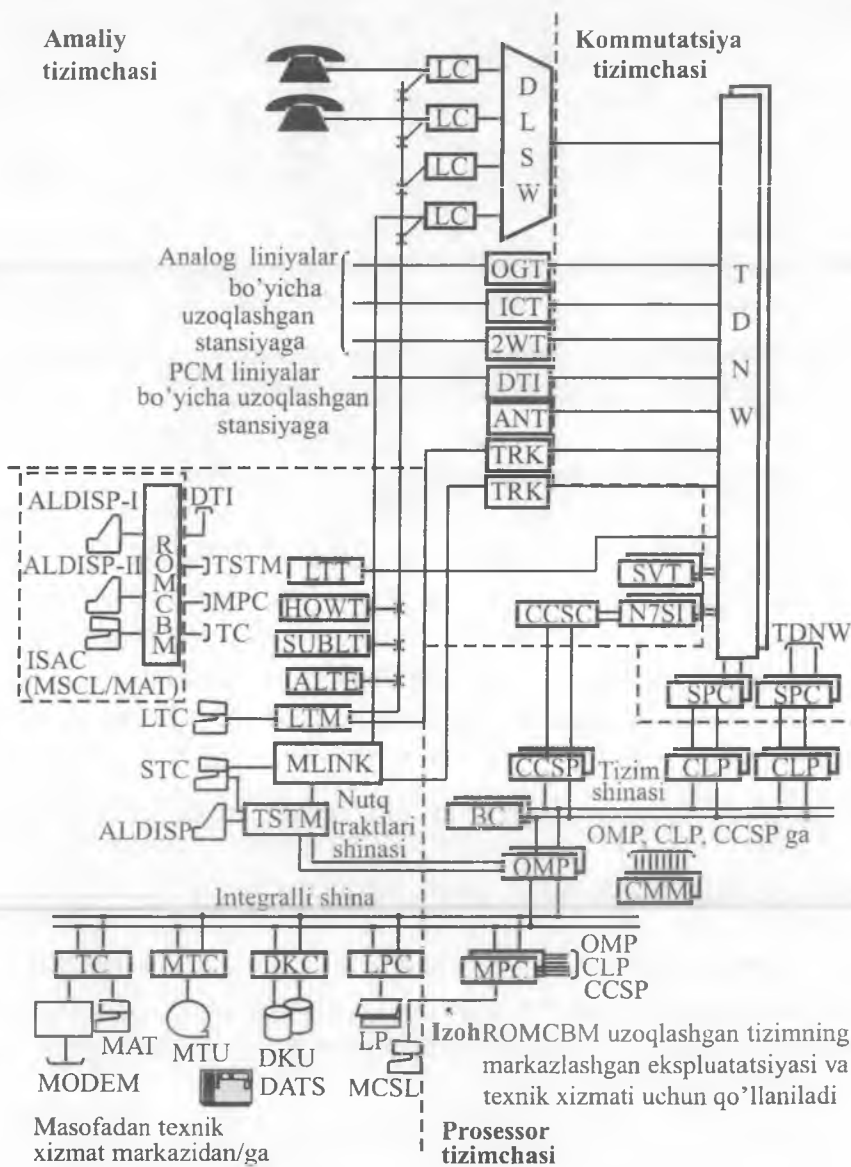
1. Amaliy quyi tizimi;
2. Kommutatsiya quyi tizimi;
3. Protsessor quyi tizimi;
4. Eksploatatsiya va texnik xizmat quyi tizimi.

Tizimning amaliy quyi tizimi har xil turdagi abonent va ulash liniyalarini kommutatsiya maydoniga ulash hamda yuklanishni konsentratsiya qilish vazifasini bajaradi. Analog abonet liniyasini va taksofonni ulash uchun liniya moduli LM, analog ulash liniyasini ulash uchun ulash liniya moduli TM, raqamli ulash liniyasini ulash uchun raqamli uzatish interfeys moduli DTIM, ISDN abonentlarni ulash uchun ISDNM moduli ishlatiladi. Bundan tashqari, amaliy quyi tizimda raqamli abonent konsentratori DLSW, birlamchi multipleksor PMUX, mahalliy kontrolyor LOC, raqamli uzatish interfeysi kontrolyori DTIC mavjud.

Tizimning kommutatsiya quyi tizimi (kommutatsiya maydoni) 4 zvenoli bo'lib, nutq traktini yaratadi yoki uzadi.

NEAX-61E multiprotsessorli tizimida modulli protsessor quyi tizimi ishlatilgan. U eksploatatsiya va texnika xizmatni, umumkanal signalizatsiyasini, operatorining ishchi joyiga xizmat ko'rsatishni, chaqiriqqa ishlov berishni boshqarish funksiyasini bajaradi.

Eksploatatsiya va texnika xizmat quyi tizimi O&M odam mashina interfeysini ta'minlaydi. Bu interfeys buyruqlarni kiritish va ma'muriy boshqarish reglamentli texnik xizmat ko'rsatish maqsadida ma'lumotlarni kiritish va chiqarishga imkon beradi. Bundan tashqari, u tizim ishini nazorat qilish hamda abonent va ulash liniyalarining testlash imkonini beradi.



**Ekspluatatsiya va texnik xizmat tizimchasi**

3. 74- rasm. NEAX-61E tizimining strukturaviy chizmasi.

### 3. 3. 2. Apparat vositalar konfiguratsiyasi Amaliy quyi tizim

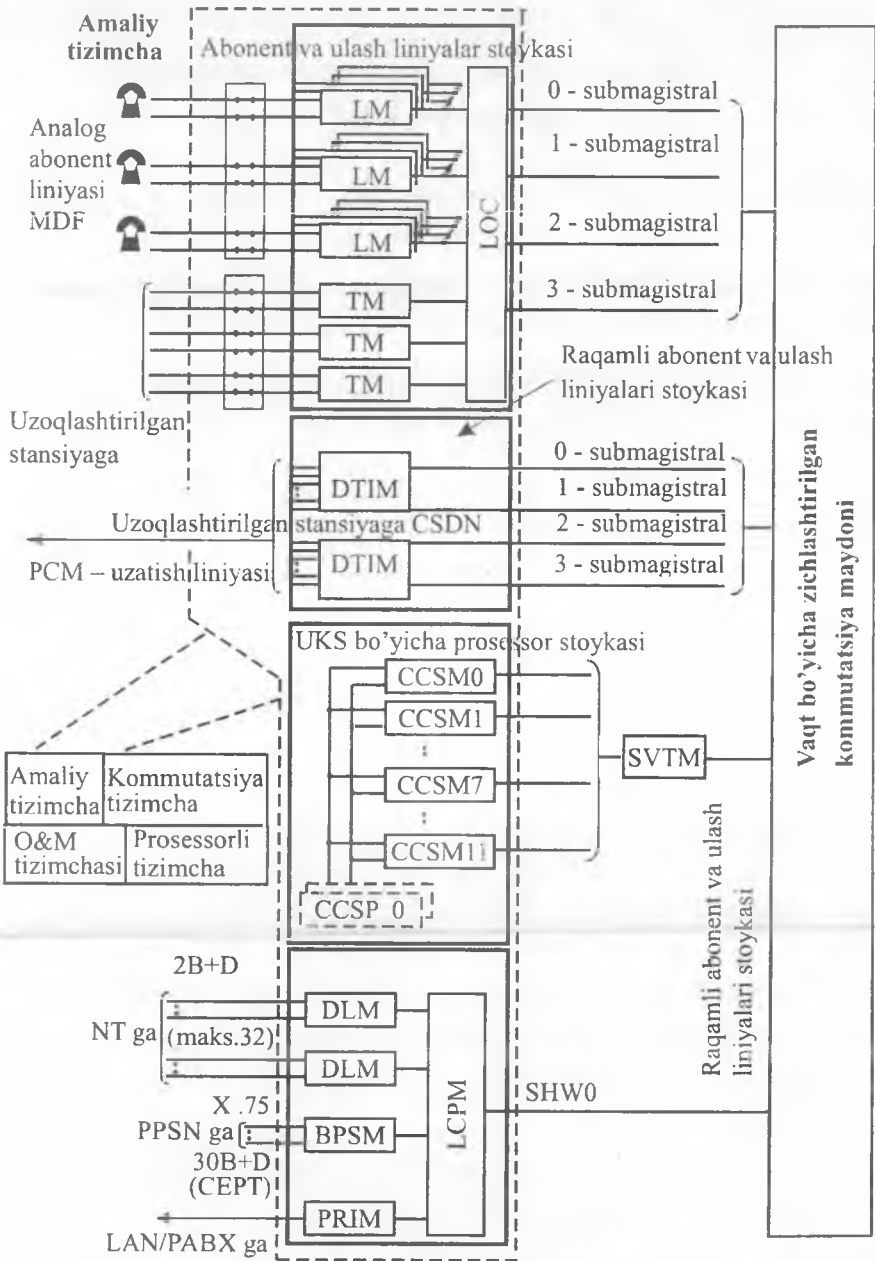
Amaliy quyi tizimi tizimning boshqa bo'laklari va telekommunikatsiya tarmog'i orasidagi interfeysni ta'minlaydi. U bir necha turdagi xizmat interfeyslaridan iborat. Interfeyslar orqali oxirgi komplekslarni boshqaradi va kommutatsiya quyi tizimi bilan 128 vaqt kanalli raqamli trakt (SHW) bo'yicha o'zaro hamkorlikni ta'minlaydi (3. 75- rasm).

NEAX-61E tizimida abonent liniyalari analog abonent liniya moduli LM orqali ulanadi. Uning funksiyasi nutq signallarini kerakli ko'rinishda uzatish, qabul qilish, abonent signalizatsiyasiga ishlov berish, yuklamani konsentratsiya qilish (zichlashtirish) iborat.

Analog abonent liniya moduli LM abonent komplekti LC dan, raqamli abonent kommutatori DLSW dan, lokal kontroll-yoridan LOC iborat. Abonent komplekti LC ning ikki turi mavjud. Birinchi turi analog abonent liniyalarini va shleyf asosida ishlaydigan korxonalar ATS laridan kelayotgan ulash liniyalarini ulash uchun mo'ljallangan. Bu LC o'rnatilgan platada 8 ta LC joylashadi. Ikkinchi turdagi LCga taksofonlardan kelayotgan liniyalar ulanadi. Bu LC joylashgan platada 4 ta LC o'rnatish mumkin. Bitta analog abonent liniyalar moduli LM da maksimal 16 ta LC platasini joylashtirish mumkin. Ya'ni, 128 ta AAL ga xizmat ko'rsatish mumkin. 3. 75.1- rasmda LC platasining ulanish sxemasi ko'rsatilgan.

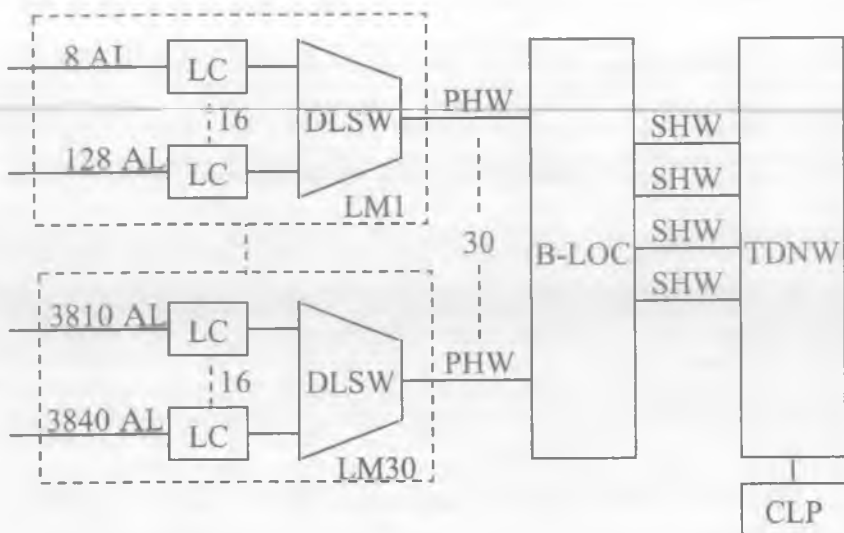
LC ning bajaradigan vazifasi quyidagilardan iborat:

- abonent liniyasiga manba berish (24 V, 48 V, 60 V), battery – B;
- katta kuchlanishdan saqlash (over – voltage) – O;
- chaqiriq signalini uzatish (ringing) – R;



3. 75- rasm. Amaliy quyi tizimning umumiy blok sxemasi





3. 75.1- rasm. LC platasining ulanish sxemasi.

– abonent liniya shleyfni nazorat qilish (abonentdan chaqiriqni qabul qilish, impulsli ko‘rinishda terilgan raqamlarni qabul qilish, chaqiriqqa javob signalini qabul qilish, abonent go‘shak qo‘yganligini belgilash) (supervitsion) – S;

– analog signalni raqamli signalga aylantirish va uning teskarisi, ya’ni koder va dekoder sifatida ishlash (coding) – C;

– 2 simli abonent liniyasidan 4 simli ichki stansiya ulash traktiga o‘tish va uni teskarisini, ya’ni differensial tizim sifatida ishlash (hybrid) – H;

– abonent liniyasi parametrlarini nazorat qilish, ya’ni testlash (testing) – T.

Demak, BORSCHT funksiyasini bajaradi.

Raqamli abonent kommutatori DLSW yuklamani konsentratsiya qiladi va LM chiqishiga bitta birlamchi magistral PHW hosil qiladi. Lokal kontrolyor LOCning B-LOC, F-LOC turlari mavjud. B-LOC analog abonent liniyalar moduli LM boshqaradi. F-LOC esa analog ulash liniyalar moduli TM ni boshqaradi.

radi. B-LOC past ierarxiya darajali qurilmalar (analog abonent qurilmasi) va yuqori ierarxiya darajali qurilma (kommutatsiya maydon-TDNW) orasida signallarni uzatish vazifasini bajaradi. B-LOC ma'lumotni 30 dan ortiq bo'lmagan PHW dan qabul qiladi va 4 SHW orqali uzatadi hamda teskarisini bajaradi. Demak, har bir B-LOC 3840 analog abonent liniyasiga xizmat ko'rsatishi mumkin. Bunda konsentratsiya koeffitsienti 3840:508. Birlamchi raqamli traktida PHW uzatish tezligi 32,768 Mbit/s, submagistralda SHW – 8,448 Mbit/s ga teng.

B-LOC quyidagi funksiyalarni bajaradi:

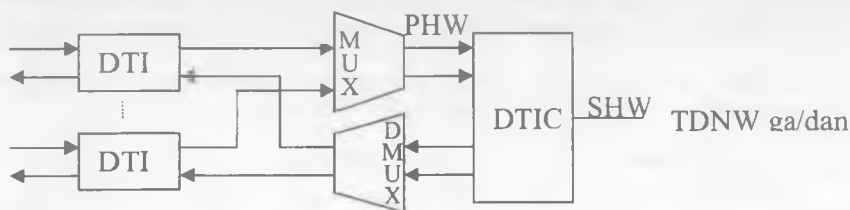
- so'zlashuv trakti kontrolyori SPC bilan hamkorlikda signallarni uzatishni boshqaradi;
- birlamchi multipleksor va demultipleksor vazifasini bajaradi;
- nutq, avariya, boshqarish uchun axborot signali, kanal signallarini (SD) taqsimlashni boshqaradi;
- test kanalini va relesini boshqaradi;
- chiqish aloqasini chegaralash, chaqiriq signalining uzatishni, terilgan raqam impulslarini qabul qilish va uzatishni, skanerlashni boshqaradi;
- liniyada uzilish yo'qligini tekshiradi.

Analog ulash liniya interfeys moduli TM, analog signalni raqamli signalga aylantirish va tekshirishni bajarish hamda birlamchi raqamli trakt hosil qilish uchun ishlatiladi. TM moduliga bir tomonlama va ikki tomonlama analog ulash liniyalari ulanadi. Bu modulga chiqish aloqasi uchun OGT (outgoing trunk), kirish aloqasi uchun ICT (incoming trunk), 2WT (two way trunk) ikki tomonlama analog ulash liniyalari uchun komplektlar kiradi. Har bir komplektda joylashgan KODEK yordamida signallarni o'zgartirish amalga oshiriladi. TM modul ishini F-LOC kontrolyer boshqaradi.

Raqamli uzatish interfeys moduli DTIM, NEAX-61E tizimini uzoqlashgan stansiyalar 2,048 Mbit/s tezlik bilan axborotni uzatuvchi raqamli ulash liniyalari bo'yicha bog'lash uchun xiz-

mat qiladi. Bundan tashqari, liniyaviy kodlarni (HDB-3) ichki stansiya kodiga aylantiradi, uning teskarisini bajaradi, davr sinxronizatsiyasini hamda sinxronizatsiya himoyasini ta'minlaydi, multipleksorlaydi, demultipleksorlaydi, ishdagi buzilishlarni joriy nazorat qiladi, uzoqlashgan stansiya tomon liniyaviy signallarni uzatadi va qabul qiladi.

DTIM quyidagi elementlardan tashkil topgan (3. 76- rasm):



3. 76- rasm. DTIM ning funksional sxemasi.

- raqamli uzatish interfeysi DTI;
- multipleksor MUX, demultipleksor DMUX;
- raqamli uzatish interfeysining kontrolyori DTIC.

Raqamli uzatish interfeysi DTI birlamchi guruh interfeysining oxirgi liniyaviy elementi hisoblanadi. U DTIM ga yuklangan vazifalarni bajaradi.

Multipleksor DTI dan tushgan raqamli signallarni zichlashtiradi hamda DTIC ga PHW orqali uzatadi. So‘ng zichlashtirilgan signalni DTIC kontrolyoriga uzatadi, ya‘ni DTIM ishini boshqarish uchun, undan tashqari raqamli liniyalardan nomerli axborotini uzatish va qabul qilishni tashkil qiladi.

Raqamli uzatish interfeysining kontrolyori DTIM ishini boshqaradi. DTIC raqamli chiqish va kirish liniyalari orqali nomerli axborotlarni qabul qilish hamda uzatishni amalga oshiradi.

**Umumkanal signalizatsiya moduli CCSM.** Umumkanal signalizatsiya tizimi CCS – bu kommutatsiya tugunlarini (stansiya) bir-biri bilan bog‘lovchi tizimdir. Qoida bo‘yicha stansi-

yalar orasidagi signalizatsiya, aloqa uchun qo'llanilgan o'sha liniya bo'yicha tashkil etiladi. CCS da ma'lumotlarni uzatish rejimida xizmat va aloqa signallari alohida uzatiladi. CCS tizimi ham analogliga, ham raqamli elektron tizimlariga qo'llashda 7 sonli umumkanal signalizatsiya tizimi xususiyatlari quyidacha xarakterlanadi:

- ikkala yo'nalish bo'yicha katta miqdordagi signallar uzatilishi mumkin;
- xizmat signallarini uzatish alohida bajarilganligi tufayli, CCS yangi xizmatlarni berish va tarmoqni boshqarish uchun ishlatiladi;
- aloqa liniyasi samaraliroq ishlatiladi.
- signallarni uzatish ma'lumotlar uzatish rejimida amalga oshiriladi;

CCSM moduli 7 sonli signalizatsiya asosida umumkanal signalizatsiyasi bo'yicha boshqarish va o'zarohamkorlik signallarini uzatadi, qabul qiladi va ishlov beradi. CCSM kommutatsiya maydoniga xizmat ulash liniyalar moduli SVTM orqali ulanadi. CCSM quyidagilardan iborat (3. 77- rasm):



3. 77- rasm. CCSM modulining sxemasi.

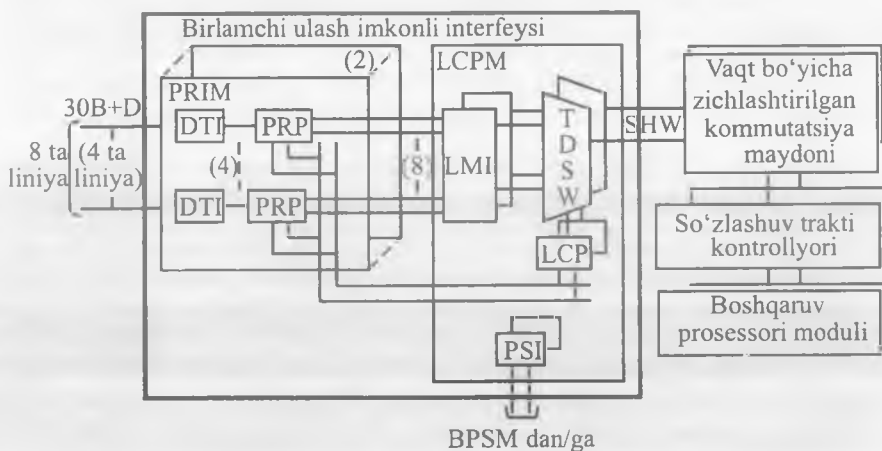
- 7 sonli signalizatsiya signal interfeysi №7SI;
- umumkanal signalizatsiyasining kontrolyori CCSC.

Interfeys №7SI –7 sonli signalizatsiya tizimi talablariga asosan, uzoqlashgan tizimlar orasida umumkanal signalizatsiya vazifalarini bajarish uchun mo'ljallangan. Bu interfeys raqamli liniya bo'yicha 64 Kbit/s uzatish tezligini ta'minlovchi, yoki analog liniyalar bo'yicha 4,8 Kbit/s uzatish tezligini ta'minlov-

chi signalizatsiya traktiga xizmat ko'rsatadi. Bu interfeys tizim kanallar kommutatsiyasi bilan umumfoydalanishdagi ma'lumotlar uzatish tarmog'i (CSPDN) ga CCS-trakti bo'yicha SVTM, hamda DTIM yordamida ulanadi.

### ISDN interfeyslari.

Asosiy ulash imkonli interfeys moduli DLM. Bu modul interfeysi ISDN foydalanuvchi tarmog'i 2V+D (U interfeys) va oxirgi tarmoq qurilmasi NT va terminal adaptori TA kabi abonent qurilmasi orasidagi aloqa liniyasini quvvatlaydi.



- |      |  |      |   |
|------|--|------|---|
| PSM  | : Asosiy tezlikli paketlar kommutatsiyasi moduli | PRIM | : Birlamchi ulash imkonli interfeys moduli      |
| DTI  | : Raqamli uzatish interfeysi                     | PRP  | : Birlamchi ulash imkonli interfeys protsessori |
| LCP  | : Abonent boshqaruv protsessori                  | PSI  | : Paketlar kommutatori interfeysi               |
| LCPM | : Abonent boshqaruv protsessori moduli           | SHW  | : Submagistral                                  |
| LMI  | : Abonent liniya interfeysi moduli               | TDSW | : Vaqt bo'yicha ajratilgan kommutator           |

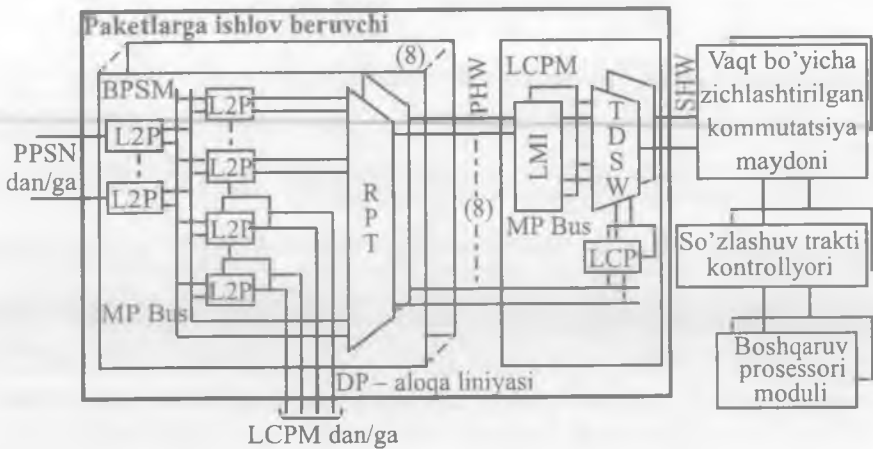
### 3. 78- rasm. Birlamchi ulash imkonli interfeysi.

DLM moduli ikkita V kanali va bitta D kanaliga (2V+D) ulanuvchi asosiy ulash imkonli abonent liniyasi U interfeysiga xizmat ko'rsatadi. V kanalda uzatish tezligi 64 Kbit/s, D kanalda esa 16 Kbit/s. Ulangan asosiy ulash imkonli liniyalar 30V+D birlamchi magistralga zichlashtiriladi va multipleksorlanadi. Birlamchi magistral abonent boshqarish protsessori moduli LCPM bilan bog'langan. LCPM birlamchi ulash imkonli liniyalarni submagistralga multipleksorlaydi.

Birlamchi ulash imkonli interfeys moduli PRIM, raqamli uzatish interfeysidan DTI va birlamchi ulash imkonli interfeys protsessori PRP dan iborat. Bitta modulga 4 ta 30V+D ulash mumkin. Birlamchi ulash imkonli interfeys abonent qurilmasi bilan 30V+D ISDN interfeysini ta'minlaydi (3. 78- rasm).

**Paketlar kommutatsiyali tarmoq interfeysi PNI.** Paketlarga ishlov berish PH yordamida xizmat ko'rsatuvchi PNI interfeysi X. 75 ulash liniyalari vositasi yordamida PSRDN ga ulangan ma'lumotlar bazasiga ISDN abonentlariga ulanish imkonini beradi. PH asosiy tezlikda paketlar kommutatsiyasi moduli (VRSM) va LCPM ni hosil qiladi. DLM, PRIM va BPSM modullari ishini LCPM boshqaradi (3. 79- rasm).

**Uzoqlashtirilgan tizimli interfeys.** Uzoqlashtirilgan kommutatsiya tizimli interfeys, abonent liniya interfeysini RSM-liniya vositasi bilan markaziy stansiya kommutatsiya maydoniga ulash uchun mo'ljallangan. Uzoqlashtirilgan tizimning ikki turi mavjud: uzoqlashtirilgan kommutatsiya bloki RSU va uzoqlashtirilgan abonent bloki RLU. Uzoqlashtirilgan tizimli interfeys markaziy tizimni uzoqlashtirilgan tizim raqamli aloqa liniyalari RAL bo'yicha bog'laydi. Bu interfeyslar oxirgi va interfeysli sxema funksiyalari DTI sxemasida birlashtirilgan. Markaziy stansiya RLU dan tushgan chaqiruvlarga markaziy stansiyaga ulangan AL holatida ishlatilganga o'xshash boshqarish operatsiyalari ishlatilib ishlov beradi.



- |      |  |        |   |
|------|--|--------|---|
| BPSM | : Asosiy tezlikli paketlar kommutatsiyasi moduli | MP BUS | : Ko'pmaqsadli paketli shina                            |
| DP   | : Impulsi raqam terish                           | PHW    | : Birlamchi magistral                                   |
| L2P  | : 2- daraja protsessori                          | PPSN   | : Umum foydalanishdagi paketlar kommutatsiyasi tarmog'i |
| LCP  | : Abonent boshqaruv protsessori                  | RTP    | : Qaytargich  |
| LCPM | : Abonent boshqaruv protsessori moduli           | SHW    | : Submagistral  |
| LMI  | : Abonent liniya interfeysi moduli               | TDSW   | : Vaqt bo'yicha ajratilgan kommutator                   |

### 3. 79- rasm. Paketlarga ishlov beruvchi modul

Amaliy quyi tizimdagi modullarni joylashtirish uchun abonent va ulash liniya stoykasi ishlatiladi. Qanday modul o'rnatilganiga qarab:

- abonent va ulash liniyalar stoykasi U – LTF;
- raqamli abonent va ulash liniyalar stoykasi – DLTF;
- umumkanal signalizatsiya protsessori stoykasi SSSPF tanlanadi.

## Kommutatsiya quyi tizimi

NEAX-61E tizimining kommutatsiya quyi tizimi vaqt-fazoviy-fazoviy-vaqt (T-S-S-T) turidagi to'rt zvenoli sxema asosida qurilgan. Kommutatsiya quyi tizimi tarkibida maksimum zaxiralashtirilgan 22 ta kommutatsiya maydoni hosil qilish mumkin. Har bir kommutatsiya maydoni mustaqil bo'lgan chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish protsessori CLP bilan boshqariladi. (3. 79. 1- rasm).

Har bir kommutatsiya maydoni blokli tuzilmaga ega va maksimum ikkita zaxiralashtirilgan vaqt kommutatori modullari (TSM) va zaxiralashtirilgan fazoviy kommutatori modullaridan tashkil topgan. Kommutatsiya maydon trafik bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati bilan moslikda yig'iladi.

Har bir kommutatsiya maydoni 2880 ta kommutatsiya portlarini multipleksorlashni ta'minlay oladi. Kommutatsiya maydoni birlamchi fazoviy kommutatori  $6 \times 24$  va ikkilamchi fazoviy kommutatori  $24 \times 6$  ga ega.

Kommutatsiya quyi tizimining maksimal o'tkazuvchanlik qobiliyati 27000 Erlangni tashkil etadi. Kommutatsiya quyi tizim quyidagi 5 ta moduldan tashkil topgan (2. 80- rasm):

- nutq traktlarining moduli SPM;
- nutq traktlarining kontrolyori SPC;
- boshqarish protsessorining moduli SPM;
- xizmat ulash liniyalar moduli SVTM;
- takt generatori moduli CLKM.

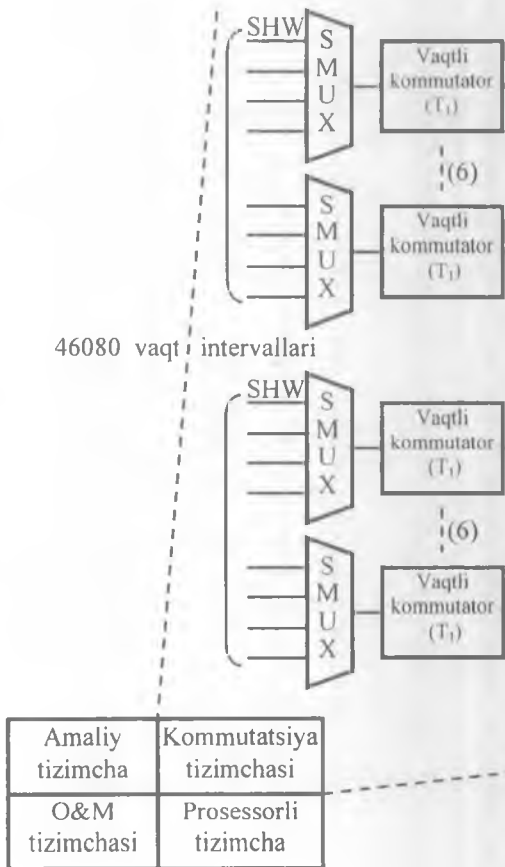
Nutq traktining moduli SPM 4 zvenoli kommutatsiya maydonidan iborat. SPM ikkita asosiy funksional blokni o'z ichiga oladi: vaqt kommutatori bloki TSW va fazoviy kommutatori bloki SSW.

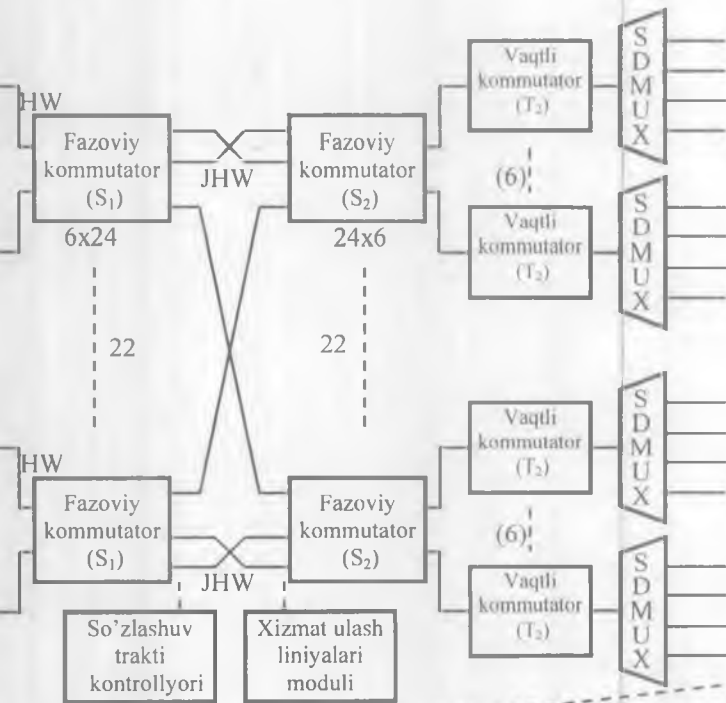
24 ta maydon ichidagi 2 tadan 8 tagacha submagistral JHW, kommutatsiya maydon ichidagi ulash uchun ishlatiladi. Qolgan JHW magistrallari boshqa kommutatsiya maydon bilan ulash uchun ishlatiladi. JHW 24 ta magistrallari SSM ikkita moduli orasida taqsimlangan (har bir SSM ga 12 ta magistraldan).



3. 79. I-rasm. Kommutatsiya quyi tizimining tuzilmasi

241

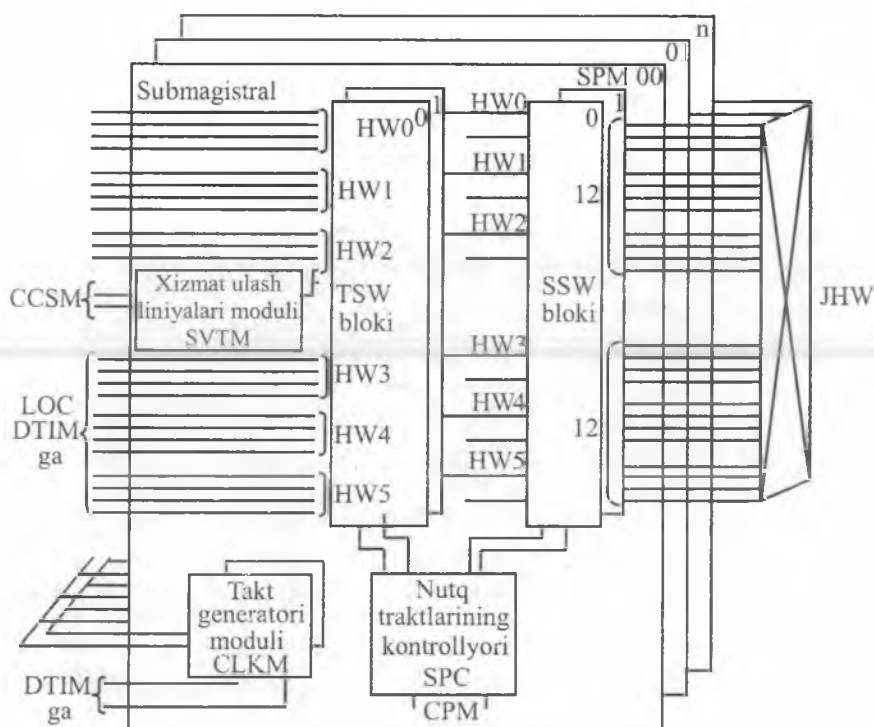




HW	: Magistral	SDMUX	: Ikkilamchi Demultipleksor
JHW	: Ulash Magistrali	SHW	: Submagistral
O&M	: Eksploatatsiya va Texnik xizmat	SMUX	: Ikkilamchi Multipleksor

SPM quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- LOC, DTIC yoki SVTM dan qabul qilingan boshqarish buyruqlarini SPC ga uzatadi;
- SPC dan uzatilgan axborotga asosan nutq ma'lumotlarining fazoviy va vaqt kommutatsiyasini bajaradi;
- SPC dan qabul qilingan boshqarish buyruqlarini LOC, DTIC, SVTMLarga uzatadi;
- o'z - o'zini diagnostika qiladi;
- multipleksorlash demultipleksorlash jarayonini amalga oshiradi.



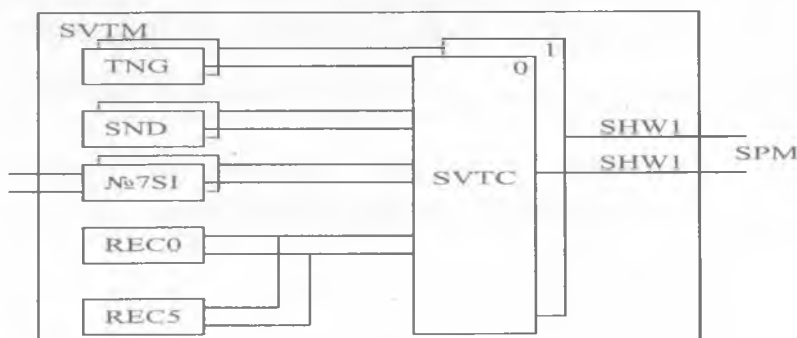
3. 80- rasm. Kommutatsiya quyi tizimining blok sxemasi.

Nutq trakti kontrolyori SPC ni boshqarish protsessor moduli SPM boshqaradi va quyidagi funksiyalarini bajaradi:

- SPM bilan muloqot;
- nutq trakti tizimi konfiguratsiyasi haqida axborotni saqlaydi va taqsimlaydi.
- nutq trakti tizimining texnik xizmati haqidagi axborotni yig'ish va rad javoblarini yig'ib, SPM moduliga uzatish;
- takt generatori modulidan nutq trakti qurilmalariga takt impulslarini va o'ta davr impulslarini taqsimlash;
- abonent liniyasidan tushayotgan chaqiruvga javob signalini, uzish signalini aniqlash va SPM moduliga uzatish;
- amaliy kontrolyordan raqamli axborotni olish;
- SPM va TSM, SSM, SPM orasidagi boshqarish signallarini interfeysi sifatida ishlatish;
- o'z o'zini diagnostika qilish.

Bundan tashqari, SPC amaliy quyi tizimdagi LOC, DTIS, LCPMni ham boshqaradi. Bitta SPC 2880 ta kanallarini boshqara oladi.

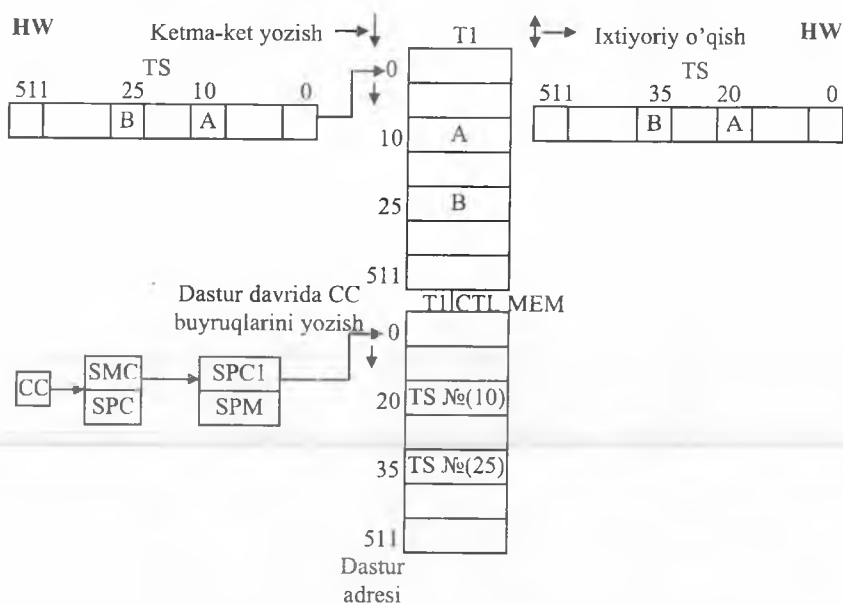
SVTM moduli registrli signallarni uzatadi va xizmat tonal signallarini taqsimlaydi. SVTM tarkibiga ko'p chastotali o'z-o'zini nazorat qiluvchi signallarning qabul qiluvchi uzatuvchi MFCREC/SND, ko'p chastotali signallarning qabul qiluvchi/uzatuvchi MFREC/SND, tastaturali terish signalarining qabul qiluvchi uzatuvchi PBREC/SND va tonal signallar generatori TNG kiradi (3. 81- rasm).



3. 81- rasm. SVTM ning ulanish sxemasi.

7 sonli signalizatsiya ishlatilgan holda SVTM moduli 7 sonli signalizatsiya interfeysini ham o'z ichiga oladi. Hamma qurilmalar zaxiralashtirilgan. VTM raqamli signallarni multipleksorlaydi demultipleksorlaydi, abonent va ulash liniyalaridan to'g'ri yoki kommutatsiya maydon orqali terilgan raqamlar impulslarini qabul qiladi va uzatadi. Tonal signallar generatori belgilangan kanallar bo'yicha har xil tonal signallarni uzatadi.

SVTM moduli maksimum 96 ta qabul qilish uchun kanallarga, 96 ta uzatish uchun kanallarga, tonal signallarini uzatish uchun 32 ta kanallarga va 16 ta 7 sonli signalizatsiya kanallariga ega.



### 3. 82- rasm. T1-SW ni boshqarish prinsipi.

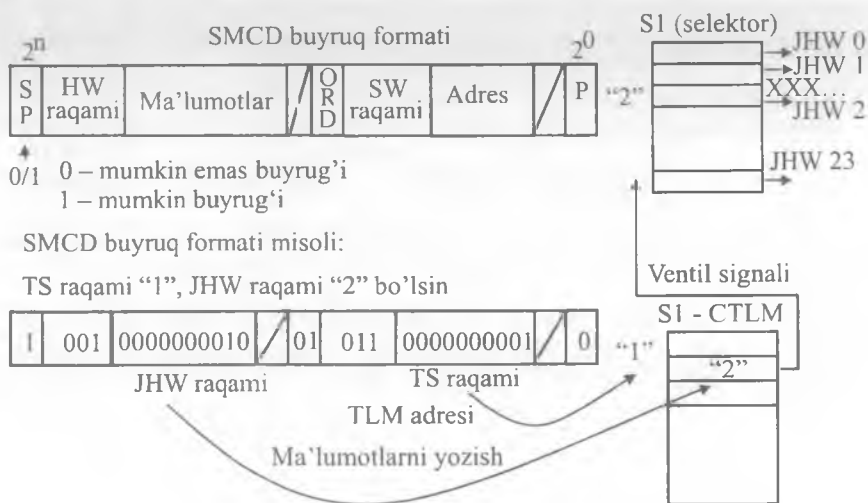
Takt generatori moduli CLKM hamma bog'langan modul qurilmalarining sinxron ishlashini ta'minlaydi. CLKM 8,192 MHz, 8192 MHz va 6,176 MHz chastotali takt impulslarini ishlab chiqaradi va nutq trakti quyi tizimiga uzatadi.

Birlamchi va ikkilamchi vaqt kommutatorlari T1, T2 vaqt bo'yicha kommutatsiyasini amalga oshiradi. T1 ketma-ket yozish  $\rightarrow\downarrow$  va ixtiyoriy o'qish  $\uparrow\rightarrow$  tartibida ishlaydi, T2 esa uning aksini bajaradi.

Vaqt kommutatori T1 berilgan HW magistrali har bir vaqt kanalidagi TS nutq ma'lumotlarini ketma-ket yozadi va birlamchi fazoviy kommutatorida S1 ko'rsatilgan adres bo'yicha uzatadi (3. 82- rasm).

Fazoviy kommutatorlar vaqt intervalini o'zgartirmay magistralni boshqa magistralga ulab beradi. Nutq ma'lumotlarini boshqa HW ma'lumotlariga kommutatsiya uchun ishlatiladigan ma'lumotlar uzatish liniyasi ulash magistrali JHW deb ataladi.

Fazoviy kommutator S1 vaqt kommutatori T1 dan olingan har bir TS intervalidagi HW ma'lumotlarini S1 CTLM dan olingan SPS kontrolyorida ko'rsatilgan S1 boshqaruv axborotiga asosan JHW ga nutq ma'lumotlarini uzatadi. U  $6 \times 24$  parametrga ega. Kommutator xotira kontrolyori SCM 512 yacheykaga ega (3.83- rasm).



3. 83- rasm. Fazoviy kommutatorning ishlash prinsipi.

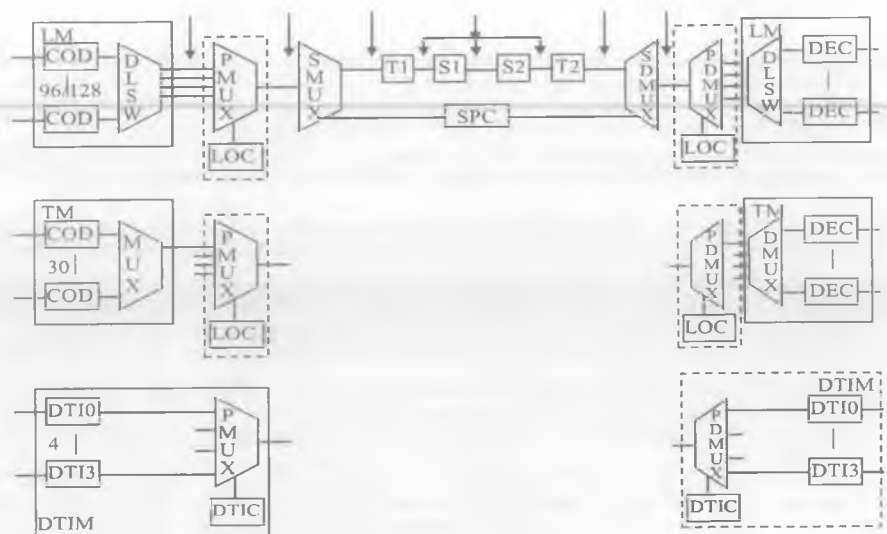
Har bir yacheykaga TS intervalidagi qaysi ulash magistrali-dan JHW signal chiqarilishi ko'rsatiladi. Misol tariqasida TS1 ma'lumotlari JHW 2 orqali berilishi ko'rsatilgan. S2 ham xuddi shunday ishlaydi.

### Multipleksorlash ierarxiyasi

Raqamli kommutatsiya maydoni 4 ta zvenodan iborat. Har bir chaqiruv uchun ikkita kommutatsiya trakti (uzatish, qabul qilish) kerak. Bunday katta sig'imni hosil qilish uchun uch darajali raqamli multipleksorlash ishlatiladi. Bu ikki bosqich bilan amalga oshiriladi. Birinchi bosqichida amaliy quyi tizim ichidagi analog abonent liniyalaridan tushayotgan signal kodlashtiriladi va 120 kanalli submagistral PCM ga konsentratsiya qilinadi (3. 84- rasm).

Xuddi shunday analog liniyalaridan tushayotgan signal kodlashtiriladi va 30 kanalli PCM magistrali raqamli ko'rinishga keltiriladi. 4 ta shu magistrallar multipleksorlanib, 132 ta fizik intervali va 120 nutq uzatish kanalli bitta submagistral hosil qilinadi. Submagistral darajasidagi axborot uzatish tezligi 8,448 Kbit/s.

Nomi	32 SN RSM magistrali	Submagistral	Magistral	Ulash magistrali	Magistral	Submagistral	32 SN RSM magistrali
Qisqartirma	HW 32 PCM	SHW	HW	JHW	HW	SHW	32 PCM HW
Taktli	2,048 MHz	8,448 MHz	4,224 MHz	8,448 MHz	4,224 MHz	8,448 MHz	2,048 MHz
Tezlik	2,048 Mb/s	8,192 Mb/s	4,096 Mb/s	8,192 Mb/s	4,096 Mb/s	8,192 Mb/s	2,048 Mb/s
Ma'lumot formati	8 razryadli ketma-ket		8 razryadli parallel	4 razryadli parallel	8 razryadli parallel	8 razryadli ketma-ket	

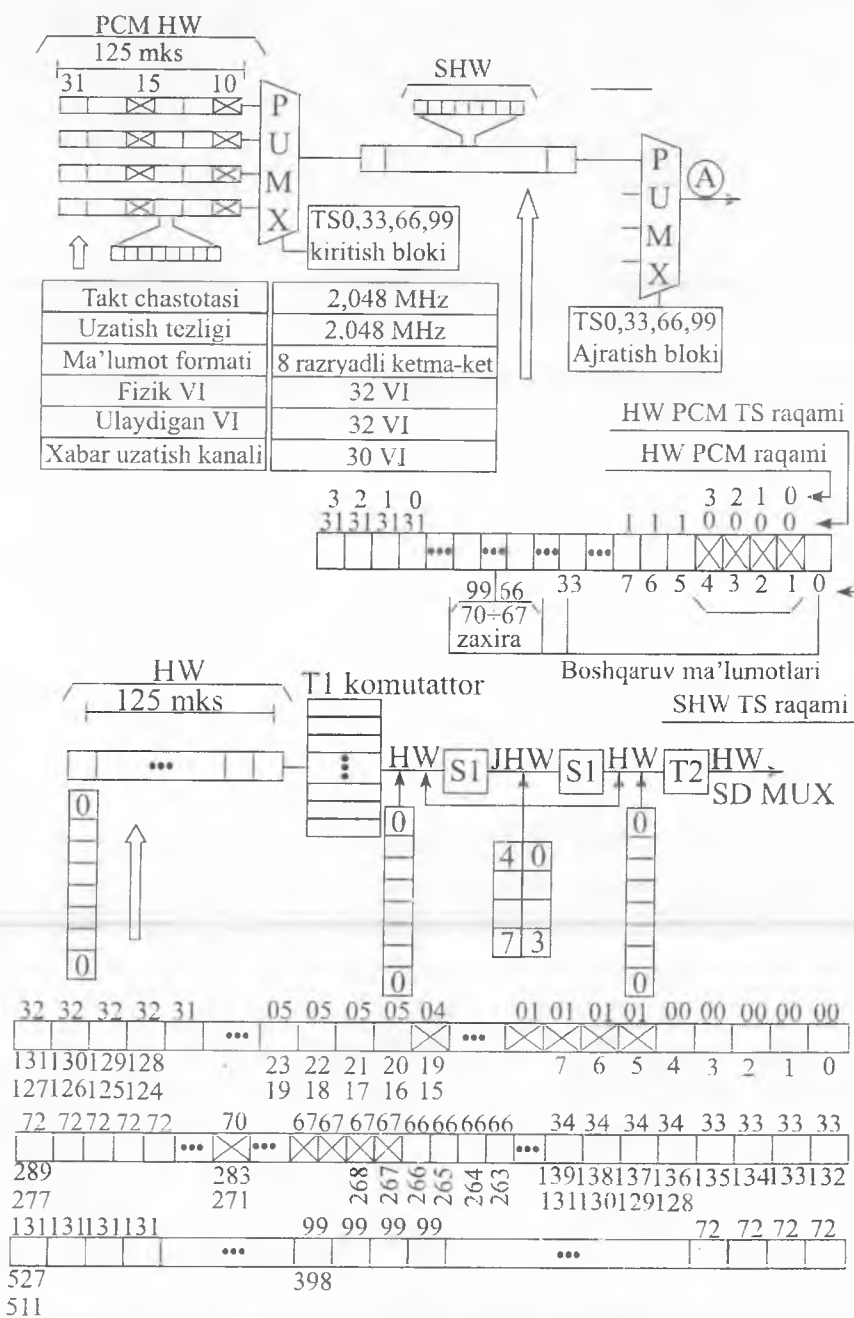


3. 84- rasm. Multipleksorlash ierarxiyasi.

Kodlashtirilgan ma'lumotlar ketma-ket joylashgan, ya'ni har bir kanal 8 bitdan iborat, ular ketma-ket joylashgan, har bir kanal 8 bitdan iborat, ular ketma-ket joylashgan. Nutq kanallari 120 ta, shuning uchun uzatish tezligi  $120 \times 64 \text{ Kbit/s} = 8192 \text{ Kbit/s}$ .

Ikkinchi bosqichda, kommutatsiya maydonining birinchi zvenosida, ikkilamchi multipleksorlash/demultipleksorlash bajariladi. 4 ta submagistral  $8484 \text{ Kbit/s}$  olinib, ularni 528 vaqt intervalli va 480 nutq kanallari bitta magistralga multipleksorlanadi. Lekin, har bir magistraldagi uzatish tezligi  $33792 \text{ Kbit/s}$  dan  $4224 \text{ Kbit/s}$  gacha kamayadi. Chunki 8 razryadli parallel shinaga almashtiriladi.





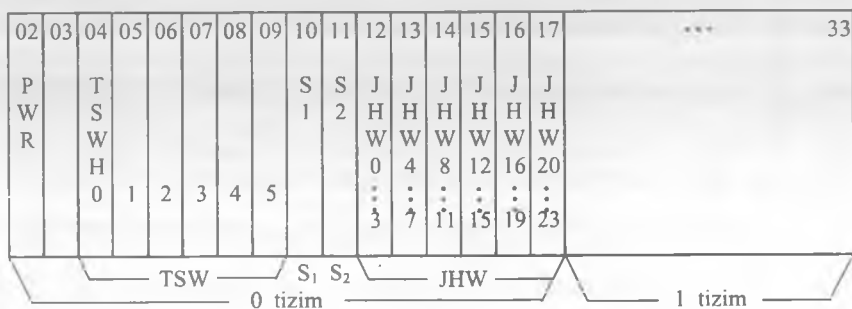
3. 84.1- rasm. Vaqt intervallarining konfiguratsiyasi.

Kommutatsiya quyi tizimi fizik vaqt kommutatori va chaqiruvga ishlov berish protsessor stoykasi TSCPF da joylashadi. Bu stoykada nutq traktini moduli SPM, 2 ta zaxiralashtirilgan SPC, CPM, SVTM va CLKM o'rnatilgan (3. 85- rasm).

TSCPF	
FUSE	
CLKM <sub>0</sub>	CLKM <sub>1</sub>
CPM	CPM
FANM	FANM
SPC	SPC
SPM	SPM
FANM	FANM
SVTM	SVTM
RAD	RAD

3. 85- rasm. TSCPF stoykasi.

3. 86- rasmda SPM moduli konfiguratsiyasi keltirilgan.



3. 86- rasm. SPM konfiguratsiyasi.

### Protsessor quyi tizimi

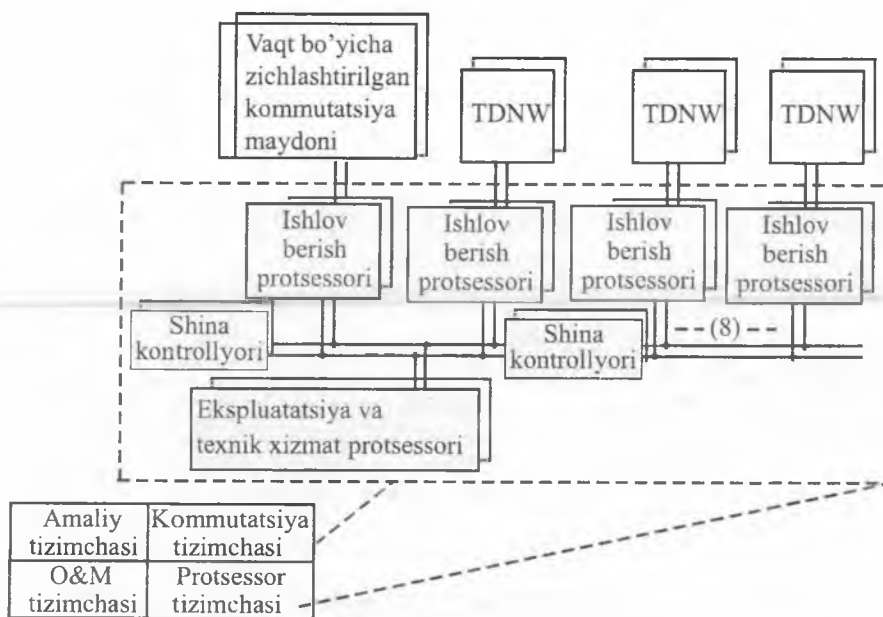
Protsessor quyi tizimi chaqiruvga ishlov berish, ekspluatatsiya, texnik xizmat va umumkanal signalizatsiyaga ishlov berish

(CCS) va operator ishchi joyiga xizmat ko'rsatish vazifalarini bajaradi.

NEAX-61E ning multipleksor tizimi modulli protsessor quyi tizimi ishlatilgan. Hamma operatsiyalar yozilgan dastur bo'yicha CP 101E turidagi mikroprotsessorlar ishlatish bilan bajariladi. Protsessor quyi tizimining asosiy vazifalarni boshqarish protsessor CP lari bajaradi. SR quyidagi nomlar bilan ishlatiladi:

- ekspluatatsiya va texnik xizmat protsessor OMP;
- chaqiriqqa ishlov berish protsessori CLP;
- ishchi joyni boshqarish protsessori PCP;
- umumkanal signalizatsiya protsessori CCSP.

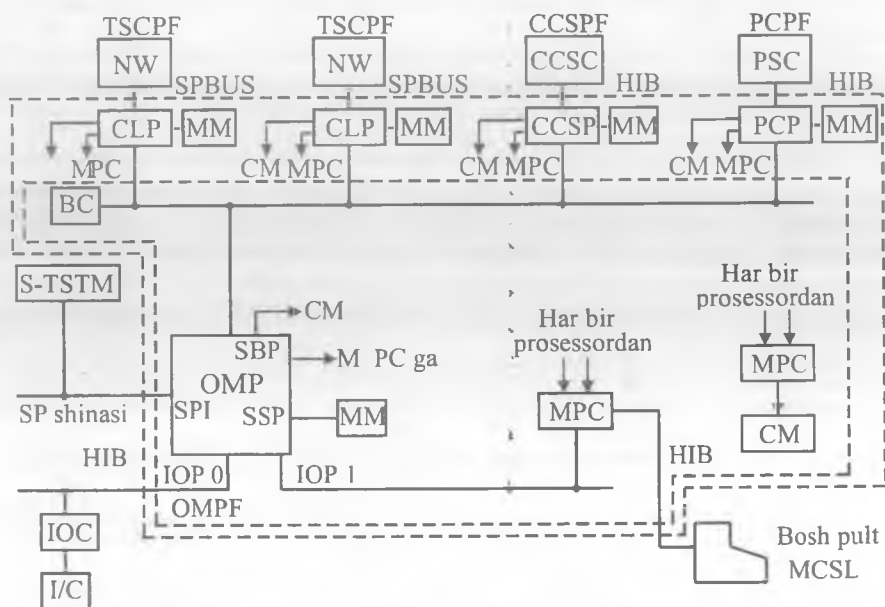
3. 87- rasmda zaxiralashtirilgan CLP bitta vaqt bo'yicha zichlashtirilgan kommutatsiya maydonini boshqarishi ko'rsatilgan.



3. 87- rasm. Protsessor quyi tizimi tuzilmasi.

Har bir tarmoq SPC i ajratilgan so'zlashuv trakti interfeysi (SPI) bilan mos bog'langan CLP o'zaro ishlaydi. Integrallashgan tizim shinasini CLP protsessorlari orasida ma'lumotlarni uzatishni ta'minlaydi. Har bir CLP xususiy xotiraga ega, unda abonent va tarmoq qurilmalarining bo'sh/band holati xaritasi saqlanadi.

**Chaqiruvga ishlov berish.** Protsessor quyi tizimi maksimum 32 ta SR dan, ulardan 31 tagacha CLP protsessori va ba'zi bir hollarda shu 31 ta SR dan ba'zi birlari yoki umumkanal signalizatsiya protsessori (CCSP), yoki ishchi joyini boshqarish protsessori RSR bo'lishi mumkin va 32- SR, ya'ni yana bitta OMR protsessoridan tashkil topgan bo'lishi mumkin (3. 88- rasm).



3. 88- rasm. Tizimda protsessorlarning joylashishi.

**Ekspluatatsiya va texnik xizmat masalalariga ishlov berish.** OMR protsessori tizimni ma'muriy boshqarish talabi bo'yicha va avtomatik texnik xizmat dasturchasini bajaradi.

**Umumkanal signalizatsiyasiga ishlov berish.** SS7 ichki kommutatsiyani bajarishni, shuningdek, stansiyalar orasida tashqi kommutatsiyani ta'minlaydi. Ichki kommutatsiyada ham so'zlashuv, ham paketli bog'lanish va ISDN chaqiruvlarini boshqarish sodir bo'ladi. Ichki kommutatsiya, shuningdek, uzoqlashtirilgan stansiya va markaziy stansiya orasidagi chaqiruvlarni boshqarishni ta'minlaydi. SS7 ichki signalizatsiyasi ichki stansiya magistral chaqiruvlarning boshqarishni ta'minlaydi. Tarmoqli CLP, SS7 ning ichki qo'llanilishi uchun ishlatiladi. SS7 tashqi signalizatsiyasi chaqiruvlarni stansiyalar orasidagi magistralli boshqarishini ta'minlaydi. Ajratilgan CCSP stansiyalararo almashinish funksiyasi uchun ishlatiladigan SS7 qo'llanilishni ishlov berishni amalga oshiradi.

CP protsessorlar orasida aloqa uch turdagi interfeys orqali bajariladi (3. 89- rasm):

- tizim shinasi interfeysi SB;
- multiprotsessor kontrolyori interfeysi MPC;
- umumiy xotira interfeysi CMI.

SB interfeysi CP protsessorlar orasida markaziy protsessor bergan buyrug'i asosida, buyruqlarni yoki ma'lumotlarni uzatadi. Protsessorlar bu shinaga tizim shina protsessori SBP orqali ulanadi.

MPC interfeysi faqat tizimni tiklash operatsiyasi uchun ishlatiladi.

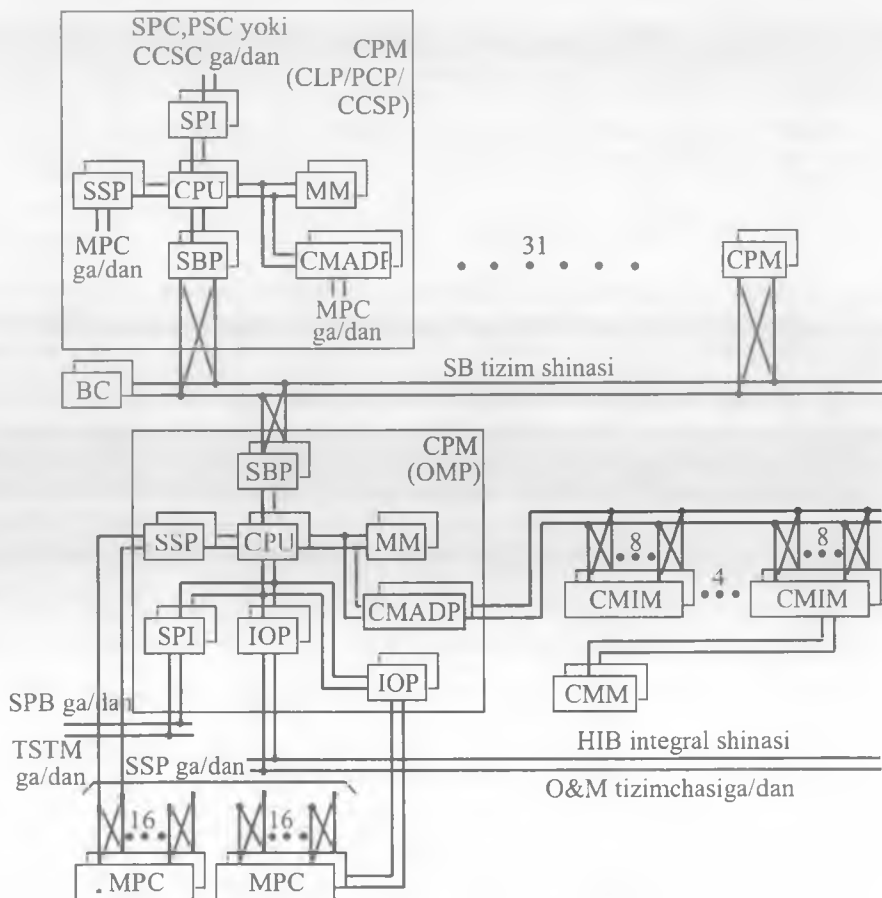
CM interfeysi bir vaqtda bir necha SP protsessorlariga bir xil ma'lumot uzatilganda ishlatiladi.

Har bir SR protsessori operativ xotira (MM) ga va hamma SR uchun umumiy bo'lgan xotiraga (SM) ega.

Umumiy xotira adapteri CMADP ikkita xotira bilan SR ishlashiga imkon beradi. MM maksimal sig'imi  $20 \div 64$  M so'z. Unda 4 Mbit/s sig'imli RAM mikrosxemasi ishlatiladi. SM esa  $16 \div 64$  M so'z. Markaziy protsessorning so'z o'lchami 32 bit. CMM ga to'rttagacha CMIM, CMIMga esa sakkiztagacha SPM ulash mumkin.

MPC har bir boshqarish protsessorini va umumiy xotirani markaziy boshqarish va nazorat qilishni ta'minlaydi. Bosh pult (MCSL) bilan birgalikda MPC quyidagilarni bajarishi mumkin:

- har bir boshqarish protsessor holatini aks ettirish (avariya signallarini va tizim konfiguratsiyasini);
- boshqarish protsessorida qo‘l mehnati bilan operatsiyalarni bajarish (dastlabki dastur yozish);
- boshqarish protsessori ishlash tartibini o‘zgartirish;
- platalarni almashtirish.



3. 89- rasm. Protsessor quyi tizimining strukturaviy sxemasi.

Kiritish va chiqarish protsessor IOP har bir boshqarish protsessor operativ xotirasi va kiritish/chiqarish kontrolyori IOC orasidagi ma'lumotlarni uzatishni boshqaradi.

SR dagi har bir tur protsessor bu SRM moduldir.

CLP protsessori quyidagi vazifalarni bajaradi:

- nutq traktlarini band qilish / bo'shatishni boshqaradi;
- boshqarish axborotini kommutatsiya uchun interfeysni ta'minlaydi;

- texnik xizmatning har xil tur axborotini yig'ish va uning OMP uzatish

OMR protsessori quyidagi vazifalarni bajaradi:

- kiritish/chiqarish qurilmalarini va terminallarini boshqaradi;

- testlash modulini boshqaradi;

- texnik xizmat va ekspluatatsiyani boshqaradi.

RSR protsessori operator ishchi joyini nazorat qiladi va boshqaradi.

CCSP protsessori umumkanal signalizatsiya tizimini nazorat qiladi va boshqaradi. Bundan tashqari, har bir protsessor MM va SM xotiralariga kirish, tizim shinasini SB orqali boshqa SR protsessorlari bilan muloqotda bo'lish vazifalarni ham bajaradi.

SR protsessorlar zaxiralashtirilgan va uch xil rejimda ishlashi mumkin:

- sinxron (SYNC);

- asinxron (ASYN);

- izolyatsiya (ISL).

Protsessor quyi tizimidan YERM lar protsessor turiga qarab, ekspluatatsiya va texnik xizmat stoykasida (OMPF) yoki vaqt kommutatori chaqiriqqa ishlov berish protsessori stoykasida (TSCPF)] yoki ishchi joyini boshqarish protsessori stoykasida (RSRF) yoki umumkanal bo'yicha signalizatsiya protsessori stoykasi (CCSPF) da joylashishi mumkin. Lekin, agar 16 ta boshqarish protsessori ishlatilsa, boshqa qurilmalar bilan stoyka MISCF o'rnatiladi. Bu stoyka tarkibiga SMM va SMIM ning qo'shimcha modullari kiradi. OMPF stoykasida multiprotsessor kontrolyori MRS (00,01,10,22), boshqarish moduli protsessori





- SSP – tizimga xizmat ko'rsatish protsessori;
- IOP – kiritish/chiqarish protsessori;
- SPI – nutq traktining interfeysi;
- SBP – tizim shina protsessori;
- SBADP – tizim shina adapteri;
- BSC – shina o'zgartirgichi;
- CPU – markaziy protsessor;
- CMADP – umumiy xotira adapteri;
- MM – operativ xotira;
- MXC – qo'shilgan kross– kontrolyori.

	05					10					15					20					25					30		
NPM	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	P7	NPM
120N	L3	L3	L4	L3	P1	P1	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	P3	120N
	S	S	C	C	D	C	K	J	K	G	H	H	F	F	F	G	G	J	K	K	C	C	C	C	C	C	C	
(PWR.)	S	I	S	I	S	B	S	C	P	C	M	M	M	M	M	M	M	A	C	P	S	B	A	A	S	I	I	S
	S	O	O	O	A	A	D	R	U	R	D	M	M	X	X	M	M	D	C	U	B	B	D	D	P	O	O	S
	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	
	2	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	0 – bizi															1 – bizi												

3. 91- rasm. SPM konfiguratsiyasi.

### SRM platalari funksiyalari

Tizimga xizmat ko'rsatish protsessori SSP da P-7L3S plata joylashgan bo'lib, quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- CPU da buyruqlarni qo'shilgan CP ga uzatadi;
- multiprotsessor kontrolyori MPS yoki bosh pult MCSL dan olingan buyruqlar bilan moslikda CPM dan bloklarni boshqaradi;
- CP operatsiyalarni nazorat qiladi;
- tezkor harakatlarni boshqarish (EMA) va tizimni avtomatik rekonfiguratsiyasini boshqarish bo'yicha operatsiyalarni bajaradi hamda CP operatsiyalarini qayta ishga tushiradi;

– bloklarni diagnostika qiladi.

Kiritish/chiqarish protsessori (IOP,) P-7L3P platada joylashgan bo‘lib, maksimum 256 ta portlarga ega (nazariy). U kiritish/chiqarish kontrolyorini va integral shina HIB orqali ulangan SPMga ulangan umumkanal bo‘yicha signalizatsiya modulini boshqaradi.

SPI nutq traktining interveysi P-7L4C platada joylashgan. U SPI nutq trakti kontrolyori PSC ishchi joyi kontrolyori, yoki TSTM – test moduliga ulanish uchun CPM va SPB nutq trakti shinasini orasidagi interfeysni ta‘minlaydi.

SBP tizim shina protsessori (P-7PID platasi) yoki SBADP – tizim shina adapteri (P-7PIS platasi) SB tizim shinasini orqali SR protsessorlar orasidagi aloqasini va multiprotsessor tizimini boshqaradi.

BSC – shina o‘zgartirgich (R-7R3K platasi), S va M shinalar orasidagi bayonnomani o‘zgartiradi va shinaga ulanishni ta‘minlaydi.

CPU – markaziy protsessor (P-7P3J platasi) MM operativ xotiradan 32 razryadli buyruqlarni tanlaydi va ularni bajaradi. Buyruqlarga mos holda WCS – qayta yozuvchi boshqaruvchi xotirada saqlanuvchi mikrobuyruqlarni bajaradi. Ish rejimi haqida dasturiy ta‘minotni xabardor qilish uchun FFG trigger guruhining kerakli holatga o‘rnatadi. CM umumiy xotiraga murojaat qiladi. Bir xil ikki CPULSL mikrosxemadan tashkil topgan.

CMADP umumiy xotira adapteri (P-7R3G platasi) CPM dan SM umumiy xotiraga ulash yo‘lini shakllantiradi. SRM va SM orasida signallar bilan almashunuv uchun kabelli drayver qabul qilgichga ega. Bundan tashqari, SM ichidagi axborot fizik himoya jadvaliga ega.

MM – operativ xotira (R-7R3RN platasi) ikkita MM0 va MM1 platasidan iborat. MM0 10M so‘z xotira sig‘imiga ega. MM1 esa 2M/4M/6M/8M/10M so‘z sig‘imiga ega. MM da 4M bit sig‘imli RAM mikrosxema ishlatilgan. 1 bitli xotoni to‘g‘rilash va 2 bitli xotoni topish uchun YESS xotoni to‘g‘rilash bilan kod ko‘rinishidagi tekshirish funksiyasiga ega. 4K so‘z

bo'yicha bloklar ko'rinishdagi MM dagi axboroti himoya uchun RRT – fizik himoya jadvaliga ega.

MXS - qo'shilgan kross – kontrolyor (P-7P3F platasi), MM ga murojaatini va qo'shilgan SR dagi xotirani himoya jadvalini boshqaradi. Tizim takt signallarini tanlaydi va generatsiya qiladi. Shinani ulanishni ta'minlaydi.

b) Multiprotsessor kontrolyori moduli MRS.

MRS – multiprotsessor kontrolyori modulidagi platalarining funksiyalari.

PWRO (NPS101D platasi), PWR1 (NPS101D platasi), PWR2 (NPM107D platasi) – manba bloklari.

HIB INTF (7H6D platasi) – integral shina interfeysi. U N-HIB va MPC bilan interfeysni ta'minlaydi hamda kabel qabul qilgich/kabel drayveridan (CD/SR), adresni solishtirish sxemasidan (IOA), so'rovlar ketma-ketligini boshqarish sxemasidan va tezkor harakat haqidagi axborot uchun buferdan (EMA) va hokazolardan iborat.

MCSL INTF – bosh pult interfeysi (7H6E platasi) ikkala pultlar MCSL bilan interfeysni ta'minlaydi. U CD/CR va MPSC ko'p bayonnomali ketma-ket kontrolyoriga ega.

CP INTF – boshqarish protsessori interfeysi (7H6E platasi), bitta plata yordamida ikkala tizimlar (4 ta protsessor SR) bilan interfeysni ta'minlaydi va CD/CR va MPSC (ko'p bayonnomali kontrolyor)ga ega.

CTL – kontrolyor (7H6F platasi) Z-80 CPU EPROM, RAM va hokazolarga ega.

CPRST INTF – CP ni tinch holatga qaytarish interfeysi (7J3R platasi) SR ning boshqa komponentlari bilan interfeysni ta'minlaydi. 16 ms yoki katta davomiylikda impuls signali uzatilganda, SR tinch holatiga qaytariladi.

MCSL INTF SW – bosh pult interfeysini biridan ikkinchisiga ulovchi (7K8Y platasi), MCSL «0» va «1»ni ishlash rejimini tanlaydi, plataning yomon ulanganligini va manba uzilganligiga o'xshash xatolarni topadi.

TERM chiqarish (7Z74 platasi), HIB shina yuklama qarshiligidan iborat.

	5		9 10		15		20		25		30	
N	N	N	7		7 7		7 7	7	7	7	7	7
P	P	P	H		Z H		Z K	H	J	H	H	H
S	S	M	6		6 6		7 8	6	3	6	6	6
1	1	1	D		D D		4 Y	E	R	E	E	E
0	0	0										
1	1	7										
D	D	D						MCSL INTF		CP INTF		

### 3. 92- rasm. MRS-konfiguratsiyasi.

d) Umumiy xotira interfeys moduli SMIM.

	5		10		15		20		25		30						
N	7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7					
P	K	K K	K K	K K	K K	K K	K K	K K	K K	K K	K K	K					
S	7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7 7	7					
1	R	S R	S R	S R	S R	S T	U R	S R	S R	S R	S R	S					
0																	
6	0	1 0	1 0	1 0	1 0	1	0	1 0	1 0	1 0	1 0	1					
D																	
CPMi+0				CPMi+1		CPMi+2		CPMi+3		CPMi+4		CPMi+5		CPMi+6		CPMi+7	

$$i = 0, 8, 16, 24$$

### 3. 93- rasm. SMIM konfiguratsiyasi.

#### SMIM platalari funksiyalari

P-7K7R, P-7K7S – kabel drayver/qabul qilgich (interfeyslar seksiyasi) boshqarish va adres signallarini hamda CPM dan/ga, shu blok CMMga ma'lumotlarni uzatadi va qabul qiladi. Buferdan adres va ma'lumotlar signalini o'qiydi va CMM ularni uzatadi (uzatish vaqtini CMIM moduli aniqlaydi).

P-7K7U – ustivorlikni boshqarish uchun CPM modulidan so'rov signalini qabul qiladi va CPM modul ustivorligini mos holda CMM ga CP nomeri va so'rovini uzatadi. CMM so'rov yuborgan CPM moduli ustivorligi eng kichikka aylantiriladi. CMM dan boshqarish signallarni kabel drayver qabul qilgich platasiga taqsimlaydi.

P-7K7T – shina drayveri qabul qilgichi adres va ma'lumotlarni uzatish, CMM ga yozish va CMM dan ma'lumotlarni qabul qilish uchun ikki yo'nalishli shina drayverga ega. Juftlik xatosi borligiga adres va ma'lumotlar signallarini tekshiradi.

e) shina kontrolyori moduli VS.

### VS platalari funksiyalari

7PIB va 7H8F – kabel drayveri va kabel qabul qilgich (CD/SRA). Qabul qilingan ma'lumotlarni uzatadi. Uzatish yo'nalishi fiksatsiya qilingan bo'ladi.

CD/CR (B) – ikki yo'nalishli signallarni uzatadi. Dastlabki boshqarish protsessori CP dan maqsadli CP ga uzatuvchi va teskari yo'nalishdagi ikki ko'rinishdagi signallarni translyatsiya qiladi. Yo'nalishlarni boshqarish sxemasi CD/CR(B) sxemasi traslyatsiya qilayotgan signal yo'nalishini boshqaradi.

DGCTL – diagnostikani boshqarish sxemasi shina kontrolyorining har bir platasidagi yorug'lik diodlarni boshqaradi. Ular CP ga o'rnatilgan SSP tizimga xizmat ko'rsatish protsessorida ishlatilgan BC diagnostika natijasini ko'rsatadi.

		Asosiy BC								Qo'shimcha BC										
		5			10			15		20			25			30				
N	N					7	7			7	7					7	7		7	7
P	P					P	H			P	H					P	H		P	H
S	S					1	8			1	8					1	8		1	8
1	1					B	F			B	F					B	F		B	F
0	0																			
1	1																			
D	D																			
0 - tizim																				

3. 94- rasm. VS konfiguratsiyasi.

## Eksplutatsiya va texnik xizmat quyi tizimi

Bu quyi tizim (O&M) boshqarishni ma'murlashtirish va reglamentli texnik xizmat maqsadi uchun buyruqlarni kiritish va ma'lumotlarni chiqarishga imkon beruvchi odam-mashina interfeysini ta'minlaydi. Bundan tashqari, bu quyi tizim tizim ishini nazorat qilish imkoniyatini ta'minlaydi.

Eksplutatsiya va texnik xizmat quyi tizimidagi OMR mustaqil, ham so'rov bo'yicha texnik xizmat dasturchalarini bajaradi. NEAX-61E tizimi to'g'ri ishlayotganini tekshirish uchun kerak bo'lgan ulash va abonent liniyalarining testlarini o'z ichiga oladi.

O&M quyi tizimi har xil turdagi kiritish/chiqarish qurilmalari (I/O) dan va testli qurilmalardan iborat. Bu qurilmalar yordamida eksplutatsiya hamda texnik xizmat ko'rsatuvchi ishchi testlarni bajarish va hamma avariya signallarini o'z ichiga oluvchi tizim holati haqida batafsil ma'lumotlar olishi mumkin.

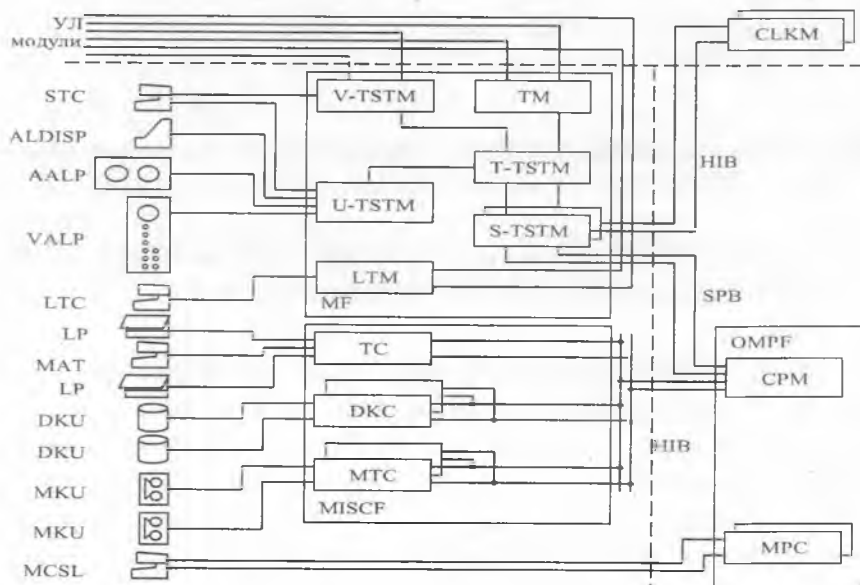
NEAX-61E tizimining eksplutatsiya va texnik xizmat qurilmalari quyidagilardan iborat (3. 95- rasm).

- texnik xizmat va boshqarish terminali MAT;
- tasmada va diskda magnit yig'uvchilar MTU va DKU;
- satrli printerlar LP;
- liniyaviy testlar pulti LTC;
- tizim testlar pulti STC;
- avariya axborot displeyi ALDISP;
- bosh pult MCSL va boshqa periferiya qurilmalari.

O&M quyi tizimining asosiy vazifalari quyidagilar:

- NEAX-61E tizimi holatini markaziy nazorat qilishni ta'minlash (OMR dan boshqarish bilan);
- eksplutatsiya va texnik xizmat uchun kerak bo'lgan testlarni bajarish;
- avariya holatlarida chiqish aloqasining chegaralashni boshqarish;
- texnik xizmat markaziga nosozliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni uzatish;

– manba va tizim qurilmalaridagi sinxron chaqiriq signallarini nazorat qiluvchi signallarini ta'minlash.



3. 95- rasm. Eksploatatsiya va texnik xizmat quyil tizimining blok sxemasi.

MAT har xil buyruqlarni kiritish, hamda o'rnatish testlarini bajarishda dasturni sozlash uchun ishlatiladi. Buyruqlar ro'yxatiga abonent kategoriyasini va abonent joylashtirish pozitsiyasini o'zgartirish, nosozlik to'g'risidagi xabarni, yoki trafika to'g'risidagi ma'lumotni pechatga chiqarish kabi xizmatlarga buyurtma berish (SOD) kiradi.

MTU multiprotsessorli tizimda xotirasini zaxiralashtirish va trafika to'g'risidagi axborotni yozish uchun xabarlar avtomatik hisobga olish (AMA) vazifasini bajarish uchun ishlatiladi.

DKU har xil dastur va ma'lumotlarni yozish uchun xotirani zaxiralashtirish tizimi sifatida ishlatiladi.

LP katta hajmli dasturlarni yoki ma'lumotlarni yuqori tezlik bilan pechatga chiqarish uchun ishlatiladi.

LTC – abonent liniyalarni, abonent komplekt (LC)larni va telefon apparatlarini tekshirish uchun ishlatiladi.

STC – har xil tizim testlarini (ulash liniya komplektlari testlari, tizim holatini aks ettirish uchun va AL dagi yuklamani boshqarish uchun bog‘lash testlari) bajarish uchun ishlatiladi.

ALDISP – bu pult avariya va ishchi holatini aks ettirish uchun ishlatiladi.

MCSL – bu ma‘muriy pult, boshqarish protsessorlari SR ni qo‘lda boshqarish va ularni nazorat qilishni ta‘minlaydi.

NEAX-61E tizimidagi ekspluatatsiya va texnik xizmat bu vositalaridan tashqari, xizmat ko‘rsatishga ta‘sir ko‘rsatuvchi hamma modullar apparat vositalarida kiritilgan diagnostika funksiyalari mavjud. Kiritilgan diagnostika mikroprotsessor bilan boshqariladi va SR ning ishlatishni talab qilmaydi. Bu funksiyalar SR dagi mavjud diagnostikalarni to‘ldiradi, bularni ham ishlatish imkoni mavjud. Bular har bir modul uchun nosoz platanı identifikatsiya qilish imkoniyatini ta‘minlaydi, bu esa tizim testlarini bajarishni soddalashtiradi.

Bundan tashqari, abonent liniya test qurilmasi (SUBLT) va akustik avariya signallari paneli (AALP), vizual avariya signalizatsiya paneli (VALP) mavjud.

SUBLT – abonent punktidan liniyaviy testlarni bajarishga imkon beradi. Ulanish imkoni maxsus xizmat nomerini terish yo‘li bilan ta‘minlanadi.

VALP – vizual avariya signalizatsiya paneli testlash xonasida o‘rnatiladi. Vizual avariya signalizatsiya uchun indikatorlar ishlatiladi. Ularga CR, MJ, MN ikkita oq indikator va zaxira qizil indikator kiradi. Bundan tashqari, bu panelda qo‘ng‘iroq va bir holatdan ikkinchi holatga o‘tkazuvchi (ON - qo‘ng‘iroqni ulash, BELL OUT – qo‘ng‘iroqni uzish, BELL OFF – qo‘ng‘iroqni blokirovka qilish)

AALP – akustik avariya signallar paneli, VALP ga o‘xshash.

Ekspluatatsiya va texnik xizmat quyi tizimi texnik xizmat stativida (MF) va boshqa qurilmalari bilan stativi (MISCF) da joylashadi (3.96-rasm).



MF	
FUSE 0	FUSE 1
S-TSTM	T-TSTM
RAD	RAD
U-TSTM	V-TSTM
RAD	RAD
V-TSTM	TM
RAD	RAD
TM	LTM
RAD	RAD
LTM	LTM
RAD	RAD
TC	TC
RAD	RAD
RING	RING
RAD	RAD
RING	RING

MISCF	
FUSE 0	FUSE 1
MTC	
RAD	RAD
MKU	MKU
RAD	RAD
DKC	TC
DKU	DKU

3. 96- rasm. Eksploatatsiya va texnik xizmat qurilmalari joylashgan stativlar.

MF stativida quyidagi testlash modullari mavjud:

S-TSTM – testlash S moduli. Bu modul OMR bilan hamkorlikda ishlab, OMR dan MF ga boshqarish buyruqlarini qabul qilish uchun va OMR ga MF holatini uzatish uchun ishlatiladi;

T-TSTM – testlash T moduli. Bu modul har xil testlash qurilmalari va testlash liniyalari orasida trakt o'rnatish uchun katta bo'lmagan TDSW va profilaktik test uchun har xil xizmat ulash liniyalariga ega;

U-TSTM – testlash U moduli. Bu modul STC, ALDISP, AALP VALP bilan o'zaro hamkorlikda ishlaydi;

V-TSTM – testlash V moduli. Bu modul MF va kommutatsiya maydoni NW orasidagi testlash liniya sifatida ishlatuvchi har xil analogli ulash liniya va DTI ga ega;

TM – ulash liniya moduli. U MF va kommutatsiya maydoni NW orasidagi testlash liniya sifatida ishlatuvchi har xil analogli ulash liniyasini ega;

LTM – liniyaviy testlash moduli. Liniyaviy testlarni bajaruvchi va LTC bilan o‘zaro hamkorlikda ishlovchi moduldir.

### 3. 3. 3. NEAX–61E tizimining dasturiy ta‘minoti

Tizimli dasturiy ta‘minot DT dasturlashning ikki tilini ishlatish bilan yozilgan: PL/C aloqa tizimi uchun dasturlash tili va assembler tili.

Tizimda quyidagi turdagi dasturiy ta‘minot ishlatilgan:

- kommutatsiyani boshqarish (chaqiriqqa ishlov berish, eksplutatsiya va texnik xizmat);
- yordamchi dasturiy ta‘minot;
- qurilma testlari.

Haqiqiy tizimli dasturiy ta‘minot uchta asosiy qismdan tashkil topgan:

- SR modulining dasturiy ta‘minot (chaqiriqqa ishlov berish, ma‘muriy boshqarish va ma‘lumotlar bazasini boshqarish vazifalariga ishlov berish);
- abonent boshqarish protsessori modulining DT (ISDN ning amaliy dasturlari);
- PSM ning DT (amaliy dasturlar).

Bu qismlardan har biri o‘z navbatida operatsion tizim (OS) va amaliy tizim (AS) dan tashkil topgan. Bu ikki tizim (OS va AS) hamma kommutatsiya operatsiyalarini boshqaradi.

**Operatsion tizim** OS ijrochi boshqaruv dasturdan, rad javoblarga ishlov beruvchi dasturdan va diagnostik dasturdan tashkil topgan.

Ijrochi boshqaruv dasturi, diagnostik va ma‘muriy dasturlarni ishlatib, vaqtning ajratish rejimida multiprotsessorli ishlov be-

rish asosida ishlaydi, chaqiruvlarga ishlov berish ketma-ketligini va taymerlashni boshqaradi.

**Rad javoblarga ishlov berish dasturi** rad javobi topilganda, tizim oqibatlarining zaxira komponentlariga ulash yo'li, dastur va stansiya ma'lumotlarini qayta yozish bilan bartaraf etadi. Apparatli rad etishlar faol protsessor ma'lumotlari bilan zaxira protsessoridagi ma'lumotlarni solishtirish protsessorli quyi tizimda amalga oshiriladi. Agar rad javoblarga ishlov berish dasturi buzilishlarni aniqlasa, tizim diagnostik dasturni faollashtiradi va bu vaqtda rad javoblarga ishlov berish dasturi normal ish holatiga qaytarishga o'tadi.

Apparat vositalari komponentlarini avtomatik tekshiradi va tizim komponentlarini qo'l bilan testlashda operatorlar uchun yordamchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Ushbu tizim komponentlari (interfeysli sxema va xizmat interfeyslari moduli terminalidan tashqari) qo'l bilan yoki avtomatik ravishda testlanishi mumkin.

Amaliy tizim AS chaqiriqqa ishlov berish dasturidan, ma'muriy dasturdan va stansiya ma'lumotlaridan tashkil topgan. AS dasturlarida dasturiy ta'minotning ko'p darajali tuzilmasi ishlatilgan. Bu esa ko'p tarmoqli CLP protsessor ichida yoki CLP protsessorlar orasidagi modullar mustaqilligini ta'minlaydi. 3.97- rasmda AS dasturiy ta'minotining ko'p darajali tuzilmasi keltirilgan.

**Chaqiriqqa ishlov berish dasturi** ulash o'rnatish va bog'lanish nazorati bo'yicha oddiy kommutatsiya operatsiyalarini boshqaradi. Boshqarishga uch turdagi ishlov berish kiradi:

1. Kirish axborotiga ishlov berish. Tizim chaqiriqlarga ishlov berish masalalarini bajarish uchun vaqti-vaqti bilan so'zlashuv trakti terminallarini tekshiradi va so'rov borligini aniqlaydi.

2. Ichki ishlov berish. Tizim so'zlashuv trakti terminalidan kirish signallarini tahlil qiladi, aniqlaydi va so'ralgan chaqiruvlarga ishlov berish so'rovini bajaradi.

3. Chiqish ma'lumotlariga ishlov berish. Tizim so'zlashuv traktlarini boshqaradi va kanalli signallarni uzatishni amalga oshiradi.



### 3. 97- rasm. Amaliy quyi tizim dasturiy ta'minotining ko'pdarajali tuzilmasi

**Ma'muriy dastur** quyidagi amallarni bajarishi natijasida kommutatsiya tizimining effektivligini oshirish uchun mo'ljallangan:

- kommutatsiya tizimining effektiv ishlatishi maqsadida trafikani nazo-ratlash;
- stansiya ma'lumotlari o'zgargan vaqtda oddiy kommutatsiya operatsiyalarining bajarishni quvvatlash;
- hisobni ro'yxatga olish va statistikani yig'ish bo'yicha operatsiyalar uchun axborot berish;
- stansiyaga texnik xizmat ko'rsatish va odam–mashina interfeysni boshqarish bo'yicha operatsiyalarni bajarish.

**Stansiya ma'lumotlari** fayllarida oddiy kommutatsiya ope-

ratsiyalarni bajarish uchun stansiya sharoitiga tegishliligini aks ettiruvchi aniq stansiya tegishli spetsifik axborot saqlanadi. Stansiya ma'lumotlarini foydalanuvchi o'zgarishlarga mos ravishda operator yangilaydi. Stansiya muhitiga bog'liq axborot, ya'ni bu abonent haqidagi axborotdir. Ushbu axborot abonent ma'lumotlari fayliga yoziladi, u yerda abonent liniya va xizmat ko'rsatish klassi ma'lumotlari ham kiradi. Chunki, ma'lumotlar bazasi har kuni yangilanadi va abonent ma'lumotlari o'zgargan bo'lishi mumkin. Ushbu yangilanishlar chaqiruvlarga ishlov berishni uzmagun holda bajariladi.

### 3. 3. 4. NEAX-61E tizimining funksiyasi

NEAX61E tizimi keng spektrdagi xizmatlarni taqdim etishni ta'minlaydi. Asosiy xizmatlardan tashqari, call forwarding turidagi chaqiruvlarni qayta adreslash, kutishdagi chaqiruv, uch tomonlama aloqa va call transfer turidagi chaqiruvlarni qayta adreslash kabi tezkor aloqalarni, shuningdek, ISDN ning ko'pgina xizmatlarini va Biznes-guruh (CENTREX) uchun xizmatlarni quvvatlaydi.

Tizimning funksiyalari quyidagilar:

- Signalizatsiya tizimi,
- Nomerlash rejasi,
- Chaqiruvlarga ishlov berish,
- Xizmatlar,
- Xabarlarini avtomatik hisobga olish tizimi,
- Biznes-guruh,
- Texnik xizmat,
- Boshqalar,
- ISDN,
- ISDN CENTREX.

## Signalizatsiya tizimi

Kommutatsiya tizimida ishlatilgan signalizatsiya tizimi tar-  
moq standartlariga mos keladi, shu jumladan SS7 ga 3.4- jad-  
valda turli xil signalizatsiya tizimlari keltirilgan.

*3. 4- jadval*

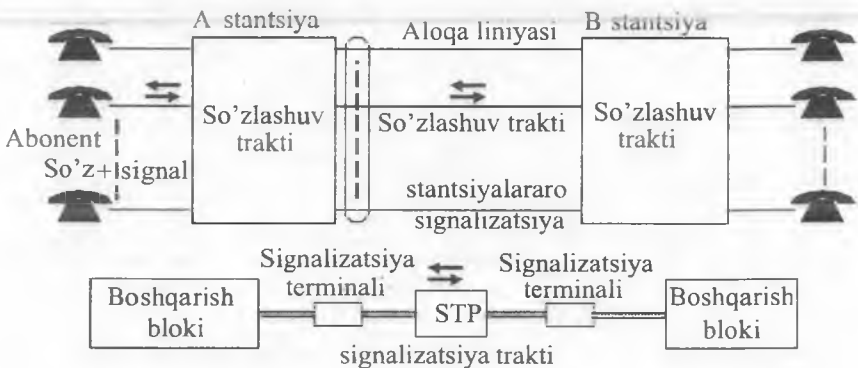
### Signalizatsiya tizimi

Signalizatsiya tizimi	Qisqart- ma	Liniya turi	Signal turi	Izoh
1	2	3	4	5
Impulsi nomer terish	DP	Abonent liniyasi bo'yicha signalizat- siya	Registrlı	10/20 (sekunda impulslar)
Ikkitonli ko'pchastotali signalizatsiya	PB	Abonent liniyasi bo'yicha signalizat- siya	Registrlı	Tastaturalı terish
Impulsi nomer terish	DP	Ulash liniyalari bo'yicha stansiya- lararo signalizatsiya	Registrlı	M – simni yoki shleyfni uzish
Ko'pchastotali signalizatsiya	MF	Ulash liniyalari bo'yicha stansiya- lararo signalizatsiya	Registrlı	Oltita chastota, faqat impulslarnı uzatishda
7 sonli signal- izatsiya tizimi	SS7	Milliy signalizatsiya	Umumkanal	
7 sonli signal- izatsiya tizimi	SS7	Milliy signalizatsiya	Umumkanal	
Loop (Start)	LS	Abonent liniyasi bo'yicha signalizat- siya	Liniyaviy	Shleyf
Ground (Start)	CG	Abonent liniyasi bo'yicha signalizat- siya	Liniyaviy	Yerni aniqlash
Hook Flash	HS	Abonent liniyasi bo'yicha signalizat- siya	Liniyaviy	On-hook, off- hook, qisqa vaqtli richagni bosish
Loop (Start)	LP	Ulash liniyalari bo'yicha stansiyalara- ro signalizatsiya	Liniyaviy	Shleyfni o'zgartir- ish va uzish

E&M	E&M	Ulash liniyalari bo'yicha stansiyalararo signalizatsiya	Liniyaviy	Oddiy tashqi yo'lakli
Operator (ichki yo'lakli)	IB	Ulash liniyalari bo'yicha stansiyalararo signalizatsiya	Liniyaviy	
Kengaytirilgan ichki yo'lakli	EIB	Ulash liniyalari bo'yicha stansiyalararo signalizatsiya	Liniyaviy	
Multi-Wink	MWK	Ulash liniyalari bo'yicha stansiyalararo signalizatsiya	Liniyaviy	

### Umumiy kanal bo'yicha signalizatsiya

Umumiy kanal bo'yicha signalizatsiya tizimi (CCS) – kommutatsiya tizimlarini bir-biri bilan bog'lovchi tizimdir. Qoida bo'yicha stansiyalar orasidagi signalizatsiya aloqa uchun mo'ljallangan liniyada amalga oshiriladi. SSS signalizatsiya tizimi aloqadan ajratilgan va xizmat signallari ma'lumotlarni uzatish rejimida uzatiladi. 3. 98- rasmda CCS tizimining tayanch tuzilmasi ko'rsatilgan.



3. 98- rasm. Umumiy kanal bo'yicha signalizatsiya.

## 7- sonli signalizatsiya tizimi

Ushbu signalizatsiya tizimida bog'lanishni o'rnatish haqidagi axborotga qo'shimcha ma'lumotlar uzatiladi. SS7 tizimi funksional xabarlarini uzatish quyi tizimi va foydalanuvchi quyi tizimiga bo'linadi. Xabarlarini uzatish quyi tizimi keyinchalik signalizatsiya tarmog'i funksiyasi, aloqa liniyalarini boshqarish funksiyasi va signalizatsiya ma'lumotlari traktiga ajraladi. Aloqa liniyalarini boshqarish funksiyasi va signalizatsiya ma'lumotlari trakti birgalikda signalizatsiya trakti deb nomlanadi. 3.99-rasmda SS7 ning funksional sxemasi keltirilgan.



3. 99- rasm. 7- sonli signalizatsiya tizimi konfiguratsiyasi.

## Nomerlash (raqamlash) rejasi

Nutq chaqiruvlari va kanalli kommutatsiya bilan ma'lumotlarni uzatish uchun nomerlash va adreslash tizimning foydalanuvchilarini o'rnatishi mumkin.

Tizimda maksimum 24 raqamdan iborat nomer tayinlanishi mumkin bo'lib, mintaqa kodi, xalqaro va shaharlararo prefiks-larni o'z ichiga oladi. 3. 5- jadvalda mumkin bo'lgan raqamlar soni axboroti berilgan.



## Nomerdagi raqamlar soni

Raqamlar	Nomerdagi raqamlar soni	
	Chaqiruv turi	Maksimal raqam soni
Qabul qilinadigan raqamlar	Abonent liniyasidan	24
	Stansiyalararo	24
Xabarlarni avtomatik hisobga olish yozuvi uchun raqamlar	Ichki	15
	Xalqaro	17
Yangi xizmatning registratsiyasi uchun raqamlar	Registratsiya	20
	Qabul	24

Chiqish chaqiruvlari uchun raqamlarni o'chirish talab etiladi. Raqamlar yoki o'chiriladigan raqamlar chiqish marshrutlariga bog'liq holda o'zgarishi mumkin. Ayrim hollarda stansiya kodini translyatsiyasidan oldin dekada-qadamli stansiyalardan tushayotgan kirish chaqiruvlari uchun raqamlarni qo'shish zarur. Ushbu tizim, agar xalqaro kommutatsiya tizimiga zarur bo'lsa, prefiks raqamlari yoki til raqamlarini qo'yishni bajarishi mumkin.

## Kanallar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlar

3. 6- jadvalda kanallar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlarga ishlov berish bo'yicha xizmatlar tavsifi keltirilgan.

3. 6- jadval

Xizmat	Tavsifi
To'g'ri chaqiruv	Bu xizmat hamma chaqiruvlar yo'naltirilayotgan adresni ishlatishga ruxsat beradi va bu vaqtda bog'lanishni uzatish fazasidagi signalni tanlash o'tkazib yuboriladi.
Kirish chaqiruvlarini ta'qiqlash	Ma'lumotlarni uzatish oxirgi uskunasi (DTE) ga kirish chaqiruvlarini tushishni bartaraf etish.

### 3. 6- jadvalning davomi

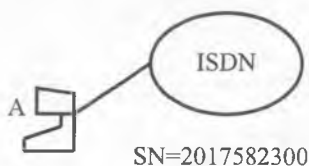
Chiqish chaqiruvlarini ta'qiqlash	Ma'lumotlarni uzatish uskunasi (DSE) ga DTE dan chiqish chaqiruvlarini qabul qilishni bartaraf etish.
Qisqartirilgan adres bo'yicha chaqiruv	DTE uskunasiqa nuqta-multinuqta xizmat kategoriyasini so'rashga ruxsat beriladi.
Ko'padresli aloqa	DTE uskunasiqa nuqta-multinuqta xizmat kategoriyasini so'rashga ruxsat beriladi.

### Paketlar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlar

Tizim paketlar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlarga ishlov berishda quyidagi xizmatlarni quvvatlaydi: virtual chaqiruv (VC) va doimiy virtual kanal (PVC). VC xizmatiga tizimda chaqiruvlar bajarilayotganda chaqirilayotgan va chaqirayotgan abonentlar orasida doimiy bo'lmagan bog'lanishni o'rnatish tushiniladi. PVC xizmatiga, tizimning ikki oxirgi punkt ma'lumotlar oqimi orasida tizimda mantiqiy bog'lanishini tayinlashi bajariladi. Foydalanuvchilar uchun, agar bir-biri bilan ajratilgan kanal bo'yicha bog'langan bo'lsa, shunday o'zaro harakat qilinishi 3.100- rasmda nomer terish misoli keltirilgan.

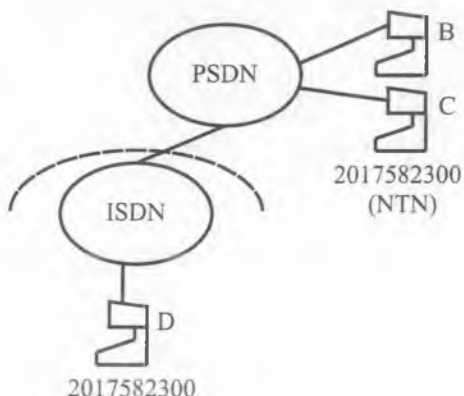
Matnli terminal (ASCII) lar VC va PVC chaqiruvlarga ishlov berish bo'yicha xizmatlarni, X. 25 terminallari esa faqat PVC chaqiruvlarga ishlov berish bo'yicha xizmatlarni quvvatlaydi. 3. 7- jadvalda har bir terminal bo'yicha foydalanuvchi xizmatlari haqida axborot keltirilgan. Quyida paketlar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlarga ishlov berish bo'yicha boshqa xizmatlar keltiriladi:

- Virtual chaqiruv/doimiy virtual chaqiruv (VC/PVC),
- Paketning kengaytirilgan tartib nomeri,
- Sukunat bo'yicha oynaning nostandart hajmi,
- Sukunat bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati sinfini belgilash,



Raqam terish formatlari

1. A→C 1+DNIC+2017582300
2. A→D 3672301  
9001+201+367+2301  
(PSDN ga raqamlarni  
uzatish)
3. B→A 1+9001+2017582300
4. B→C DNIC+2017582300



DNIC : Ma'lumotlarni uzatish tarmog'i identifikatsiya kodi

PSDN : Paketlar kommutatsiya bilan ma'lumotlarni uzatish tarmog'i

ISDN : Integral xizmat ko'rsatish raqamli tarmog'i

SN : Umumiy foydalanishdagi ma'lumotlarni uzatish tarmog'i identifikatsiya kodi

NTN : Tarmoqli Oxir nomeri

### 3. 100- rasm. Paketlar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlar uchun nomerni terish misoli.

- Kirish chaqiruvlarini ta'qiqlash,
- Biryonalishli kiruvchi/chiquvchi mantiqiy kanal,
- Chaqirayotgan abonent to'lovni o'tkazgani va uning tasdig'i,
- D-bit modifikatsiyasi,
- PAD parametr (Kengaytirilgan X. 3),
- Standart profilni tanlash,
- Ishonchli xususiy korxonaga yoki agentlik,
- Foydalanuvchi guruhlarini tanlash.

**Paketlar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlarga ishlov berish  
bo'yicha xizmatlar (foydalanuvchi xizmatlari)**

Xizmat turi	Xizmat		
	Nomi	ASCII – terminal	X. 25 terminal
Abonent uchun	Uzatishni tasdiqlash	–	x
	Paketning kengaytirilgan tartib nomeri (128 modul	–	x
	Sukunat bo'yicha oynaning nostandart o'lchami	–	x
	Sukunat bo'yicha o'tkazuvchanlik qobiliyati sinfini belgilash	–	x
	Ma'lumotlar oqimining boshqarish parametrini kelishish	–	x
	O'tkazuvchanlik qobiliyati sinfini kelishish	–	x
	Kiruvchi chaqiruvlarni ta'qiqlash	–	x
	Chiquvchi chaqiruvlarni ta'qiqlash	–	x
	Biryo'nalishli mantiqiy kanal, chiquvchi	–	x
	Biryo'nalishli mantiqiy kanal, kiruvchi	–	x
	Chaqiriyotgan abonentga to'lovni o'tkazilgani tasdig'i	–	x
	D-bit modifikatsiyasi	–	x
Chaqiruv asosida	Chaqirayotgan abonentga To'lovni o'tkazish	–	
	Ma'lumotlar oqimini boshqarish parametrini kelishish (paket o'lchamini kelishishdan tashqari)	–	x
	O'tkazuvchanlik qobiliyati sinfini kelishish	–	x
	Mnemonik adresatsiya	–	x
PAD uchun	PAD parametri (X. 28/X. 29) o'qish/yozish	x	x
	Standart profilni tanlash	x	–
	PAD parametr (Kengaytirilgan X. 3)	x	–

**Tizimning xabarlarini avtomatik  
hisobga olish funksiyasi**

Tizim bir necha abonent billingi sinflarini quvvatlaydi, shu jumladan yagona ko'rinishdagi (yedinoobrazniy) tarif (flat rate),

vaqt bo'yicha narxni hisobga olish (message rate), xizmat uchun tarif (measured service), «jetonli» (coin) va boshqalar. Tizim javob olingan chaqiruv, javob olinmagan chaqiruv, tahlil qilingan chaqiruvlar va maxsus axborot chaqiruvlari (ishchi tasniflarni o'lchash maqsadidagi chaqiruvlar) bo'yicha axborotlarni (ma'lumotlar kvitantsiyasi) yig'adi. Tizim AMA-kvitansiyalarini PVC uchun har 12 soatda to'playdi.

### **AMA ishlov berish tizimi**

Katta sig'imli AMA – ma'lumotlari katta xotirali tashqi qurilmalar mavjudligini talab etadi. AMA – ma'lumotlarini yozish uchun tizimda magnit tasmada yig'uvchi qo'llaniladi.

### **Chaqiruvlar haqida ma'lumotlar – AMA formati**

Magnitli tasmada ma'lumotlar bloklar bo'yicha 2048 baytdan yoziladi. Chaqiruvlar haqidagi blok ma'lumotlari bir-biridan oraliqlar bo'yicha ajratiladi.

### **Chaqiruvlarga ishlov berish funksiyasi**

Tizim chaqiruvlarga ishlov berishda quyidagi tayanch funksiya (xizmat) larni quvvatlaydi:

– *Impulsli nomer terish.* Abonentdan kommutatsiya tizimiga adresni uzatish uchun doimiy tokli impulsli signallarni uzatishga ruxsat beriladi.

– *Ikkitonli ko'p chastotali (DTMF) terish.* Abonentdan kommutatsiya tizimiga adresni uzatish uchun DTMF signallarini uzatishga ruxsat beriladi.

– *Pad boshqaruv.* Bu funksiya uzatish uchun tarmoq

talablariga mos ravishda uzatish barqarorligini ta'minlaydi. Bu funksiya, shuningdek, abonent yoki ulash liniyasi tomonidan signalni yo'qotishda istalgan darajadagi o'rnatish uchun qo'llaniladi.

– *Tekin kirish aloqa xizmati.* Tizim tekin kirish aloqasi sifatida berilgan liniya ma'lum sinf abonent liniyasidan tushayotgan yoki berilgan ulash liniyasini liniyaga chaqiruvlar uchun narxni hisobga olmaydi.

– *«Faqat chiquvchi aloqa» xizmati.* Tizim berilgan liniyadan tushayotgan oddiy kirish chaqiruvlarini rad etadi, chiqish aloqalari esa imkonsiz qoladi.

– *«Faqat kiruvchi aloqa» xizmati.* Tizim berilgan liniyadan tushayotgan oddiy chiqish chaqiruvlarini rad etadi, kirish aloqalari esa imkonsiz qoladi.

– *Shaxsiy liniya.* Shaxsiy liniya xonadon va biznes-abonentlarga xizmat qilish uchun mo'ljallangan.

– *Korxonalar telefoni.* Abonentga bitta telefon nomeriga bog'langan ikki va undan ortiq telefon apparatlariga (ichki liniyalar bilan) ichki liniyalar orasida chaqiruvlarni bajarishga ruxsat beriladi.

– *Ko'pliniyalik izlash xizmati.* Tizim band liniyalar uchun tushayotgan chaqiruvlarni boshqa belgilangan liniyaga yo'naltiradi, ko'pliniyalik guruhdagi band liniyalardagi kiruvchi chaqiruvlar, mos berilgan tartib bo'yicha guruhdagi boshqa terminallarga qayta yo'naltiriladi. Ushbu funksiya shuningdek, izlashdan to'xtash, terminal va guruhlar bandligining imitatsiyasini quvvatlaydi.

– *Juftlangan liniya (2 abonent).* Juftlangan liniya bo'yicha xonadon va biznes-abonentlar uchun telefon xizmatlarini taqdim etishi mumkin.

– *«Reversiv chaqiruv» xizmati.* Bu funksiya juftlangan liniya abonentini o'zaro ishlatayotgan liniya abonentiga chaqiruvni bajarishga imkon beradi.

– *Juflangan liniya (4 abonent)*. Bu funksiya uch va undan ortiq abonentlar uchun o‘zaro bitta liniyani ishlatishga imkon beradi. Har bir abonentga shaxsiy telefon nomer va chaqiruv signalini uzatish tayinlanadi. Tizim chaqiruvlarga to‘lovni operatorga yo‘naltiradi.

– *To‘g‘ri DSI interfeys*. Bu funksiya DSI darajasida ishlovchi tizim raqamli uskuna yoki qurilmalari uchun to‘g‘ridan to‘g‘ri ulanish imkonini ta‘minlaydi.

– *Tashqi stansiya xizmati*. Bu funksiya, odatda, boshqa markaziy stansiya xizmat ko‘rsatuvchi abonentlar uchun tizim xizmatlarini taqdim qiladi.

– *Yarim doimiy bog‘lanish*. Bu funksiya markaziy stansiya holatiga bog‘liq bo‘lmasdan, ikki aniq abonentlarda so‘zlashuv uchun doimiy trakti o‘rnatishni ta‘minlaydi.

– *«Shaharlararo chaqiruvlar va Kod»ni chegaralash*. Tizim 16 tagacha sinf chegaralashini va har bir sinf uchun 16 tagacha belgilangan punktlarni quvvatlaydi. Undan tashqari, tizim uch yoki olti raqamdan iborat, maksimum o‘nta berilgan belgilangan kod uchun shaxsiy abonentlardan kelayotgan chiqish chaqiruvlarini rad etishi mumkin.

– *Operatorning nomer aniqlashi (ONI)*. ONI funksiyasi chaqirayotgan abonent telefon nomerini qo‘lda identifikatsiyalash uchun tizim operator ishchi joylariga yo‘naltirishga imkon beradi.

– *Nomerning avtomatik xabari (ANA)*. ANA markazlashtirilgan ANA-uskunalariga ulanish uchun interfeysni ta‘minlaydi. ANA-uskunalari nomerni avtomatik aniqlash (ANI) tizimidan olingan axborotni translyatsiya qiladi va chaqirayotgan abonent telefon nomeri xabari uchun yozilgan nutq xabarnomasi bilan bog‘lanishni bajaradi.

– *Maxsus axborot tonal signallari (SIT)*. Bu funksiya tugallanmagan chaqiruvlar uchun xabarnomalarni uzatishgacha, turli apparat vositalaridan tonal signallarni ketma-ket uzatishni ta‘minlaydi. SIT tonal signallari chaqiruvlarni dispozitsiyasining avtomatik tahlilini ta‘minlaydi.

– *Yozilgan xabarnoma bilan interfeys*. Bu funksiya abonentlar uchun yozilgan xabarnoma formasidagi axborotlarni (masalan, vaqt va ob-havo haqida) uzatishni (mos telefon nomerlarini teriganda) ta'minlaydi.

– *To'g'ri masofadan nomer terish bilan xalqaro chaqiruv(IDDD)*. Bu funksiya operator orqali IDDD-chaqiruvda abonentga to'lovning hisoblashni va marshrutlashni ta'minlaydi.

– *Xalqaro nomerga chaqiruvlarni qayta adreslash*. Bu funksiya call forwarding turidagi chaqiruvlarni qayta adreslash xizmati uchun (optionsiy) hisoblanadi. Mos imtiyozlarga ega foydalanuvchilar uchun xalqaro abonentlarga chaqiruvlarni qayta adreslashga ruxsat beriladi.

## Xizmatlar

Tizim quyidagi xizmatlarni quvvatlaydi:

– *Tezkor aloqa*. Abonentlarga mahalliy yoki stansiyalar orasida to'liq telefon nomerlarini bajarishda, bitta yoki ikki raqamdan iborat qisqartirilgan telefon nomerlarini ishlatishga ruxsat beriladi.

– *Ushlab turishdagi chaqiruv*. Bu xizmat abonent terminalida qisqa muddatli richagni bosish vositasida, keyinchalik ushlab turish uchun chaqiruv kodini terish bilan o'rnatilgan chaqiruvni ushlab turishga o'tkazishni ta'minlaydi. Keyin abonent boshqa chaqiruvni bajarishi mumkin.

– *Chaqiruvlarni trassirovka qilish*. Bu xizmat turli turdagi trassirovkalarni: stansiya ichidagi, kiruvchi yoki chiquvchi, tranzit chaqiruvlar trassirovkasini va chaqiruv o'tishi trassirovkasini bajarishni ta'minlaydi.

– *Call forwarding turidagi chaqiruvlarni qayta adreslash*. Bu xizmat abonentning tomonidan faollashtiriladi va abonent mos ko'rsatmasiga asosan, shu stansiya, yoki boshqa stansiyadagi



boshqa telefon nomeriga, ushbu abonent liniyasiga tushayotgan chaqiruvlarni qayta adreslashga imkon beradi.

– *Javobning yo‘qligi bo‘yicha chaqiruvlarni qayta adreslash.* Javobning yo‘qligi bo‘yicha chaqiruvlarni qayta adreslash funksiyasi shu telefon nomeriga tushayotgan chaqiruvlarni boshqa terminalga qayta adreslashni va oldindan aniqlangan chaqiruvlar sonini bajarishni ta‘minlaydi.

– *chaqiruvlarni qayta adreslash, faqat kirish aloqasi.* Bu chaqiruvlarning qayta adreslash bazaviy xizmati bo‘lib, asosiy biznes-guruh tashqarisida initsiyalashgan faqat DDD – chaqiruvlarni qayta adresashga imkon beradi.

– *Boshqa stansiyaga chaqiruvlarni qayta adreslash.* Mahalliy stansiyadan tushayotgan hamma chaqiruvlar boshqa stansiyaga qayta adreslanadi. Bu xizmat oddiy qayta adreslash xizmati bilan bir xil, faqat bulardan tashqari: qayta adreslash xizmati doimo faollashtirilgan va abonentdan boshqarilmaydi; qayta adreslash bajarilayotgan terilgan nomer, mahalliy stansiya terminali bilan bog‘lanmagan.

– *Band bo‘lganda chaqiruvlarni qayta adreslash (CFBL).* Agar CFBL xizmati belgilangan terminalga chaqiruv kelib tushsa, ushbu funksiya dasturlashtirilgan telefon nomeriga chaqiruvni qayta adreslaydi.

– *Qayta adreslashni masofadan faollash.* Qayta adreslashni masofadan faollash quyidagicha amalga oshiriladi: ajratilgan telefon nomeri bo‘yicha DDD – chaqiruv bajariladi, chaqiruvga javob avtomatik ravishda amalga oshiriladi yoki tonal signal yoki xabarnoma uzatiladi. Keyin ruxsat etilgan telefon nomeri kombinatsiyasi va himoya kodi (DTMF ni qo‘llab) terilishi shart. Tizim kombinatsiyaning ishonchliligini tekshiradi va stansiya javobi signalini uzatadi. Keyinchalik chaqiruvlarni qayta adreslash protseduralari odatdagicha amalga oshiriladi.

– *Ishlatish jadalligiga mos ravishda chaqiruvlarni qayta adreslashni tarifkatsiyalash.* Chaqiruvlarni qayta adreslash xizmati uchun to‘lovni amalga oshirish, ushbu xizmatni

muayyan ishlatish jadalligiga mos ravishda bajarilishi mumkin.

– *Asosiy ekstren (shoshilinch) xizmat.* Shoshilinch xizmatlar to'g'ridan to'g'ri shoshilinch xizmat byurosiga yo'naltiriladi. Bu xizmat «biryo'nalishli» hisoblanib, faqat shoshilinch xizmat byurosiga yo'naltirilgan.

– *Kengaytirilgan shoshilinch xizmat.* Abonentlardan tushayotgan shoshilinch so'rovlar markazlashtirilgan shoshilinch xizmat byurosiga yo'naltiriladi.

– *«Bezovta qilmang» xizmati.* Ushbu xizmatni faollashtirishda «bezovta qilmang» maxsus tonal signalini berishni ta'minlaydi.

– *«Kutishga chaqiruv» xizmati.* So'zlashuv bilan band abonentga «kutishga chaqiruv» tonal signalini uzatish yo'li bilan keyingi chaqiruvga urinish haqida ogohlantiriladi.

– *Uchtomonlama aloqa.* Abonent so'zlashayotganda abonent liniyasiga uchinchi shaxs ulanishi mumkin (operatorning ishtirokisiz).

– *Avtomatik takroriy chaqiruv (AR).* B abonent takroran A abonentni chaqirishi mumkin, agar A abonent ushbu xizmat ko'rsatish mintaqasida bo'lsa.

– *Oltitomonlama Konferens-Aloqa, Terminaldan boshqarish.* Boshqaruvchi abonent oltitomonlama konferens-alokasi o'rnatishi mumkin.

– *Ushlab qolishlarga ishlov berish.* «Ushlab qolishlarga ishlov berish» funksiyasi terilgan nomerga mos ravishda tugallanishi mumkin bo'lmagan chaqiruvlar yo'nalishini, chaqirilayotgan abonent uchun operatorga taqdim etish maqsadida qo'shimcha axborotlarni yoki xabarnomani uzatishni ta'minlaydi.

– *Avtomatik ushlab qolish tizimining interfeysi (AIS).* Bu funksiya agar chaqirilayotgan abonent o'chirilgan, o'zgartirilgan yoki nosoz holatlarda bo'lsa, avtomatik ushlab qolish markazlashtirilgan tizimiga yo'naltirish maqsadida ishlatiladigan ushlab qolish uchun ulash liniyalarini taqdim etishni ta'minlaydi.

– *Nomerni avtomatik aniqlash.* ANI funksiyasi tizimga yakka va juftlangan liniyalardan chaqirayotgan abonent telefon nomerini uzatish va kerakli ko‘rinishda identifikatsiyalash imkonini beradi.

– *Ko‘pliniyalik paket(MVR).* MVP funksiyasi «ko‘pliniyalik» abonentga (biznes-guruhga taalluqli bo‘lmagan) alohida liniyalarni aloqa tizimiga birlashtirish imkonini beradi; buning uchun abonent tomonidan maxsus uskunalar talab etilmaydi.

– *Issiq liniya (To‘g‘ri bog‘lanish/Qo‘lda xizmat ko‘rsatish).* Ushbu xizmat belgilangan liniya bo‘yicha chaqiruv operatorining yordami avtomatik (qo‘lda xizmat ko‘rsatish liniyasi) so‘raladi, yoki oldindan berilgan telefon nomeri bilan bog‘lanish (to‘g‘ri bog‘lanish) o‘rnatiladi.

– *Maxsus xabar berish/«Kutishdagi chaqiruv» indikatsiyalash.* Tizimning maxsus xabar berish funksiyasi, yoki belgilangan liniya uchun indikatsiya shabloni.

– *Yozilgan xabarnoma.* Xabarnomalarni uzatish uchun ichki tizim raqamli uskunalaridan og‘zaki xabarnomalarni uzatish funksiyasi.

– *«Vertikal xizmatga» imkoniylik kodlari.* Bu funksiya ikki raqamdan tashkil topgan standart kodlarni terish vositasida abonentlarga buyurtma xizmatlarni taqdim etishni ta‘minlaydi.

– *Maxsus raqamlar.* Bu funksiya tez-tez so‘ralgan xizmatlarga imkon olish maqsadida, chaqiruvlar uchun soddalashtirilgan raqam terishni bajarishni ta‘minlaydi.

– *VIP – xabar berish.* Bu funksiya oldindan berilgan abonentlardan tushayotgan kirish chaqiruvlarini maxsus ishlov berishni ta‘minlaydi. Buning uchun qiyoslash ro‘yxati ishlatiladi va dastlab berilgan abonentlar haqida ma‘lumotlar qiyoslash ro‘yxati jadvalida saqlanadi. Agar chaqirilayotgan terminal bo‘sh bo‘lsa, alohida ajralib turuvchi chaqiruv signali beriladi. Agar chaqirilayotgan terminal band va uning uchun «kutishga chaqiruv» xizmati faollashtirilgan bo‘lsa, tizim

odatdagi «kutishga chaqiruv» tonal signali oʻrniga alohida ajralib turuvchi «kutishga chaqiruv» tonal signali yuborilishini taʼminlaydi.

### **Biznes-guruh uchun xizmatlar**

Tizim biznes-guruhga xizmat koʻrsatish uchun quyidagi funksiyalarni bajarilishini quvvatlaydi:

– *Asosiy Biznes-guruh.* BBG funksiyasi bitta abonentga tegishli liniyalar guruhiga xizmat koʻrsatish uchun ishlatiladi. BBG ataluvchi liniya guruhiga BBG guruh ichidagi kiruvchi va chiquvchi chaqiruvlarni alohida nomerlash rejasi belgilangan. BBG guruhining tuzilishi kiruvchi, chiquvchi qayta adreslangan chaqiruvlarni cheklash va boshqa xizmat turlarini qoʻllash imkonini beradi. Bundan tashqari, BBG uchun ajralib turuvchi xabar beruvchi shablonlari va alohida marshrutlash usullarini qoʻllash mumkin.

– *Bir raqamdan iborat nomer terish.* Bu funksiya biznes-guruh terminalining bir raqamidan iborat kodni terganida, dastlabki belgilangan Biznes-guruh liniyalaridan (BGL) yoki boshqa biznes -guruh vositasiga bogʻlanishni oʻrnatish imkonini beradi.

– *CENTREX kompleksi.* Bir stansiyadan xizmat koʻrsatilayotgan BBG guruhi bir kompleksga birlashtirilishi mumkin. Bu holatda kompleksning hamma aʼzolari interkom – aloqadan foydalanish imkoniga ega boʻladi, chaqiruvlarning qayta adreslash esa BBG aʼzolari orasida taqiqlanishi mumkin.

– *«Telefonist-operator Pulti» xizmati.* BBG da telefonist-operator pulti ishini taʼminlovchi funksiyadir. NEAX-61E tizimda 128 pultgacha va BBG ga sakkiztagacha pultlarni quvvatlashi mumkin. Telefonist-operator pulti xizmati 64 ta BBG ni quvvatlaydi. Telefonist-operatori quyidagilarni boshqaradi:

1. Chiquvchi chaqiruvlar,
2. Chaqiruv va javobni kerakli adresga yo'naltirish,
3. Uchtomonlama aloqani ushlab turish, taqsimlash va tashkil etish,
4. Telefonist-operator pultidan chaqiruvni ozod etish,
5. Chaqiruvni ushlab turish.

– *Telefonist-operator ishtirokidagi konferens aloqa.* Bu funksiya telefonist-operatorga beshtagacha abonentlar o'rtasida konferens aloqa o'rnatish, yoki ularni konferens aloqadan ozod etish imkonini beradi.

– *Biznes-guruhning nomerlash rejasi.* BGL liniyalarida guruhlarni nomerlashning umumiy rejasi belgilangan. Ushbu reja quyidagilarni ta'minlaydi:

1. 1... 5 gacha bo'lgan raqamlarni interkom-nomerini terish,
2. 0 raqamini terish orqali telefonist-operatoriga chiqish imkoni,
3. 1.. 3 gacha bo'lgan raqamlarni terish orqali xususiy vositalariga chiqish imkoni,
4. Odatdagi telefon xizmatlariga (POTS) tegishli xizmatlarga kirish kodini qayta aniqlash imkoni,
5. Ushbu maxsus nomerlash rejasining imkon kodini terish yo'li bilan nomerlash rejasiga kirish imkoniga ruxsat berishni taqiqlash mumkin.

– *To'g'ridan-to'g'ri kirish nomerini terish (DID).* Ushbu funksiya telefonist-operatorining ishtirokisiz RVX – terminali konkret liniyasiga bevosita kiruvchi chaqiriq tushishga ruxsat beradi.

– *Radio-Peydjing.* Radio – Peydjing funksiyasi peydjing terminaliga kirish imkonini beradi.

– *Avtomatik Billing tizimi bilan Interfeys.* Bu funksiya uchinchi shaxsga pul hisoblash, chaqirilayotgan abonent chaqiruviga pul yozish va kredit kartochka bo'yicha chaqiruvlarga avtomatik bog'lanishni o'rnatish maqsadida operator xizmatlari tizimi bilan interfeysni ta'minlashi mumkin.

– *Abonent xizmatlariga masofadan kirish imkoni.* Tizim kirish imkonini masofadan boshqarishga mo'ljallangan belgilangan abonent liniyalari uchun maxsus telefon nomerini ajratish yo'li bilan xizmatlarga masofadan kirish imkonini ta'minlaydi. MAT terminalidan har bir abonent terminali uchun shaxsiy himoyalash kodini boshqarish bajariladi. MAT terminalidan, shuningdek, har bir BBG uchun bosh himoyalash kodini boshqarish bajariladi. Istalgan chiqarilgan terminaldan xizmatlarga kirish imkonini olish mumkin, biroq boshqa stansiya chiqarilgan terminali DTMF tipidagi signalni qo'llashi shart.

– *Balans Konturni boshqarish.* Bu funksiya abonent liniyasidagi exo – signalning qaytishini cheklash uchun mos balans konturning avtomatik tanlashni ta'minlaydi.

– *Xabarlarni yozish raqamli qurilmasi.* Xabarlarni yozish raqamli qurilmasi xabarnomalarni yozish uchun tizim raqamli paket kanallarini dasturlash yo'li bilan amalga oshiriladi.

– *CENTREX kompleksi chegarasida chaqiruvlarni qayta adreslash xizmati bilan CENTREX kompleksi.* Bu qo'shimcha funksiya xizmat ko'rsatilayotgan stansiyaning ikki yoki bir necha BBG lardan iborat kompleksni yaratishga imkon beradi. Kompleksdagi hamma BBG guruhi interkom-nomerni o'zaro ishlatadi, bu esa abonentga boshqa abonentni ichki nomerni terish yo'li bilan chaqirishga imkon beradi. Ushbu xizmat faqat guruh chegarasida call transfer tipidagi chaqiruvlarni qayta adreslashni bajarish imkoniyatiga, biroq boshqa BBG guruhlari ega emas. Kompleksdagi har bir BBG tarkibida shaxsiy telefonist-operator pulti guruhi va shaxsiy vositalar guruhi bo'lishi, shuningdek, alohida nomerlash rejasi belgilanishi mumkin.

– *Telefonist-operatorlarning markaziy xizmati.* Bu funksiya abonentlarga, o'z ishidan kelib chiqqan holda bir necha ofislarda (filiiallarda) bo'luvchi telefonist-operatorlarning filiiallarga xizmat ko'rsatishni markazlashtirish xizmatlaridan foydalanishga imkon beradi. Har bir filial bosh ofis bilan

bog'lanib, Kanalni bo'shatish bilan Ulash Liniyasi (RLT) orqali telefonist-operatorlar ishtirokida markazlashgan xizmat ko'rsatiladi. Tizim talab qilingan telefonist-operatorlar xizmatini RLT bo'sh liniyasidan adreslangan chaqiruvlarni filiallarga yo'naltiradi. Tizim bosh ofisida RLT dan tushayotgan chaqiruvlarni telefonist-operator ishchi joyiga kirish imkoniga navbatga qo'yadi.

– *«Asosiy – Satellit stansiya» xizmati.* Bu funksiya bitta mintaqa chegarasida ikki yoki bir necha alohida stansiyalar xizmat ko'rsatayotgan biznes-guruh abonentiga, agar u bitta stansiyadan xizmat ko'rsatilayotgan bo'lsa, xizmatlarning olish imkoniyatini ta'minlaydi. Bitta stansiya asosiy deb belgilanadi va o'zi joylashgan hududda telefonist-operator xizmatlari ta'minlanadi. Boshqa stansiyalar satellit deb belgilanadi. Ulash tie-liniyalar (TT) turli joylar orasida interkom-alloqani ta'minlash maqsadida hamma stansiyalarni bog'laydi. TT alohida guruhi telefon nomerlari ro'yxati, telefonist-operatorga kirish imkoni uchun «0» raqamini terish bilan chaqiruv va DID-chaqiruvlar bo'yicha chaqiruvlarni bajarishni ta'minlash uchun mo'ljallangan.

– *Abonent Terminallarini reorganizatsiya (reotashkil etish).* Bu funksiya BBG-foydalanuvchisiga BBG joriy holatini aks ettirish, xarajatlarni kamaytirish maqsadida Abonent Uskunasi (SRE) yordamida mavjud CENTREX-liniyalardagi BGL-funksiya va o'zgarishlarni yoki qo'shishlarni, yoki yo'q qilishni bajarishga imkon beradi.

– *Abonentdan boshqariluvchi xizmat.* Bu xizmat abonentga quyidagi xizmatlarni SRE dan (nomerni terish yo'li bilan) boshqarishga imkon beradi:

1. Avtomatik egiluvchan marshrutlash
2. Chiquvchi xizmatlar guruhi navbatini tashkil etish
3. Vakolat kodlari
4. Xizmatlarni saylashni boshqarish

– Telefonist-operator pultining kengaytirilgan funksiyasi. Quyida telefonist-operator pultining kengaytirilgan funksiyasining qisman ro'yxati keltirilgan:

1. Shleyf holatiga ishlov berish.
2. Foydalanuvchi interfeysiga ishlov berish.
3. Telefonist-operatorning kodli aloqaga kirish imkoni.
4. Telefonist-operatorning campon holati (ma'lumotlarni uzatish uchun mo'ljallanmagan telefonist-operator pulti aloqa liniyasi)

5. Telefonist-operator xizmatlarini boshqarishi.

6. Telefonist-operatorning band liniyani verifikatsiyasi.

7. Telefonist-operatorga ekstren (shoshilinch) kirish imkoni.

– CENTREX Telefonist-operatori pultining ma'muriylashtirish dasturi. Ushbu xizmat foydalanuvchiga quyidagi imkoniyatlarni taqdim etuvchi avtonom amaliy funktsiya hisoblanadi:

1. Telefonist-operator pulti ekraning ranglarini o'zgartirish.

2. Tizimli boshqarish paneli parolini o'zgartirish.

3. Telefonist-operator pulti dasturiy ta'minotining installyatsiyasi.

4. Matnli ko'rinishda pult ma'lumotlar bazasini chiqarish.

5. Telefonist-operator pulti dastur ta'minoti g'oyasini boshqarish funksiyasini bajarish.

6. TA apparat vositalarida profilaktik testlarni bajarish.

– *Egiluvchan avtomatik marshrutizatsiya.* Ushbu xizmat Elektron Tranzit kommutatsiya (ETS) doirasida marshrutizatsiya va numerlash rejasi funksiyasini kengaytirishni ta'minlaydi. Egiluvchan avtomatik marshrutizatsiya hisobiga tarmoqli BBG-terminallariga va tarmoqli bo'lmagan terminallariga BGL (kodni terish yo'li bilan) liniyalaridan kirish imkoniga ruxsat beriladi. Tizim quyidagi funksiyalarni ishlatib, «on-network» yoki «off-network» vositalari bilan chaqiruvlarning marshrutizatsiyasini bajaradi: .

1. Egiluvchan avtomatik marshrutizatsiya.



2. Muqobil avtomatik marshrutizatsiya.
3. Kun vaqti hisobi bo'yicha marshrutizatsiyani qo'lda boshqarish.

### **Texnik xizmat funksiyasi**

Tizim quyidagi texnik xizmat funksiyalarini quvvatlaydi:

– *O'lchash*. Tizimli o'lchashlar quyidagilarni o'z ichiga oladi: trafikni, xizmatlarni o'lchash, texnik xizmat va billingli o'lchashlar.

– *«Platalardan plataga» tipidagi avtomatik testi*. Ushbu funksiya yangi stansiyaning ekspluatatsiya kiritishda qo'llanilib, almashtirilayotgan stansiya (stansiyalar) ga mavjud ulangan liniyalarni hisobga olgan holda, yangi stansiya ulangan liniyalarning to'g'riligini tekshirish uchun mo'ljallangan.

– *Liniyalik testlash pulti*. Ushbu funksiya LTC da ishlaydigan operatorga abonent liniyasiga texnik xizmat bo'yicha imkoniyatlarni, shu jumladan stansiya bog'langan tashqi qurilmalar va abonent telefonlari abonent komplekslarining testlashni taqdim etadi. Qo'shimcha testlash funksiyalariga chaqiruv signalini berish, zummer signalini berish, abonent liniyasi va chiquvchi chaqiruvlarni joriy nazoratlash kiradi. Liniyalik testlar izolyatsiya qarshiligining o'lchashni, sig'imni va tashqi sxemalarni o'lchashni bajarishga imkon beradi. Telefonli testlar shleyf qarshiligini, DP tezligini, DP koeffitsientini tekshirish, shuningdek, DP hisobi va DTMF qabulini o'lchash bilan yakunlanadi.

– *Abonent liniyalarining testlash uskunalari (SUBLT)*. Bu funksiya istalgan abonent liniyasini abonent uskunasi vositalari bilan tekshirishga imkon beradi.

– *E'tirozlarni uzatish uchun ulash liniya*. «E'tirozlarni uzatish uchun ulash liniya» funksiyasi xizmat ko'rsatuvchi personalga yoki abonentlarga LTC ga ishlovchi texnik xizmat operatoriga

ulanish uchun maxsus belgilangan xizmat kodini (telco) yoki maxsus telefon nomerini terishga imkon beradi.

– *Ulash liniyasiga ulashni avtomatik testlash.* Ushbu funksiya komanda bo'yicha ulash liniyalaridagi ulanishlarni testlashni ta'minlaydi.

– *Ulash liniyasiga ulashni qo'lda testlash.* Ushbu funksiya STC dan kiruvchi/chiquvchi ulash liniyalarini va uzatgich/qabul qilgich ulash liniyalarining testlashni ta'minlaydi.

– *Ulash liniyalariga texnik xizmat maqomi.* Bu funksiya STC pultidan ulash liniyalarini yoki ulash liniyalarini tashqi testlash tizimidan testlash bajarishning imkonini beradi.

– *Tizimli testlar pulti.* STC yordamida tizim holatini aks ettirishni, abonent va ulash liniyalarini joriy nazorati, ulash liniyalari testi (Chiquvchi ulash liniyasi – OGT, kiruvchi ulash liniyasi – IGT va ikki yo'nalishli ulash liniyasi – 2WT), xizmat ulash liniyasi testlari, to'g'ridan-to'g'ri komanda rejimi va xabarlarining joriy nazorati ta'minlanadi. Undan tashqari, xizmat ko'rsatuvchi personal so'zlashuvlarni nazoratlashi va abonent liniyasi yoki ulash liniyasi uchun signalizatsiyani boshqarishi mumkin.

– *Avariya vaziyatlarni nazoratlash uskunasi testi (ESE).* Ushbu funksiya tizimning band bo'lishga ta'siri vaqtini nazoratlash maqsadida vaqti-vaqti bilan avtomatik testli chaqiruvlarni bajaradi. Tizim agar band etish ta'sir vaqtida dastlabki berilgan ko'rsatkichdan, ikkidan katta bo'lgan urinishlar bo'lsa, avariya signal ishlab chiqariladi.

– *Diagnostika bo'yicha Interaktiv ma'lumotnoma.* Xizmat ko'rsatuvchi personalga diagnostika test natijalarini tahlilashda diagnostika bo'yicha interaktiv ma'lumotnomadan foydalanish imkoni taqdim etilgan. Ushbu yordamchi vositalar diagnostika vositalari tarkibiga kiruvchi birinchi, ikkinchi va uchinchi taxmin qilingan nosoz plata yoki platalar guruhi (ishlamay

qolish ehtimoligi tartibida) haqida axborotni chiqarish uchun mo'ljallangan.

– *Nosozliklarni aniqlash.* Ushbu funksiya har bir chaqiruv va operatsiya bo'yicha bajariluvchi avtomatik uzluksiz testlar, avtomatik testlar, vaqti-vaqti bilan avtomatik testlar, yarimavtomatik testlar va reglamentli qo'lda testlar yordamida tizimda dasturli va apparatli ishlamay qolishlarni aniqlashga imkon beradi.

– *Avariyaali signalizatsiya tizimi.* Avariyaali signalizatsiya tizimi, tizimda aniqlangan istalgan ishlamay qolishlarning paydo bo'lishi va jiddiylik darajasini xizmat ko'rsatuvchi personalga xabar beradi. Avariyaali indikatsiyalash lokal yoki masofadan (markazlashtirilgan texnik xizmat markazi) ta'minlanadi. Avariyaali signalizatsiya tizimi, shuningdek, tizimning ishlashiga shoshilinch yoki asta-sekin ta'sir etuvchi nosozliklar haqida xizmat ko'rsatuvchi personalga xabar beradi. Undan tashqari, ishlamay qolish sodir bo'lgan uskuna va avariyaali signal xarakteri haqida xabar beriladi.

– *Markaziy pult.* MCSL mutaxassisga xizmat ko'rsatish bo'yicha tizim bilan hamkorlikni ta'minlaydi. MCSL pultidan tizimning joriy nazorati, qo'lda boshqarishni initsializatsiya qilish uchun CLP protsessorlarini tanlash, tiklanish fazalari initsializatsiyasi, turli tizim operatsiyalarini bajarish, shuningdek, ma'lum abonent va ulash liniyalarini testlash amalga oshiriladi.

– *Trafik nazorati.* Trafik nazorati funksiyasi chiquvchi chaqiruvlarni cheklash zaruriyatlarini aniqlash maqsadida, o'lgangan trafik zichligini mumkin bo'lgan chegaraviy ko'rsatkichlar bilan taqqoslash va joriy nazoratni bajarishga imkon beradi.

– *Boshqaruv va Texnik xizmat terminali.* MAT foydaluvchiga shunday quvvatlash funksiyasini ta'minlaydiki, ularga komandani kiritish va komandaga javob xabarini ko'rsatib berish, xabarlarini tahrir qilish va ishlov berish, xabarlarini izlash va diagnostika bo'yicha ma'lumotnomani ekranda ko'rsatish kiradi. Undan tashqari, xizmat ko'rsatish personalini to'g'ridan-

to'g'ri komandalar rejimida, MAT dan jamoaviy komandalarni kiritish vositasida tizimga katta sondagi komandalarni kiritishi mumkin.

– *Asosiy xizmatlarni himoyalash (Shart bo'lmagan funksiya).* Asosiy xizmatlarni himoyalash funksiyasi ustivor liniyalarga mustahkam xizmat ko'rsatishni ta'minlash maqsadida chiquvchi aloqalar chegaralangan mavjud bo'lmagan liniyalarning foizini (25, 50, 75, 100) asta-sekinlik bilan oshiradi.

– *Belt – liniya.* Ushbu funksiya tizimda stoykalaridagi joylashgan uskunalardagi razyemlar bilan interfeysni ta'minlaydi, bu esa tizimga kirish imkonini olish maqsadida olib yurish mumkin bo'lgan I/O qurilmalarini ulashga imkon beradi.

### ISDN funksiyasi

Tizim quyidagi ISDN tayanch funksiyalarini quvvatlaydi:

– *ISDN uchun narhlarni hisobga olish.* Ushbu funksiya 2B+D asosiy imko-niylik interfeysi orqali ISDN – xizmatlarini taqdim etishni ta'minlaydi, bunda har bir B – kanaldagi ma'lumotlarni uzatish tezligi 64 Kbit/s ni, D – kanalda esa 16 Kbit/s ni tashkil etadi. S/T interfeys signalizatsiyasi ITU-Tning tavsiyalariga mos ravishda amalga oshirilgan (1- daraja uchun I. 431, 2- daraja uchun I. 441 va 3- daraja uchun I. 451).

– *Birlamchi imkoniylik interfeysi.* Bu funksiyai ITU-T ning tavsiyalariga mos ravishda amalga oshirilgan uskunalari (1- daraja uchun I. 431, 2- daraja uchun I. 441 va 3- daraja uchun I. 451), ya'ni PBX, LAN, raqamli kompyuterlarni o'zaro bog'lash uchun birlamchi imkoniylik interfeysi bilan ta'minlaydi.

– *Paketlar kommutatsiyasi bilan ma'lumotlarni uzatish tarmog'i interfeysi.* Ushbu funksiya PSDN orqali abonentlarga ISDN paketli ma'lumotlarini uzatish xizmati bo'yicha X. 75

axborot bog'lanishini o'rnatishga imkon beradi. 3. 8- jadvalda X. 75 spetsifikatsiyasi, 3. 9- jadvalda esa X. 75 tarmoqli utilitalar keltirilgan. PSM 7–11 utilitalarni quvvatlamaydi (3. 8- jadvalga qarang). Agar PSM bu tipdagi utilitalarni olsa, tizim chaqiruvni uzadi.

3. 8- jadval

**X. 75 spetsifikatsiyasi**

Daraja	SPETSIFIKATSIYA	
	ELEMENT	XARAKTERISTIKA
1	Fizik interfeys	RS-232-C ga ekvivalent
	Ma'lumotlarni uzatish rejimi	To'liq duplksli
	Ma'lumotlarni uzatish tezligi	9,6 Kbit/s gacha
	Paketlarga ishlov berish samaradorligi	30 paketlar/s
	Bir vaqtdagi Virtual chaqiruvlar (VC)	100 VC
	Protokollar	X. 75
2	Kanalli imkoniylik protsedurasi	LAPB
	Davr moduli	8 yoki 128
	I – maydon maksimal uzunligi	132 oktetlar
	Ishlov berishni kutayotgan, I – davr maksimal soni	7 yoki 127
	Takroriy uzatish maksimal soni (N2)	20
3	Mantiqiy kanallar maksimal soni	255
	Paketli ma'lumotlarni maksimal uzunligi	128 oktetlar
	Paket moduli	8 yoki 128

## X. 75 Tarmoq utilitalari

NO-MER	QABUL QILINGAN PAKETLAR UCHUN UTILITALAR	X. 75		
		CR	CC	CC
1	Tranzitli tarmoq identifikatsiyasi	•	•	•
2	Chaqiruvlar identifikatori	•	•	X
3	O'tkazuvchanlik qobilyati sinfi indikatsiyasi	•	•	X
4	Oyna o'lchami indikatsiyasi	•	•	X
5	Paket o'lchami indikatsiyasi	•	•	X
6	Chaqirilayotgan abonentga to'lovni hisoblash yoki va fast select xizmati	•	X	X
7	Berk guruhlar foydalanuvchilar indikatsiyasi	•	X	X
8	Chiqishga imkoni indikatsiyasi bilan berk guruh foydalanuvchilari	•	X	X
9	Trafik sinfi indikatsiyasi	-	-	-
10	Trafik sinfi indikatsiyasi	-	-	-
11	Tariflar	-	-	-
12	Utilitalar markeri	•	•	•

Tizim signallarni ishlov berishni quyidagi sharoitlarga mos ravishda bajaradi:

1. V – kanal signali (tarmoqdan foydalanuvchiga). SO foydalanuvchiga «прозрачный» tonal signalini yuboradi.

2. V – kanal signali (foydalanuvchidan tarmoqqa). Tanlov signallari D – kanal xabarida o'zgartiriladi va tizimga uzatiladi, bu yerda ular takror o'zgartiriladi, masalan DTMF signallariga, keyin SO ga yuboriladi.

3. Liniyali signal (tarmoqdan foydalanuvchiga). Tizim liniyali signallarni aniqlaydi (chaqiruv signali tipidagi), D–kanal xabarida o‘zgartiriladi va foydalanuvchiga uzatiladi.

4. Liniyali signal (foydalanuvchidan tarmoqqa). Abonentlar tomonidan tizimga liniyali signallarni uzatish uchun D – kanal xabari qo‘llaniladi, bu yerda liniyali signallar xabarga o‘zgartiriladi va SO ga yuboriladi.

ISDN CENTREX – xizmati imkoniyati sifatida BBG uchun xizmatlar quyidagilar:

- Biznes-guruh liniyasi
- Biznes-guruh nomerlash rejasi
- Aloqani noto‘liq cheklash liniyasi
- Aloqani to‘liq cheklash liniyasi
- Interkom – aloqa
- Ushlab qolish haqida maxsus xabarnoma
- Nomerlash rejasi uchun kritik seriyalararo interval
- Abonent imkoniyatligiga ishlov berish kodi cheklash
- To‘g‘ri kiruvchi chiquvchi nomer terish
- Avtomatik identifikatsiyalangan chiquvchi nomer terish
- Tashqi va ichki chaqiruvlar uchun modellashtirilgan uskunalar guruhi
- Bir raqamdan iborat nomer terish
- Xabar berish kutish chaqiruvining farqli indikatsiyasi
- Ushlab turishdagi chaqiruv
- Chaqiruvga javob
- Kutishdagi chaqiruv
- Tezkor aloqa
- Uchtomonlama aloqa
- Call transfer tipidagi chaqiruvlarni qayta adreslash
- Ma‘lumotnoma xizmati
- Tungi vaqtdagi chaqiruvga javob uchun ulash liniyasi

Tizim quyidagi qo‘shimcha ISDN – xizmatlarini quvvatlaydi:

- *Chaqirayotgan abonent nomerini uzatish.* Bu xizmat

chaqirilayotgan ISDN CPE abonentiga telefon nomerni yoki chaqiriyotgan abonentning shaxsiy identifikatsion nomerini olishga imkon beradi. Ushbu xizmat shuningdek mahfiylashtirish funksiyasini o'z ichiga oladi.

– *ISDN uchun Abonentdan boshqariladigan kirish chaqiruvlarini taqiqlash.* Ushbu xizmat abonentga ruxsat berildimi yoki kirish chaqiruvlarini qabul qilmaganini aniqlashga imkon beradi. Agar chaqiruv uzilishi kerak bo'lsa, chaqirilayotgan abonentga aloqani uzish signali yuboriladi va bog'lanish bo'shatiladi.

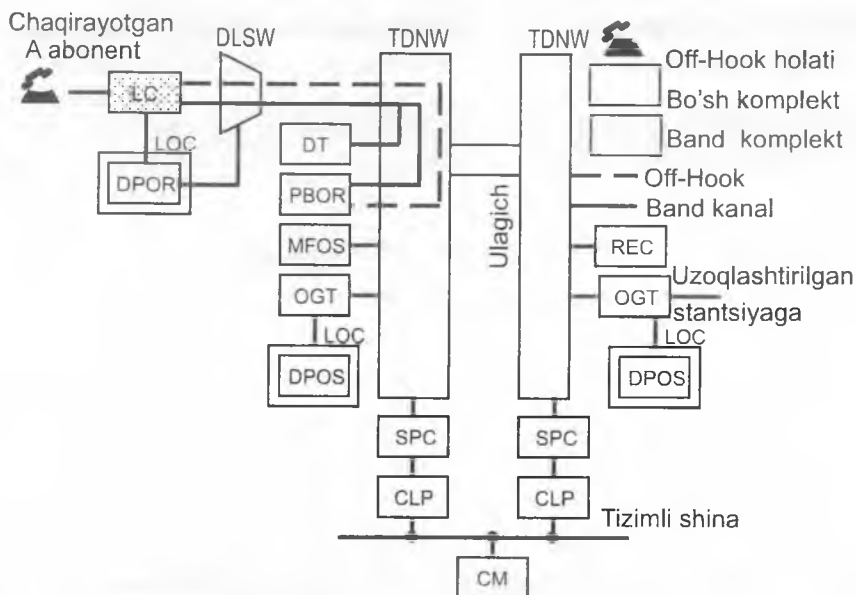
### **3. 3. 5. NEAX-61E tizimida chaqiriqqa xizmat ko'rsatish**

Chaqiriqqa xizmat ko'rsatish jarayoni multiprotsessorli kommutatsiya tizimi boshqaruvi ostida ketma-ket aniqlangan jarayonlarning bajarishni o'z ichiga oladi, ya'ni chaqiriq va chaqiriqni aniqlash turini o'zgarishiga bog'liq bo'ladi (off-hook). Bu jarayonga quyidagilar kiradi: raqamlarni qabul qilish va uzatish, chaqirilayotgan abonentga chaqiriq signalini uzatish, chaqirilayotgan abonentning javobini aniqlash, so'zlashuv traktini ulash, so'zlashuv traktini uzish va liniyani bo'shatish (on-hook).

**1- bosqich. OFF-HOOK.** LC abonent komplekti abonentdan kelgan off-hook signalini topganda, kommutatsiya maydoni tomonidan boshqariluvchi CLP protsessorida chaqiruvlarni qayta ishlash dasturi ishga tushiriladi. Dastur operativ xotiradan (CLP) va umumiy xotiradan (SM) abonent liniyasining pozitsion nomerini va abonent liniya turini o'qib oladi. Chiquvchi chaqiruvning translyatori stansiya javobi signali (DT) ni ulash shablonini hamda qanday registr: chiqish impuls nomeri registri (DPOR) yoki tastaturali nomer terish registri (PBOR) kerakligini aniqlaydi. «Band/bo'sh» holatiga asosan, SM da abonentni



ulash uchun DT sxemani va yoki (PBOR)ni bo'sh vaqt intervali va abonentni ulash uchun tanlangan chiquvchi registrga tarmoq traktini aniqlaydi. DT sxemasi LC da joylashgan kodek tomonidan raqamli ko'rinishdan analog ko'rinishga dekoderlaydi, ya'ni chaqirayotgan abonentga signalni (SUB-A) uzatadi (3.101- rasm).



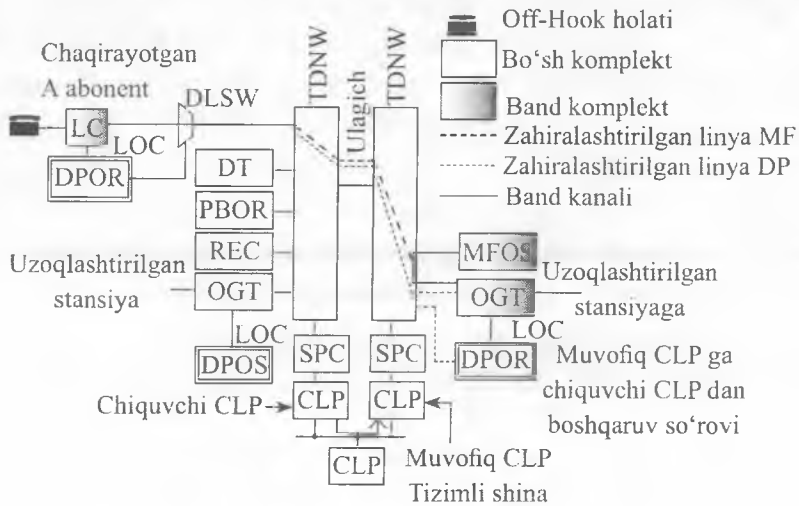
- |      |   |      |   |
|------|---|------|---|
| CLP  | : Chaqiruvlarga ishlov berish protsessori | OGT  | : Chiqish ulash liniyasi                              |
| CM   | : Umumiy xotira                           | MFOS | : Ko'pchastotali chiqish uzatgichi                    |
| DLSW | : Raqamli abonent kommutatori             | PBOR | : Tastaturali raqam terishda nomer raqamlari registri |
| DPOR | : Chiqish nomer impuls registri           | REC  | : Qabul qilgich                                       |
| DPOS | : Chiqish nomer raqamlarini uzatgich      | SPC  | : So'zlashuv traktlarini kontrolyori                  |
| LC   | : Abonent komplekti                       | SUB  | : Abonent   |
| LOC  | : Lokal kontrolyor                        | TDNW | : Vaqt bo'yicha zichlashtirilgan kommutatsiya maydoni |

3. 101- rasm. Chiquvchi ulanish (off-hook holati/ raqamlarni qabul qilish).

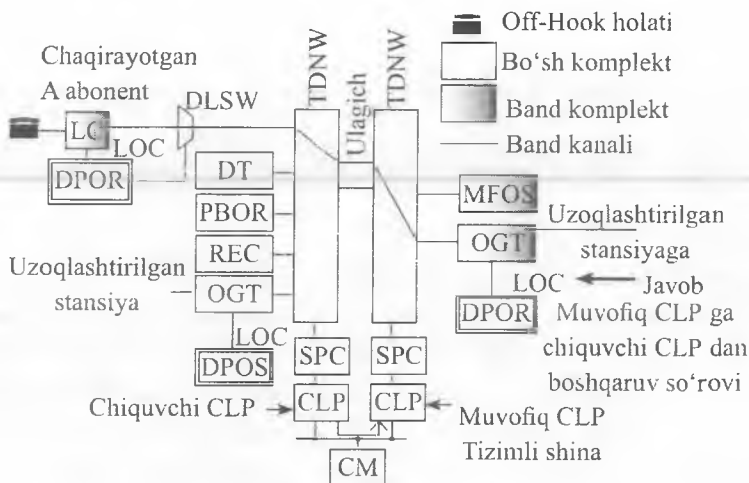
**2- bosqich.** Raqamlarni qabul qilish/uzatish. DT dan «stansiya javobi» signalini olgandan so'ng abonent nomerni teradi. Chaqiruvchilarni qayta ishlash dasturi DPOR yoki PBOR terishning birinchi impulsini yoki birinchi PB – raqamlarni aniqlangandan so'ng «stansiya javobi» DT signalini uzadi. DPOR LOCda joylashgan impulslarni sanaydi. Xizmat ulash liniyalari modulida joylashgan PBOR, RV – signalizatsiya tizimidan signalni qabul qiladi. Keyin qabul qilingan nomer raqamlarini chaqiruvlarga ishlov berish dasturiga uzatadi. Hamma raqamlar CLP operativ xotirasiga yoziladi (3. 101- rasm).

Chaqiruvlarga ishlov berish dasturi OGT ga bo'sh liniyani qidira boshlaydi, shuningdek, bo'sh chiqish nomer raqamini uzatgichni (DROS) yoki ko'p chastotali chiqish uzatgichini tanlaydi. Agar OGTga tanlangan liniya, muvofiq CLPda joylashtirilgan bo'lsa, chiquvchi CLP OGT va DPOS yoki MFOSni muvofiq CLPga tizimli shina orqali ulashni so'raydi. Chiquvchi CLP muvofiq CLP ga uzatilayotgan raqam to'g'risidagi axborotni yo'naltiradi. Muvofiq CLP ko'pchastotali signalizatsiya uchun wink-signalini va yuboradi. Muvofiq CLP ko'pchastotali signalizatsiya uchun link-signalini DPOS yoki MFOSdan raqamlarni uzatishni aniqlaganda, band signalini uzatishni boshqaradi. Agar OGT ga tanlangan liniya, o'sha CLP da joylashgan bo'lsa, unda o'sha CLP raqamlarning uzatishni boshqaradi (3.102- rasm).

**3- bosqich.** Chaqiruv signalini uzatish. Raqamlarni uzatish tugallangandan so'ng, OGT va ulovchi o'rtasida traktni o'rnatishni muvofiq CLP dan so'raydi. Chiquvchi CLP SUB-A va ulovchi orasida traktni o'rnatadi. Bu vaqtda DPOS yoki MFOS bo'shaydi. Chaqirilayotgan abonentga chaqiruv signali tushganda, uzoqlashtirilgan stansiya chaqiruvni nazorat signalini uzatadi va chaqirilayotgan stansiyadan ushbu tizim stansiya javob signalini kutadi (3. 103- rasm).



3. 102- rasm. Chiquvchi ulanish – raqamlarni uzatish (signalizatsiya – MF/ signalizatsiya- DP).



3. 103- rasm. Chiquvchi ulanish (chaqiruv signalini uzatish/so'zlashuv).

**4- bosqich. So'zlashuv holati.** Chaqirilayotgan abonent javob signalini olganidan so'ng uzoqlashtirilgan stansiya OGT ga javob signalini uzatadi. Muvofiq CLP bloki, chiquvchi CLP ga javob signalini uzatadi. Javob signali aniqlanganida so'zlashuvni boshlashga ruxsat beriladi (3. 103- rasm).

**5- bosqich. ON-HOOK. SUB-Adan on-hook signali** aniqlanganida, chiquvchi CLP xotiradan chaqiriq to'g'risidagi mos ma'lumotlar va traktni bo'shatish muolajasini bajarishni boshlaydi. Chiquvchi CLP muvofiq CLPdan OGTni va traktni bo'shatishga so'rovni yo'naltiradi. Muvofiq CLP xotiradan mos ma'lumotni, OGT ni va traktni bo'shatadi. Agar chaqirilayotgan abonent mikrotelefon trubkasini qo'ysa (on-hook holati), javob signalini uzatish to'xtatiladi. Muvofiq CLP on-hook holatini aniqlaganda shu to'g'risidagi axborotni chiquvchi CLP ga uzatadi.

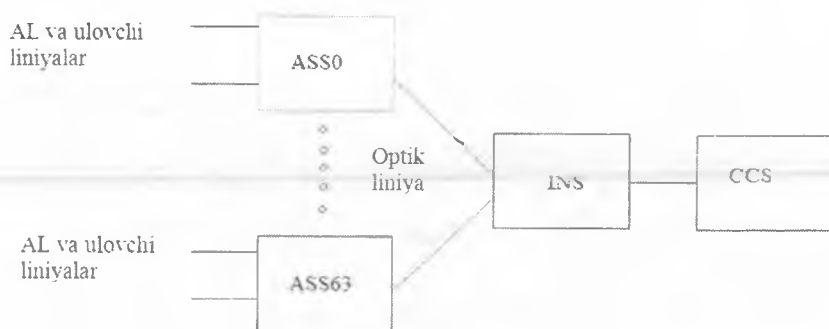
### **3. 4. DTS-3100 VA DTS-1100A RAQAMLI KOMMUTATSIYA TIZIMLARI**

**3. 4. 1. DTS-3100 tizimdagi qurilmaning tavsifnomasi tarkibidagi chizmasining tuzilishi. Apparat ma'lumotlari bilan ta'minlash. Dastur ma'lumotlari bilan ta'minlash. Chaqiriq bajarishida qilinadigan ishlar**

DTS-3100 raqamli kommutatsiya tizimi Janubiy Koreya-da ishlab chiqilgan. DTS-3100 tizimi OS, MS, TS, ShTS va ShATS qurishga mo'ljallangan. Tizimni boshqarishda markaziy va periferiya protsessorlaridan foydalaniladi. Markaziy protsessorlar OMR va ASP - protsessorlari hisoblanib ular ma'lumotlarni kiritish va chiqarish vazifalarini bajaradi. Periferiya protsessorlariga INP (Interface Network processor) - ma'lumotlarni tizimlar o'rtasida almashinish interfeysi protsessori.

NTP(network transmission processor) - raqamlarni tahlillash va uzatish protsessori, periferiya protsessorlariga GSP (global service processor), SSP(space switch service processor), NSP(network Synchronization processor). ASP0-43(Access Switching Subsystem) tagacha markaziy protsessorlar, periferiya protsessorlariga ASIP(Analog Subscriber interface processor), ASMP (Access Switching processor) va SP(signaling processor), TLSP (Tine switch Line Service processor) kiradi va ulardan har xil xizmatlar ko'rsatishda foydalaniladi.

Markaziy protsessorlar chaqiriqlarga ko'rsatilayotgan xizmatini nazorat qilishda, periferiya protsessorlari esa aloqa o'rnatishda zarur bo'ladigan qurilmalarni topishni va qurilmalarni boshqarishni ular orqali abonentlarga mukammal xizmat ko'rsatish jarayonlarni nazorat qilish vazifasini bajaradi. DTS-3100 tizimida ular markaziy tizimda yoki quyi tizimlarda joylashgan bo'lishi mumkin. DTS-3100 tizimi strukturasi ko'ra uchta asosiy qismdan tashkil topgan (3. 104- rasm).



3. 104- rasm. DTS-3100 tizimi strukturasi.

Bu strukturaga asosan DTS-3100 tizimi quyidagi qismlardan iborat:

1. CCS (Central Switching Subsystem) – markaziy boshqarish tizimi.

2. INS (Interconnection Network Subsystem) – stansiya qismlari orasida o‘zaro aloqalarni amalga oshirish tizimi.

3. ASS (Access Switching Subsystem) – abonent kirish bosqichi (bu tizim 0–43 tagacha bo‘lishi mumkin) tizimi.

CCS – (Central Switching Subsystem) markaziy boshqarish tizimi. CCS – tizimda markaziy protsessor OMR joylashgan bo‘lib, u tizim ishini nazorat qilishi va kerakli ma‘lumotlarni yozish, o‘qish ma‘lumotlarga qayta ishlov berish, texnik xizmat ko‘rsatish, tizim holatini statistika qilish vazifasini bajaradi. Ma‘lumotlarni kiritish va chiqarishda maxsus portlariga ulangan CRT – (elektron nurli trubka) qurilmasi yoki EHMdan foydalaniladi.

INS (Interconnection Network Subsystem) - stansiya qismlari orasida o‘zaro aloqalarni amalga oshirish tizimi. INS-tizimi, SWW (Space Switch) (fazoviy kommutatsiya), HIPSU (protsessorlararo aloqani ta‘minlovchi), CDL(markaziy kommutatsiya bloki), NSS (sinxronizatsiya q‘urilmasi) bloklaridan tashkil topgan. Markaziy kommutatsiya maydoni bloki orqali optik kabel bilan ulanadi. Bu qism INP, NTP markaziy protsessorlar va GSP, SSP, NSP, HLIP periferiya protsessorlaridan tashkil topgan.

ASS (Access Switching Subsystem) – Abonentlar kirish tizimi. ASS- kommutatsiyalashga ruxsat beruvchi tizim asosan analog va raqamli ulovchi liniyalarga xizmat ko‘rsatish vazifasini bajaradi. Bu tizimda TSW-vaqtli kommutator va har xil signallar ishlab beruvchi LSI (DTMF,R2MFC,CCT) – qurilmalari vaqtli kommutator bilan tashkil topgan. Bu qurilmalar hamkorlikda ishlaydi va markaziy protsessor ASP0–43, periferiya protsessorlari ASIP, ASMP va SP, TLSP lar yordamida boshqariladi. Ba‘zi bir ASS lar ixtisoslashtirilgan bo‘lishi mumkin: foydalanuvchilar liniyalari uchun ASS-S, bog‘lovchi liniyalar uchun ASS-T, paketli kommutatsiya uchun ASS-R, SSITT №7 umum kanal signallash uchun ASS–7. Ishlatishni osonlashtirish uchun ASS-S va ASS-T ni qurama qilish imkoni mavjud. Har

bir ASS va INS ni o'rtasida o'zaro hamkorlik yuqori tezlikdagi optik-tola liniya orqali amalga oshiriladi. INS ASS lar va CCS bilan o'zaro hamkorlik qiladi. INS uchlangan tarmoqli sinxronlashtiruvchi (NYeS)ga ega, u milliy sinxronlash tarmog'iga ulangan. CCS tizim darajasida xizmat ko'rsatish va boshqarish funksiyalarini bajaradi. CCS printerlar, videoterminallar, magnet tasmlar va disklar ko'rinishidagi I/O bloklar tizimiga ega.

3. 10- jadval

### DTS-3100 tizimining texnik ko'rsatkichlari

Texnik ko'rsatkichlar	DTS-3100 tizimida	ASS (foydalanuvchilarga mo'ljallangan tizim)
Liniyalar soni	120000 analog, 50000 ISDN, 60480 raqamli ulovchi liniyalar	8192 analog, 4096 ISDN, 1920 raqamli ulovchi va 2048 analog ulovchi liniyalar
Yuklama	27000 Erl	920 Erl
Chaqiriqlarga xizmat ko'rsatish	120000 chaqiriq eng yuqori yuklama soatida	100000 chaqiriq eng yuqori yuklama soatida
Kommutatsiya maydoni	Vaqt-fazo-vaqt 64000 kirish va chiqish kanallari. IKM signali asosida ishlaydi	Vaqt-fazo-vaqt 8192 analog, 1920 raqamli ulovchi kirish va chiqish liniyalari

ASS-abonentlar yoki bog'lovchi liniyalar chaqiruvlarining so'rovlarini aniqlaydi, abonent va ASS o'rtasida aloqa o'rnatadi. U yana turli signallarni yuboradi va qabul qiladi. ASS quyidagi tagtizimlardan iborat:

– LSS (mahalliy kommutatsion tagtizim) vaqt kammutatorini o'z ichiga oladi. U fazoviy kommutator yo'nalishi bo'yicha vaqt uyachalari va liniyaviy interfeyslar o'rtasida ma'lumotlar almashinuvi funksiyasini bajaradi.

– SSS (Signallash va xizmatlar tagtizimi) signallash qurilmalaridan iborat bo'lib vaqt kommutatoriga va undan DTMF, R2MFC, CCT (davomiylikni tekshirish toni) signallarini qabul qiladi va jo'natadi.

– ASMS (kommutatsion imkoniylikka xizmat ko'rsatish tagtizimi) ASS dagi telefon qurilmalarigi xizmat ko'rsatadi. U telefon qurilmalarini testlaydi va diagnostikalaydi (tashxislaydi). (bog'lovchi liniyalar, vaqt kommutatori, signallash qurilmalari va h. k.) hamda nosozliklarni qayta ishlaydi.

– LTAS (Bog'lovchi liniyalar va kanallardan foydalanish tagtizimi) analogli abonent, ISDN abonentlari, analogli va raqamli bog'lovchi liniyalarni nazoratlashni va interfeyslarni nazoratlashni amalga oshiradi.

– SMHS (signallovchi axborotlarni qayta ishlovchi tagtizim). CCITT №7 signallash tizimi axborot uzatishning 2 va 3 qism darajalari funksiyasi uchun signallovchi axborotlarni qayta ishlaydi.

– CAS (tarifikatsiya va to'lov tagtizimi) – aloqaning davomiyligi va masofasiga bog'liq holda to'lov to'g'risidagi informasiyani qayta ishlaydi. Informatsiya foydalanuvchiga uzatiladi yoki diskka yoziladi.

– MSS (o'lchovlar va statistika tagtizimi) – davriy ravishda yoki talabnoma bo'yicha yuklama va tizimning ishi sifati bo'yicha ma'lumotlarni yig'adi.

– S7MS (№7 – signallashni boshqaruvchi tagtizim) – №7 CCTTT signallash tizimining Axborotni uzatish qismning uchinchi darajasi funksiyasi uchun tarmoqli signallash boshqaruvini bajaradi. U yana axborotlarni uzatish qismini testlaydi va unga xizmat ko'rsatadi.

– TCS (traffikni nazoratlash tagtizimi) – ulanishdan uzilishgacha bo'lgan vaqt oraliq'ida aloqa o'rnatishning barcha jarayonlarini nazoratlaydi.

– OSS (Ximatlarni tanlash tagtizimi) – tanlanayotgan xizmatlarni amalga oshirishni ta'minlaydi, bularga chaqiruvni kutish, chaqiruvlarni qayta yo'llash, ko'pyo'llik chaqiruv, qisqartirilgan terish va hokazo.



## INS tagtizimi

INS ASS dan olingan raqamli axborotni tahlil qiladi. Ushbu tagtizimni ASS lar o'rtasidagi tovushli trakni fazoviy kommutatorni nazoratlash yo'li bilan o'rnatadi va uzadi hamda tarmoqli sinxronlash funksiyasini bajaradi.

INS quyidagi tagtizimlardan tashkil topgan:

– CIS (O'zaro aloqani nazoratlash tagtizimi) taqsimlangan protsessorlar o'rtasida axborot almashinuvini ta'minlaydi.

– INMS (O'zaro hamkorlik tarmog'iga xizmat ko'rsatish tizimi) – Kommutasion aloqaning ahamiyatini ta'minlaydi. Itzimlardagi nosozliklarni aniqlaydi, ularni izohlaydi (ajratadi), shunga mos ravishda kommutatsion tarmoqni rekonfiguratsiya (qayta tuzish) qiladi va nosozlikni bartaraf qiladi.

– CSS (Markaziy Kommutatsiya Tagtizimi) fazoviy kommutatorni o'z ichiga oladi va fazoviy bog'lanish hamda tarmoqli sinxronlash funksiyalarini amalga oshiradi.

– NHS (nomerni qayta ishlash tagtizimi) raqamli axborotni tahlil qiladi va marshrutlash funksiyasini bajaradi, shu bilan CCS dagi tarmoqni boshqarish tagtizimi bilan birgalikda tizim tavsiflarini yaxshilaydi.

– SNS (kommutatsiya tarmog'ining tagtizimi) kommutatsion tarmoqda chaqiruv traktini o'rnatadi va bekor qiladi hamda kommutatsion tarmoqni testlaydi va unga xizmat ko'rsatadi. Undan tashqari konferensiya – chaqiruv, avtojavobbergich kabi xizmatlarni ta'minlaydi.

## CCS tagtizimi

CCS kuzatish tizimga xizmat ko'rsatish hamda statistik axborotni yig'ish funiksiyasini bajaradi. Ta'rifikatsiyasi to'g'risidagi axborotni yig'adi va operator hamda tizim o'rtasida aloqa imkoniyatini beradi.

CCS quyidagi tizimlardan iborat:

– CCMS (markaziy nazoratli xizmat ko'rsatish tagtizimi) I/O portlarining nosozligini qayta ishlaydi (disklar, magnitli tasmalar, CRT,TTY,). Operatorning so'rovi bo'yicha tizim holatining o'zgartirishni amalga oshiradi.

– MMS (Odam – Mashina tagtizimi). Kiritish/chiqarish, muloqot tartibi va hokazo. formatini ta'minlash yo'li bilan operator va tizim o'rtasida aloqa imkonini beradi.

– MCS (Xizmat ko'rsatishni nazoratlash tagtizimi) qurilmalarni nazoratlaydi, tizimdagi nosozliklarni diagnostikalaydi va operator uchun operativ axborotlarni chiqaradi.

– DHS (Ma'lumotlarni qayta ishlash tagtizimi) disk fayllariga xizmat ko'rsatadi va operatorga disk faylida ma'lumotlarni qidirish yoki o'zgartirish imkonini beradi.

– MMS (tarmoqni boshqarish tagtizimi) katta yuklama bo'lganda yoki tizimda nosozliklar ro'y berganda, chaqiruvlarni qayta ishlash maxsuldorligini optimallashtirish uchun trafikni qo'lli/avtomatik tarzda nazoratlash funksiyasiga ega.

### **Umumiy tagtizimlar**

ASS, INS, CCS da quyidagi tagtizimlar mavjud:

– DPS (Ajratilgan protsessorlarning tagtizimi) protsessorli uskunaga ega.

– SMS (tizimga xizmat ko'rsatish tagtizimi) tizimni ishga tushirish yoki yuklash qayta yuklashni amalga oshiradi. Protsessorlarning statuslarini nazoratlashni olib boradi, qurilmalarning nosozliklarini bartaraf etadi, nosozliklar yuz bergan holda tizim konfiguratsiyasini o'zgartiradi.

– DBS (ma'lumotlar bazasi tagtizimi) ma'lumotlar bazasiga xizmat ko'rsatadi. Zaxiraviy yozuv va ma'lumotlarni tiklash funksiyasiga ega.

## **RASM tagtizimi**

RASM ASS ning barcha funksiyalariga ega hamda HOST da ma'lumotlar zvenosida nosozliklar yuz bergan holda alohida modul funksiyasini bajaradi. Quyidagi tagtizimlar RASM ga kiritilgan va ASS ning alohida moduli rejimidagi aynan funksiyalarni bajaradi.

- RCAS (olislashtirilgan ta'rifkatsiya va to'lov tagtizimi).
- RCCMS (xizmat ko'rsatishni nazoratlashning markaziy olislashtirilgan tagtizimi).
- RLS (olislashtirilgan bog'lanishning tagtizimi).
- RMSS (olislashtirilgan o'lchamlar va statistika tagtizimi).

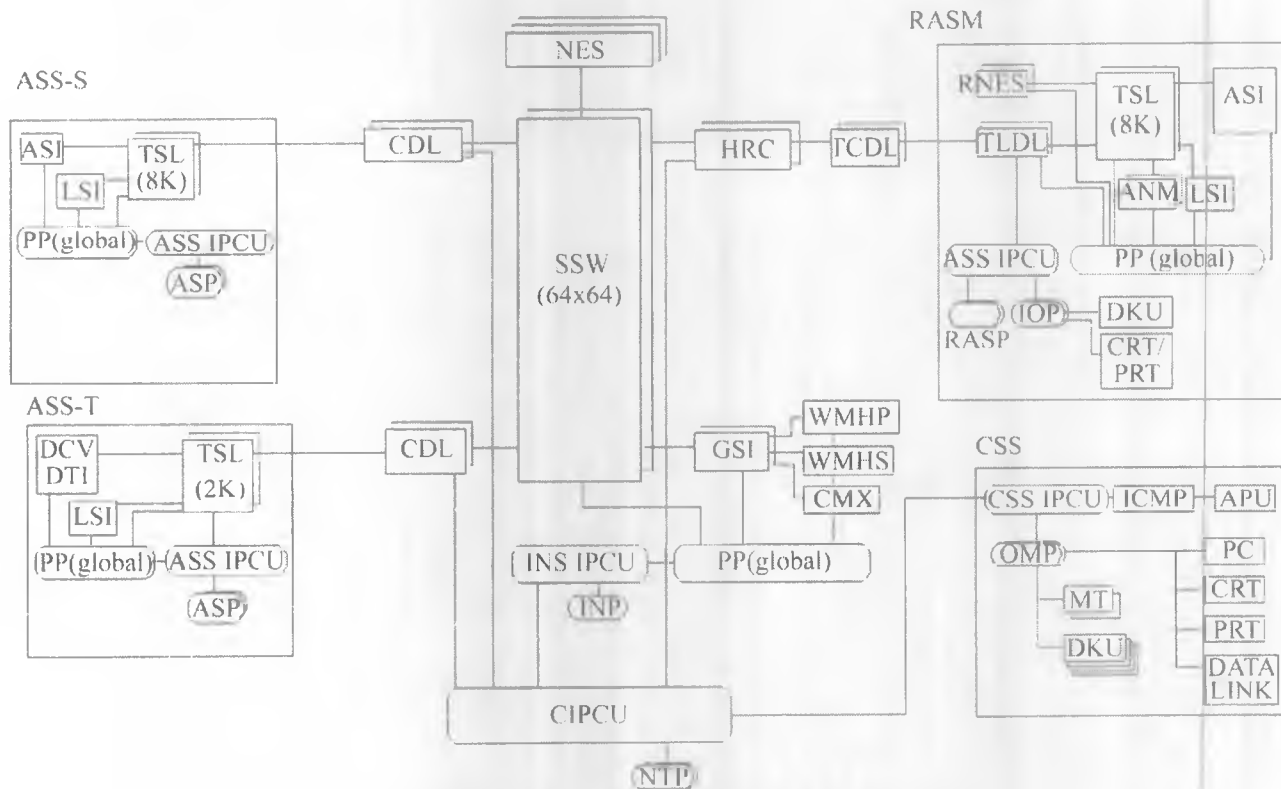
## **Tizim tuzilishining strukturasi**

DTS-3100 boshqaruv tizimi bosh va chetki protsessorlar ichida tashkil etilgan. Bosh protsessorlar chaqiruvni qayta ishlashni yuqori darajali funksiyasiga javob beradi, chetki protsessorlar esa telefon va xizmat ko'rsatuvchi qurilmalarni nazoratlash va tekshirishga javob beradi. Protsessorlar o'rtasida axborot CI (o'zaro hamkorlikni nazoratlash) orqali uzatiladi, u axborotlar kommutatsiyasidan biri ko'rinishida ko'rinishi mumkin.

3. 105- rasmda DTS-3100 ning bosh protsessor, qurilmalar va CI tarkibida fizik strukturasi ko'rsatilgan.

## **Kommutatsiyadan foydalanish tagtizimi**

3.105- rasmda ko'rsatilgandek, ASS lar abonent liniyalari (ASS-S) yoki kanallarning bog'lovchi liniyalari (ASS-T) uchun ixtisoslashtirilgan.



3. 105- rasm. Tizimning tuzilish strukturasi

ASS chaqiruvlar so'rovlarini qayd qiluvchi quyidagi komponentlardan, foydalanuvchi va ASS o'rtasida aloqa traktini o'rnatuvchi va bekor qiluvchi, qabul qiluvchi va jo'natuvchi signallardan iborat:

– ASP (imkoniylik protsessori) turli qurilmalarni nazoratlovchi chetki protsessorlarni kuzatishni amalga oshiradi, ta'rifikatsiyalash axborotini yig'adi va ASS ga xizmat ko'rsatadi.

– ASMR (Imkoniylikka xizmat ko'rsatish protsessori). ASS dagi signallash uskunasi boshqaradi va testni kiritishlar chiqarish funksiyasini bajaradi.

– ASI (Analogli foydalanuvchining interfeysi) analogli abonentlarning interfeyslari.

– RG (Qo'ng'iroq generatori) abonent liniyasida chaqiruv tokini ta'minlaydi.

– TSL (Vaqt kommutatorining zvenosi) vaqt kommutatorini ulaydi va uzadi. Hamda ASS va INS o'rtasida axborotlarni uzatish uchun elektr signalini optik signalga va teskarisiga o'zgartirishni amalga oshiradi.

– LSI (Mahalliy xizmat interfeysi) abonentlarga va bog'lovchi liniyalarga va ulardan turli signallarni qabul qiladi va jo'natadi.

– DTI/DCI (Raqamli TI interfeysi/raqamli CEPT interfeysi) TI/CEPT signallash metodini qo'llovchi raqamli bog'lovchi liniyalarning interfeyslari.

### **O'zaro aloqa tarmoq tagtizimi**

INS quyidagi komponentlardan tashkil topgan bo'lib, ular raqamli axborotni qayta ishlash, ASS lar o'rtasida aloqa traktini o'rnatish va bekor qilish hamda raqamli sinxronlash funksiyalarini bajaradi:

– INP (o'zaro hamkorlik tarmoq protsessori) fazoviy kommutator chegarasida so'zlashuv kanal traktiga xizmat ko'rsatadi va uni qidirishni amalga oshiradi.

– NTP (nomerni o‘tkazish protsessori) qabul qilingan raqamli axborotni tahlillaydi va tarmoqni boshqarish uchun marshrutlash jarayonini nazoratlaydi.

– SSW (fazoviy kommutator) fazoviy kommutatorni bog‘laydi va uzadi.

– CDL (ma‘lumotlarning markaziy zvenosi) elektr signalni optik signalga va teskarisiga o‘zgartiradi, INS va ASS o‘rtasida axborotni ko‘chiradi.

– NES (tarmoqni sinxronlash) tarmoqni sinxronlash funksiyasini bajaradi va milliy sinxronlash tarmog‘iga ulangan.

– VMH (tovushli axborotni qayta ishlash) avto javob bergich xizmatlari uchun tovushli axborotlarni yozadi va tiklaydi.

– CMX (konferen-minsher) uch yo‘llik va konferens chaqiruvni amalga oshirish imkonini beradi.

– CSI (Global xizmatlar interfeysi) VMH va CMX kabi global xizmatlar uchun SSW yo‘nalishi bo‘yicha so‘zlashuv traktidan foydalanish imkonini beradi.

### **Markaziy nazorat tagtizimi**

CCS kuzatish funksiyasi va tizimga xizmat ko‘rsatish hamda statistik axborotni yig‘ishni bajaruvchi quyidagi komponentlardan iborat:

– OMP (Operativ xizmat ko‘rsatish protsessori va Odamashina protsessori) tizim darajasida xizmat ko‘rsatishni bajaradi. Statistik axborotni va tarifikatsiya axborotini yig‘adi, so‘ngra uni magnit yoki diskka yozadi.

– ICMP (INS va CCS ga xizmat ko‘rsatuvchi protsessor) INS va CCSdagi signallash apparaturasini va avariya signallash panelini boshqaradi. U yana bog‘lovchi liniyalarni testlash funksiyasini bajaradi.

– ARU (avariyali signallash panelining bloki) u avariyaning

signallashni boshqarish uchun qurilmalar uskunasidir, u ICMP nazorati ostida uncha sezilarli bo'lmagan, sezilarli va jiddiy avariya holatni aks ettiradi.

– Apparatli ta'minotning nosozligi jiddiy ravishda katta sondagi chaqiruvlarga ta'sir ko'rsatishi tufayli protsessorlar va kommunikatsion traktlar takrorlangan.

– Bosh protsessorlar takrorlangan, bunda ikkalasi ham sinxron tartibda ishlaydi. Ulardan bittasi ishchi holatda ikkinchisi esa zaxirada bo'ladi.

– Avariya holatda ularning statusi o'zgaradi.

– Ko'pchilik chetki protsessorlar takrorlangan va taqsimlangan yuklanish tartibida ishlaydi.

– CI o'rtasida shina takrorlangan.

### **Apparatli ta'minot**

DTS-3100 uchta tagtizimdan iborat; imkoniylik tagtizimi (ASS) o'zaro hamkorlik tarmog'i tagtizimi (INS) markaziy nazoratlash tagtizimi (CCS). Tarmoq kommutatori T-S-T (vaqt-fazo-vaqt) strukturasi ega bo'lib, IKM li (RSM) 64 000 ta kiruvchi va chiquvchi kanallarni ta'minlaydi. Arxitekturaviy vaqt kommutatori ASST fazoviy kommutator esa INS da joylashgan. Foydalanuvchi liniyalar va yoki bog'lovchi liniyalarni moslashtiruvchi ASS signallash funksiyalarini va chaqiruvni qayta ishlashni ta'minlaydi. Ularning maksimal sig'imi – 8122 ta abonent liniyalari, yoki 1920 ta bog'lovchi liniyalardir. Ba'zi bir ASS lar ixtisoslashtirilgan bo'lishi mumkin: foydalanuvchilar liniyalari uchun ASS-S, bog'lovchi liniyalar uchun ASS-T, paketli kommutatsiya uchun ASS-P, CCITT№7 umum kanal signallash uchun ASS-7 ishlatishni osonlashtirish uchun ASS-S va ASS-T ni qurama qilishi imkoni mavjud.

Har bir ASS va INSning o'rtasida o'zaro yuqori tezlikdagi optik-tola orqali amalga oshiriladi.

INS ASS lar va CCS bilan o‘zaro hamkorlik qiladi.

INS uchlangan tarmoqli sinxronlashtiruvchi (NEC) ga ega, u milliy sinxronlash tarmog‘iga ulangan. SSS tizim darajasida xizmat ko‘rsatish va boshqarish funksiyalarini bajaradi. CCS printerlar, videoterminallar, magnit tasmalar va disklar ko‘rinishidagi I/O bloklar tizimiga ega. DTS-3100 ko‘p protsessorli arxitekturani quvvatlaydi, u orttirishning modulligiga va to‘xtashlardan himoyalanihga intiladi.

### **3. 4. 2. DTS-1100A tizimidagi qurilmalar tavsifnomasi, tarkibiy qismlari, uning tuzilishi. Apparat ma‘lumotlari bilan ta‘minlash. Dastur ma‘lumotlari bilan ta‘minlash**

Raqamli kommutatsiya tizimi DTS-1100Ani Koreyaning DEU Telekom LTD firmasi yaratgan. Bu tizim har xil xizmat turlarini oladi va har xil imkoniyatlarni ta‘minlaydi. DTS-1100A standart elektron kommutatsiya tizimi umumfoydalanishdagi telekommunikatsiya tarmog‘i (PSTN) da mahalliy va tugunli stansiyalar sifatida ishlatilishi mumkin. DTS-1100A tizimi iyerarxiyal boshqarish usulida qurilgan, ya‘ni ko‘p protsessorli strukturaga ega. Bunda 32 va 16 bitli mikroprotsessorlar ishlatilgan. Bular hamma chaqiriqlarga xizmat ko‘rsatishni ta‘minlovchi dasturli taqsimlangan boshqarish tizimini ta‘minlaydi. DTS-1100A tizimi 8192 abonent liniyalarida va 1080 raqamli uzatish liniyalariga xizmat ko‘rsata oladi.

Tizim kommutatsiya maydoni 1200 Erlang yuklanishga mo‘ljallangan. Eng katta yuklanish soatida 100000 chaqiriq xizmat ko‘rsata oladi.

Nazorat funksiyasi yuqori darajali protsessor yordamida bajariladi. Yuqori darajali protsessor blsh prsessor MR deb ataladi. U yuqori darajali funksiyalarni boshqaradi. Bularga chaqiriqqa xizmat ko‘rsatish, chaqiriqni shifrlash, kommutatsiyani nazorat



qilish, ekspluatatsiya va boshqarish kiradi. Past darajali protsessor liniya protsessori LP deyiladi. U past darajali funksiyalarini boshqaradi. Bularga monitoring real vaqtga qarab signalga ishlov berish kiradi. Kommutatsiya maydonida vaqt-vaqt-vaqt (T-T-T) kommutatsiya tamoyili ishlatilgan. U to'liq imkonli 4K vaqt yacheykalariga ega.

Bosh protsessor xotirasi 4 Mbaytga, liniya protsessoriniki 512 Kbaytga teng. Qattiq diskniki 540 Mbaytga, kartrij tasmasining xotirasi 150 Mbaytga teng.

DTS-1100A tizimida ishlatilishi mumkin bo'lgan signalizatsiya turlari:

- Abonent liniyasida impulsli, DP, ko'p chastotali DTMF;
- Impulsli (DP) va ko'p chastotali registri signalizatsiyasi uchun terish (MF);
- Shleyfli, audio-nuqtli terish (E&M);
- 7- sonli umumkanal signalizatsiyasi (SSSN 7).

Uzoqlashtirilgan kommutatsiya moduli RSM 480/120 sig'imiga ega. Tarifkasiya multimetrajli vaqt bo'yicha va zona bo'yicha bo'lishi mumkin. Darhol so'zlashuvdan keyin talabga ko'ra, hisobni bosib chiqarish amalga oshiriladi. Bunda A abonentning raqami aniqlanadi va uzatiladi. Mahalliy xabarlar avtomatik hisobga olinadi.

Stansiya elektr ozuqasi o'zgarmas tok DC, kuchlanishi 48 V - (42-576). Maksimal yuklanishda iste'mol qilinadigan quvvat 0,6 Vatt/liniyaga.

Tizimga quyidagi liniyalarni ulash mumkin:

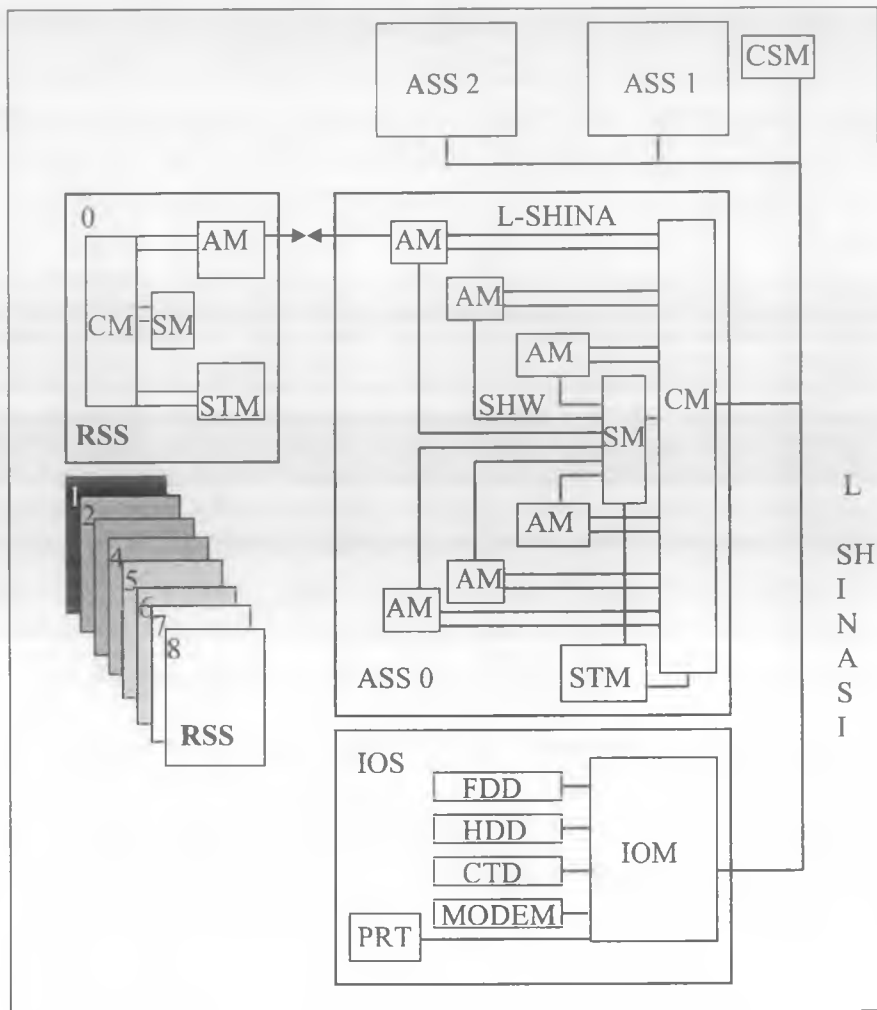
- diskli raqam tergichli telefon apparati TA;
- tastaturali raqam terishli TA;
- korxonada ATS dan olayotgan liniya;
- 12/16 KMZ impulsli va qutbni o'zgartirishli taksofonlar;
- ISDN abonentlari (2V+D, 30V+D).

Tizim abonentlarga 21 turdagi qo'shimcha xizmat turlarini bera oladi. Tizimda ishlatilgan dasturlash tili Si, ASM (Assembler).

## DTS-1100A tizimining umumiy konfiguratsiyasi

Tizimning apparat ta'minoti 3 qismdan (tizimcha) iborat:

- kommutatsiya imkoni ASS;
- uzoqlashgan imkon RSS;
- kiritish/chiqarish tizimchasi IOS va 7- sonli umumkanal signalizatsiya moduli CSM.



3.106- rasm. DTS-1100A ni apparat qismining umumiy strukturasi.

Kommutatsiya imkoni tizimchasi ASS tizimning asosiy qismi hisoblanadi va stansiyada uchtagacha o'rnatish mumkin (3.106- rasm). Har bir ASS imkon modulidan AM, kommutatsiya modulidan SM, signalizatsiya va tekshirish modulidan STM va nazorat modulidan CM iborat.

Uzoqlashgan imkoni RSS bu ASS ga o'xshash, lekin stansiyadan uzoqlashtirilgan va bosh stansiya tizimi nazoratida bo'ladi. RSS lar maksimal soni 9 ta bo'lishi mumkin.

Kiritish/chiqarish tizimchasi IOS operator bilan bog'lanish interfeysini ta'minlaydi. U quyidagi dastur funksiyalarni bajaradi: ASS ga dastur yozish; zaxira ma'lumotlarini yozish; so'zlashuv haqi to'g'risidagi ma'lumotlarni eslab olib qolishi va tahlil qilish; display holati xabarlarini va odam-mashina kommunikatsiya va operator ma'lumotlarini eslab olib qolish va tahlil qilish.

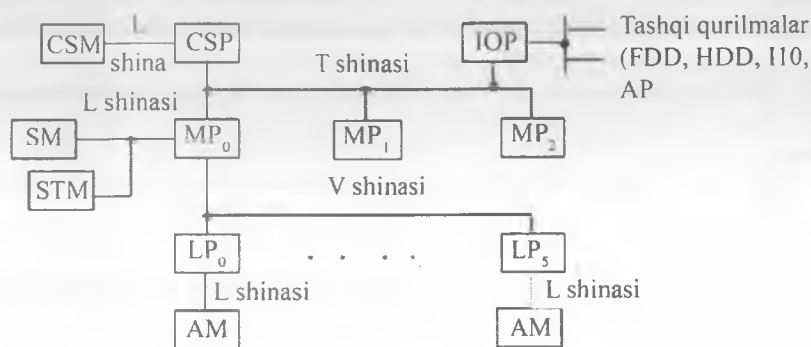
ASS dagi nazorat moduli SM (3. 106- rasm) bosh protsessor-dan MR va liniya protsessorlardan LP, kiritish/chiqarish protsessorlaridan IOP va 7 sonli umumkanal signalizatsiya protsessori CSP dan iborat.

Bosh protsessor 32 bitli mikroprotsessor MS 68020 hisoblanadi va yuqori darajali boshqarish funksiyasini bajaradi. Bularga chaqiriqlar ma'lumotlariga ishlov berish, raqamni shifrlash, kommutatsiyani boshqarish, tizim ishini koordinatsiya qilish (tizimni ma'muriy va boshqarish funksiyalarini boshqarish).

Bosh protsessor liniya protsessori LP, stansiyalar orasidagi qurilmalar nazoratchisi bilan, kiritish/chiqarish protsessori IOP bilan, 7- sonli umumkanal signalizatsiyasi protsessori CSP bilan hamkorlikda ishlaydi. Buning uchun B,T,L shinalaridan foydalanadi. (3. 107- rasm).

Bosh protsessor abonent liniyasidan tushayotgan chaqiriqlarga ishlov berishni nazorat qiladi; LP dan berilayotgan abonent holati va terilgan raqamlar haqidagi axborotni qabul qiladi va unga ishlov beradi; iyerarxiyalı protsessorlariga kerakli ko'rsat-

ma beradi; ulash traktini hosil qilish funksiyasini bajaradi; vaqt kommutatorini nazorat qiladi; liniyani band qilish va stansilar orasidagi liniyalarni bo'shatish LP dan tushayotgan so'rovini boshqaradi; avtojavobni boshqaradi, ya'ni ovozni uzatish traktini tanlaydi va uni bo'shatadi, kerakli javobni ANM yacheykalaridan o'qishni boshqaradi; konferens-aloqani boshqaradi, ya'ni uch tomonlama so'zlashuvni ulashga so'rovga ishlov beradi; prefiks va B abonent liniya raqamini uzatish, maxsus xizmat (qisqa raqam terish, issiq liniya xizmati va h. k.)ni man etishni ro'yxatga olish; umuimiy holatni boshqarish va har xil testlash kabi tarmoqlarga tegishli funksiyalarni amalga oshiradi; haq to'lash, statistik ma'lumotlarni yig'ish, odam-mashina aloqani va ma'lumotlarga ishlov berish kabi tizimni boshqarishga tegishli funksiyalarni amalga oshiradi; abonent liniyasidan ko'p chastotali usulda raqamlarni qabul qilgich DTMF ni va ulash liniyalariga ko'p chastotali usulda qabul qilgich - uzatgich MFR/S ni nazorat qiladi va boshqaradi.



3. 107- rasm. Nazorat moduli SM.

MR ning uzatish tezligi 8192 Kbit/c. MR-DSP 116 protsessorlarda joylashgan. Liniya protsessori LP 16 bitli protsessor MS 68302 ega va past darajaga javob beradi. Uni uzatish tezligi 8192 Kbit/s.

Liniya protsessori abonent liniyalar va ulash liniyalar holatini tahlil qiladi va ularni boshqaradi. Bu axborotni bosh protsessorga uzatadi. Bosh protsessor MR nazorati ostida abonent liniyasi bo'yicha kerakli funksiyalarni amalga oshiradi. LP stansiyalararo raqamli ko'rinishdagi axborotni MR ga uzatadi. MR ko'rsatmasi bo'yicha ulashni band qilish, bo'shatish, kerakli axborotni uzatish funksiyasini bajaradi. LP ISDN terminalidan olingan xabarni MR ga uzatishni va aksini bajaradi. Har bir liniya protsessori 512 ta abonent va 120 raqamli ulash liniyalarini boshqaradi. Bir paytda 128 tagacha analog va 120 raqamli UL ga xizmat ko'rsata oladi. Har bir MR ga 6 tagacha LP ulanadi. LP-DSP-117 platada joylashgan.

7- sonli umumkanal signalizatsiya protsessori CSP quyidagi funksiyalarni bajaradi:

– 7- sonli signalizatsiya zvenosining holatini kuzatadi va boshqaradi. MR ga bu to'g'risida xabar beradi. MR nazorati ostida signalizatsiya zvenosida kerakli funksiyalarni amalga oshiradi;

– MR nazorat ostida signal nuqtalaridan xabarlarni uzatadi va qabul qiladi.

Kiritish/chiqarish protsessori IOP quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- dastur yozish va uchirish;
- zaxira ma'lumotlar bazasi;
- haq to'lash to'g'risidagi ma'lumotlar va ular tahlili zaxirasi;
- statistik ma'lumotlar zaxirasi;
- kiritish/chiqarish qurilmalarini zaxiralashtirish va ularni nazorat qilish;
- avariya kanalini ulovchi qismi.

ASS dagi imkon moduli (AM)ga quyidagilar kiradi:

- analog liniya interfeysini apparat ta'minoti ALIH;
- stansiyalar orasidagi analog ulash liniyalar interfeysini apparat ta'minotini ATIH;

- liniya interfeysi apparat ta'minoti ILIH;
- stansiyalar orasidagi raqamli ulash liniyalari apparati ta'minoti DTIH;
- umumkanal signalizatsiya apparat ta'minoti CSH;
- raqamli liniya konsentratori DLC.

ALIH asosiy abonent liniyasini, taksofondan kelayotgan liniyani va korxonada ATS dan kelayotgan liniyalarni ulash uchun ishlatiladi. Bu interfeysda uzatish tavsifi bo'yicha muvozanatlashgan tarmoq CCITTG712 va G517 tavsifiga mos tushuvchi va kirishida qarshilikni qabul qilish/uzatish dasturlangan kuchaytirgich ishlatilgan ALIH liniya turiga qarab har xil platalari bor:

1. DSP-141 - analog AL uchun bitta platada -32 interfeys joylashgan.
2. DSP-142 impulsli turdagi.
3. DSP-143 -16 KHz

ILIH ga ikki xil ISDN abonent ulanishi mumkin: asosiy darajasi BRI (2B+D); dastlabki (birlamchi) darajali PRI (30V+D). Asosiy darajali abonentning ISDN tarmog'ini ulashda umumiy tezlik  $2B+D = 2 \cdot 64 + 16 = 144$  Kbit/s ni tashkil qiladi. Birlamchi darajali abonentni ISDN tarmog'iga ulashda umumiy tezlik  $30V+D = 30 \cdot 64 + 64 = 1984$  Kbit/s ni tashkil qiladi. Bu interfeys joylashtirish uchun quyidagi plata turlari ishlatiladi: DSP -144 - asosiy daraja (30V+D) bitta platada bitta E1 asosiy usulda uzatish kodi FCH, birlamchi esa NOV.

ATIH - analog ulash liniyani ulashga mo'ljallangan. Ushbu liniyadagi signalizatsiya turiga qarab har xil tur platalar yaratilgan:

1. DSP 153 2600 Hz bir chastotali liniya signalizatsiyali ATIH. Bitta platada 8 ta liniya.
2. DSP -154 impulsli qarama-qarshi terish LD. Bitta platada 8 ta liniya.
3. DSP -155 shleyfli, audio-nutqli terish E&M.

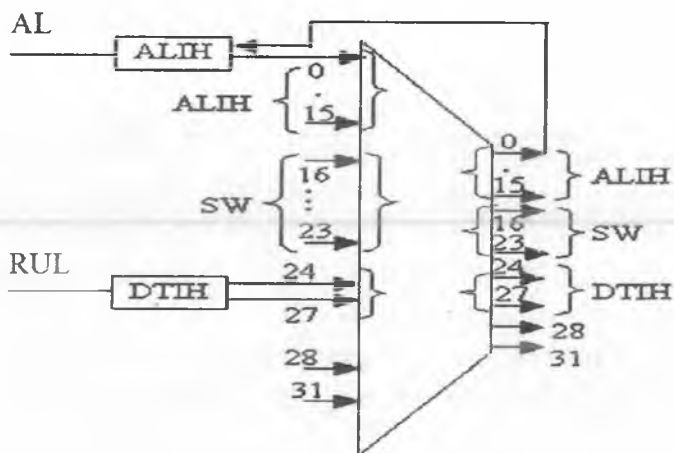
#### 4. DSP –158 COCA signalizatsiyali.

DTIH yevropa standarti bo'yicha (SSII tavsiyasi) raqamli oqimni uzatishga mo'ljallangan. Bu raqamli oqim SERT (E1). Raqamli liniya interfeysining ikki xil plata versiyasi bor:

DSP-152 (4E1); DSP-151 (2E1) DITH kanal signalizatsiyasini ham ta'milaydi. Uzatish tezligi 2048 Kbit/s. Liniya kodi HDV-3 ishlatilgan. AKSh standarti (24- kanalli) uchun DSP-156, DSP-157 platalari ishlab chiqilgan.

DLC – raqamli liniya konsentratori abonent liniyalar, ulash liniya va stansiya kommutatsiya maydonini SWH orasida nutq traktini ta'minlaydi.

DLC 32x32 vaqt kommutatori hisoblanadi (3. 108- rasm). U abonent liniya yuklanishini zichlashtirish uchun ishlatiladi. Zichlashtirish koeffitsiyenti 2:1, 4:1, 8:1, 16:1 nisbatda bo'ladi. DLC da abonent liniyalari ALIH dan keyin DLC ni 16 ta kirishiga 32 kanalli raqamli oqim sifatida ulanadi.

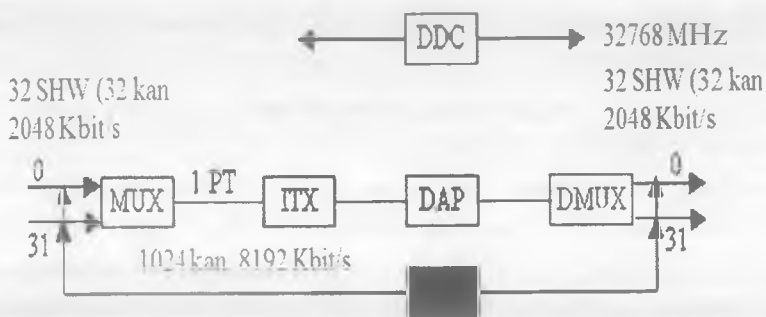


3. 108- rasm. DLC ning tuzilishi.

Bu kirishlar SWH tomon ulangan 8 ta chiqishga ulana oladi. Shuning uchun  $16 > 8$ . Agar zichlashtirish koeffitsiyenti 2:1

nisbatda bo'lsa  $16 > 8$  qoladi, 4:1 bo'lsa  $16 > 4$ , 8:1 bo'lsa  $16 > 2$ , 16:1 bo'lsa  $16 > 1$ .

DLC multipleksordan MUX, demultipleksordan DMUX, vaqt kommutatoridan ITX, attenyuatoridan DAP, distribyuter DDC dan va nazorat qurilmasi PGC dan iborat (3. 109- rasm).



3. 109- rasm. DLC ning sxemasi.

DDC distribyuter takt generatori bo'lib quyidagi chastotalar-ni ishlab chiqaradi:

$$SR_0 = 32,768 \text{ MHz}$$

$$SR_1 = 16,384 \text{ MHz}$$

$$SR_2 = 8,192 \text{ MHz}$$

$$SR_3 = 4,046 \text{ MHz}$$

$$SR_4 = 2,048 \text{ MHz}$$

$$SR_5 = 1,024 \text{ MHz}$$

$$SR_6 = 512 \text{ KHz}$$

$$SR_7 = 256 \text{ KHz}$$

$$SR_8 = 128 \text{ KHz}$$

$$SR_9 = 64 \text{ KHz}$$

$$SR_{10} = 32 \text{ KHz}$$

$$SR_{11} = 16 \text{ KHz}$$

$$SR_{12} = 8 \text{ KHz}$$



Multipleksor MUX 32 ta 32 kanalli raqamli oqim SHW (uzatish tezligi 2048 Kbit/s) ni 1 ta 1024 kanali raqamli oqimga aylantirib beradi. Bu o'ta zichlashtirish usulida tezlik 8192 Kbit/s bo'ladi. Uzatish davri 125 mksligicha qoladi. Demultipleksor DMUX multipleksorning aksini bajaradi. DAP - signal amplitudasini o'zgartirish uchun ishlatiladi.

Vaqt kommutatori ITX vaqt bo'yicha kommutatsiya jaryonini amalga oshiradi. Uni parametri 1024x1024. Nutq xotira qurilmasida ketma-ket yozish, ixtiyoriy o'qish ishlatilgan adresli XK da esa ixtiyoriy yozish, ketma-ket o'qish ishlatilgan. PGC - konsentrator ishini nazorat qiladi.

Demak, konsentrator 32 ta ma'lumotlar shinasiga ega. Ulardan 16 tasi abonent magistrali hisoblanadi. 4 tasi ulash liniya magistrali, 8 tasi kommutatsiya maydoniga kelayotgan magistralar va 4 tasi boshqarish magistrali (ichki sinxronizatsiya, signalizatsiya) hisoblanadi.

DLC bajaradigan funksiyasi: liniya protsessori bilan o'zaro muloqot; nazorat xotirasidan (2K x 16 bit) o'qish va unga yozish; multipleksorlash (demultipleksorlash); nuqt xotirasi (2K x 8 bit); nuqt traktini testlash. DLC DSP-117 platada joylashgan.

Kommutatsiya moduli SM quyidagilardan iborat: vaqt kommutatori TSW, konferens aloqa CMX, tarmoq sinxronizatsiyasi uchun apparat ta'minoti NESH. Vaqt kommutatori TSW markaziy kommutatsiya qurilmasi hisoblanadi. Uni bosh protsessor boshqaradi. TSW vaqt kanallarining ikommutatsiyasini bajaradi. Bundan tashqari abonent va ulash liniyani ton generatorining signal qurilmalarining o'zaro muloqotini bajaradi hamda test qurilma bilan AL sini ulaydi, ya'ni test traktini o'rnatadi. Ikki xil vaqt kommutatori bor 1K va 4K. 1K vaqt kommutatorini bosh protsessor nazorat qiladi. 4K vaqt kommutatori imkon kommutatsiya qismi (ASS) lari orasida trakt hosil qilish uchun ishlatiladi. U har bir 1K vaqt kommutatori uchun 1024 VI ta'minlaydi. Hamma kommutatsiya qurilmalari zaxiralashtirilgan. TSW quyidagi

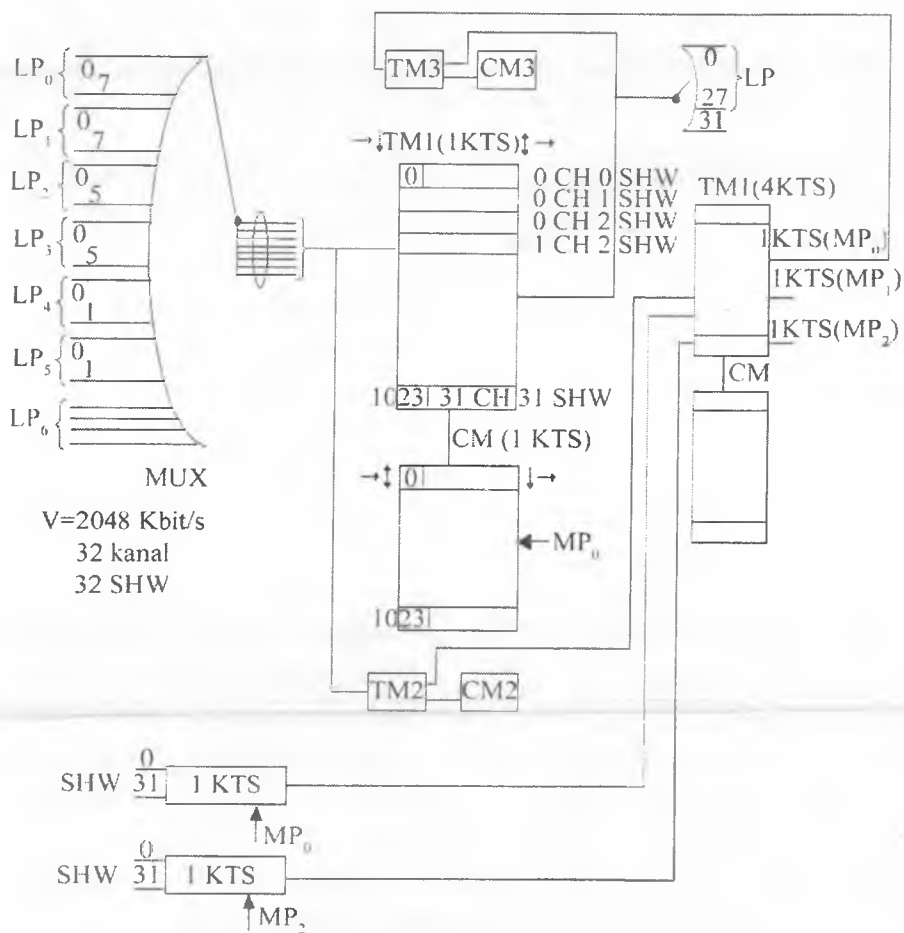
dagi imkoniyatlarga ega: ASS da vaqt kommutatsiya bosqichi; ASS lar orasida Vaqt-Vaqt-Vaqt kommutatsiyasi; bir-biri bilan bog'liq bloklarga vaqtni taqsimlash; 1Kx1K, 4Kx4K vaqt kommutatsiyasi; o'zini testlash; shleyfni testlash; zaxiralashtirilgan modullarni tanlash imkoniyati; analog/raqam aylantirish funksiyasini; multi yozish usuli; o'z-o'zini diagnostika qilish.

3. 110- rasmda 1 KTS-1K vaqt kommutatori multipleksordan, 3 ta vaqt kommutatoridan (TM 1 va SM1, TM 2 va SM 2, TM 3 va SM 3) demultipleksordan iborat. 1 va 3 vaqt kommutatori DMUX ulangan. 2- vaqt kommutatori 4 KTS ga ulangan. 4 KTS chiqishi 3- vaqt kommutatorining kirishiga ulangan. MUX kirishidagi 32 SHM ga AM ulanish usuli ko'rsatilgan. 1 KTS-DSP-124 platasida 4 KTS-DSP-125 platasida joylashgan.

Konferens aloqa bloki CMX. Konferens aloqani ta'minlash uchun multi kommutatsiya funksiyasini bajaradi. Bosh protsessor nazorati ostida uch yo'nalishga chaqiriq signalini yuboradi. Uch abonent bitta guruhga qo'shib, uch tomonlama so'zlashuv olib borishi mumkin. 27 kanalga (ba'zi bir vaqtda 24 kanalga) uch tomonlama so'zlashuvga ishlatilishi mumkin.

Tarmoq sinxronizatsiya uchun apparat ta'minoti NESH sinxronlashtiruvchi impuls ishlab chiqaradi. U impuls chastotasining o'zgarishiga yo'l qo'ymaydi. Uzatishning surilishi va fazali titrashni kamaytiradi. Kommutatsiya tizimidan etalon impulslar 2048 MHz tashkil qiladi. Yacheykali tarmoq uchun xo'jayinbo'yin sinuvchi (RAMS) usuli qo'llaniladi. NESH tarmoqdan 2 ta etalon impulslarini oladi. Shulardan biri solishtirish uchun ishlatiladi. Uni generatsiya qiladi va qurilmalarga taqsimlaydi. Etalon sinxronlash impulslari ishdan chiqsa avtomatik ravishda yangi impulslar tanlanadi. NESH quyidagi tavsifga ega: tarmoqdan sinxronlashtirilgan 2 ta manba; asosiy sinxronlashtirilgan chastota -16,384 MHz; tizim sinxronlashgan impuls -8,192 MHz; davr impulslarining generatsiyasi 8 KHz; surilishni aniqlash; PAMS usulini qo'llanish; DP-PLL konturi. NESH-

DSP-126 platada joylashgan. Signalizatsiya va testlash moduli STM quyidagilardan iborat: ko'p chastotali qabul qilgich va uzatkich MFR/S, ton generatori TG, xabarlar generatori ANM, test qurilmasi TEN, chaqiriq signali generatori RG.



3. 110- rasm. 1 KTS va 4 KTS sxemasi.

MFR/S abonentdan va ulash liniyasidan tushayotgan ko'p chastotali signalga ishlov beradi. Bu signal protsessori nazorati-

da bajariladi. MFR/S TSM ga magistral orqali ulangan. MFR/S-DSP-132 platada joylashgan. Ton generatori tonal signallarni ishlab chiqadi. Bularni stansiya tayyor, band signali, chaqiriqni nazorat signali, yuklanish signalini ko'rsatuvchi signal va h. k. Abonentga signallarni berish bosh protsessor nazorati ostida bajariladi. Signalni ishlab chiqish, xotiradan o'qish usuli bilan amalga oshiriladi. Kerakli signal jadvaldan o'qish yo'li bilan hosil qilinadi. Kerak bo'lgan paytda signalning chastotasini, takt signalini va darajasini qayta dasturlash doimiy xotira qurilmasiga o'zgartirish kiritish yo'li bilan o'zgartirish mumkin. TG maksimum 32 tur signal ishlab chiqarishi mumkin. TG-DSP-131 platada joylashgan. Xabarlar generatori ANM bosh protsessor MR nazorati ostida abonentga nutqli xabar uzatish funksiyasini bajaradi. Har bir xabarni o'zgartirish mumkin. Buning uchun qayta dasturlash doimiy XK ga o'zgartirish kiritildi. ANM 16 tur xabarni uzatishi mumkin. Har bir signal davomiyligi maksimum 12 sekund. Xabar turlari: raqam noto'g'ri terilgan, siz tergan raqam tarmoqda yo'q, abonent raqami o'zgartirilgan va h. k.

TEH quydagi parametrlarni o'lchaydi: doimiy (o'zgaruvchi) tok kuchlanishini, sig'imni, qarshilikni, raqam terish impulslarining chastotasini, terilgan raqamlarni, ishlash koeffitsiyentini.

TEN ichki liniya holatini aniqlashi mumkin va ALIH gacha abonent liniya konturini testlaydi.

Quyidagi parametrlarni o'lchaydi: uzatish tavsiflarni, nutq signalining buzilishlarini, yo'qotishlarni, doimiy tok bo'yicha shleyf qarshiliklarini, impulsi yoki ko'p chastotali terishni aniqlash, aloqa o'rnatish va bo'shatish. TEN abonent liniyasi uchun DSP-161, UL uchun DSP-162 platada joylashgan.

**Chaqiriq signali generatori RG.** U liniya protsessori LR nazorati ostida chaqirilayotgan abonent tomon chaqiriq signalini yuborishni ta'minlaydi. RG o'z ichiga sinusoidal to'lqin generatorini, to'g'rilagichni, chiqish kuchlanish nazorati zanjirini,

chiqish nazorati zanjirini, chaqiriq signali sinusoidal oqimini generatsiya qilish uchun kesish zanjirini oladi. RG parametrlari chiqish signali sinusoida (10 % buzilishi bilan), chastota 25 Hz  $\pm$ 3 Hz, kuchlanish 60 V dan 90 V gacha tok kuchi minimal  $I=3A$ . RG DSP-133 platada joylashgan.

Kiritish/chiqarish moduli IOM. IOM kiritish/chiqarish protsessoridan (IOP) iborat. IOP kirishidagi va chiqishidagi tizim qurilmalarni nazorat qiladi. Bularga kartridj tasma-sining privodi, qattiq disk privodi CRT, printer, avariya paneli kiradi. IOP quyidagi funksiyalarni bajaradi: daturni o'zgartirib qaytadan yozish, ma'lumotlarning zaxira yozuvi, so'zlashuv haqidagi ma'lumotlarni zaxira yozish, statistika ma'lumotlarini zaxira yozuvi, kiritish/chiqarishni nazoratlash va zaxira yozuv, avariya paneli (ALMH).

IOP-operatsion xizmat qiluvchi terminal operator uchun tizim interfeysini ta'minlaydi. U quyidagi parametrlarga ega: CPU - intel 486, Dx 50 MHz, HDD-540 Mbayt, RAM 16 Mbayt, CASH-256 Mbayt, I/O port -2 ta seriyali, 1 ta parallel, STD -150 Mbayt.

Umumkanal signalizatsiya moduli CSM -umumkanal signalizatsiya protsessoridan CSP, umumkanal signalizatsiya apparat ta'minotidan CSH iborat. CSP 16 razryadli mikroprotsessor asosida qurilgan. U real vaqtda 7- sonli signalizatsiyaga javob beradi. Bitta protsessor maksimum 4 ta signalizatsiya zveno terminalini uzatadi va nazorat qiladi. Bosh protsessorga holat haqida axborotni uzatadi. CSH CSP nazorati ostida 7- sonli signalizatsiya zvenosining xabarlarini uzatish qismida 2 daraja funksiyasini bajaradi. U ham raqamli, ham analog signalizatsiya ma'lumotlar zvenosi SDL bilan ta'minlaydi. CSH n + k usulida zaxiralashtirilgan CSP tasviri 16 razryadli, Ms 68 302 mikroprotsessori ishlatilgan, chastota 16 MHz, xotira sig'imi 512 Kbayt, aloqa tezligi 8192 Kbit/s. SSH-DSP -133 platada joylashgan.

Uzoqlashagan imkon tushinchasi RSS ASS ni uzoqlashgan varianti bo'lib, stansiya sig'imini abonent qurilmalarini olib

chiqish yo'li bilan oshirish va kabelni tejash uchun ishlatiladi. Agar ASS faqat RSS ishlatilsa, ularning maksimal sig'imi 8 ta bo'lishi mumkin.

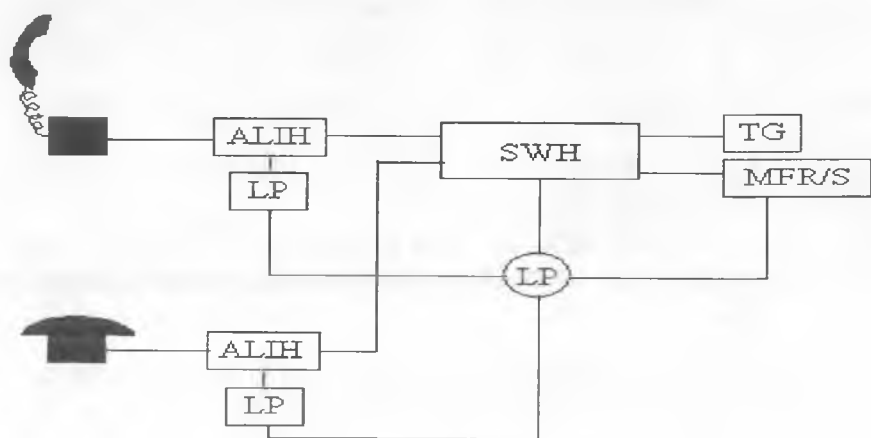
RSM moduli 480 ta AL, 240 ISDN abonent liniyasi, 120 UL ulashga mo'ljallangan. Uning kommutatsiya moduli 400 Erl yuklanishni o'tkaza oladi.

RSS quyidagilardan iborat: nazorat moduli SM, imkon moduli (AM), kommutatsiya moduli SM, signalizatsiya va testlash moduli STM.

### **Chaqiriqqa xizmat ko'rsatish jarayoni**

Abonent mikrotelefon go'shagini ko'targanda AL bandlanadi va ALIH o'z holatini o'zgartiradi. Shu AL xizmat ko'rsatuvchi liniya protsessori LP buni aniqlaydi va bosh protsessorga (MP) buni xabar qiladi. MR bu xotiraga ishlov beradi va abonent stansiya tayyor signalini berish, raqamlarni qabul qilgichni ulash kerakligini belgilaydi. MR kommutatsiya moduliga (SM) va STM ga buyruq beradi. Buyruq bajarilgandan keyin Al ga TG va MFR/S ulanadi.

Abonent «stansiya tayyor» signalini eshitganidan so'ng, raqam tera boshlaydi. Terilgan raqamlar ko'p chastotali kod asosida MFR/S ga tushadi. MFR/S bu axborotni MR ga uzatadi. MR tahlil qilib aloqa turini aniqlaydi, MFR/S ni bo'shatadi, abonentning pozitsiyali raqamini, V abonentni liniya holatini aniqlaydi. Agar abonent liniyasi bo'sh bo'lsa, ikkita abonent orasida so'zlashuv traktini hosil qiladi. V abonentni LP yordamida V abonentga chaqiriq signalini, A abonentga uning nazoratini TG orkali, I KTS orqali uzatadi. Agar V abonent chaqiriqqa javob bersa, v abonentni LP javob signalini qabul qiladi va uni MR ga uzatadi. MR signal uzatish traktini uzadi. Endi so'zlashuv trakti orqali ikkita abonent so'zlashishi mumkin. Mikrofonga elektr manba ALIH dan beriladi.



3. 111- rasm. Chaqiriqqa xizmat ko'rsatish jarayonidagi trakt.

### DTS-1100A tizimining konstruktiv tarkibiy qismlarining yig'ilishi

DTS-1100A tizimining qurilmalari stativda joylashadi. Har bir stativ 4 ta kassetadan iborat. Kassetalarda pechatlangan platalar o'rnatiladi. Pechatlangan platalar epoksidli oynadan tayyorlanadi. Bu oyna izolatsiya qarshiligi katta, past namlikni shimishga, yong'inga qarshi tura olish sifatiga va mustahkamlikka ega. Bu ko'rsatgichlar epoksid oynani FRH&NEMA dan yaxshiligini ko'rsatadi. Mis qalinligi 0,03 mm dan 0,045 gacha bo'lishi mumkin. Orqa shiddagi kontaktlar tilla bilan qoplangan. DTS-1100A ga pechatlangan plata o'lchamlari: kengligi 326 mm, uzunligi 233 mm va qalinligi 1. 6 mm.

Har bir stativga 1500 AL ulanishi mumkin. Demak, tizim maksimal sig'imi uchun 5 ta stativ lozim (3. 112- rasm). Stativ o'lchamlari: balandligi 1320 mm, uzunligi 712 mm, kengligi 600 mm.



3. 112- rasm. Stativlarni tuzilishi.

### 3. 5. C&C08 RAQAMLI KOMMUTATSIYA TIZIMI.

#### 3. 5. 1. C&C08 tizimining texnik tavsifi va tuzilishi

Dasturli boshqariladigan katta sig'imli yangi avlod kommutatsiya tizimi C&C08 - HUAWEI Technologies kompaniyasi oxirgi yillar zamonaviy texnologiyalar bazasida yaratilgan yangi avlod katta sig'imli kommutatsiya tizimidir. Bu raqamli kommutatsiya tizimi C&C08 ITU-T va ETS Yevropa telekommunikatsiya standartini to'liq qoniqtiradi.

HUAWEI kompaniyasining ochiq optik juftlarning qo'shimcha kiritilgan tizimining Optix seriyali uskunalari kommutatsiyalash uskunalari bilan birlashtirilgan, bu uzatish va kommutatsiyalash jarayonlarini bo'lish prinsipidan ketishga imkon beradi. C&C08 tizimi modulli qurilishi bilan, tarmoq qurishda egiluvchanligini bera oladigan xizmatlar va uskunalarining soni (200 dan ko'p xizmat va funksiyalar) bilan farqlanadi.

Bu tizim UfTT (PSTN) ga, intellektual tarmoq IN ga, ISDN ga, Internetga integrallli ulash imkonini beradi. Bu tizim katta



sig'imli ochiq apparatli va servisli interfeyslar to'liq to'plamini qo'llaydi. Ularga analog abonent liniya Z interfeysi, ISDN interfeysi (BRI va PRI), V. 5 interfeysi, ulash liniya A interfeysi, LAN interfeysi (Ethernet 10Mb/c, FDDI 100Mb/s), V. 24 (CR5-238), va V. 35 standartli DCE-DTE interfeysi, SDH 155,52 Mbit/s interfeysi, PHI paketli kommutatsiya tarmoq bilan aloqa interfeysi kiradi.

Tizim maksimal 800000 AL interfeysini yoki 180000 UL interfeysini ulashga yo'l beradi. Tizim xalqaro, shaharlararo, mahalliy, tranzit, tandem, oxirgi stansiya sifatida raqamli, analog va aralash tarmoqlarda ishlay oladi. Tizim 7 sonli UKS, V. 5, R2, R1. 5, 5 sonli signalizatsiya turlarini qo'llaydi. 7 sonli UKS, statsionar va mobil aloqa TUR/ISUP larini va SCCP va TCAP protokollari asosida ishlaydi. Bitta stansiyada E1 va T1 ni ham qo'llaydi. 7 sonli UKS signalizatsiyasining 24 razryadli va 14 razryadli signalizatsiya tizimi punkt kodlari avtomatik identifikatsiya qilinishi mumkin.

Kommutatsiya maydoni 100K Erlang yuklanishni o'tkaza oladi. Eng katta yuklanish soatida 6000 K chaqiriqqa xizmat ko'rsata oladi. Tizimda 80386, 486, 586, 68360 Power PC 860 Pentium mikroprotessorlari ishlatilgan.

Tizimning asosiy tavsiflariga quyidagilar kiradi:

- markaziy kommutatsiya maydonining sig'imi 128 K;
- yuqori ishonchliligi:
  - a) o'rta yig'ilgan rad davomiyligi 1,34 min/yil;
  - b) imkon berishi 0,99999745;
  - d) nosozlikni o'rtacha bartaraf qilish vaqti, MTTR=12,83 min;
  - e) radgacha ishlashning o'rtacha vaqti, MTBF=195118,9 soat yoki 22,39 yil;
- apparat ta'minotini yuqori daraja integratsiyasi ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi, ya'ni stansiya kam energiya iste'mol qiladi:

a) liniya band bo'lmagan soatda liniyaning iste'mol quvvati  $P=0,35$  Wt;

b) eng katta yuklanish soati (EKYuS)da liniya band bo'lganda liniyaning iste'mol quvvati  $P=0,55$  Wt;

d) 100 000 ulash liniyali ATS 9 ta stativda joylashadi va 8,2 kW quvvatni iste'mol qiladi;

e) 32 ta portli analog abonent liniyasi bitta platada joylashadi;

f) 16 ta E1 yoki T1 interfeysi bitta platada joylashadi;

g) STM-1 optik interfeys;

– tarmoqning egiluvchan qurilishi tarmoq optimizatsiyasini amalga oshirishga yo'l beradi.

C&C08bir necha turdagi modullarni qo'llaydi:

a) C&C08 uzoqlashtirilgan modullar ishlatishga yo'l beradi. Bu abonent liniya uzunligini va ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytiradi. Har xil turdagi modullar RSM, RSA, RIM sig'imi bo'yicha har xil talablarni va atrof-muhit shartlarini qoniqtiradi;

- signalizatsiya tizimi boshqa ishlab chiqaruvchilar kommutatsiya qurilmalari bilan yaxshi moslashib ishlashni ta'minlaydi:

a) 7 sonli UKS, 5 sonli, R2, R1. 5, V. 5; DSS 1 va h. k signalizatsiyalarni qo'llash uchun bir xil apparat ta'minoti ishlatiladi;

b) signalizatsiya monitori;

d) 2 Mbit/s signal;

e) 16 ta signalizatsiya punktlari;

- billing funksiyalari:

a) bir vaqtda hisoblagichlar jadvalini va batafsil yozuvlarni berish mumkinligi;

b) tizim hamma billingli yozuvlarni uchta darajada saqlaydi: birinchi daraja sig'imi (ATS) 14,4 mln yozuvgacha, ikkinchi daraja sig'imi (320 Gbayt hajmli billing serveri) 2 mlrd yozuv, uchinchi daraja sig'imi (billing markazi) magnitoptik diskda saqlashni qo'llaydi.

d) kategoriya bo'yicha hisobni saqlash;

– autentifikatsiya funksiyalari:

a) olti parametr bo'yicha aniq autentifikatsiya (chaqirayotgan abonent prefiksi, chaqirilayotgan abonent turi, kirish/chiqish ulash liniya guruhini ID, chaqirilayotgan xizmat atributi boradigan joy kodi va sutka vaqti), hamda ular kombinatsiyalari;

b) «qora va «oq» ro'yxat funksiyalari, 1 mln ro'yxatgacha;

d) chaqirilayotgan tomon nomlari bilan kirish ulash liniyalari bo'yicha cheklash funksiyasi.

– har xil turdagi xizmatlar:

a) PSTN ning asosiy xizmatlari;

b) PSTN ning qo'shimcha xizmatlari;

d) ISDN xizmatlari;

e) CENTERX xizmatlari;

f) korxonada ATS ning asosiy xizmatlari;

g) qo'shimcha xizmatlar, misol uchun tezkor billing.

h) 2B+D bo'yicha ulanuvchi operator pulti;

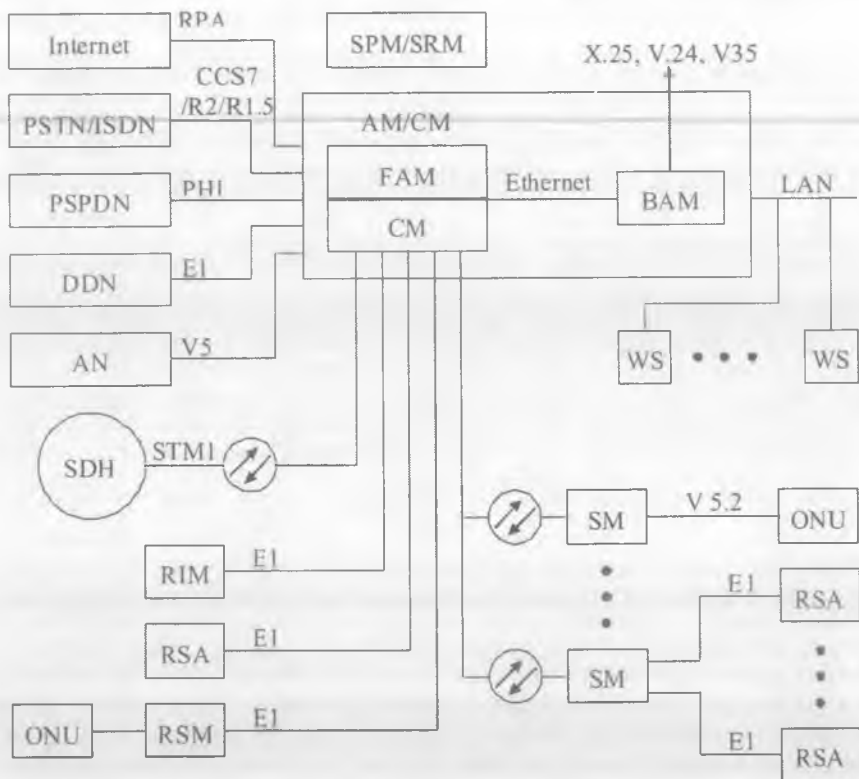
i) standart intellektual xizmatlari (VOT, ASS, FPH, UPT, WAC, MAS, VPN.);

j) ATS bazasida intellektual xizmatlar.

C&CO8 raqamli kommutatsiya tizimi modulli qurilishiga ega. U bitta boshqarish va aloqa moduli AM/CM dan va bir necha kommutatsiya moduli SM, yoki bir necha xizmatga ishlov beruvchi modul SPM dan iborat bo'lishi mumkin (3. 113- rasm).

AM (Admission module, ma'muriy modul) - asosan modullar orasidagi bog'lanishni yaratishni boshqaradi va markaziy kommutatordan va kompyuter tarmog'idan HOST tizimi holatini boshqarishning ochiq tizimini ta'minlaydi.

AM (Administration Module) – ma'muriy modul, asosan modullar orasidagi bog'lanish yaratishni boshqaradi va markaziy kommutatordan hamda kompyuter tarmog'idan HOST tizimi holatini boshqarishning ochiq tizimini ta'minlaydi. AM asosiy boshqarish moduli FAM (Front AM) va yordamchi boshqarish moduli BAM (Back AM) dan iborat.



3. 113- rasm. Apparat vositalar tuzilmasi.

FAM quyidagi funksiyalarni bajaradi:

1. Tizim modullari orasida bog‘lanish o‘rnatishni boshqaradi, ya’ni real vaqtda kommutatsiyani boshqaruvchi FAM orasida xabar uzatish kerak bo‘lganda SM va SPM modullari orasida xohlagan bog‘lanish o‘rnatish uchun;

2. FAM global nomerlar joylashgan markaziy ma’lumotlar bazasini qo‘llaydi.

3. FAM ulash linyalarining seriyali izlashni va resurslarning boshqarishni bajaradi.

4. FAM stansiyaning bosh protsessori va ekspluatatsiya va texnik xizmat terminali orasida interfeyslarni amalga oshiradi. Bu interfeyslar SM bilan birlashib, FAM/CM deb ataladi.

BAM tizim va ochiq tarmoq tizimlari (mijoz/server rejimida) orasida hamkorligini ta'minlaydi. Bu FAM ga to'g'ri Ethernet interfeysi orqali ulash yo'li bilan amalga oshiriladi. Shunday qilib, u C&CO8 stansiyasi va kompyuter tarmog'ini ulash uchun markaziy element hisoblanadi. BAM NM markazi va tarifkatsiya markaziga ulanish uchun bir necha ishchi stansiya va V. 24/V. 35 interfeysiga ulanish imkoni uchun Ethernet interfeysini ta'minlaydi.

Texnik xizmatga mo'ljallangan BAM NOST tizimni boshqaradi, qo'llab quvvatlaydi va nazorat qiladi.

BAM apparat vositalar tarkibida server hisoblanadi. BAM kommutatsiya tizimi C&CO8 dagi ekspluatatsiya va texnik xizmat yadrosi hisoblanadi. U terminal tizim dastur ta'minoti ishlatiladi va OS Windows NT asosida ishlaydi. U tizimning yengil va qulay boshqarishi uchun GUI va MMI ekspluatatsiya interfeyslarini beradi.

CM (Communication Module) – aloqa moduli asosan markaziy KM va kommutatsiya interfeyslaridan iborat. SM nutq kanallari va mos modullarini signalizatsiya zvenolari orasida ulashni ta'minlaydi. SM/SPM modullari orasidagi nutq kanallarining xohlagan ulanishni bog'lash uchun markaziy KM orqali o'tishi kerak.

SM SM modullarini bog'lash uchun ulash liniya E1/T1 interfeysi, STM-1 interfeysi, 40 mbit/s optik tolali interfeysi kabi tashqi interfeyslarni ta'minlaydi. SM hamma SM modullari orasidagi aloqani 40 Mbit/s interfeysi bilan ikkita juft optik liniya bilan ta'minlaydi. Bu izolyatsiya va momaqaldiroq himoyasi muammosini yechadi hamda aloqa sifatini yaxshilaydi. Har bir juftlik rezervlash rejimida ishlaydi. Bundan tashqari, SM boshqa stansiyalar bilan aloqani, SRS protokol platasi va YET16 yoki STU interfeyslarini ishlatish bilan tashkil qiladi.

SPM – xizmatlarga ishlov beruvchi modul AM/CM stativida joylashgan. Bu modul AM/CM ning tashqi interfeyslarini va markaziy ma'lumotlar bazasini ishlatadi hamda SM kommutat-

siya modulining taxminan hamma funksiyalarini bajarish uchun resurslarni hamkorlikda ishlatadi. Shuning uchun, bu modul SM ga qaraganda yuqoriroq unumdorlikka va integratsiya darajasiga ega. Bundan tashqari, asosan katta sig'imli ulash liniyalar tarmog'ini tashkil qilish rejimini qo'llaydi va IKM qo'llanishga tegishli xizmatga ishlov beradi. Misol uchun, 7 sonli UKS, SAS, V5, PRA/PHI signalizatsiyalari.

SRM BAM bilan TSR/IP 10/100 Mbit/s interfeysi orqali to'g'ridan-to'g'ri bog'lanishi mumkin. SPM resurslarni hamkorlikda ishlatish moduli SPM xizmatga ishlov berish moduli uchun kerak bo'lgan hamma resurslarni beradi. Bu resurslarga tonal signallar, ikki chastotali tonal signalizatsiyali raqam qabul qilgichi, ko'p chastotali signalizatsiyali qabul qilgich-uzatgich, telefon konferens aloqa vositalari, chaqirayotgan abonent nomerini aks ettirish vositasi va h. k. kiradi. Bu resurslarni stansiya SPM ining hamma modullari ishlatadi.

SM - kommutatsiya moduli SPM o'xshash va C&CO8 tizimining asosiy modullaridan hisoblanadi. U taqsimlangan ma'lumotlar bazasini boshqarish, taqsimlangan resurslarni boshqarish, chaqiriqqa ishlov berish va texnik xizmat operatsiyalari kabi funksiyalarni ham bajaradi.

SM - apparat vositalariga nisbatan mustaqil tuzilishiga ega bo'lib, modul ichida mustaqil ulash o'rnatish va kommutatsiyang hamma funksiyalarini bajarishi mumkin. SM modullari orasidagi kommutatsiya funksiyalarini AM/CM modulidagi markaziy KM bilan birgalikda bajaradi.

SM modul 5472 abonent liniyalari/480 ulash liniyalari standart konfiguratsiyali mustaqil stansiya tarzida ishlatilishi mumkin. Bu holda boshqarish tizimi ulangan BAM moduli to'g'ri SM da o'rnatiladi. Bu kichik sig'imli kommutatsiya tizimini yaratish uchun O&M funksiyasini bajarishni ta'minlaydi.

Agar bitta SM chegarasidan ortiq sig'im tizim sig'imini talab qilsa, tizimga boshqa SM modullari ulanadi. Ularni AM/CM orqali birlashtiriladi.

Abonent va ulash liniyalar konfiguratsiyasiga bog'liq ravishda SM modullari quyidagi turlari bilan farqlanadi:

- abonent liniyalar kommutatsiya moduli USM (User Switching Module) 6688 ASL/3344 BRI;

- ulash liniyalar kommutatsiya moduli TSM (Trunk Switching Module). Sig'imi 1440 DT (raqamli ulash liniyalari);

- aralash, abonent/ulash liniyalar kommutatsiya moduli UTM (User Trunk Switching Module). Uni standart konfiguratsiyasi 4560 ASL/480 DT yoki 2280 BRI/480 DT.

Operator talabiga asosan moduldagi abonent va ulash liniyalar portlari sonini xohlaganicha konfiguratsiyalash mumkin.

C&CO8 tizimining boshqarish qurilmasi - taqsimlangan boshqarishli ko'p protsessorli tizimga ega.

Dasturlash tili sifatida «S» tili olingan. Kodlarning generatsiyasida SDL tili va CASE aslahaviy vositalar ishlatiladi.

RSM - uzoqlashtirilgan kommutatsiya moduli, bu AM/SM-dan katta masofaga o'rnatilgan SM modulidir.

RSA - uzoqlashtirilgan abonent bloki modulidir. Bunda ISDN tuzilishi (30V+D/23B8+D) kichik sig'imli abonent liniyalarning uzoqlashgan moduli ishlatilib, katta masofaga SM dagi AL javoni chiqariladi. RSA ga ulanish imkoni IKM tizimi, optik uzatish tizimi yoki HDSL (yuqori tezlikli raqamli abonent liniya) texnologiyasi ishlatilgan ikki juft telefon liniyasi orqali beriladi.

RIM - uzoqlashtirilgan integratsiyalangan modul. Bu modul kommutatsiya zalidagi hammasi kerak bo'lgan qurilmalarni bit-ta stativga birlashtiradi:

- sovutgich ventilyatorini;
- akkumulator batareyalarini;
- elektr iste'mol manbalarini;
- atrof muhit monitoring blokini;
- mikroavtomat qurilmasini (RIM tashqarida joylashgan varianti uchun).
- SDH yoki PON uzatish qurilmalarini (kerak bo'lganda).

**ONU (Optic Network Unit) – optik tarmoq bloki.** Uzoqlashtirilgan modul sifatida HONET abonent imkoni tarmog'ida ONU ishlatish mumkin. Buning farqi, SDH uzatish optik tarmog'i orqali V5. 2 interfeysi yordamida uni ulash amalga oshiriladi. Buning uchun unda kiritish/chiqarish multipleksor bo'ladi. Xuddi shunday multipleksor, u ulanishi kerak bo'lgan SM yoki RSM da ham bo'lishi kerak. ONU ga to'g'ri video tasvir SATV uzatish bloki ulangan bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, u orqali ma'lumotlar uzatish tarmog'iga DDN ga ulanishi mumkin. ISDN xizmat spektrini oshirish mumkin.

**WS – ishchi stansiya.** Stansiya operatorining ishchi joyi Windows operatsion tizim boshqarishi ostida ishlaydigan kompyuterdir. Stansiya ishini boshqarish, yoki grafik interfeys orqali, yoki buyruq qatori yordamida bajariladi. Bunday kompyuter bilan ishlaganda tizim ko'p sonli yordam belgilarini taklif qiladi.

### 3. 5. 2. C&C08 tizimining konfiguratsiyasi

SM moduli AM/CM bilan ikkita juft uchlamchi guruh optik kabeli, E1 interfeysi yoki SDH uzatish tizimi orqali ulanadi. SPM moduli esa AM/CM ning bir qismi hisoblanadi. SM va SPM modullari blokli rejimda kerakli sig'imgacha ravon kengayishi mumkin. Faqat kommutatsiya modullari bilan tizim konfiguratsiyasi 3. 11- jadvalda keltirilgan.

3. 11- jadval

Liniya turi	AAL soni	RUL soni	Stativlar soni
Faqat AL	6688	–	4
Faqat UL	–	1440	1
A va UL	4864	480	4

SM modulidan 128 ta bo'lishi mumkin. AL va UL xohlagan nisbatda bo'ladi. AL va UL interfeyslarini bir-biri bilan o'rin al-



mashishi mumkin. Ular nisbati 304 AAL ga 60 RUL ekvivalentdir. AAL platasi ASL 16 yoki 32 ta AAL ulanadi. RAL platasi DSL 8 ta 2B+D interfeysni ta'minlashi mumkin.

RUL platasi DTF, ko'p protokolli ishlov berish (LAP) boshqa platalari bilan birgalikda PRI, V5. 2, PH1 va 7 sonli UKS bazasidagi UL interfeysini ta'minlaydi. MFC platasi bilan birga R2, R1. 5, SS5 signalizatsiyasi tizimi asosida ajratilgan kanal bo'yicha signalizatsiyani ta'minlaydi. Tushayotgan yuklamaga asosan modullararo aloqani nutq kanallarining umumiy soni 512 yoki 1024 ga teng konfiguratsiyalanishi mumkin.

Katta bo'lmagan kengaytirishda, SM qo'shmasdan, faqat AL javonlarini qo'shish kerak. AL javonlarini bosh tugun va kommutatsiya maydon HW magistral liniyalari bilan rezervlashtirilgan aloqa liniyalariga ulash kerak. SM qo'shish kerak bo'lganda, boshqa SM larga tegmay, uni alohida o'rnatish mumkin. Buning uchun AM/CM ga juft optik interfeys platasi qo'shiladi va qo'shilgan modulni optik kanallarga ulanadi.

Faqat SPM modullari bilan tizim konfiguratsiyasini ko'ramiz. SPM AM/CM ichiga joylashtirilgan bo'lib, AM/CM moduli ta'minlaydigan E1 interfeyslari, yoki SDH optik interfeyslari orqali hamma turdagi xizmatlarni beradi. SPM katta sig'imli xalqaro, shaharlararo, tranzit stansiya sifatida ishlatishga hamda tarmoqlararo interfeyslari bilan shlyuzli stansiyada ishlatishga mos keladi. SPM faqat AM/CM bilan birga ishlay oladi. Uni tarmoq tashkil qilishda alohida SM sifatida ishlatish mumkin emas. SPM bilan tizim konfiguratsiyasi 3. 12-jadvalda ko'rsatilgan.

3. 12-jadval

UL soni	SPM soni	Stativ soni
30720	8	5
61440	16	7
92160	24	9

Bitta SPM 4096 gacha UL xizmat ko'rsata oladi.

## Tashqi interfeyslar

Tashqi interfeyslarning quyidagi turlari mavjud:

- ikki simli analog Z interfeysi;
- ulash liniya A interfeysi;
- ISDN interfeyslari;
- tashqi testlash qurilmali interfeys;
- OPS li interfeys;
- billing markazi bilan bog‘lanish interfeysi;
- masofaviy texnik xizmat interfeysi;
- NM markazi bilan bog‘lanish interfeysi;
- V. 5 interfeysi;
- SDH interfeysi;
- sinxronizatsiya interfeysi.

Ikki simli analog Z interfeysi analog abonent liniyalariga, korxonada ATC liniyalariga yoki liniyalik konsentrator liniyalariga ulanishi mumkin.

Z interfeysi analog abonent liniyasi platasi ASL da amalga oshiriladi. U 16 yoki 32 ta abonent liniya interfeyslarini ta'minlaydi. AAL interfeysi, SMda va uzoqlashtirilgan modulda joylashadi. SPM – xizmatlarga ishlov berish moduli AAD interfeysini ta'minlash uchun RSA - AL uzoqlashtirilgan adapteri bilan ulanadi.

Z interfeysni ulanishi 3. 114- rasmda keltirilgan.

3. 118- rasmdagi qisqartma so‘zlar izohi:

NET – kommutatsiya maydon platasi;

DRV – ikki tonalli signalizatsiya qabul qilish va boshqarish platasi;

ASL – analog abonent liniya platasi;

NOD – bosh tugun platasi;

SIG – tonal signalizatsiya platasi;

LAP – kanalga ulanish imkoni protokoli platasi;

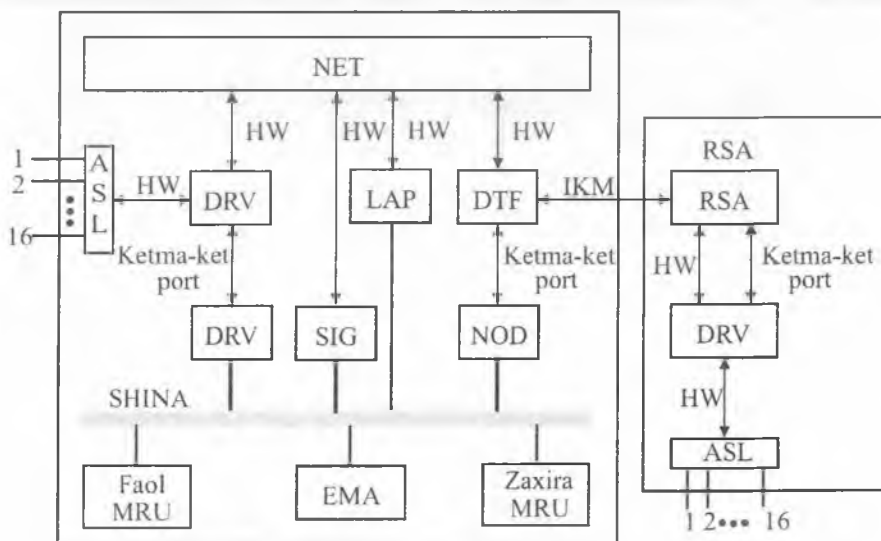
DTF – raqamli ulash liniya interfeysi platasi;

RSA – uzoqlashtirilgan abonentlar liniya adapteri platasi;

MPU – bosh protsessor;

YEMA– tezkor xabarlarini avtomatik uzatish tizimi platasi;

HW– magistral, differensial interfeys yoki stansiyalar uchun ichki kanal signalizatsiya zvenosini va nutq kanallarini ta'minlovchi 2048 Kbit/s tezlikli TTL darajali interfeys hisoblanadi. 8192 Kbit/s tezlikli interfeyslari ham ishlatilishi mumkin.



3. 114- rasm. Z – interfeysining ulanishi.

Abonent liniyasidan tushayotgan raqamlarni ko'p chastotali kod asosida qabul qilgich DTMF DRV platasida joylashgan.

Z interfeys parametrlari quyidagilardan iborat:

– manba uzatish – 48 V (qarshilik orqali);

– shleyf qarshiligi 2 kOm;

– chaqiruv signali tok chastotasi  $25 \pm 3$  GHz, kuchlanish  $U=75 \pm 5$  V;

– impulsli raqam terishda raqamni qabul qilish  $8-14$  im/s,  $K=2,5-1,3$ ;

– DTMF li raqamni qabul qilishdagi chastotalar 879 Hz, 770 Hz, 852 Hz,

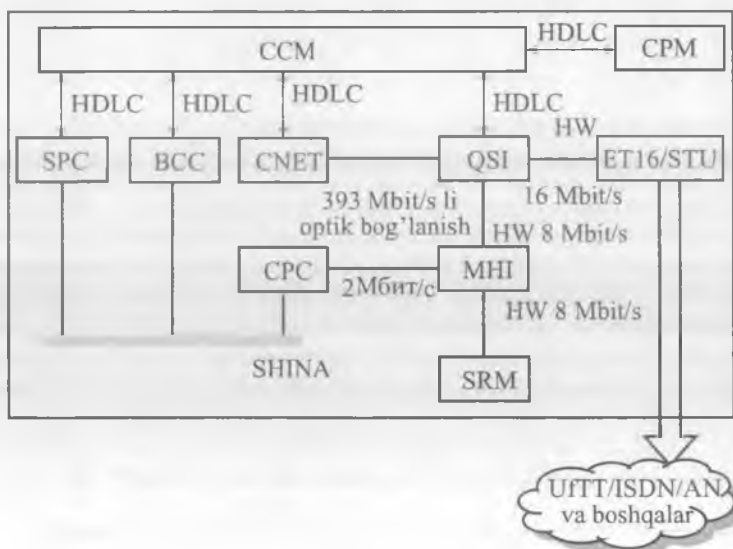
941 Hz, 1209 Hz, 1336 Hz, 1447 Hz, 1633 Hz;

– kompendirlash qonuni A,  $\mu$ ;

– mikrotelefon go'shak qo'yg'an holda va MT ko'tarilgan holda AL, batareya qutblarini almashtirish;

– portlarni va AL ni testlash.

Ulash liniya A interfeys raqamli ulash liniya birlamchi guruhi (IKM) uchun mo'ljallangan. E1 uchun ulash imkoni 2048 kbit/s, T1 uchun esa 1544 kbit/s. Bu ITU-T ni G. 703 ga to'g'ri keladi. Davr tuzilmasi G. 704, G. 705 ga, davr sinxronizatsiya, o'ta davr sinxronizatsiya va SRS G. 706 ga to'g'ri keladi.



3. 115- rasm. SPM da A interfeysning ulanishi.

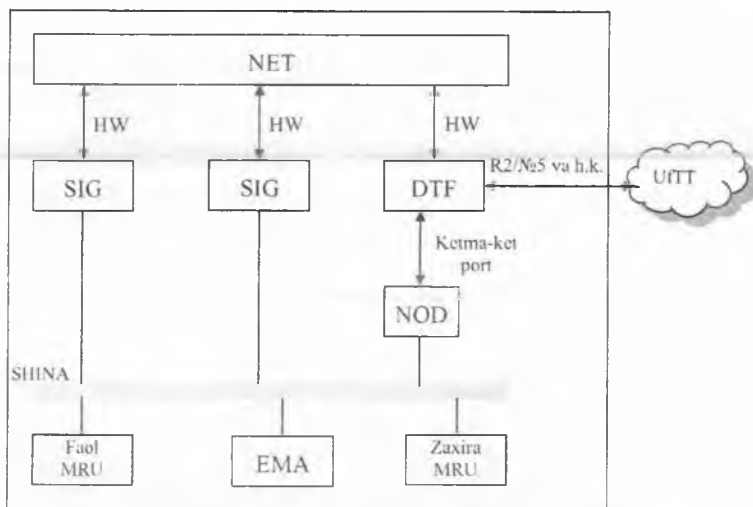
A interfeys DTF platasida joylashadi. DTF ning har bir platasi IKM ning ikki portiga ega. R2, R1,5, SS5, SAS signalizatsiyani ta'minlash uchun DTF platasi, MFS platasi bilan birgalikda ishlaydi. 7 sonli UKC signalizatsiyasini ta'minlash uchun LAP platasi bilan hamkorlikda ishlaydi.

SPM modulda A interfeysni E 16 platasini ta'minlaydi. E 16 ning har bir platasini, IKM portlarining 16 platasiga ega. R2, 5 sonli, SAS signalizatsiyasi uchun ET16 SRS platasini bilan hamkorlikda ishlaydi. 7 sonli UKC signalizatsiyasi uchun SPS bilan hamkorlik qiladi. SPM da A interfeysining ulanishi 3. 115-rasmda keltirilgan.

3. 115- rasmdagi qisqartma so'zlar izohi:

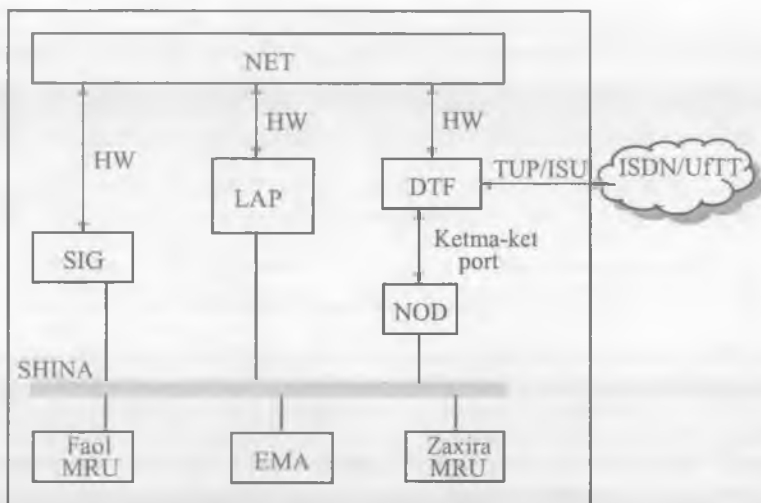
- SSM – aloqani boshqarish moduli;
- OSI – tezkor signalizatsiya interfeys platasini;
- SPM – markaziy protsessor moduli;
- MNI – NW magistrali interfeys platasini;
- SPS – xizmatlarga ishlov berish platasini;
- LAP– kanalga ulanish imkonini protokoli platasini;
- BSS – shina signallarini uzatish platasini;
- SRM – resurslarni hamkorlikda ishlatish moduli;
- SNET – markaziy kommutatsiya maydoni.

SM dagi A interfeysining ulanishi 3. 116- rasmda keltirilgan.



3. 116- rasm. SM da A interfeysining ulanishi.

SM dagi 7 sonli UKC ga LAP - kanalga ulanish imkon protokoli platasi va DTF - raqamli UL interfeys platasi yordami da ishlov beriladi. Bu platalar ulanishi sxemasi 3. 117- rasmda keltirilgan.



3. 117- rasm. SM da 7 sonli UKS platalarining ulanish sxemasi.

U R2, 5 sonli, 7 sonli UKC, INAP protokol standart signalizatsiyalarini ta'minlashi mumkin.

**ISDN interfeyslari.** Ularga BRI, PRI va PHI interfeyslari kiradi.

**BRI interfeysi.** Dasturli boshqarish bilan raqamli kommutatsiya tizimi C&C08 BRI (asosiy imkoniylik interfeysi) 2B+D ni ta'minlaydi. V – kanali 64 kbit/s foydalanuvchi trakt axboroti bo'lib, undan kanallar kommutatsiyasi, paketlar kommutatsiyasi va yarim doimiy ulanishlar rejimida ma'lumotlar uzatiladi. D – kanali, bu 16 kbit/s li signalizatsiya kanali bo'lib, undan kanallar kommutatsiyasining signalli axboroti va paketli ma'lumotlar uzatiladi. BRI 1. 430 ITU-T fizik darajasining protokoli

G. 960 ITU-T ishlatadi. C&C08 kommutatsiya tizimida DSL (raqamli abonent liniya) platasi 2B+D imkoniylik funksiyasini amalga oshiradi va uning pozitsiyasi analog abonent liniya interfeysi platalari pozitsiyasi bilan o'rindoshdir. DSL ning har bir platasi U interfeysining 8 ta standartini ta'minlaydi, sakkiz vitaya juft elektrik kabeli bo'yicha raqamli uzatishni bajaradi va standart ISDN terminallari (masalan, ISDN raqamli telefoni, G. 4 faksimil apparati, X. 25 terminali va h. k. lar) uchun yoki nostandart ISDN terminallari (masalan, analog telefon apparati, shaxsiy kompyuter va h. k. lar) terminalli adapter orqali imkoniylikni beradi. C&C08 kommutatsiya tizimining CENTREX operator pulti raqamli interfeysi sifatida 2B+D texnologiyasi qabul qilingan, DSL platasi CENTREX pulti uchun imkoniylikni bera oladi.

**PRI interfeysi.** Dasturli boshqarish bilan raqamli kommutatsiya tizimi C&C08 PRI (birlamchi imkoniylik interfeysi) 30B+D/23B+Dni ta'minlaydi. IKM uchun 430 ITU-T ning G. 703 tavsiyasi asosida 1. 431 fizik daraja protokoli ikki tezlikni ta'minlaydi: 2048 kbit/s 30B+D tuzilmasi va 1544 kbit/s 23B+D tuzilmasi uchun. Ushbu tuzilmalar uchun D kanal tezligi 64 kbit/s ga teng. C&C08 kommutatsiya tizimida PRI interfeys bloki ikki asosiy qismdan iborat: interfeys platalari va protokollarga ishlov berish platalari. Interfeys platasi PRI ning asosiy funksiyasini bajaradi. Protokollarga ishlov berish platasi esa D kanal bo'yicha kanalli va tarmoq darajasida DSSI (1 sonli signalizatsiyaning raqamli tizimi) signalizatsiyasiga ishlov beradi.

SM da interfeys platasi sifatida, raqamli ulash liniya platasi (DTF/ DTT) ishlatiladi. Har bir shunday plata 2048 kbit/s li yoki 1544 kbit/s li IKM ning ikki oqimiga xizmat ko'rsatishi mumkin. Har bir bayonnomflarga ishlov berish platasi (LAP) sakkizta D kanal bo'yicha signalizatsiyaga ishlov bera oladi.

SRM da interfeys platasi bo'lib, YET16 platasi hisoblanadi. Har bir shunday plata 2048 kbit/s yoki 1544 kbit/s tezlikdagi

IKM ning 16 ta oqimiga xizmat ko'rsata oladi. Protokollarga ishlov berish platasi sifatida SRS platasi ishlatiladi. Har bir shunday plata sakkizta D kanal bo'yicha signalizatsiyaga ishlov bera oladi. DTF (DTT) plata orqali C&C08 stansiyasi ISPBX (integral xizmat ko'rsatish korxonasi ATS) ni, Internetga imkoniylik serverlari, ISDN marshrutizatorlari, C&C08 RSA uzoqlashirilgan modullari va h. k. lar) ni ulashni ta'minlashi mumkin.

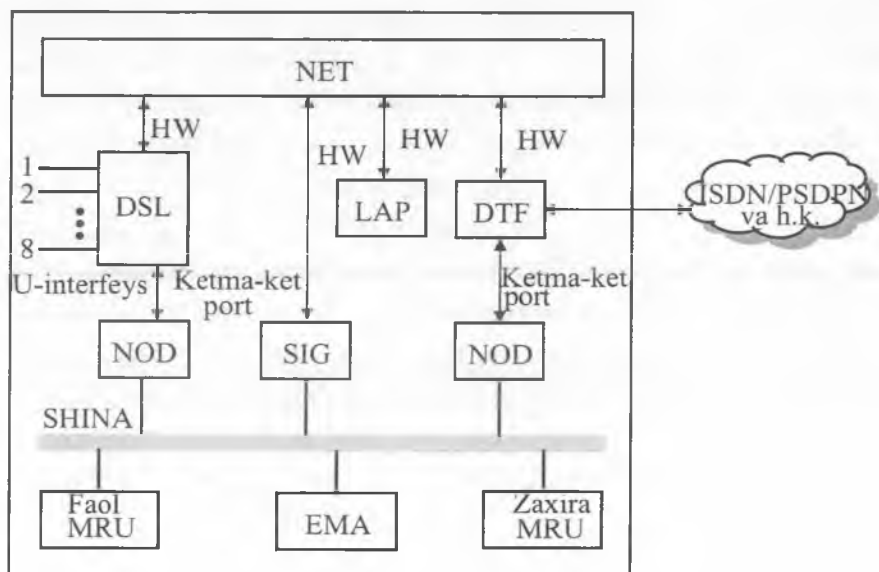
**PHI interfeysi.** PHI (paketlarga ishlov berish interfeysi) fizik daraja birlamchi imkoniylik interfeysi bilan mos tushadi va ETSI300-099 standarti PHI protokolini amalga oshiradi. U CASE A va CASE B ikki rejimida paketlarni uzatish xizmatlarini beruvchi paket kommutatsiyasi bilan umumiy foydalanishdagi ma'lumotlarni uzatish tarmog'i (PSDN) ga imkoniylikni X. 25 terminallari uchun quvvatlaydi. C&C08 stansiyasining raqamli abonent liniya platasi (DSL) paketli abonent interfeysini amalga oshiradi va X. 25 terminallariga ulashga imkon beradi. Paketlarga ishlov berish interfeysi PHI, interfeys platalarini va bayonnomalarga ishlov berish platalarini o'zaro ishlashini ta'minlaydi.

SM da interfeys platasi sifatida, raqamli ulash liniya platasi (DTF/DTT) ishlatiladi. Har bir shunday plata 2048 kbit/s li yoki 1544 kbit/s li IKM ning ikki oqimiga xizmat ko'rsatishi mumkin. Har bir protokollarga ishlov berish platasi (LAP) sakkizta D kanal bo'yicha signalizatsiyaga ishlov bera oladi.

SRM da interfeys platasi bo'lib, YET16 platasi hisoblanadi. Har bir shunday plata 2048 kbit/s yoki 1544 kbit/s tezlikdagi IKM ning 16 ta oqimiga xizmat ko'rsata oladi. Protokollarga ishlov berish platasi sifatida SRS platasi ishlatiladi. Har bir shunday plata, sakkizta D kanal bo'yicha signalizatsiyaga ishlov bera oladi.

C&C08 kommutatsiya modulidagi ISDN (BRI/PRI/PHI) interfeyslari 3. 118- rasmda ko'rsatilgan.





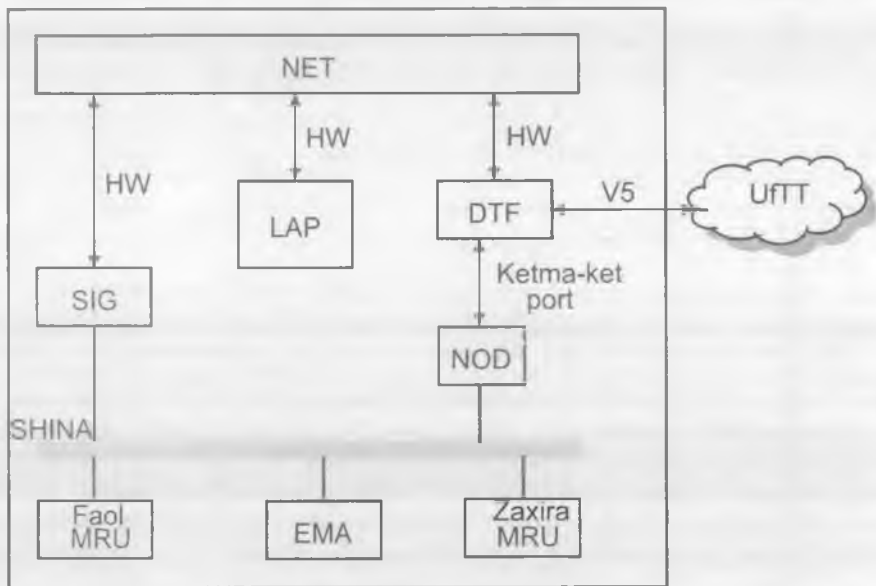
3. 118- rasm. SM dagi ISDN(BRI/PRI/PHI) interfeys bloklari.

**V5 interfeys.** Har bir ishlov berish platasida ikkita mikro-protssessor bor. Ular bir vaqtda HDLC ning 8 ta kanaliga xizmat ko'rsatishi mumkin. Bunday har bir kanal 3000 nutq kanali yuklamasiga ishlov berishi mumkin. SM da V5 imkon tarmog'i AN (Access Network) qurilmalariga ulanishi mumkin. U DTF platasidagi IKM portlari orqali ulanuvchi standart interfeys V5 ga ega. V5 protokoliga LAP platasi ishlov beradi. AN abonentlaridan raqamlarni qabul qilish funksiyasini esa, DTR platasi bajaradi. SM rejimidagi V5 interfeys blokining ulanishi 3.119-rasmda ko'rsatilgan.

SPM li tarmoqda V5 interfeysi ET16 platadagi IKM porti orqali mavjud V5 standart interfeysi yordamida AN qurilmalariga ulanish mumkin. V5 protokoliga aloqaga ishlov berish platasi CPC (Communication Prossessing Card) ishlov beradi. AN abonentlaridan raqamlarni qabul qilish funksiyasini resurslarni hamkorlikda ishlatish platasi SRC bajaradi.

C&CO8 da V5 protokoliga ishlov berish har bir platasi sakkizta HDLS kanaliga xizmat ko'rsatishi mumkin. Bundan har biri 3000 nutq trakti axborotini uzatishi mumkin.

C&CO8 da V5 interfeysini boshqarishni V5 signalizatsiyasi jarayonini va bog'lanish o'rnatishni nazorati uchun lokal yoki uzoqlashtirilgan tomondan bajarish mumkin.

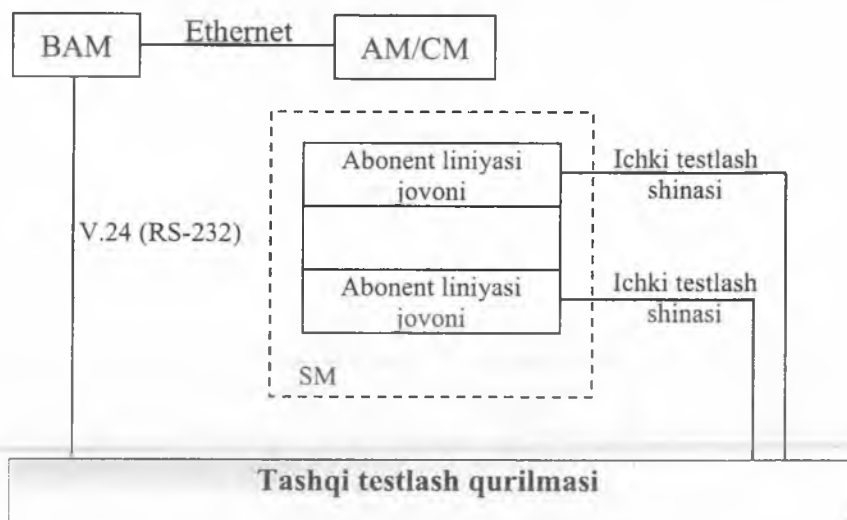


3. 119- rasm. SM rejimidagi V5 interfeys blokining ulanishi.

**SDH interfeysi.** C&CO8 tizimi sinxron optik interfeysga (STM-1) ega. STM-1 optik signallarni SDH 155,52 Mbit/s uzatishni va qabul qilishni bajaradi. U seksiya sarlavhasiga ishlov berish, yuqori darajali traktlar sarlavhasi va ko'rsatkichlari kabi ITU-T ning G. 783 belgilangan tavsiyalarini bajaradi. Abonent tarmoqli interfeys 1. 413 ITU-T tavsiyasiga to'g'ri keladi. Uni fizik darajasi esa 1. 432. 2 ITU-T tavsiyasiga mos tushadi. SDH interfeysi tor polosali va keng polosali aloqani integratsiyasini ta'minlab, ATM tarmog'i bilan o'zaro ishlashi mumkin. Bu

holda, u stansiya qurilmalarining sonini sezilarli kamaytirishi mumkin. Bu esa tarmoq tejamkorligini, samaradorligini va kengaytirish imkonini oshiradi. Bundan tashqari, tor polosali aloqadan, keng polosali aloqa rejimiga o'tishni ta'minlaydi. STM-1 interfeys platasi (STU) SDH qurilmasiga ulanish uchun ishlatiladigan bitta liniya optik interfeys STM-1 dir.

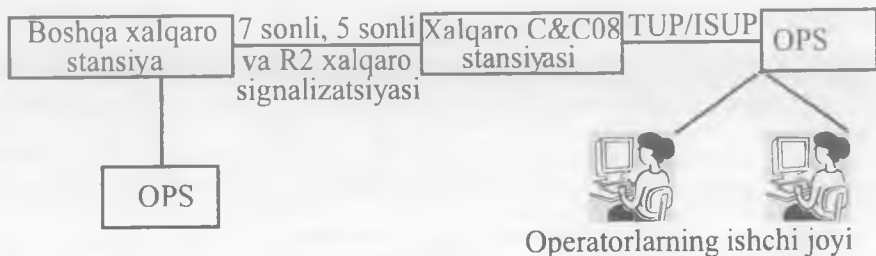
**Tashqi testlash qurilmali interfeys.** C&CO8 tizim stansiyasi V. 24 ketma-ket porti (RS-232) va testlash shinasi orqali tashqi qurilmasiga ulanib, o'zining abonent liniyasini markazlashgan testlashni va ularni markazlashgan boshqaruvini bajaradi. Interfeyslar 3. 120- rasmda ko'rsatilgan.



3. 120- rasm. C&CO8 kommutatsiya tizimi va tashqi testlash qurilmasi orasidagi ulanish sxemasi.

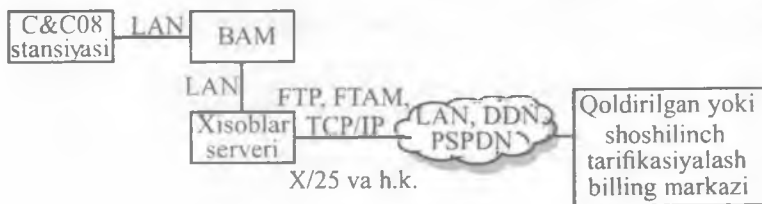
Bundan tashqari C&CO8 kommutatsiya tizimi unga o'rnatilgan testlash tizimi yordamida mahalliy stansiya abonent liniyalari hamma parametrlarini testlashi mumkin, masalan, ichki va tashqi abonent liniya testlari yordamida. Test tizimini boshqarishni BAM ning test pulti bajaradi.

**ORS li interfeys.** C&CO8 stansiyasida ORS tizimi bilan ulanish uchun xalqaro va shaharlararo aloqa operatorlari ishchi joyi funksiyasini birgalikda amalga oshirishda TUP/ISUP signalizatsiyasi qo'llaniladi va abonentga yarim avtomatik xalqaro va shaharlararo chaqiruvlarni va h. k. larni bajarish imkonini 3.121- rasmga binoan beradi.



3. 121- rasm. C&CO8 kommutatsiya tizimi xalqaro stansiya sifatida qo'llanilganida ORS bilan ulanish misoli.

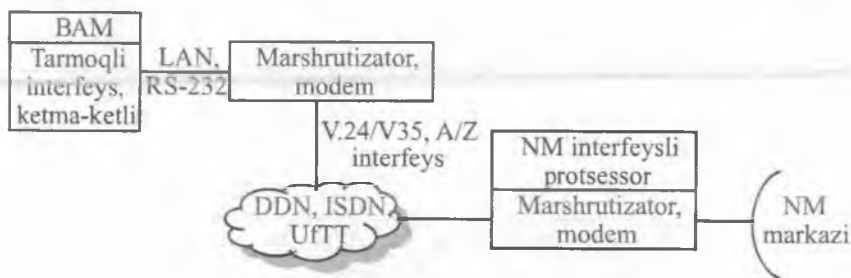
Billing markazi bilan bog'lanish interfeysi. C&CO8 kommutatsiya tizimi uch darajali hisoblar buferiga ega va SM/SPM markaziy modulidan hisoblar serveriga va keyinchalik avtonom yoki tarifkatsiyali markaz tizimi ishlovchisiga hisoblarni uzatishni ta'minlaydi (3. 122- rasm).



3. 122- rasm. C&CO8 kommutatsiya tizimini tarifkatsiya markazi bilan bog'lanish sxemasi.

Hisoblar serveri, alohida server yoki BAM bilan birgalikda ishlatiladigan server bo'lishi mumkin. Hisoblar markaziy tizimdan hisoblar serveriga quyi daraja va amaliy daraja uchun o'zi aniqlaydigan protokollar uchun qabul qilingan TSR/IP protokolini ishlatib, BAM orqali uzatiladi. Hisoblar serveri va billing markazi LAN yoki DDN va boshqa WAN yordamida bog'lanishi mumkin. Quyi darajada hisoblarni uzatish uchun TSR/IP, X. 25 va boshqa protokollari, amaliy darajada esa FTP va FTAM standart protokollari ishlatiladi. Real vaqtda aloqaning qattiq tavsiflarini ta'minlashni talab qilmaydigan qoldirilgan tarifkatsiya markazlari uchun hisoblar fayllarni hamkorlikda ishlatishga o'xshash shaklda uzatilishi mumkin.

NM (Network Management – tarmoqni boshqarish) markazi bilan bog'lanish interfeysi. Telekommunikatsiyani boshqarish tarmog'i TMN tarmoq hamma qurilmalarini markazlashtirilgan boshqarish, nazorat va ekspluatatsiyasini quvvatlashni bajaradi. C&CO8 kommutatsiya tizimi MML interfeysida ASCII simvollarida matnni uzatish rejimini ta'minlaydi va TSR/IP, X. 25 va boshqa protokollari bo'yicha TMN ga 3. 123- rasmda ko'rsatilganidek, ulanish imkoniga ega.



3. 123- rasm. C&CO8 kommutatsiya tizimining NM markazi bilan bog'lanish sxemasi.

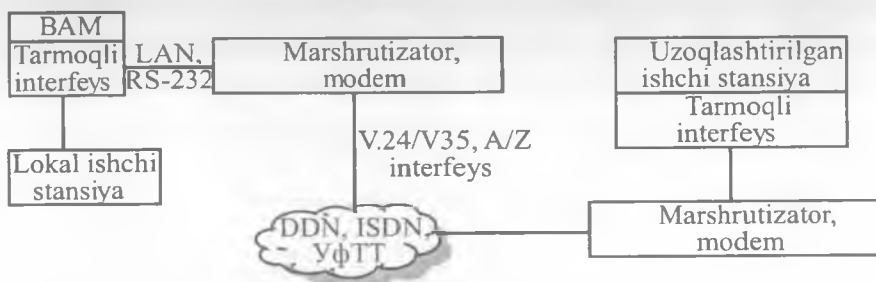
BAM NM bilan MML interfeysini quvvatlashi uchun ikki turdagi apparatli interfeyslarga ega bo'lishi mumkin: ketma-ket-

lik interfeysi va LAN interfeysi. O'zining mantiqiy funksiyasi bo'yicha, bu interfeyslar avariya signalizatsiya interfeysi, trafik ma'lumotlari statistikasi interfeysi, testlash interfeysi va texnik ekspluatatsiya va xizmat interfeyslariga bo'linishi mumkin. Ushbu interfeyslar bir necha funksiyalarga bir vaqtda imkoniylik bilan egiluvchan konfiguratsiyalashi mumkin.

**Masofaviy texnik xizmat interfeysi.** C&CO8 kommutatsiya tizimi uzoqlashtirilgan ishchi stansiya imkoniyatlarigacha, lokal ishchi stansiya funksiyalarini kengaytirish uchun, masofaviy texnik xizmat interfeysini ta'minlaydi, bu esa foydalanuvchilar uchun masofaviy texnik xizmatini ta'minlaydi. Ishchi stansiyada «mijoz/server» rejimida BAM bilan ishlovchi terminal tizimini ta'minlovchi mijoz dasturi ishlatiladi. Masofaviy texnik xizmat interfeysi sifatida C&CO8 da quyidagi interfeyslar ishlatilishi mumkin:

- ISDN uchun ishlatiladigan ISDN marshrutizatori;
- ISDN va PSPDN uchun ishlatiladigan X. 25, DDN marshrutizator interfeyslari;
- UFTT uchun ishlatiladigan modemli interfeys.

Bu interfeyslar 3. 124- rasmda keltirilgan.



3. 124- rasm. C&CO8 kommutatsiya tizimini masofaviy texnik xizmat interfeysi bilan bog'lanish sxemasi.

Faktli sharoitlarga asosan tarmoqda turli masofaviy texnik xizmat sxemalari tanlanishi mumkin.

**Sinxronizatsiya interfeysi.** C&CO8 ning sinxronizatsiya modulida A ikkinchi daraja turidagi sinxrogeneratorga o'zining yuqori aniqligi bo'yicha to'g'ri keluvchi chastotani jarayonli avto to'g'irlovchi raqamli shleyf va chastotani dasturli jarayonli avto to'g'irlovchi rejim ishlatilgan.

Sinxronizatsiya moduli CKM tayanch manba sifatida raqamli UL platasidan 8 kHz differensial signalni, yoki tayanch sinxrosignalini 2,048 MHz yoki boshqa qurilmadan (misol uchun BITS) 2,048 Mbit/s ni ishlatishi mumkin. Har bir tayanch signallar manbasi uchun signallarni hosil qilish ikkita kanaldan bit-tasini tanlashi mumkin. CKM 1+1 sxemasi bo'yicha issiq zaxiralashtirish bilan mustaqil sinxronizatsiya polkalaridan iborat.

To'rtta ishchi rejim bo'lishi mumkin:

- sinxronizmga tez kirish rejimi;
- o'rnatilgan sinxronlash rejimi;
- ushlab olib qolish rejimi;
- erkin generatsiya rejimi.

### **AM/CM apparat vositalarning umumiy tuzilishi**

Boshqarish (ma'muriy) va aloqa moduli AM/CM, o'z navbatida, bir necha modullardan iborat. Ularga CPM - markaziy protsessor moduli, CKM - sinxronizatsiya moduli, CCM - aloqani boshqarish moduli, CNET - markaziy kommutatsiya maydoni, LIM- liniya interfeyslari moduli, BAM - yordamchi boshqarish moduli kiradi (3. 125- rasm).

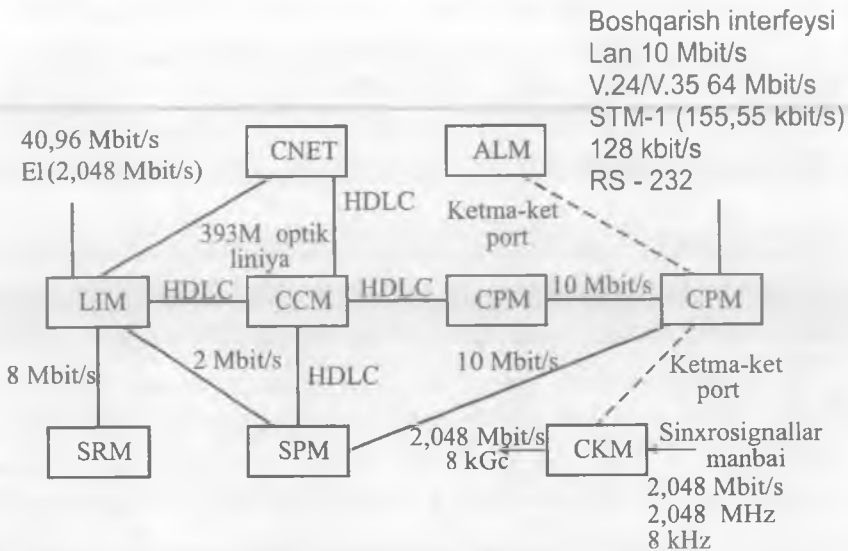
AM/CM ni farqli xususiyati kommutatsiya maydoni yuqori sig'imli. Uning sig'imi 128K x 128K vaqt intervallariga teng.

AM/CM ochiq egiluvchan va turli interfeyslarga ega.

AM/CM ni mustaqil kommutator sifatida ishlatish bo'ladi.

U har xil turdagi kirish tarmoq sinxrosignallarini qo'llaydi.

AM/CM bir necha tarmoqqa xizmat ko'rsata oladigan yirik Integrallashgan tizim hisoblanadi.



3. 125- rasm. AM/CM tuzilishi.

AM/CM ning tarkibiga kirgan har bir modulni ko'rib chiqamiz.

SRM – global tizim ma'lumotlariga ishlov beradi va saqlashni ta'minlaydi hamda AM/CM platalarini boshqaradi.

CKM – takt generator moduli. U yuqori daraja tarmog'iga nisbatan tizim sinxronizatsiyasini ta'minlaydi, hamda tizimdagi turli modullarda ishlatiladigan tayanch sinxrosignallarini ishlab chiqaradi.

SSM – boshqarish va aloqa moduli. U modullararo aloqa uchun boshqarish axborotini uzatadi. Modullararo aloqani boshqarish ma'lumotlarini tarmoq orqali modullarga yo'naltiradi.

CNET – markaziy kommutatsiya maydoni moduli. Modulning maksimal sig'imi 128 K vaqt intervaligacha bo'lishi mumkin. Uni 16 K qadami bilan ko'paytirish mumkin.

LIM – liniya interfeyslar moduli. Modulning asosiy funksiyasi xizmat ma'lumotlarini va signalizatsiya ma'lumotlarini mul-

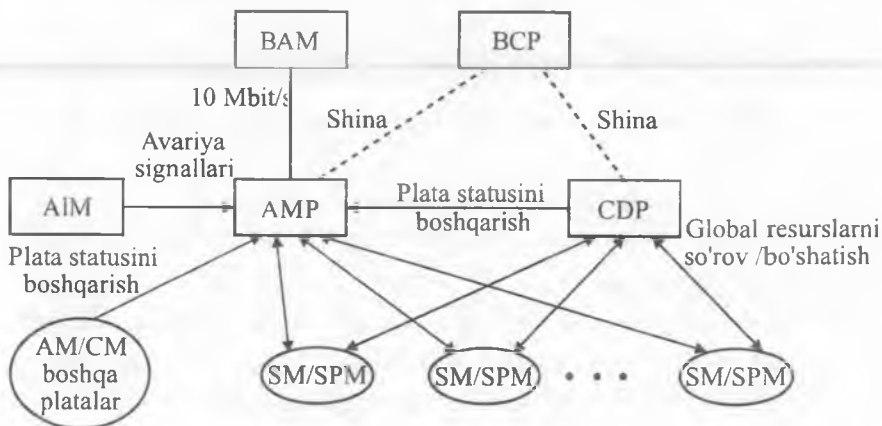


tipleksorlash/ demultipleksorlash hisoblanadi. Bundan tashqari, bu modul har xil tarmoq qurilmalarini AM/CM bilan hamkorligini qo'llash uchun boshqarish ma'lumotlarini uzatuvchi tizim liniya interfeysi funksiyasini bajaradi hamda SPM va SRM ni AM/CM bilan integratsiyasini ta'minlovchi, SPM va SRM bilan aloqa uchun xizmat interfeysini beradi.

SRM ga AMR (tranzit aloqa punkti), SDR (ma'lumotlar bazasi) VSR (shinani boshqarish), ALM (avariya paneli) platalari kiradi. Bitta polkada AMR platasidan ikkita (aktiv /M+rezerv /S), SDR platasidan to'rtta, (/M+/S), BCP platasidan ikkita (/M+/S), ALM dan 1 ta joylashgan (3. 126- rasm).

AMP platasi AM/CM va BAM orasida tranzit aloqa punkti hisoblanadi. U butun tizimni markazlashgan boshqarishini ta'minlaydi va quyidagilarni bajaradi:

- platalarga xizmat ko'rsatish va AM/CM modulida ularni boshqarish;
- BAM moduli bilan o'zaro hamkorlikda on-line rejimida ma'lumotlarni o'rnatish;
- tizimdagi hamma avariya signallarga ishlov berish;
- AM/CM HOST dastur ta'minotining qismini yuklash.



3. 126- rasm. CPM modulining umumlashgan funksional sxemasi.

CDP platasi markaziy ma'lumotlar bazasiga ishlov berish platasi hisoblanadi va hamma abonent hamda ulash liniyalar haqidagi axborotni saqlashni ta'minlaydi. CDP AM dagi SM global ma'lumotlarni markazlashtirilgan boshqarishda qatnashadi hamda SM ni parallel yuklashda va hokazolarda qatnashadi. Demak, u ma'lumotlar bazasiga qo'shish, olib tashlash, modifikatsiya qilish, CCB ga va MTP ga, SSSP ga, servisli ishlov berish, MTP, SSSP marshrutlarini, zvenolar statusini markazlashtirilgan boshqarish hamda yuklash funksiyalarini bajaradi.

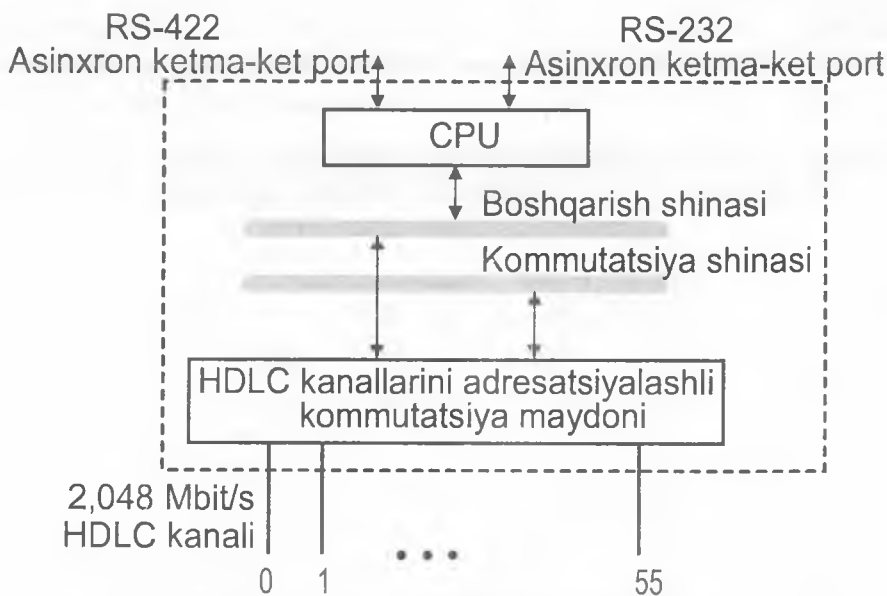
BCP platasi shinani boshqarish platasi hisoblanadi. U ma'lumotlarni uzatish shinasi bo'yicha AMP va CDP orasidagi aloqani ta'minlaydi.

ALM platasi mashina zalining tashqi sharoitini (harorat va namlik) joriy nazorat uchun atrof-muhitning har xil parametrlari haqida axborot oladi va chegaraviy qiymatdan chiqqanda avariya signalini ishlab chiqaradi. U parallel port orqali aloqani tashkil etishga javob beradi va PWS plata, ventilyator polkasi va h. k. holatini nazorat qiladi.

SSM moduli AM/CM da ichki moduli aloqani tashkil etish uchun bazisli tuzilma hisoblanadi. 3. 127- rasmda SSM ning mantiqiy sxemasi keltirilgan.

SSM ga ikkita mustaqil maydon freymlari kommutatsiyasi va markaziy protsessori kiradi. Har bir maydon freymlari kommutatsiyasi kommunikatsiya tekisligining biriga mos tushadi hamda 0 va 1 tekislik deb ataladi. Har bir tekislik 56 ta ichki kirish magistrali 2,048 Mbit/s va 56 ta ichki chiqish magistrali 2,048 Mbit/s ega. Har bir magistralda 32 vaqt intervali (VI) ishlatilgan. Bitta HDLC kanalidan uzatish tezligi  $n \times 64$  kbit/s ( $n$  - egallagan BI soni,  $n=1... 32$ ). Bitta HW magistralida HDLC kanalidan bir nechta bo'lishi mumkin. Har bir 4 ta magistral maksimum 32 HDLC kanalini qo'llash mumkin. Shunday qilib, bitta tekislikda HDLC kanallarning umumiy soni  $56 \times 8 = 448$  ta bo'lishi mumkin. SSM dagi har bir kommutatsiya tekisligi HDLC kanallari-

ning 112 Mbit/s tezlikda kommutatsiyasini ta'minlaydi. Har bir kommutatsiya tekislik 56 ta HW 2,048 Mbit/s magistrallarini va 448 HDLC kanallarni qo'llaydi. Kommutatsiya marshruti dinamik tanlanishi mumkin.



3. 127- rasm. CCMning mantiqiy sxemasi.

SSM VAS (shinani boshqarish), FSN (freymnlarni kommutatsiya maydoni) platalaridan iborat. SSM da VAS dan ikkita (0 va 1 tekislik), FSNdan 6 ta. BAC platasi shinaning boshqarish platasi hisoblanadi. U kommutatsiya maydon polkasidagi kanallarni konfiguratsiya qilishga; shina arbitrajiga va boshqarish hamda aloqa modulidagi mos platalar ishchi holatining joriy nazoratiga javob beradi.

FSN plata freymnlari kommutatsiyasi maydoni platasi hisoblanadi.

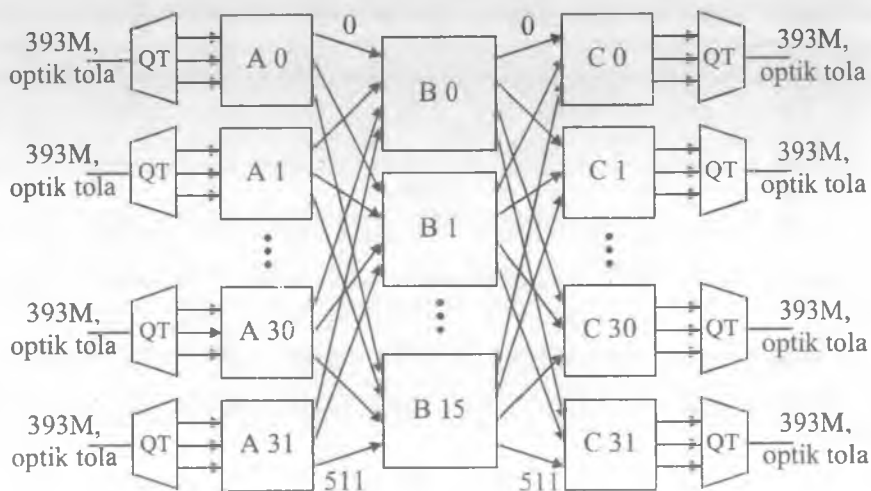
Markaziy kommutatsiya maydon moduli CNET uch bosqichli vaqtli kommutatsiya maydon B-B-B (T-T-T) tuzilishiga ega.

U ikki darajali periferiya KM va bitta darajali markaziy KM dan iborat.

Har bir periferiya KM 4K sig'imli vaqt kommutatsiyali bir bosqichli 32 ta blokdan tashkil topgan. Periferiya kommutatsiya maydon bloki (SNU) bitta platada joylashgan birinchi darajaga tegishli 4K dan to'rtta bir bosqichli T - maydondan hamda uchinchi darajaga tegishli to'rtta bir bosqichli T - maydondan iborat.

Markaziy kommutatsiya maydon vaqt kommutatsiyali 16 ta blokdan COPY T (4K dan to'rtta bir bosqichli T - maydon) tashkil topgan. Bitta platada vaqt kommutatsiyali T - maydon COPYning ikkita bloki joylashadi. Bunday plata markaziy kommutatsiya maydon bloki SNU deb ataladi. 3. 128- rasmda CNET ni sxemasi keltirilgan.

3. 128- rasmdagi A0÷A31 va C0÷C31 4K li T maydon bir bosqichli bloki; V0÷V15 boshqarish qurilmali 4K li T maydon COPY bloki.



3. 128- rasm. CNET ning sxemasi.

QT bloki yuqori tezlikli uzatish bloki hisoblanadi. Ushbu blok 393 Mbit/s yuqori tezlikli optik kanal bo'yicha markaziy kommutatsiya maydon polkasini, interfeys polkasiga ulashni ta'minlaydi, bu esa markaziy kommutatsiya maydon va interfeysli modul orasida ulash montaj hajmini sezilarli kamaytiradi.

CNET ga NCC (KM boshqarish), VDR (shina drayveri), SNU, CNU, platalari kiradi.

NSS platasi kommutatsiya maydonini boshqarish platasidir. U vaqt intervallarini taqsimlashga javob beradi, kommutatsiya maydon uchun bog'lanishlarni boshqaradi va kommutatsiya maydonga to'liq xizmat ko'rsatishni ta'minlaydi.

BDR platasi drayver shinasini platasidir.

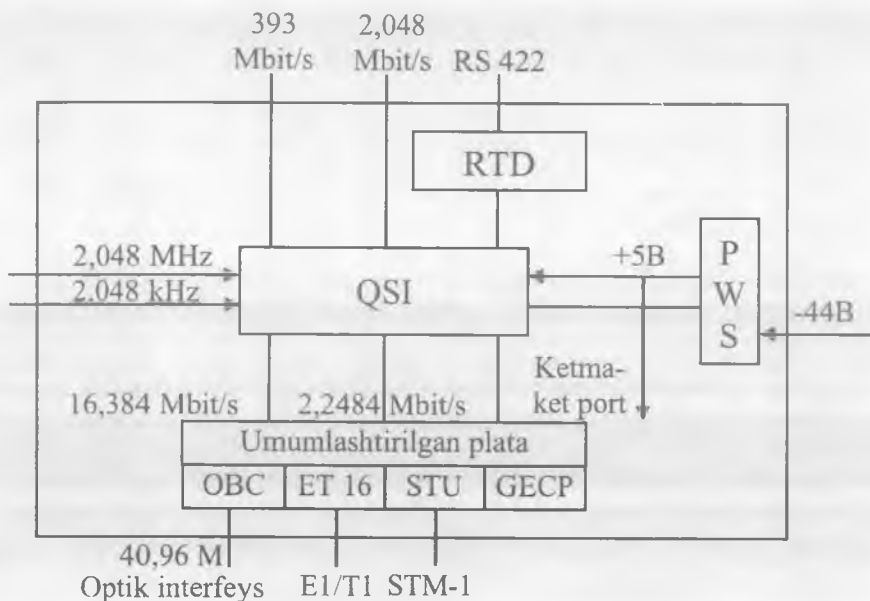
SNU platasi servis kommutatsiya maydonning birinchi va uchinchi darajasida kommutatsiya funksiyasini bajaradi, LIM-dan OTAL bo'yicha olinadigan signalga ishlov berish uchun optik - elektrik o'zgartirishni ta'minlaydi.

SNU platasi servis kommutatsiya maydonning ikkinchi darajasida kommutatsiya funksiyasini bajaradi.

LIM liniya interfeysining moduli OBC (OPT platasi bilan hamkorlik) YET16 (E1/T1 interfeys), STU (STM-1 interfeys), GESP (aks sado kompensatori), QSI (yuqori tizimli interfeys) platalaridan tashkil topgan. U joylashgan javonning umumiy tuzilmasi 3. 129- rasmda keltirilgan.

Boshqa platalardan nutq kanallari bo'yicha tushayotgan ma'lumotlar interfeys platasi kerakli ishlov berganidan keyin 16,384 Mbit/s chiqish magistrallari bo'yicha uzatiladigan ma'lumotlarga o'zgartiriladi. Keyin 16,384 Mbit/s oqimidagi hamma ma'lumotlar, OSI ishlov berganidan keyin, ikkita yuqori tezlikli optik oqimga 393,2 Mbit/s aylantiriladi va markaziy KM yo'naltiriladi. Bundan tashqari, har bir interfeys platasi liniyalardan ikki kommutatsiya tekisligidan mustaqil ma'lumotlar kanal oqimini ajratadi. Bitta magistraldan ma'lumotlar kanal

oqimini uzatish tezligi 2,048 Mbit/s ni tashkil qiladi. Oddiy sharoitda bitta kanal magistrali 2,048 Mbit/s vaqt intervallari to'liq band bo'lmaydi, shuning uchun, QSI da VI lari korreksiya qilish bajariladi. Korreksiya qilingan VI 0 val tekisliklar orasida taqsimlanadigan (har bir tekislik uchun 4 dan) 8 ta 2,048 Mbit/s magistral bo'yicha CCM polkasiga yo'naltiriladi.



3. 129- rasm. LIM polkasining umumiy tuzilmasi.

QSI platasi LIM va CNET orasidagi yuqori tizimli plata hisoblanadi. Bu plata LIM modulidagi mos interfeys platalarning nutq kanallariga va traktlariga markazlashgan ishlov berishni ta'minlaydi hamda CNET dan va CCM dan ma'lumotlar uzatish traktidan yuqori tezlikli ma'lumotlar oqimini 393,2 Mbit/s ulashni ta'minlaydi.

OBC platasi SM tomonidagi OPT platasi bilan o'zaro hamkorlik qiladi hamda SM va AM/CM orasida aloqani ta'minlay-

di. Har bir SM ikkita OTAL bo'yicha, ikki OBC platasi bilan bog'langan. OBC platasi 40,96 Mbit/s oqimlardan, har birini ma'lumotlar oqimga demultipleksirlaydi. Bu ma'lumotlar oqimi foydali yuklamani uzatish uchun ikkita 16,384 Mbit/s magistrali bo'yicha va modullar orasida xizmat axborotini uzatish uchun bitta 2,048 Mbit/s magistrali bo'yicha uzatiladi. Bunda optik - elektr o'zgartirish, sinxrosignalni ajratib olish, ma'lumotni multipleksirlash va demultipleksirlash ishlatiladi. Foydali yuklama QSI da konsentratsiya qilingandan keyin, CNET ga va CCM dagi modullar orasidagi aloqa liniyalariga uzatiladi.

ET16 platasi AM/CM uchun E1/T1 interfeysini beradi. Har bir plata 16 ta E1/T1 interfeysini beradi. U har xil xizmat funksiyalarini bajaradi:

- RSM, RSA va RIM ni qo'llash;
- 7 sonli signalizatsiyasi uchun stansiyalararo UL ulashni qo'llaydi;
- ajratilgan signal kanali bo'yicha R2 va 5 sonli signalizatsiya uchun stansiyalararo UL ulashni qo'llaydi;
- standart V5 imkon tarmog'i uchun UL ulashni qo'llaydi va V5 xizmatlari uchun, SA7 bitlariga ishlov berish funksiyasini bajaradi;
- DSME qurilmalarining ulash funksiyasini qo'llaydi;
- yuqori turuvchi stansiya sinxrosignalini UL interfeysida ajratib oladi; sinxrosignalni ajratib olish uchun ishlatiladigan ketma-ket port nomeri ixtiyoriy belgilanishi va tanlanishi mumkin;
- aniq mamlakatda R2 signalizatsiya standartiga adaptatsiya qiladi;
- R2 signalizatsiya parametrlari talablarga asosan o'zgartirilishi mumkin.

STU platasi AM/CM uchun SDH texnologiyasining STM-1 interfeysini beradi (optik yoki elektrik). STU har bir platasi SDH tarmoq bo'yicha STM-1 interfeys (155 Mbit/s) orqali 63

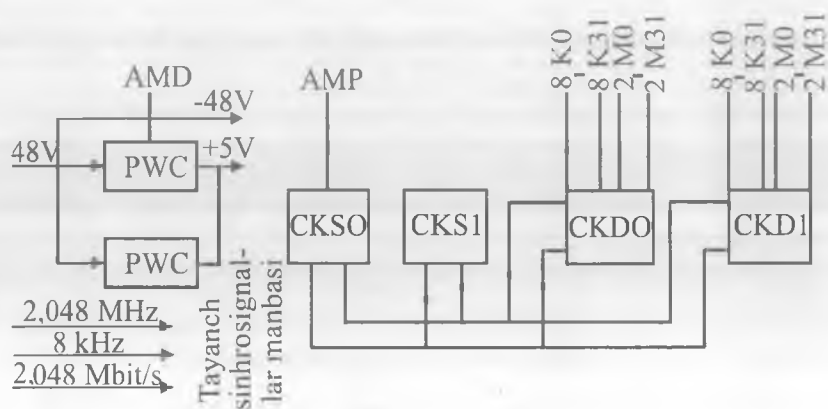
ta E1 oqimini qabul qilish/uzatishi mumkin. STU ning har bir platasi ikki pozitsiyani egallaydi.

Bu platalardan tashqari ET16 platada yordamchi taqsimlovchi ETD platasi va STU platasiga yordamchi taqsimlovchi TMC platasi mavjud.

LIM da to'rtta STM-1 interfeysi bo'lishi mumkin.

**CKM – takt generator moduli.** CKM yuqori darajali (8 kHz, 2 Mbit/s va 2 MHz) tashqi sinxrosignallarini oladi va har xil ichki stansiya sinxrosignallarni ishlab chiqaradi. Sinxrosignal polkasi 32 har xil sinxrosignallar liniyasini yaratish mumkin. Bu AM/CM uchun tayanch takt signallar sifatida ishlatish mumkin (8 kHz, 2MHz).

CKM ning funksional sxemasi 3. 130- rasmda keltirilgan.



3. 130- ras. CKM ning funksional sxemasi.

CKM ga PWC (manba plata), CKS (sinxrosignal manba platasi) CKD (chiqish sinxrosignallarni shakllantiruvchi plata) va SKV (sinxrosignalizatsiya polkasining birlashgan platasi) platalar kiradi.

CKS platasi quyidagi funksiyalarni bajaradi:

– tashqi sinxrosignalga ishlov beradi, sinxrosignallar djitterini va vanderini yo'qotish va h. k;



– uchta kirish tayanch sinxrosignallar uchun interfeys hamda BITS -interfeysi.

CKD platasi turli darajaga ega bo'lgan va AM/CM ga taalluqli funksional polkalarga 32 ta liniya bo'yicha chiqarayotgan chiqish sinxrosignallarini, ya'ni 8 kHz, 2,048 MHz shakllantirish uchun ishlatiladi; shunday qilib tizim har bir polkasi kerakli sinxrosignalni oladi.

### **Xizmatga ishlov beruvchi modul va resurslarni taqsimlovchi modul**

SPM (xizmatga ishlov beruvchi modul) moduli bilan tarmoq rejimida UL moduli YET16 platalaridan va STU interfeys polkalaridan iborat bo'ladi. SPM 7, 5 sonli, PRA, RSA, CAS signalizatsiyalarga va h. k. ishlov beradi.

SRM (resurslarni taqsimlovchi modul) ajratilgan signal kanali bo'yicha signalizatsiya, zummerlar, konferens aloqa vositalar va butunlikni tekshirish kabi global birgalikda ishlatiladigan resurslarini beradi.

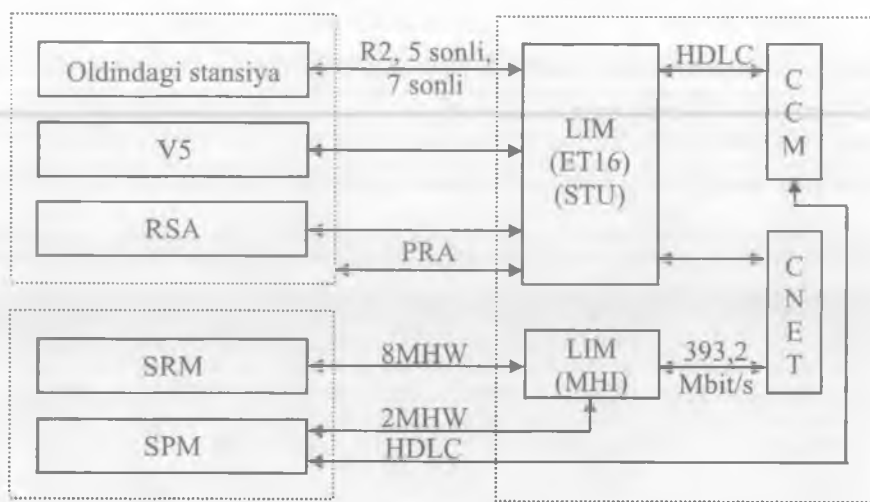
UL moduli UL interfeys bo'lib, ajratilgan signal kanali bo'yicha signalizatsiya va liniyaviy registrlil 5 sonli signalizatsiya uchun past darajali ishlov berishini bajaradi.

SPM ga SPM polkasi, SRM polkasi, ET16/STU platasi, CDP va h. k. platalari kiradi. SPM ni ulash sxemasi 3. 131- rasmda keltirilgan.

SPM moduliga SPC (aloqa xizmatlariga ishlov berish), BCC (shina bo'yicha aloqa), SPC (signalizatsiya protokoliga ishlov berish) platalari kiradi.

BCC platasi shu polka shinasini bo'yicha aloqani ta'minlaydi.

SPC platasi har xil yuklanayotgan dasturiy ta'minoti yordamida signalizatsiyaning har xil protokollariga ishlov beradi.



3. 131- rasm. SPM ulanish sxemasi.

SPC platasi har xil aloqa xizmatlariga ishlov berishni bajaradi.

3. 132- rasmda SPM polkasi chizmasi keltirilgan.

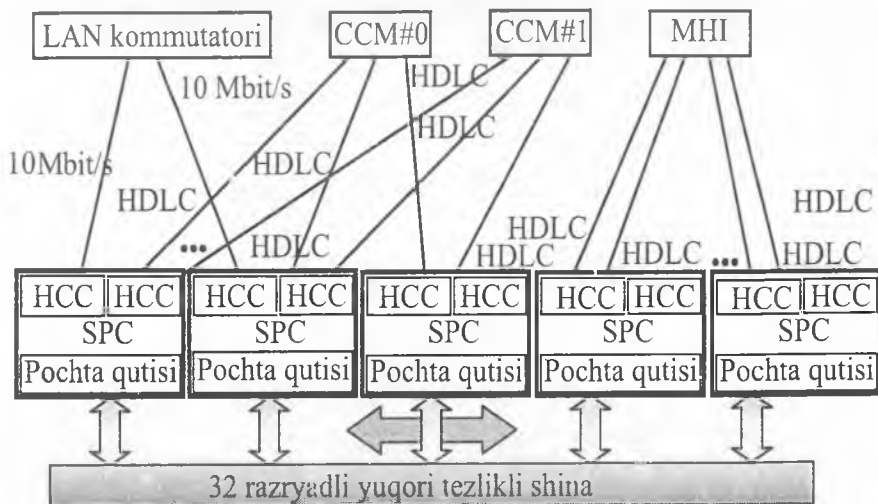
SPC platasini SPC platasi bilan aloqasi uchun BCC plata shina resurslari ishlatiladi. Signalizatsiya zvenosiga ishlov berish uchun kerak bo'lgan fizik kanallarni MHI platasi qo'llaydigan 2,048 Mbit/s magistrali beradi. BCC/SPC har bir platasi, ikkita 2,048 Mbit/s HDLS aloqa liniyalarini beradi. Ular CCM dagi ikkita mos tekisliklar bilan bog'langan bo'ladi. SPC har bir platasi LAN kommutatori orqali BAM bilan aloqa uchun bitta Ethernet - interfeysi 10/100 Mbit/s beradi.

SPM polkasining asosiy texnik tavsifi va funksiyalari quyidagilardan iborat:

- SPC platasi shinasining o'tkazuvchanlik qobiliyati, sekunda 25000 davrlar, HDLS kanali uchun esa sekunda 5000 davrlar;
- SPC platasining EKYuS da yuklama qiymati 480K ga yetishi mumkin; 4096 ta UL komplektlari bo'yicha chaqiruvga ishlov berish imkoniga ega;

– MTR protokoli bo‘yicha ishlanganda, SPC har bir platasi 5 sonli signalizatsiya uchun to‘rtta signalizatsiya zvenosini bera oladi. PHI signalizatsiyasi uchun esa 8 ta signalizatsiya zvenosini bera oladi. RSA signalizatsiyasi uchun esa 16 ta signalizatsiya zvenosini bera oladi;

– SPC platasi ET16 platasidan ajratilgan signal kanali bo‘yicha signalizatsiyani uzata oladi. Har bir plata 8 ta HDLS aloqa liniyalarini beradi.



3. 132- rasm. SPM polkasi chizmasi.

SPC va BCC platalari aktiv/rezervga ega. Ular uch variantda yig‘ilishi mumkin:

1) BCC platalar bitta jufti + SPC platalar ikkita jufti + SPC platalardan 12 tasi;

2) BCC platalar bitta jufti + SRC platalar uchta jufti + SPC platasidan 8 ta;

3) BCC platalar bitta jufti + SPC platalar to‘rtta jufti + SPC platasidan 4 ta.

Kichik sig'imli oxirgi stansiya uchun SPC platasidan ikki jufti olinadi. O'rta sig'imli tranzit, shlyuzli stansiyalar uchun esa (katta son UL ga ega bo'lmagan) SPC platasidan uchta jufti, katta sig'imli tranzit va shlyuzli stansiyalar uchun SPC platasidan to'rta jufti olinadi.

SRM polkasi SPD (tonal signallar generatsiyasi) va SRC (nomerni aniqlash va ko'p chastotali qabul qilishlar uzatgichi) dan iborat.

SRM resurslariga: akustik signallar generatori, DTMF - abonent liniyalari «8 dan 2» kod asosida qabul qilgich, konferens aloqa, chaqirilayotgan abonentni identifikatsiya qilish (FSK-CID va DTMF-CID turidagi nomerni aniqlash qurilmasi), MFC UL uchun qabul qilgich-uzatgich, butunlikni tekshiruvchi resurslar va h. k. kiradi.

SPD/SRC har bir platasi HW 8 Mbit/s (256 VI) ikkita magistralni egallaydi. HDLC – aloqa liniyasi SPD/SRC platasidan va MHI platasidan axborotni uzatishga ishlatiladi. Buning uchun 4 ta VI (TS0, TS4, TS8, TS12) ishlatiladi. Qolgan 252 VI ma'lumotlarga ishlov berish kanallari uchun ishlatiladi.

MHI platasi tarkibiga 6 ta HW 8 Mbit/s magistrali va 8 ta HW 2 Mbit/s li magistral kiradi (aktiv/rezerv rejimida). LIM polkasidagi MHI har bir ikkita platasi uchta SPD/SRC platasiga va 8 ta SPC platasiga ishlov bera oladi.

Mantiqiy HDLS - SPD/SRC bir necha platalar aloqa liniyasiga MHI platasi ishlov beradi. U ularni bitta mantiqiy HDLS aloqa liniyasiga konsentratsiya qiladi va SSM polkasi QSI platasi orqali bu liniyani shu polkaga bog'laydi. Shunday qilib, SPC platasi axborotni taqsimlangan kommutatsiyasini amalga oshiradi.

Markaziy kommutatsiya maydoni orqali SRC platasi va mos tushuvchi E1/T1 interfeyslari orasida vaqt intervalini kommutatsiya qila oladi. Bu DTMF, COF, FSK, COCK va MFC funksiyalari kabi funksiyalarini amalga oshirishni ta'minlaydi.

SPD plata bera oladigan raqamlangan axborotni tovushli berish 252 traktini SPM ga ulangan ketma-ketlik portlarida kommutatsiya qila oladi. Buning hisobiga, telefon nomeri, kartochka nomeri, yig'indi, so'zlashuv narxi haqidagi xabarlarni nutqli ovoz bilan berishni ta'minlanadi.

SRM funksiyalari va ishchi tavsiflari:

1) SPD platasi 252 chiqarib beruvchi traktlari uchun tonal signallar generatsiyasining global resurslarini beradi.

2) SPD platasi uchun raqamlangan nutq axborotini on-line rejimida yuklashi mumkin.

3) SRC platasi 252 konferens aloqa telefon liniyalari uchun global resurslarni beradi.

4) SRC platasi FSK-CID va DTMF-CID turidagi signalizatsiyali 252 liniyalar chaqirayotgan abonent nomeri haqidagi axborotni berish uchun global resurslarni beradi.

5) SRC platasi MFC turidagi signalizatsiyali 252 liniyalar uchun qabul qiluvchi-uzatuvchi global resurslarni beradi.

6) SRC platasi DTMF turidagi signalizatsiyali 252 liniyalar uchun qabul qiluvchi-uzatuvchi global resurslarni beradi.

7) Signalli ulash liniya 252 liniyalari bo'yicha butunlikni tekshirish uchun global resurslarni beradi.

8) A- yoki m- qonunini tanlash mumkinligi.

9) Uzatish davomiyligini tanlash mumkinligi.

10) SRC platasi ko'p funktsionalli aralash konfiguratsiyalangan signalizatsiya usullari DTMF+COF+FSK+MFC+COCK rejimini qo'llaydi.

11) MHI platasi HW 2 Mbit/s 16 ta magistralini quvvatlaydi va 16 ta CPC plataning kanallariga ishlov berishni ta'minlaydi.

12) MHI platasi HW 8 Mbit/s 8 ta magistralini beradi va to'rtta SRC/SPD platasi kanallariga ishlov berishni ta'minlaydi.

13) MHI platasi HW 8 Mbit/s 6 ta magistrali va HW 2 Mbit/s 8 ta magistrallarini ishlatish bilan aralash konfiguratsiyalashni quvvatlaydi.

14) Turli resurslarning umumiy soni  $252 \times 21 = 5292$  ni tashkil etadi.

15) SRC platasi resurslari bitta konfiguratsiyalangan sifatida 64 vaqt intervalini ishlatish bilan egiluvchan konfiguratsiyalarni mumkin. Buning hisobiga ko'pgina funksiyalarni amalga oshirish ta'minlanadi.

### **Yordamchi boshqarish moduli**

C&C08 stansiyasi yuqori ishlab chiqarishga va egiluvchan boshqarish platformasiga hamda terminallar tizimiga ega. Tizimning ichki tuzilmasi «mijoz-server» modeliga asoslanadi. Bu tizim lokal tarmoq (LAN) bo'yicha AM/CM asosiy tizimi bilan bog'langan; uzoqlashtirilgan/markazlashtirilgan texnik xizmat interfeysi ishlatilgan.

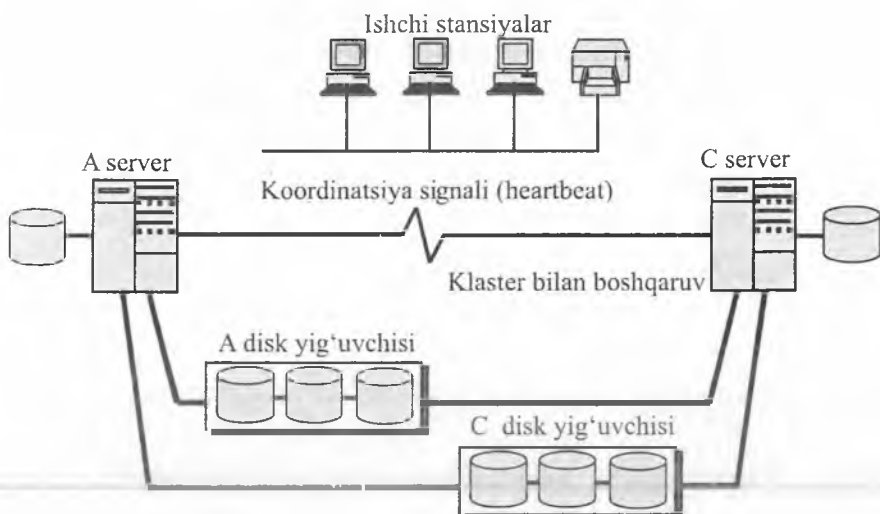
Terminallar tizimining kalitli elementi bo'lib, yordamchi boshqarish moduli (BAM) hisoblanadi. BAM «mijoz-server» tuzilmasidagi server hisoblanadi. Bu server har xil yig'uvchida (qattiq disk, CD-R/W) tizim ma'lumotlarni saqlashni ta'minlaydi hamda har xil terminallarni, ishchi stansiyalarni va boshqa serverlar LAN interfeysi (tarmoq kartasi) orqali ulashni ta'minlaydi. Foydalanuvchiga texnik xizmatning turli-tuman vositalari beriladi. Masalan, testlash, ma'lumotni boshqarish, tarifikatsiya va h. k. Bundan tashqari, ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimi (DBMS), trafik bo'yicha statistikani yig'ish, hisobotli va reglamentli testlashga ishlov berish, xost – mashinaga ma'lumotni uzatish va kerakli modulga dastur ta'minotni yuklashni bajaradi.

Bir necha joydan uzoqlashtirilgan texnik xizmatni tashkil etish uchun bir necha ishchi stansiya (tarmoq xaritasi yoki RS-232 ketma-ket porti orqali) ulanishi mumkin.

Birorta rad etish holatida tizim, tinch holga qaytarish va boshqatdan o'rnatilgan vaqtda yuklashni avtomatik bajarishi mumkin.

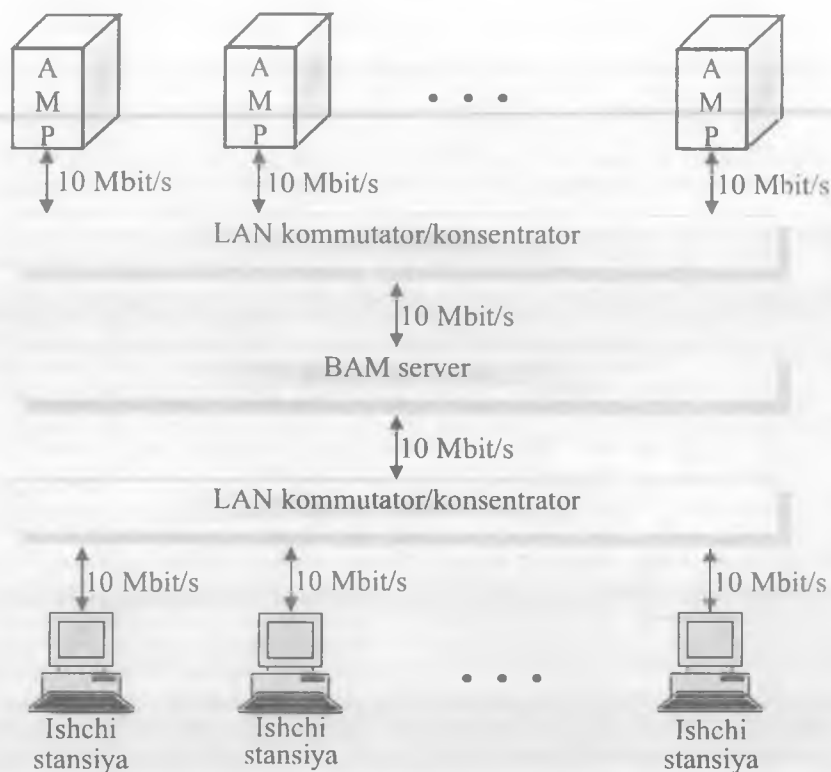
BAM ning tavsiflariga: birgalikda ishlay olish, bir joydan boshqa joyga o'tkazish imkoni, kengaytirish, himoya vositalari, taqsimlangan ishlov berish, ishonchlilik va mustahkamlik, keng ko'lamliligi, ilovaning yuqori mustahkamligi kiradi.

BAM modulida tayyorgarlikning yuqori koeffitsientiga erishish uchun klasterli texnologiya qo'llanilgan (3. 133- rasm).



3. 133- rasm. BAM klasterli texnologiyasi -- terminallar tizimi.

3. 134- rasmda BAM apparat vositalari arxitekturasi keltirilgan. Unga BAM serveri va LAN kommutatori/konsentratori kiradi.



3. 134- rasm. BAM apparat vositalari arxitekturasi.

### Kommutatsiya moduli (SM)

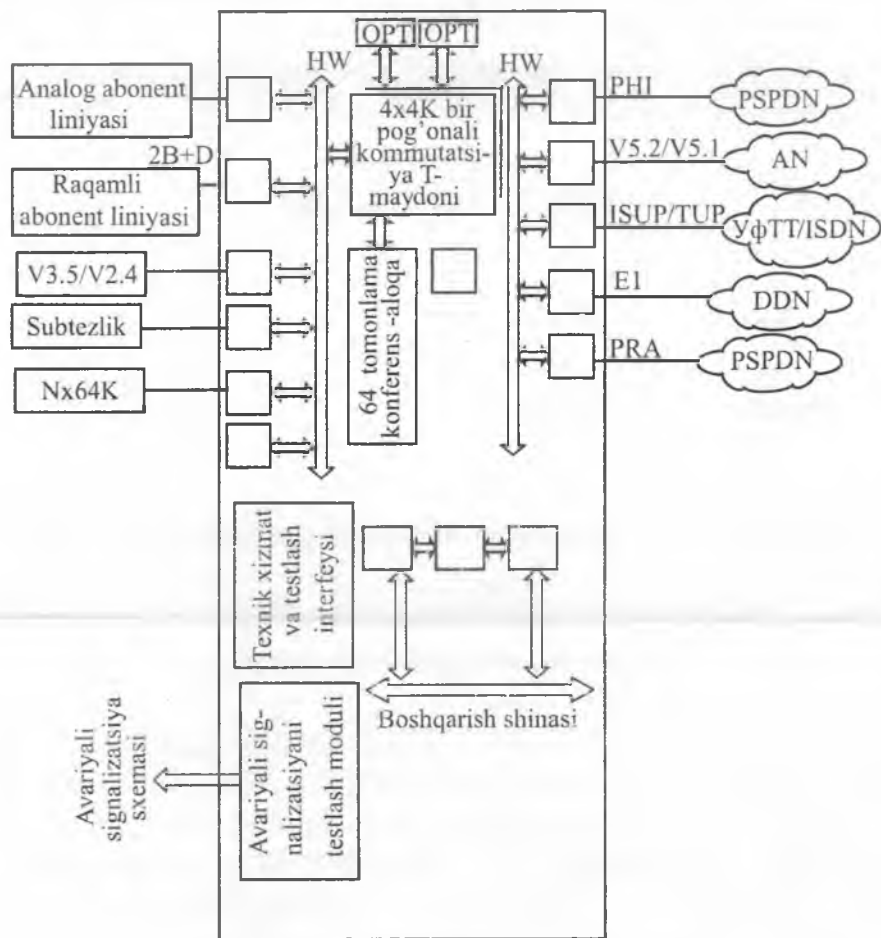
SM kommutatsiya moduli C&C08 tizimining qurilish elementi hisoblanib, u ichki kommutatsiya funksiyasiga ega. SM chaqiruvga ishlov berish va liniya komplektlariga xizmat ko'rsatish bilan bog'liq 90 % ortiq vazifalarga javob beradi. Shunday qilib, SM moduli kommutatsiya tizimida kalit rolini o'ynaydi.

C&C08 tizimida qo'llanilgan SM moduli katta sig'imlilik, keng funksional imkoniyatlari va yuqori ishonchliligi bilan xarakterlanadi. Ushbu modul turli xil interfeyslarni quvvatlaydi,



sinxronizatsiyani egiluvchan konfiguratsiyalash va turli ko'rishdagi xizmatlarning mavjudligi bilan farqlanadi.

3. 135- rasmda SM ning funksional sxemasi keltirilgan. Rasmda ko'rsatilganidek, SM modulining funksional imkoniyati AM/CM ga bog'liq emas. Ushbu modul C&C08 tizimining markaziy komponenti hisoblanadi.



3. 135- rasm. SM ning funksional sxemasi.

Kommutatsiya moduli SM har xil abonent va ulash liniyalarini ulashga mo'ljallanganligi tufayli, uning tarkibiga har turdagi abonent hamda ulash liniya interfeyslari, kommutatsiya maydon va boshqarish aloqa bloklari kiradi.

SM moduli analog abonent liniya platasi ASL, raqamli AL platasi DSL, raqamli interfeys DIU, HSL, TSL (AL kommutatsiya moduli uchun); UL kommutatsiya moduli uchun (PHI, DTF platasi) modul ichki kommutatsiya maydon NET (4Kx4K sig'imli) va boshqarish aloqa blokidan iborat.

AM/CM moduliga SM moduli o'lchamli guruh OTAL ikki jufti orqali ulanadi.

SM moduliga faqat AL, faqat UL yoki aralash AL va UL ulanishi mumkin. Agar faqat AL ulangan bo'lsa, SM modulining sig'imi 6688 ASL/3344 BRI bo'lishi mumkin. Agar faqat UL bo'lsa, SM modulining sig'imi 1440 DT (modulli stansiya) yoki 1920 DT (avtonom stansiya) bo'lishi mumkin. Agar aralash ham AL, ham UL ulangan bo'lsa, SM modulining sig'imi 4756 ASL/960 DT bo'lishi mumkin.

Trafik bo'yicha yuklanishga muvofiq holda modullar orasidagi nutq kanali 32 kanaldan bloklar bilan korreksiya qilinishi mumkin. Bunda UL sifatida E1 tushuniladi. Agar T1 bo'lsa 48 UL olinadi.

SM modulining texnik tavsifiga quyidagilarni kiritish mumkin:

– bitta SM ga maksimal 995 Erl yuklanish to'g'ri kelishi mumkin. EKYuS da xizmat ko'rsatadigan chaqiriqlar soni 210000 ga teng.

SM da ikki darajali markazlashmagan iyerarxiyali boshqarish usuli ishlatilgan. Birinchi daraja «shina» rejimiga mos tushadi. Ikkinchi daraja bosh bo'ysinuvchi tugun «pochta qutisi» rejimida ishlash bilan bog'liq bo'ladi. Har bir funksional plata faqat ichki va tashqi interfeyslarni beradi. MPU bloki rezervlashgan

rejimda ishlaydi. Bosh boshqarish polkasidagi platalar va sinxronizatsiya polkasidan tashqari, boshqa hamma funksional polkalar (UL polkasi, AL polkasi va h. k.) bosh tugun resurslarini ishlatadi. Bu tarmoq qurilish va konfiguratsiyalashning egiluvchanligini ta'minlaydi. SM modulidagi MRU blokida 80586/PENTIUM turidagi markaziy protsessor ishlatiladi. Xotira hajmi 64 Mbayt ga teng. Bu protsessor yetarlicha yuqori unumdorlikni ta'minlaydi. Bir xil interfeyslar ishlatiladi. Faqat dastur ta'minoti har xil bo'ladi.

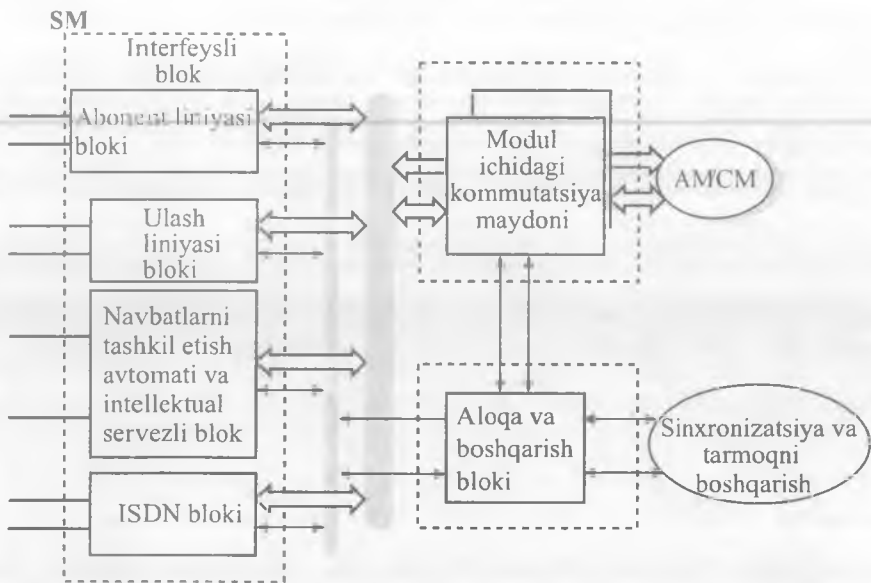
Intellektual xizmat SM xizmat spektorini kengaytirishi mumkin. Bu «foydalanuvchi-tarmoq», «tarmoq – tarmoq», ASL, BRI, PRI, DIU (sub tezlik 64 K) kabi har xil interfeysni taklif qilishi mumkin. Tarmoq tomoni UL da ISUP/TUP, V5. 1/V5. 2, ISDN, DSSI va CAS signalizatsiya protokolini qo'llash uchun E1, RNI interfeyslari bo'ladi.

SM moduli va tashqi kompyuter tarmoq orasida intellektual MEM interfeys platasi ishlatiladi.

Sinxronizatsiya usuli avtomatik jarayonli chastotani to'g'rilash va jarayonni avto to'g'rilashning ishonchli dastur usuli hisoblanadi. Sinxrosignallarga: «Stratum2», «Stratum3» (A va B kategoriyali), sinfi BTTS tizimi kirish takt signallari: 8 kHz, 2,048 MHz NDB-3 kodi va h. k. kiradi. Chiqish takt signallari: 4 kHz, 8 kHz, 2,048 MHz, 32,768 MHz, NDB-3 kodi va h. k. hisoblanadi.

Sinxronizatsiya tizimi yoki IKM – oqimidan to'g'ri sinxrosignalni ajratib olishni, yoki stansiyada DTF platasi ishlab chiqarayotgan sinxrosignallarni ishlatishi mumkin.

SM arxitekturasi 3. 136- rasmda keltirilgan.



3. 136- rasm. SM modulining arxitekturasi.

SM moduli asosiy uchta funksional blokidan iborat:

- aloqa va boshqarish bloki SM modulining ishini boshqaradi. Bunda generatsiya va tonal signallarni topish funksiyalari, o‘lchash va testlash hamda chaqiriqqa ishlov berishning maxsus funksiyalari (konferens–aloqa) amalga oshirilgan. SM dan BAM ga va BAM dan SM ga texnik xizmat va ekspluatatsiya axborot uzatish traktlari sifatida ishlatiladigan modullar orasidagi aloqa tashkil qilingan. Avtonom stansiya tarkibida ishlasa, aloqa va boshqarish bloki - stansiyalar oralig‘idagi almashinuvi ni ta’minlashga javob beradi. Masalan, signalizatsiya funksiyasini amalga oshirish va protokollarga ishlov berish;

- modul ichidagi kommutatsiya maydoni. Bu kommutatsiya maydoni SM dagi ikkita AL orasida vaqt kanalini, AL dan AM/CM ga nutq kanalini vaqt kommutatsiyasini bajaradi. Kommuntatsiya maydon rezervlashgan;

- interfeys bloki. Bu blok C&C08 tizimi ichida ishlatiladigan

raqamli signalni, oxirgi qurilmalar bilan hamkorlik uchun ishlatiladigan boshqa raqamli signalga aylantiradi. Interfeys bloki hamma turdagi analog AL yoki raqamli AL, UL, stansiyalararo va tarmoqlararo uzatish tizimi bilan ishlay oladi.

C&C08 tizimidagi hamma modullarning modullar ichki aloqasi va boshqarish bloki hamda modullar ikchi kommutatsiya maydoni bitta stativda joylashadi va bosh boshqarish bloki deb ataladi. Bosh boshqarish blokining komponentlari bosh protsesor MRU, modullararo aloqa uchun NOD boshqarishning bosh tuguni, LARMS2 modullararo aloqa platasi, NET – modul ichki kommutatsiya maydoni platasi, MEM – ma'lumotlar xotira platasi, SIG – tonal signallar platasi va LAR signalizatsiyaga ishlov berish platasi hisoblanadi.

SM modulida uchta alohida daraja bo'yicha boshqarish amalga oshirilgan. Bu uchta darajaga ustivorliklari kamayish tartibida MRU, NOD, SRU mos tushadi.

MRU – har bir moduldagi bosh boshqarish blokidagi markaziy protsessordir. U rezervlashtirilgan. MRU o'ziga bo'ysinuvchi har bir boshqarish tuguni (SRU) bilan aloqani NOD orqali o'rnatadi. Bo'ysinuvchi boshqarish tuguni (SRU) – bu har bir interfeys platada o'rnatilgan mikroprotsessordir.

NOD SRU bilan hamkorligi assimetrik ketma-ketlikdagi port orqali amalga oshiriladi.

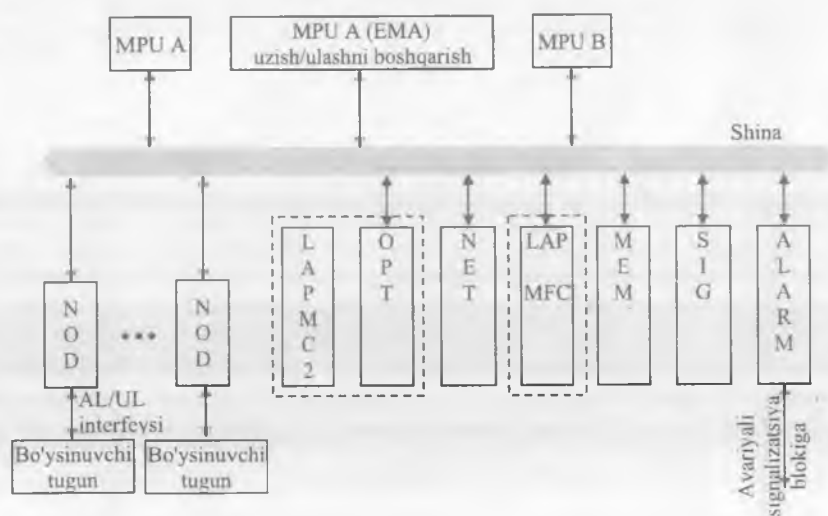
SM moduldagi bosh boshqarish bloki iyerarxiyasi 3. 137-rasmda keltirilgan.

Modul aloqasini boshqarish platasi LARMS2 va optik interfeys platasi ORT modullararo aloqa uchun interfeyslarni beradi. Modul ichida LARMS2 va ORT platalari HDLS aloqa liniyalari bo'yicha ulangan. SM modulidagi LAMPC2 va OPT platalari AM/CM dagi CCM va OBC bilan moslik o'zaro hamkorlik qiladi. Agar SM avtonom stansiya sifatida ishlatilsa, bu aloqa liniyalari talab qilinmaydi. Stansiyalararo aloqani tashkil etish uchun ular o'rniga UL interfeys bloki ishlatilishi mumkin.

NET–vaqt kommutatsiya bloki bo‘lib, uning parametri 4Kx4K VI ga teng.

MEM–ba’zi bir stansiya xizmatlarini qo‘llash uchun ishlatiladi. Undagi mavjud bo‘lgan katta xotira, real vaqtda hisoblarni va ma’lumotlarni saqlash uchun ishlatilishi mumkin.

LAR–mahalliy tarmoq protokoliga ishlov berish platasi 7- sonli signalizatsiyaga ishlov berishni hamda ZOV+D, V5. 2 va PNI interfeyslari bayonnomalarga ishlov berishni ta’minlovchi har xil dastur ta’minotni yuklashi mumkin.



3. 137- rasm. SM moduldagi bosh boshqarish bloki iyerarxiyasi.

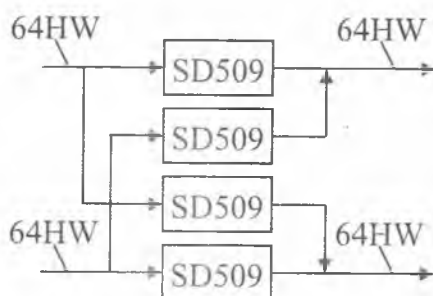
SIG–tonal signallar platasi kommutatsiya maydon orqali abonentga bog‘lanish o‘rnatish uchun kerak bo‘lgan tonal signallarni uzatishni ta’minlaydi. Bu plata bundan, tashqari, 6 ta oldindan yozilgan nutq xabarlarini berishi mumkin. Transit stansiyasida SIG talab qilinmaydi.

NOD ning har bir platasi funksional mustaqil bosh tugunga bo‘linadi. MPU platasi ishlab chiquvchi stansion buyruqlar va

ma'lumotlar, MPU shinasiga ulangan pochta qutisiga tushadi. AL va UL polkadagi bosh tugunning bo'ysinuvchi tugunlar bilan aloqasi asinxron rejimda bajariladi.

Kommutatsiya modulini boshqarish bosh polkasida o'rnatilgan MPU, shu modul boshqarish quyi tizimining yadrosi hisoblanadi va hamma xizmatga ishlov berish uchun ishlatiladi hamda bosh boshqarish polkasidagi qolgan platalarni boshqarish uchun ishlatiladi.

Modul ichidagi kommutatsiya maydoni 4 ta 2Kx2K elementar kommutatsiya T - maydon asosida amalga oshiriladi (SD509 mikrosxema). Uning sxemasi 3. 138- rasmda keltirilgan.



3. 138- rasm. Modul ichidagi T- maydon sxemasi.

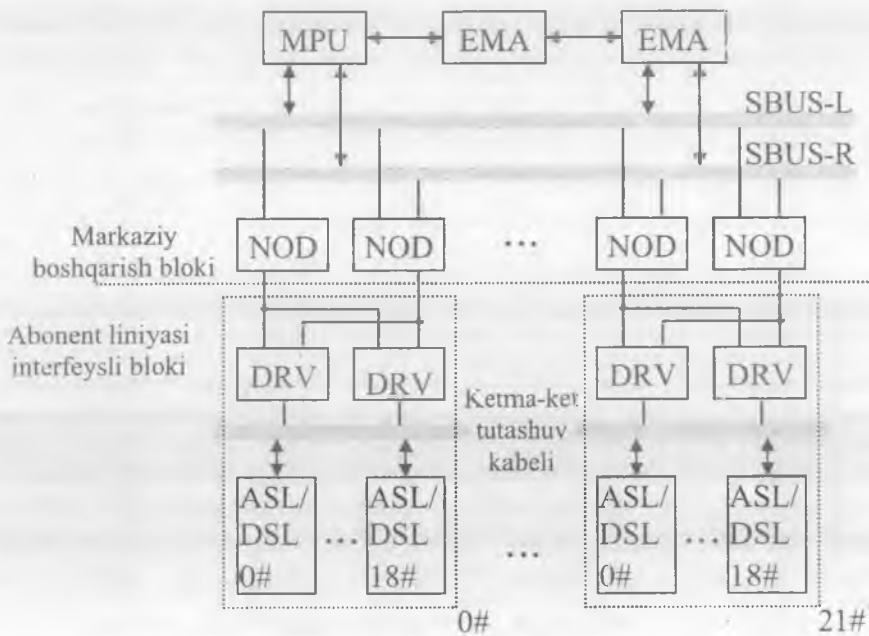
NET platasida chaqirilayotgan abonent identifikator generatori (CID) ham joylashgan. CID-I - chaqiriq signali berilayotganda, A abonent nomerini aks ettiradi. CID-II - javob va A abonentga kutishga chaqiriq tonal signalini uzatish vaqtida A abonent nomerini aks ettiradi.

AL kommutatsiya moduli 22 ta bazaviy AL interfeys bloklari-dan tashkil topgan. Har bir bazaviy AL interfeys bloki tarkibiga, 19 ta AL platasi kiradi. Har bir AAL platasi (ASL) 16 yoki 32 ta AAL ga xizmat ko'rsatadi. Raqamli AL (DSL) platasi 8 ta RAL ga xizmat ko'rsatadi.

AL interfeys bloki sig'imi 304 yoki 608 AAL yoki 152 RAL

ni tashkil etishi mumkin. To'liq bitta AL kommutatsiya moduli sig'imi 6688 AAL ga teng. Bu modul 4 ta stativda joylashadi. Modulda uch darajali taqsimlangan boshqarish tuzilmasi ishlatilgan: MRU, NOD, DRV.

3. 139- rasmda AL bloki interfeysining funksional sxemasi keltirilgan.



3. 139- rasm. AL bloki interfeysining funksional sxemasi.

DRV bazaviy abonent blokini boshqarish bo'yicha hamda DTMF raqamlarni qabul qilishni ta'minlash vazifalarini bajardi. Har bir DRV platasi 16 ta DTMF va raqamlarni qabul qilish komplektiga ega.

UL kommutatsiya moduli 1440 raqamli UL (DT) xizmat ko'rsata oladi. Bazaviy blok sig'ini 480 DT ga teng. Blok 8 ta RUL platasidan (DTF) iborat. Har bir DTF platasi 60 DT qo'llaydi va bitta platasida bitta bosh tugun resurslari va 2 ta



HW xizmat ko'rsatadi. UL kommutatsiya modulida SIG o'rniga CAS, MFC, DTR, CSS 7 o'rnatiladi.

Aralash kommutatsiya modul 4256 AAL va 480 RUL mo'ljallangan. U 14 ta bazaviy AAL bloklari, 1 ta RUL bazaviy bloki va 1 ta boshqarish bosh blokiga ega va 3 ta stativni egallaydi.

ISDN interfeysi moduli. 2B+D, 30B+D, 23B+D hamda V5. 2 paketlarga ishlov berish interfeysi va h. k. interfeyslarni qo'llaydi. Bu interfeyslar PSTN, ISDN, AN, PSPDN va h. k. tarmoqlar bilan hamkorlikni ta'minlaydi. Bu modulda asosiy uchta funktsiya amalga oshirilgan, raqamli ulash, terminal-terminal, integ-rallashgan xizmatlar. Tarmoq imkonining standart interfeysiga DSL platada amalga oshiriluvchi 2B+D va DTF platasini hamda LAP platasini amalga oshiruvchi 30B+D, V 5. 2, PHI kiradi.

Har bir LAP platasida ikki guruh HDLC kanallari bor. Har bir guruh 4 HDLC -44 Kbit/s aloqa liniyasini qo'llaydi. Bu guruhlar ikki kommunikatsion protsessorlar boshqaruvi ostida ishlaydi.

7 sonli LAP ikkita mustaqil tizim komplekt tizimi bor. Har birida to'rtta zveno signalizatsiyasi mavjud.

PRI (LAP PRI) protokollarga ishlov berish platasini HDLS zvenolaridan 8 tasiga ega. V. 5. 2 (LAP V5. 2) protokollarga ishlov berish platasini HDLS zvenolaridan 8 tasiga ega. PHI (LAP PHI) protokollarga ishlov berish platasini HDLS zvenolaridan 8 tasiga ega. Aralash platalar bo'lishi mumkin DTF/DTT va DTF V5. 2, DTF TUP va DTF/DTT, DTF PHI va DTF ISUP.

V5. 2 interfeysining bitta guruhi, E1 interfeysining 16 tasidan iborat bo'lishi mumkin. Tizim maksimal V5. 2 80 guruhiga xizmat ko'rsatishi mumkin.

V5. 2 kommutatsiya kanali sifatida HDLS - aloqa liniyasini ishlatadi. U LAP platasini qo'llaydi. V5. 2 protokoliga ishlov beruvchi plata (LAP V5. 2) 8 zveno HDLC ga ega.

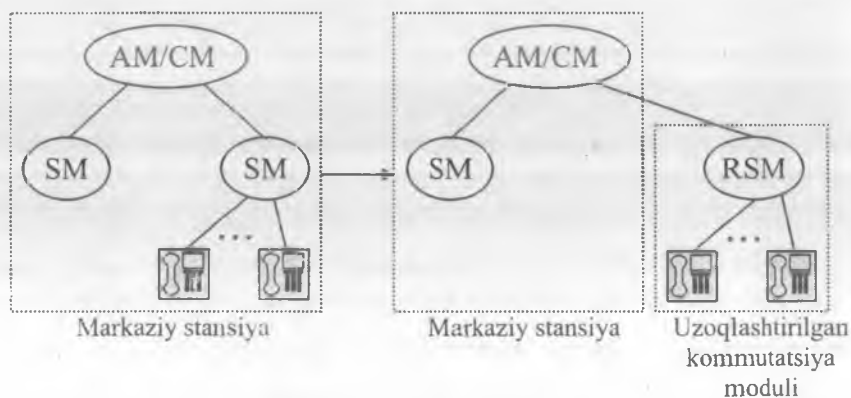
SSP (xizmatlar kommunikatsiya punkti) interfeysi bloki PSTN va IN orasidagi ulash nuqtasi hisoblanadi.

## Uzoqlashtirilgan modul

Stansiyadan katta masofaga uzoqlashtirilib, joylashgan abonentlarni ma'muriy boshqarish uchun va tarmoqqa ulash imkonini berish maqsadida hamda C&C08 stansiyasi taklif qilayotgan aloqa xizmatlari spektrini kengaytirish uchun uzoqlashtirilgan (chiqarilgan) modullarni qo'llash imkoniyati ko'zda tutilgan.

C&C08 tizimida uzoqlashtirilgan kommutatsiya moduli RSM, uzoqlashtirilgan abonent bloki RSA va uzoqlashtirilgan integral moduli RIM ishlatiladi.

SM kommutatsiya moduli AM/CM dan mahalliy tarmoq aniq sharoitlariga muvofiq ravishda uzoqlashgan holda o'rnatilishi mumkin. Bunday turdagi modul RSM uzoqlashtirilgan kommutatsiya moduli deb ataladi (3. 140- rasm).



3. 140- rasm. RSM uzoqlashtirilgan kommutatsiya moduli.

RSM SMga o'xshash farqi RSM da uzoqlashib ulanish uchun optik interfeys platasidagi qabul qilgich, uzatkichlar quvvati va sezgirligi kattaroq bo'lishidir. Chunki, SMni katta masofada (50 km gacha) uzoqlashtirib joylashtirish mumkin. Markaziy AM/CM moduli bilan aloqa qo'shimcha uzatish tizimini ishlatmay, 40 Mbit/s interfeysi bilan optik tola bo'yicha bajariladi. Agar

tarmoqlangan kabel tarmog'i va IKM uzatish tizimi tarmoqda bo'lsa, RSM modulining IKM interfeysi bilan jihozlash yo'li bilan RSM ni IKM uzatish tizimi yordami bilan E1 interfeys orqali ulash mumkin. Bu bor aloqa liniyalarining samarali ishlashiga yo'l beradi.

RSM SM ga o'xshash ichki kommutatsiyani bajaradi va interfeyslarni, funksiyalarni bera oladi. RSM konfiguratsiyasi 5472 ASL/480 DT. Uning afzalliklari:

- kam sonli stansiyalar bilan yuqori unumdorlikka ega katta tarmoqlarni qurish yengilligi;

- tayanch stansiya (AM/CM) markaziy xizmat ko'rsatishni, tarifkatsiyani, trafika, statistikasini yig'ishni hamma RSM modullar uchun ma'lumotlarni boshqarishni bajarishi mumkin;

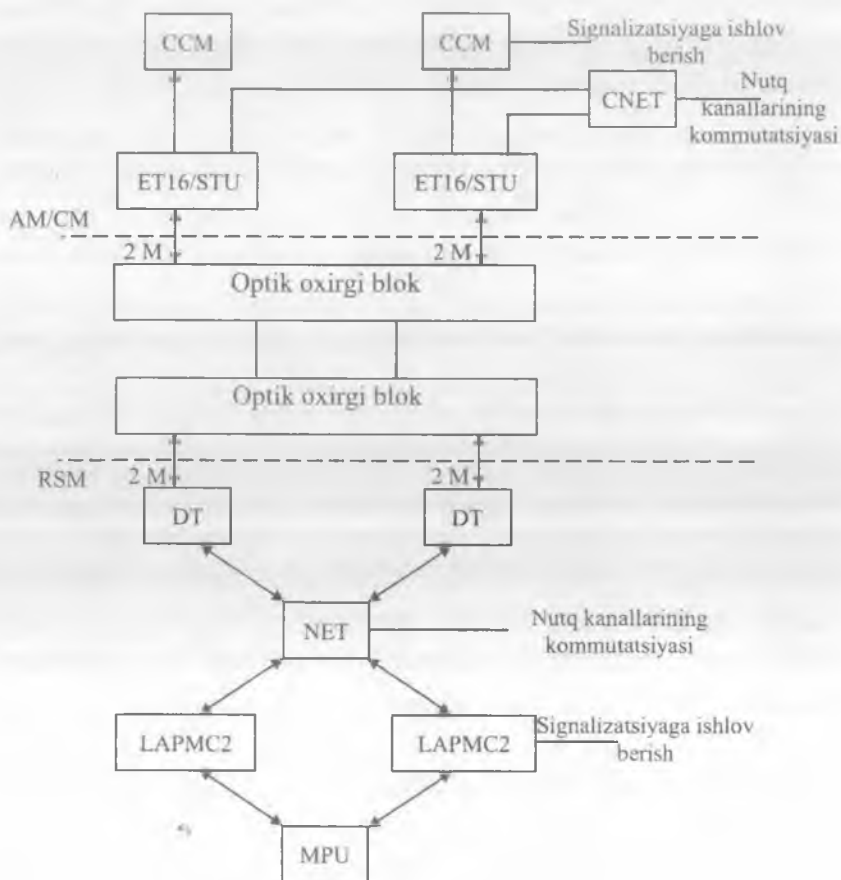
- ichki kommutatsiya funksiyasi yuqoriroq ishonchlilikni va kritik holatlarda havfsizlikni kafolatlaydi.

3. 141- rasmda RSM va uning AM/CM ga ulanish sxemasi keltirilgan.

RSM moduli AM/CM dagi ET16 platasi (16 ta E1 interfeysi) yoki OBC platasida joylashgan STU interfeysi (63 ta E1 interfeysi) bilan optik oxirgi blok orqali ulanish mumkin. RSM da signalizatsiyaga ishlov berishni 841 ETT (optik shakllantiruvchi) bilan LAPMC2 platasi bajaradi. RSM boshqa kommutatsiya tarmog'i bilan hamkorligi R2 yoki 7 sonli UKS signalizatsiyasi asosida amalga oshiradi.

RSA – bu uzoqlashtirilgan abonent bloki. Unda ichki kommutatsiya funksiyasi ishlatilmaydi. RSA abonentlarning zichligi katta bo'lmagan joyda o'rnatishga mo'ljallangan. U SM yoki RSM modullariga E1/T1 interfeysi orqali ulanadi. Bitta blok sig'imi 256 ASL ni tashkil qiladi. Bu kichik gaboritli blok, abonent polkasida to'g'ri o'rnatilgan ichki E1/T1 interfeysiga ega. Blok sig'imini abonent polkasini qo'shish yo'li bilan astalik bilan ko'paytirish mumkin. RSA ning ichki turi (binoda) va tashqi turi (binodan tashqarida) mavjud. RSA ning tashqi turi

atrof muhitga yaxshi adaptatsiyaga ega bo‘ladi. RSA ulash imkoniga ega interfeyslarning ko‘p soniga ega va faqatgina analog liniya, ISDN 2B+D, V. 24/V. 35/E1/T1/DDN - sub tezlik kabi interfeyslarni ta‘minlamay, balki atrof-muhitning nazorat tizimi interfeysiga ham ega.



3. 141- rasm. RSM va uning AM/CM ga ulanish sxemasi.

SM moduli hamma xizmat va funksiyalarni RSA blok orqali ham bera oladi.

RSA da ASL, DSL va DRV platalari o'rnatiladi.

SM RSA ga 7TQ koaksial kabelida E1 2,048 Mbit/s interfeysini ishlatish yo'li bilan ulanadi. Bitta RSA ga ikkita E1 aloqa liniyalari ishlatiladi.

RSA interfeyslari juftlik bilan konfiguratsiyalanadi. RSA ning har bir juft interfeysi yuklamani bo'lish rejimida ishlatilishi mumkin. SM tomonidagi RSA interfeysi asosan ketma-ket port orqali bosh protsessor bilan aloqa, komplektlarni ma'muriy boshqarish, buyruqlarni uzatish, kodlarni o'zgartirish va h.k. funksiyalarni bajaradi. RSA ning abonent liniya komplektlariga nisbatan asosiy funksiyalari aloqani tashkil qilish holat haqidagi axborotni olish, komplektlarni ma'muriy boshqarish, tonal signallarni uzatish, buyruqlarni uzatish va h. k. ni tashkil qiladi. C&C08 tizimi RSA ni ma'muriy boshqarishni MPU blok yordamida amalga oshiradi. Kommutatsiya jarayoni markaziy stansiyada amalga oshiriladi.

RSA ikki polka ko'rinishida, ya'ni RSP va RSB ko'rinishida chiqariladi. RSB variantida hamma RSA, DRV va ASL bitta polkada o'rnatiladi

RIM da AL polkasi, uzatish tizimi, abonent krossi, akkumulator batareyasi, elektr manba ta'minotining birlamchi bloki va boshqa yordamchi qurilmalar joylashadi. U oddiy chaqiriqqa ishlov beradi, ma'lumotlar uzatish, 2B+D va h. k. xizmatlarni bera oladi.

RIM ga AL elektrik interfeysi orqali ulanadi. Tarmoqqa esa, optik interfeys orqali ulanadi. RIM optik signalga ishlov hamda abonentlarga xizmat ko'rsatish uchun interfeys beradi.

RIM ning funksiyalari: optik-elektrik va elektrik-optik o'zgartirish, multiplek-sorlash/demultipleksorlash, protokollarga ishlov berish, texnik xizmat ko'rsatish va h. k. lardir.

RIM bera oladigan interfeyslar:

- analog abonent liniya (AL) interfeysi ASL;
- raqamli abonent liniya (AL) interfeysi DSL (2B+D);

– ma'lumotlar uzatish tarmog'i DDN abonent interfeyslari V. 24/V. 35 (DTU);

– 30B+D/E1 interfeyslari (RSP) (liniyalarni ijaraga olish);

– DDN abonenti sub tezlikli interfeysi (SRX);

– tonal chastotali 2/4 simli liniya interfeysi (VFB);

– atrof muhit va qurilma parametrlari monitoringi platasi (YeSC).

RIM bino ichida va tashqarisida ishlatish uchun bajarilgan bo'lishi mumkin.

RIM abonenti ulash imkoni tizimni yoyish jarayonini tezlashtiradi. Uni o'rnatishni tezroq, ishonchliroq, tejamliroq qiladi va o'rnatish vaqtini kamaytiradi. Bu atrof-muhit yomon bo'lgan sharoitda o'rnatish uchun ishlatiladi.

### 3. 5. 3. C&C08 tizimining dasturiy ta'minoti

C&C08 tizimining dasturiy ta'minoti tizimi ko'p darajali modulli dasturlash prinsipi bo'yicha dasturiy ta'minotini ishlab chiqishga qo'yilgan talablar bilan moslikda ishlab chiqilgan. Bunda obyekt dasturlari boshqaruvini ta'minlash uchun juda aniq qat'iy hujjatli nazorat bajariladi. Dasturiy ta'minotining integratsiya qilish prinsipi bo'yicha ishlab chiqish olib boriladi. Kodlarning generatsiyasi uchun SDL va SASE instrumental vositalaridan foydalaniladi. Bu obyekt kodlarini to'liq boshqaruvi-ga erishish maqsadida qilinadi. Shuning uchun: dastur ta'minot tizimi yuqori ishonchligi, texnik xizmatning soddaligi va kengaytirish osonligi bilan xarakterlanadi. Dasturiy ta'minot tizimida dasturlash tili sifatida «S» tili qo'llanilgan. Bu esa dastlabki kodni o'qishni va tizimning nazoratini soddaligini ta'minlaydi (3. 142- rasm).

Operatsion tizim dasturiy ta'minot tizimining yadrosi hisoblanadi. S&C08 – bu tizim darajasidagi dasturlar, qolgan

hamma vazifalar, ya'ni kommutatsiya, resurslarni boshqarish, chaqiriqqa ishlov berish, ma'lumotlar bazasini boshqarish, xizmatlarga ishlov berish hisoblanadi. Texnik xizmat vazifalari esa, operatsion tizim asosidagi amaliy daraja hisoblanadi.



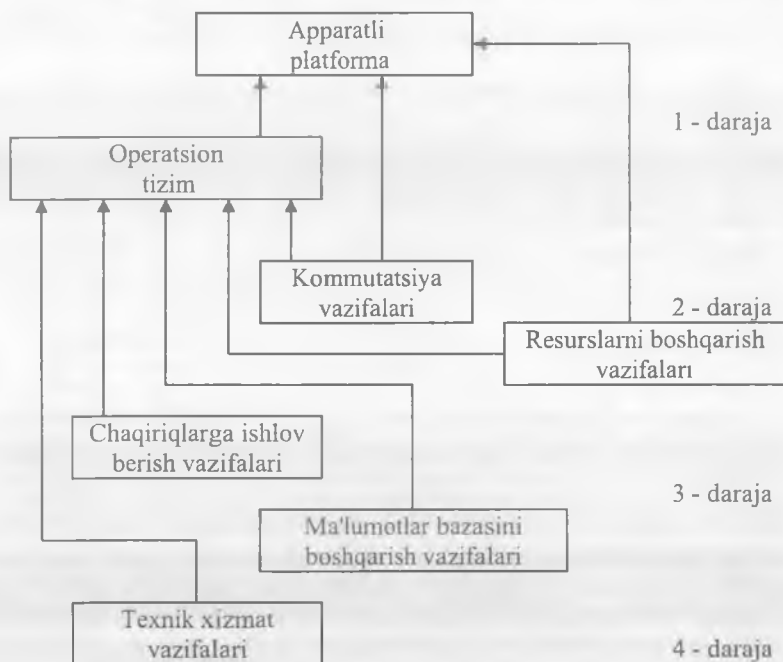
3. 142- rasm. Dasturiy ta'minot tarkibi.

Virtual tizim nuqtayi nazaridan, dasturiy ta'minot tizimini bir necha darajaga bo'lish mumkin (3. 143- rasm).

Past darajali vazifa tizimlari apparat platformasiga tegishli hisoblanadi. Yuqori darajali vazifalar tizimlari esa, aniq apparat muhitga bog'liq bo'lmay, yadro kodi bilan mos apparat qismini inkapsullab, apparat qismini yuqori darajasiga asoslanadi. 3.143- rasmda ko'rsatilganidek, bu dastur ta'minotning hammasini olib o'tishni soddalashtiradi.

Umuman operatsion tizim – bu boshqa dasturlarni boshqaradigan dasturdir. Operatsion tizim boshqarishi ostida ishlaydigan dasturlar amaliy dasturlar deb ataladi. Operatsion tizim asosan vazifalarni rejalashtirish, xotirani, fayllarni, periferiya qurilmalarini, dasturga qo'shiladigan qo'shimchalarni va foydalanuvchi bilan interfeysni boshqarish kabi funksiyalarni bajaradi. Vazifani rejalash strategiyasini ishlatish bo'yicha, operatsion tizimni quyidagi tizimlarga bo'lish mumkin:

- ma'lumotlarga paketli ishlov berish;
- vaqt bo'yicha ajratish tizimi va real vaqtning tizimi.



3. 143- rasm. C&C08 tizimining virtual mashinasi.

Bular, mos ravishda har xil holatlarda ishlatiladi. Bundan tashqari, real vaqtda operatsion tizim ustunlik bo'yicha dispetcherlash, nosozliklarni topish va imtiyozli uzish kabi funksiyalarni bajaradi.

C&C08 tizimining operatsion tizimi, real vaqtning qurilgan tizimi bo'lib, amaliy muhitda ishlaydi. Operatsion tizimning asosiy funksiyalariga quyidagilar kiradi:

- tizimni initsializatsiya qilish, konfiguratsiyalash va hamma tizimning apparat muhitini va dastur muhitini initsializatsiya qilish;



– dasturni yuklash, BAM terminali bilan asosiy protsessor xotirasiga dastur va ma'lumotlarni yuklash, tizimni boshlang'ich yuklash va bajarish;

– uzilishlarni boshqarish, uzilish jadval vektorlarini moslash, dasturga ishlov berish uzilishlarini moslash;

– vazifalarni dispetcherlash, resurslarni boshqarishni real vaqtda ko'p vazifali, ko'p protsessorli tizimda imtiyoz bo'yicha vazifalarni boshqarish va resurslarni (protsessorlar va xotiralar) belgilashni boshqarish;

– xabarlar paketini boshqarish;

– xotirani boshqarish;

– taymerlashni boshqarish;

– soatni boshqarish;

– tizimning yuklamasini boshqarish;

– dasturga kiritishlarni boshqarish;

– tizimning ishdan chiqishlarga mustahkamligini boshqarish.

**Kommutatsiya vazifalari.** C&C08 stansiyaning dastu-riy ta'minoti tizimi ko'pprotsessorli hisoblanadi. Modulichi va modullararo protsessorlar orasidagi aloqa va mos ikkinchi daraja protsessorlar orasidagi aloqa kommutatsiyalar vazifalar yordamida amalga oshiriladi (3. 144- rasm).

Aktiv/rezerv protsessorlarning kommutatsiya vazifalari quyidagilar hisoblanadi:

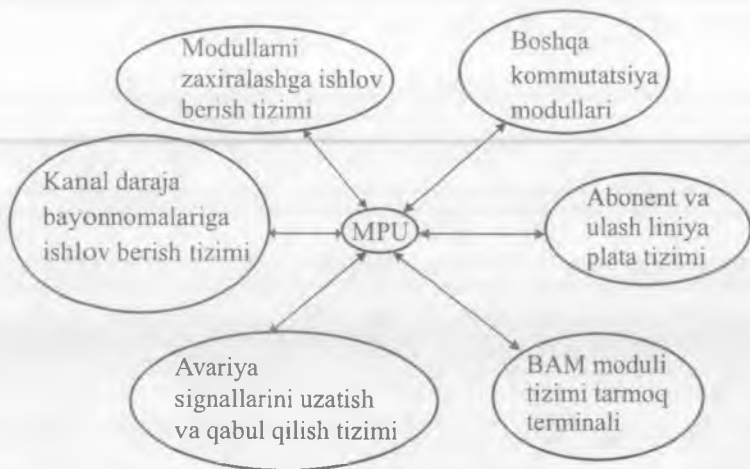
– modullararo aloqa vazifalari;

– bosh tugunlar kommutatsiya vazifalari;

– FAM va BAM modullar aloqasi vazifalari;

– avariya signalizatsiyaning kommutatsiya vazifalari;

– markaziy tizim va kanal daraja protokol tizimi orasidagi aloqa vazifalari.



3. 144- rasm. C&C08 tizimining kommutatsiya vazifalari.

**Resurslarni boshqarish vazifalari.** Bu vazifalarga quyidagilar kiradi:

- kommutatsiya maydonining boshqarish vazifalari;
- tonal signallar manbalarining boshqarish vazifalari;
- DTMF ning boshqarish vazifalari;
- MFC ning boshqarish vazifalari;
- qabul qilgich va uzatgichlarning boshqarish vazifalari;
- so‘zlashuv pochta qutisining boshqarish vazifalari;
- kompyuter konsolining boshqarish vazifalari;
- butunlikni tekshirish resurslarining boshqarish vazifalari;
- DTMF dagi CID resurslarining boshqarish vazifalari;
- FSK resurslarining boshqarish vazifalari;
- konferens aloqaning boshqarish vazifalari;
- 5 sonli signalizatsiya resurslarini boshqarish vazifalari;
- aks sadoni kompensatsiya qilish resurslarini boshqarish vazifalari.

**Chaqiriqqa ishlov berish vazifalari.** Bu vazifalarga quyidagilar kiradi:

- AAL boshqarish vazifalari;

- RUL boshqarish vazifalari;
- RAL boshqarish vazifalari;
- 7 sonli signalizatsiyaning boshqarish vazifalari;
- imkon tarmog‘i abonentlarining boshqarish vazifalari;
- 30V+D interfeyslarining boshqarish vazifalari;
- paketli kommutatsiya tarmog‘i interfeyslarining boshqarish vazifalari;
- operatorlarni boshqarish vazifalari;
- ajratilgan kanal bo‘yicha signalizatsiya (R2, 5 sonli) ning boshqarish vazifalari.

**Ma'lumotlar bazasini boshqarish vazifalari.** U hamma tizimning barcha ma'lumotlarini boshqarishga javob beradi. Bu ma'lumotlarga konfiguratsiya ma'lumotlari, abonent ma'lumotlari, stansiya ma'lumotlari, NM ma'lumotlari, tarifikatsiya ma'lumotlari va hokazolar kiradi. U quyidagi funksiyalarni bajaradi:

- ma'lumotlarga kirish imkonini tashkil qilish;
- ma'lumotlarni kiritish;
- ma'lumotlarni yangilash;
- ma'lumotlarni rezervlashtirish;
- ma'lumotlarni tiklash.

C&C08 stansiya ma'lumotlar bazasi munosabatlar ro'yxati taqsimlangan ma'lumotlar bazasi hisoblanadi. Har bir munosabat ro'yxati, bir biri bilan bog'langan ma'lumotlar guruhini ko'rsatadi va har bir shunday ro'yxat nisbatan mustaqil bo'ladi.

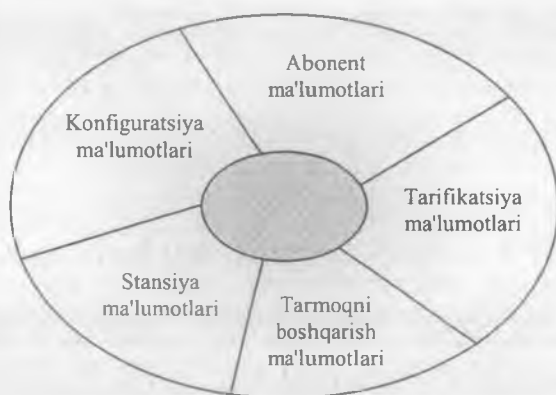
C&C08 ma'lumotlar bazasi ko'p darajali indekslar tizimi va boshqa amaliy vazifalarga tezkorlik bilan xizmat ko'rsatish uchun daraxtsimon ko'rinishdagi algoritm bilan ta'minlanadi.

C&C08 ma'lumotlar bazasi tizimi ikki darajadan iborat: relyatsion ma'lumotlar bazasining boshqarish tizimi RDBMS va C&C08 stansiya amaliy ma'lumotlari (3. 145- rasm).

**Texnik xizmat vazifalari.** Ularga quyidagilar kiradi:

- qurilmalarni boshqarishng vazifasi;

- avariya holatlarining boshqarish vazifasi;
- tarifkatsiya va kvitansiya yozib berishning boshqarish vazifasi;
- trafik statistikasining yig'ish vazifasi;
- liniya signalizatsiyasining joriy nazorati vazifasi;
- ulash o'rnatish jarayonining trassirovka qilish vazifasi;
- abonent liniya va ulash liniyalarining testlash vazifasi.



3. 145- rasm. Ma'lumotlar bazasining boshqarish vazifalari.

#### 3. 5. 4. C&C08 tizimida chaqiruvga xizmat ko'rsatish

C&CO8 tizimining chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish quyi tizimi OS operatsion tizim asosida amaliy quyi tizimdan va ma'lumotlarni boshqarish quyitizimi DBMS dan iborat. U UfTT xizmatlarini, ma'lumotlar uzatish xizmatlarini, ISDN xizmatlarini va IN xizmatlarini berish uchun bog'lanishlarga ishlov berishga javob beradi. Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish quyitizimi ITU-T va ETSI turli spetsifikatsiyasiga mos keluvchi integratsiyalangan tizimi hisoblanadi.

Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish quyitizimi uch turdagi funktsional modullardan iborat:

- chaqiruvlarning boshqarish funksional moduli CCB;
- resurslarning boshqarish funksional moduli RMM, ular DTMF qurilmalarini stansiyalararo aloqaning qabul qiluvchi va uzatuvchi qurilmalarini va tarmoqni boshqarish uchun ishlatiladi;

- signalizatsiyaga ishlov berish funksional moduli SPM ajratilgan kanal bo'yicha va UKS signalizatsiyasiga ishlov berishni boshqarish uchun xizmat qiladi

Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish quyi tizimi OS va DBMS bilan xabarlarini uzatish rejimida o'zaro hamkorlik qiladi. Ma'lumotlar bazasiga murojaat esa asinxron rejimida bajariladi.

### **UFTT chaqiruvlariga xizmat ko'rsatish**

C&C08 chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish quyi tizimi chegarasida mos SPM modullariga bir xil xizmat ko'rsatiladi. SPM va CCB orasidagi signalizatsiya C&C08 ichki stansiya signalizatsiya mualojalariga mos ravishda kordinatsiya qilinadi.

Har bir chaqiruvga xizmat ko'rsatishda, odatda, bitta SPM manbasi, bitta belgilangan SPM va bitta CCB ishtirok etadi. SPM asosan, protokollarni moslashtirishga javob beradi. Ular sifatida NNI «tarmoq-tarmoq» interfeysi va UNI «foydalanuvchi-tarmoq» interfeysi protokollari ishlatilishi mumkin.

CCB, asosan nomerlarning tahlilini bajaradi, C&C08 ichki stansiya protokollarini boshqaradi, ulanayotgan kanalni aniqlaydi, tarifkatsiyaga ishlov beradi va h. k.

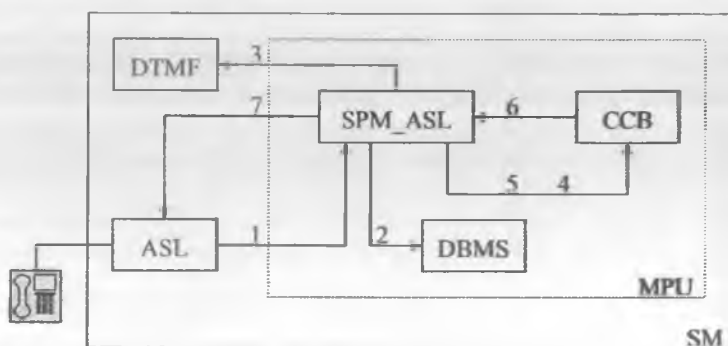
Chaqiruvlarga xizmat ko'rsatish quyidagi jarayonlardan iborat: chaqiruvni yaratish jarayoni, nomerlarni qabul qilish jarayoni, ulashni o'rnatish jarayoni, javob signalini qabul qilish jarayoni, so'zlashuv va uzish jarayoni. Chaqiruvni bir jarayondan boshqasiga o'tkazish, chaqiruvlarni boshqarish markazi holatini o'zgartirish bilan aks ettiriladi. Chaqiruvni yaratish jarayoni

SPM moduli manbasidan chaqiruvni va CCB dan bog'lanishni o'rnatishga so'rov signalini olishi bilan boshlanadi. Nomerni qabul qilish jarayonida boshqarish CCB ga o'tadi. Bog'lanishni o'rnatish va javob signalini qabul qilish jarayonlarida, to bog'lanish o'rnatilmagunicha va chaqiruv so'zlashuv jarayoniga o'tmagunicha, chaqiruvni boshqarishni SPM moduli bajaradi. Uzish jarayonida so'zlashuv trakti va boshqa resurslar bo'shatiladi.

Misol tariqasida ichki stansiya aloqasini ko'ramiz.

### I. Chaqiruvni yaratish jarayoni.

ASL komplekti abonent mikrotelefon go'shagining ko'targanini aniqlasa, abonent portlari protsessori (ASL platasidagi SRU), bu hodisa haqida abonent guruhlar aloqa protsessori (NOD platasidagi CPU) orqali MRU ga xabar qiladi (3. 146-rasm).



- 1 – mikrotelefon go'shagini ko'targani haqidagi xabar;
- 2 – abonent ma'lumotlarini so'rov;
- 3 – DTMF qabul qilgichni ulash;
- 4 – CCB ni so'rov;
- 5 – Setup axboroti;
- 6 – SetupAck axboroti;
- 7 – «Stansiya tayyor» signalini uzatish.

3. 146- rasm. Chaqiruvning yaratish jarayoni.

Setup hodisa haqida xabarni olib, MRU abonent tomoni ma'lumotlar bazasidan abonent haqida axborotni qidiradi. Agar chaqiruvga xizmat ko'rsatish mumkin bo'lsa, CCB ni band holatiga keltiriladi. Abonent tomon chaqiruv hosil qilgan holatga o'tkaziladi va tarmoq tomoniga Setup xabar jo'natiladi. Agar abonentda tastaturali TA o'rnatilgan bo'lsa, DTMF qabul qilgich belgilanishi kerak. Bu qabul qilgich abonent ishlatgan vaqt intervalida, u tergan nomerni aniqlashga sozlangan bo'lishi kerak.

MRU port protsessorni ulash o'rnatishga so'rovga javob olgani haqida xabar qiladi va unga chaqirayotgan abonentga xabar qiluvchi tonal signalini uzatish kerakligini ko'rsatadi. Masalan, «stansiya tayyor» signalni yoki «maxsus stansiya tayyor» signalini.

## **II. Nomerlarni qabul qilish jarayoni.**

Abonent bu signalni eshitib raqam teradi. Qabul qilgich nomerning birinchi raqamini qabul qilganidan so'ng, «stansiya tayyor» signalini uzadi va chaqiruvni berkitish bilan uzatish jarayoniga o'tadi.

MRU belgilangan raqamlar sonini qabul qilingandan keyin, bu axborotga ishlov beradi, DBMS, CCB ga murojaat qilib, nomer prefiksini tahlil qiladi. Shunga asosan, chaqiruvni ichki stansiya aloqa deb klassifikatsiyalaydi va nomer uzunligini aniqlaydi.

Qabul qilgich raqamlarning yetarli sonini qabul qilgandan keyin bo'shatiladi va chaqiruv ulash o'rnatish jarayoniga o'tadi.

## **III. Ulashning o'rnatish jarayoni.**

CCB ma'lumotlar bazasidan chaqirilayotgan abonent haqida axborotni qidirishni amalga oshiradi va chaqirilayotgan tomonga band etish axborotini uzatadi.

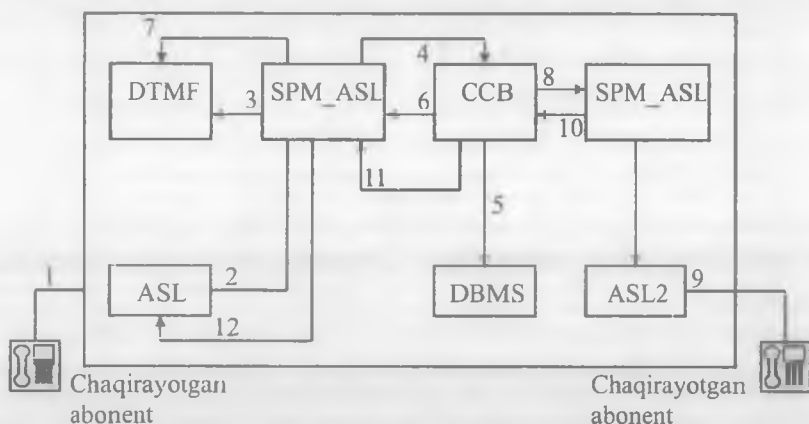
Chaqirilayotgan tomonda chaqirilayotgan abonent qurilmalar holati aniqlanadi, agar bo'sh bo'lsa, u xabardor qilinadi va kirish chaqiruvini qabul qilish holatida turganligi belgilanadi.

Bir vaqtda CCB moduliga chaqirilayotgan abonentni chaqiriq signali bilan xabardor qilinayotgani haqida xabar beriladi.

CCB chaqiriq signali berilganiyotganiga ishonch hosil qilsa, u chaqirayotgan abonentga chaqiriqning nazorat signalini uzatadi. Ulash javob signalini qabul qilish jarayoniga o'tadi.

#### IV. Javob signalini qabul qilish jarayoni.

3. 147- rasmda ichkistansiya aloqasi uchun javob signalini qabul qilish jarayonsining blok sxemasi ko'rsatilgan.

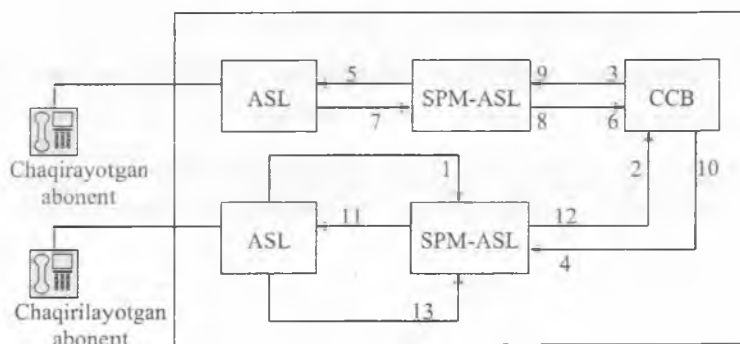


- 1 – birinchi raqam;
- 2 – «stansiya tayyor» signalini uzish;
- 3 – nomerdagi keyingi raqamlar;
- 4 – informatsion xabari;
- 5 – prefiksning tahlili;
- 6 – chiqaruvga ishlov berish (Call processing) xabari;
- 7 – DTMF bo'shatish;
- 8 – Setup xabari;
- 9 – chaqirilayotgan abonentga chaqiriq signalini uzatish;
- 10 – xabardor qilish xabari (Alerting);
- 11 – Alerting xabari;
- 12 – chaqiriq signalining nazoratini eshitish.

3. 147- rasm. Javob signalining qabul qilish jarayoni.



Chaqirilayotgan abonent chaqiriqqa javob berganida ASL komplekti chaqiriq signalini uzadi va tarmoq tomon Connect xabarini uzatadi.



1 – chaqirilayotgan abonentning go‘shak ko‘targanligi to‘g‘risidagi xabar;

2 – Connect xabari;

3 – Connect xabari;

4. ConnectAck xabari;

5 – so‘zlashv jarayoni;

6 – ConnectAck xabari;

7 – go‘shak qo‘yilgan haqida xabar;

8 – Disconnect xabari;

9 – Release xabari;

10 – Release xabari;

11 – «band» signalini uzatish;

12 – Release Complete xabari;

13 – go‘shak qo‘yilgan haqida xabar.

### 3. 148- rasm. So‘zlashuv va uzish jarayonlari.

CCB chaqirayotgan abonentga chaqiriqning nazorat signali-ni uzatishni to‘xtatadi hamda chaqirayotgan va chaqirilayotgan

abonentlar orasida nutq traktini ulaydi. Chaqiruv so'zlashuv jarayoniga o'tadi.

#### **V. So'zlashuv va uzish jarayonlari.**

3. 148- rasmda ichki stansiya aloqasi uchun so'zlashuv va uzish jarayonlarining blok sxemasi ko'rsatilgan.

ASL komplekti chaqirayotgan abonent tomonidan MT go'shak qo'yganini aniqlaganida CCB ga uzishga so'rov uzatadi.

Agar CCB ulashni uzish mumkinligini tasdiqlasa, u chaqirayotgan va chaqirilayotgan abonentlar SPM modullariga chaqiruvni uzish indikatsiya xabarini uzatadi.

Chaqirayotgan abonent SPM moduli uzish xabarini qabul qilganidan keyin, u bo'sh holatga o'tadi.

Chaqirilayotgan abonent SPM moduli uzish xabarini qabul qilganidan keyin chaqirilayotgan abonentga «band» signalini uzatadi va bu tonal signalini uzatish taymerini ishga tushiradi.

Chaqirilayotgan abonent MT go'shagini qo'yganida SPM bo'sh holatga o'tadi.

## ASOSIY QISQARTMALAR RO'YXATI

ADIKM	–	Adaptiv differensial impulsli kodli modulatsiya
AIM	–	Amplituda-impulsli modulatsiya
ARO'	–	Analog-raqamli o'zgartirish
ASK	–	Ajratilgan signalli kanal
ATS	–	Avtomatik telefon stansiyasi
AUA	–	Axborotni uzatish apparaturasi
AXQ	–	Adresli xotirlash qurilmasi
ASH	–	Adres shinasi
ASHTS	–	Avtomatik shaharlararo telefon stansiyasi
BA	–	Boshqaruv avtomati
BQ	–	Boshqarish qurilmasi
BSG	–	Boshqaruv signallar generatori
BX	–	Boshqaruvchi xotira
VD	–	Vazifalar dispetcheri.
VKA	–	Vaqt bo'yicha kanallarni ajratish
VKB	–	Vaqt kommutatsiya bloki
DIKM	–	Differensial impulsli-kodli modulatsiya
DQ-ATS	–	Dekada qadamli ATS
DM	–	Delta-modulatsiya
DT	–	Dasturiy ta'minot
DUB	–	Dasturlarni uzish bloki
DXQ	–	Doimiy XQ
IQA	–	Impuls qutblarini almashtirish
IKM	–	Impuls-kodli modulatsiya
IRAT	–	Integral raqamli aloqa tarmog'i
K	–	Konsentrator
K-ATS	–	Koordinata ATS
KBB	–	Konsentratorning boshqaruv bloki
KIM	–	Keng-impulsli modulatsiya
KM	–	Kommutatsiya maydoni
KMBQ	–	Kommutatsiya maydonining boshqaruv qurilmasi
KT	–	Kommutatsiya tuguni
QXT	–	Qo'shimcha xizmat turlari
KCHK	–	Kiritish/chiqarish kanali
KCHQ	–	Kiritish chiqarish qurilmasi
KEATS	–	Kvazielektron avtomatik telefon stansiyasi
MB	–	Ma'lumotlar bazasi
MBB	–	Markaziy boshqaruv bloki
MBQ	–	Markaziy boshqaruv qurilma
MP	–	Markaziy protsessor

MRSH	-	Marshrutizator
MXT	-	Maxsus xizmat tuguni
OA	-	Operatsion avtomat
OJQ	-	Oraliq jihozlari qurilmasi
OJQTБ	-	Oraliq jihozlar qurilmalarini tutashtirish bloki
OIJ	-	Operator ish joyi
OTUT	-	Optik tolali uzatish tizimlari
OU	-	Oraliq uskuna
OXQ	-	Operativ xotirlash qurilmasi
P	-	Pult
PB	-	Pereferiya buyruq
PQ	-	Periferiya qurilma
PPr	-	Periferiya protsessori
PO'HK	-	Protsessorlarni o'zaro hamkorlik kanali
RAO'	-	Raqamli – analog o'zgartirish
RKM	-	Raqamli kommutatsiya maydoni
RUT	-	Raqamli uzatish tizimi
TQ	-	Tashqi qurilmalar
TQTQ	-	Tashqi qurilmalarni tutashtirish qurilmasi
TS	-	Tayanch stansiyalar
TV	-	Tranzaktsiya vositalari
TT	-	Tranzit tugunlar
TXQ	-	Tashqi xotira qurilmasi
UKS BQ	-	Umumiy kanal signalizatsiya moduli boshqaruv qurilmasi
USK	-	Umumiy signallash kanali
UfTT	-	Umumiy foydalanishdagi telefon tarmog'i
USH	-	Umumiy shinalar
FIM	-	Fazo-impulslı modulatsiya
FKB	-	Fazo kommutatsiya bloki
XQ	-	Xotirlash qurilmasi
CHKA	-	Chastota bo'yicha kanallarni ajratish
CHQQUBQ	-	Chastotali qabul qilgich va uzatgichning boshqaruv qurilmasi
CHLKBQ	-	Chiqish liniya komplektlari boshqaruv qurilmasi
CHXJ	-	Chaqiruvga xizmat ko'rsatish jarayoni
SH	-	Shina
SHTT	-	Shahar telefon tarmog'i
EATS	-	Elektron avtomatik telefon stansiyasi
EBM	-	Elektron boshqaruv mashinasi
EBT	-	Elektron boshqaruv tizimi
EKYUS	-	Eng katta yuklama soati
EHM	-	Elektron hisoblash mashinasi

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации. – СПб.: БВХ - Санкт – Петербург, 2003.
2. Карташевский В. Г., Росляков А. В. «Цифровые системы коммутации для ГТС». ЭКО-ТРЕНДЗ, 2008
3. Беллами Дж. Цифровая телефония. Пер. с англ. /под ред. А. Н. Берлина, Ю. Н. Чернышова - М.: Эко-трендз, 2004.
4. Гольдштейн Б. С. Сигнализация в сетях связи. – М.: Радио и связь, 1997.
5. Gulto'rayev N. X. Telekomunikatsiya tarmoqlari. Ma'ruzalar matni. – TATU, 2010.
6. Eshmuradov A. M., Zaynutdinova N. A., Nurullayeva M. X., Normatova D. T., Sultanov I. A. NEAX-61E raqamli kommutatsiya tizimi. O'quv qo'llanma. – TATU, 2009.
7. Eshmuradov A. M., Zaynutdinova N. A., Nurullayeva M. X., Normatova D. T., Sultanov I. A. C&C08 raqamli kommutatsiya tizimi. O'quv qo'llanma. – TATU, 2009.
8. Zaynutdinova N. A., Nurillayeva M. X., Xodjayev N. S., Sultanov I. A. Raqamli komutatsiya tizimlari. – T.: «Cho'lpon», 2008.
9. Техническое руководство «Цифровая коммутационная система с программным управлением C&C08», издательство фирмы Huawei, 2005.
10. Цифровая коммутационная система NEAX61E. Описание системы. Выпуск 2. 0. NEC Corporation, 1998.
11. DTS-3100 (Sub-System Description). Rev. 1. 1. Daewoo Telecom R&D Center. 1995.

## MUNDARIJA

KIRISH .....	3
I. RAQAMLI KOMMUTASIYA TIZIMLARIDA SIGNALNI UZATISH TAMOYILLARI	
1. 1. Signal turlari.....	8
1.2. Modulatsiya usullarining tamoyillari va uni telekommunikatsiyada ishlatilishi.....	10
1. 3. Impuls-kodli modulatsiya .....	13
1. 4. Delta-modulatsiya .....	31
1. 5. Modulatsiyaning yangi ko'rinislari.....	32
1. 6. IKM bilan uzatishni tashkil etish tamoyillari. Birlanchi raqamli kanaldagi signallarning tuzilmasi (E1 oqimi).....	36
1. 7. IKM-24 tizimi .....	42
1. 8. Birlanchi raqamli kanalning signallar tuzilmasi .....	44
1. 9. Kodlarga qo'yiladigan asosiy talablar .....	49
1. 10. Ma'lumotlar oqimini liniyaviy kodlashning amaliy usullari .....	49
1. 11. Liniyaviy kodlar.....	51
1. 12. Raqamli kommutatsiya tizimida signalizatsiya .....	67
1. 12. 1. Umumiy tushuncha .....	67
11. 1. 2. Ajratilgan signalli kanal bo'yicha signalizatsiya .....	78
1. 12. 3. 7 sonli umumkanal signalizatsiyasi .....	89
II. RAQAMLI ALOQA TARMOQLARI	
2. 1. Aloqa tarmoqlarining rivojlanishi.....	95
2. 2. Raqamli kommutatsiya qurilmalarining analog tarmoqlarga joriy qilish .....	97
2. 3. Integral aloqa tarmoqlari IDN, ISDN .....	100
III. RAQAMLI KOMMUTATSIIYA TIZIMLARI	
3. 1. S-12 raqamli kommutatsiya tizimi.....	116
3. 1. 1. S-12 tizimining tavsifi va tuzilishi .....	116
3. 1. 2. S-12 tizimining modullar tuzilishi (TSE, TSM, ASM).....	119
Modullar tuzilishi.....	122
STM takt va tonal signallar moduli .....	128
SCM - xizmat komplektlar moduli .....	130
Umumiy kanal signalizatsiya moduli. UKSM (SSM) .....	131
DTM - raqamli ulovchi liniyalar moduli .....	132
DRTS sxemasi. Kanal kommutatori .....	133
SRM - mashina periferiya moduli.....	134
3. 1. 3. S-12 tizimining kommutatsiya maydoni tuzilishi .....	134
Raqamli kommutatsiya elementi.....	136
Kommutatsiya jarayoni.....	139
Qo'shaloq port uskunalari.....	143
Imkon bosqichining tuzilishi.....	148

Terminal blok tuzilishi.....	150
Seksiya tuzilishi .....	151
Uchta GI zvenoli RKM ning tuzilishi.....	153
Boshqaruvchi buyruqlar.....	155
3. 1. 4. S-12 tizimining dasturiy ta'minoti.....	158
Operatsion tizim. Asosiy funksiyalari.....	161
3. 1. 5. S-12 tizimida chaqiruvga xizmat ko'rsatish .....	164
Ulash o'rnatish jarayoni.....	171
Ichki stansion aloqa o'rnatish jarayoni .....	173
3. 2. EWSD raqamli kommutatsiya tizimi. ....	179
3. 2. 1. EWSD tizimining texnik tavsifnomasi .....	179
3. 2. 2. EWSD tizimining strukturaviy chizmasi .....	184
3. 2. 3. Raqamli abonent bloki .....	187
3. 2. 4. LTG ning strukturasi.....	195
Guruhli protsessor – GP.....	200
PMU protsessorlari .....	201
Guruhli protsessorning dasturli ta'minlanishi.....	202
SU-signalli komplekt.....	203
LTG va SN orasidagi interfeys moduli (LIU).....	204
LIU interfeys moduli .....	205
Konstruktiv bajarish.....	206
3. 2. 5. EWSD tizimining kommutatsiya maydoni tuzilishi .....	207
3. 2. 6. EWSD tizimining dasturiy ta'minoti .....	220
3. 2. 7. EWSD tizimida chaqiruvga xizmat ko'rsatish.....	222
3. 3. NEAX-61E raqamli kommutatsiya tizimi .....	227
3. 3. 1. Tizimning umumiy tavsifi va strukturaviy chizmasi .....	227
3. 3. 2. Apparat vositalar konfiguratsiyasi. Amaliy quyi tizim .....	231
Kommutatsiya quyi tizimi.....	240
Multipleksorlash ierarxiyasi.....	246
Protsessor quyi tizimi .....	249
SRM platalari funksiyalari.....	256
SMIM platalari funksiyalari.....	259
VS platalari funksiyalari .....	260
Eksplutatsiya va texnik xizmat quyi tizimi.....	261
3. 3. 3. NEAX-61E tizimining dasturiy ta'minoti.....	265
3. 3. 4. NEAX-61E tizimining funksiyasi .....	268
Signalizatsiya tizimi.....	269
Umumiy kanal bo'yicha signalizatsiya.....	270
7- sonli signalizatsiya tizimi .....	271
Nomerlash (raqamlash) rejasi .....	271
Kanallar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlar .....	272
Paketlar kommutatsiyasi bilan chaqiruvlar.....	273

Tizimning xabarlarini avtomatik hisobga olish funksiyasi .....	275
AMA ishlov berish tizimi .....	276
Chaqiruvlar haqida ma'lumotlar – AMA formati .....	276
Chaqiruvlarga ishlov berish funksiyasi.....	276
Xizmatlar.....	279
Biznes-guruh uchun xizmatlar .....	283
Texnik xizmat funksiyasi .....	288
ISDN funksiyasi.....	291
3. 3. 5. NEAX-61E tizimida chaqiriqqa xizmat ko'rsatish .....	295
3. 4. DTS-3100 va DTS – 1100A raqamli kommutatsiya tizimlari .....	299
3. 4. 1. DTS-3100 tizimdagi qurilmaning tavsifnomasi tarkibidagi chizmasining tuzilishi. Apparat ma'lumotlari bilan ta'minlash. Dastur ma'lumotlari bilan ta'minlash. Chaqiriq bajarishida qilinadigan ishlar .....	299
INS tagtizimi .....	304
CCS tagtizimi.....	304
Umumiy tagtizimlar .....	305
RASM tagtizimi .....	306
Tizim tuzilishining strukturasi .....	306
Kommutatsiyadan foydalanish tagtizimi .....	306
O'zaro aloqa tarmoq tagtizimi .....	308
Markaziy nazorat tagtizimi .....	309
Apparatli ta'minot.....	310
3. 4. 2. DTS-1100A tizimidagi qurilmalar tavsifnomasi, tarkibiy qismlari, uning tuzilishi. Apparat ma'lumotlari bilan ta'minlash. Dastur ma'lumotlari bilan ta'minlash .....	311
DTS-1100A tizimining umumiy konfiguratsiyasi.....	313
Chaqiriqqa xizmat ko'rsatish jarayoni .....	325
3. 5. C&C08 raqamli kommutatsiya tizimi.....	327
3. 5. 1. C&C08 tizimining texnik tavsifi va tuzilishi .....	327
3. 5. 2. C&C08 tizimining konfiguratsiyasi .....	335
Tashqi interfeyslar .....	336
AM/CM apparat vositalarni umumiy tuzilishi .....	350
Xizmatga ishlov beruvchi modul va resurslarni taqsimlovchi modul ..	360
Yordamchi boshqarish moduli .....	365
Kommutatsiya moduli (SM) .....	367
Uzoqlashtirilgan modul.....	377
3. 5. 3. C&C08 tizimining dasturiy ta'minoti .....	381
3. 5. 4. C&C08 tizimida chaqiruvga xizmat ko'rsatish.....	387
UFTT chaqiruvlariga xizmat ko'rsatish.....	388
ASOSIY QISQARTMALAR RO'YXATI .....	394
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR .....	396



A. M. Eshmuradov, N. A. Zaynutdinova  
M. X. Nurullayeva, I. A. Sultanov

## RAQAMLI KOMMUTATSIYA TIZIMLARI

*Kasb-hunar kollejlari uchun o'quv qo'llanma*

Muharrir *X. Po'latxo'jayev*  
Badiiy muharrir *A. Aqilov*  
Texnik muharrir *U. Kim*  
Musahhah *Z. Irisboyeva*  
Sahifalovchi *N. Rahmonova*

---

Lits. AI № 111. Bosishga 20. 12. 2012- yilda ruxsat etildi.  
Bichimi  $60 \times 90 \frac{1}{16}$ , Garnitura Times. Hajmi 25.0 b. t. Shartli bosma tabog'i 24.8  
Shartnoma № 66. Adadi 274 nusxa. Buyurtma № 15.

---

«YANGI NASHR» nashriyoti  
100115, Toshkent, Chilonzor ko'chasi, 1- uy.

Telefon: 8 (371) 271-13-91  
Faks: 8 (371) 271-13-49

«Al Alkom Trade» MCHJ bosmaxonasi  
Toshkent, Chilonzor tumani, Chilonzor ko'chasi, 1- «A» uy.