

GİRİŞ

Telekommunikasiya sürətlə inkişaf edərək rəqəmli elektronika və komputer texnologiyaları ilə möhkəm sintez edərək yeni **infokommunikasiya** sahəsini yaratmışdır. Infokommunikasiya – müasir cəmiyyətin texniki-iqtisadi qanunlarına müvafiq olaraq inkişaf edən kompüter -məlumat-kommunikasiya infrastrukturuna sahəsidir.

Bu sahələri bir-birindən ayırmaq daha mümkün deyildir. **2000**-ci ildə Nobel mükafatının elektronika və telekommunikasiya sahəsində geniş tətbiq olunan elmi kəşflərə verilməsi bunabarız sübutdur. Avropa və dünyanın inkişaf etmiş dövlətləri telekommunikasiya sahəsinin sürətli inkişafına hər cür yardım edir və böyük maraq göstərirlər.

XXI əsrə tərəddüd etmədən «informasiya cəmiyyəti» adlandırmaq olar. Telekommunikasiya texnologiyalarının «informasiya cəmiyyətinin» yaranma prosesinə həlledici təsirini aşağıdakılar əyani şəkildə göstərir:

1. Dünyanın nəhəng 7 dövləti və Avropa İttifaqı tərəfindən «Global beynəlxalq informasiya strukturunun» işlənilməsi;

2. Avropa Informasiya Texnologiyası Tədqiqat Mərkəzinin (EITO) ən müasir telekommunikasiya və informasiya xidmətləri göstərilməsi məqsədi ilə geniş miqyaslı və uzun müddətli inkişaf konsepsiyasının hazırlanması;

3. Avropa tədqiqat proqramlarının (R&D-in Advanced Communications Technologies in Europe - RACE) yeni telekommunikasiya texnologiyalarının işlənməsi;

4. Dünya informasiya texnologiyalarında liderliyi saxlamaq üçün ABŞ-də milli informasiya infrastrukturunu və yeni telekommunikasiya qanunlarının yaradılması.

Bu göstərilən irimiqyaslı işlərin həyata keçirilməsində yeni telekommunikasiya texnologiyaları həlledici rol oynayır. Aydındır ki, yalnız yüksək telekommunikasiya texnologiyalarının köməyi ilə global «informasiya veriliş şəbəkələri» yaratmaq mümkündür.

Mikroelektronika, hesablama texnikası və sürətli inkişafda olan telekommunikasiya texnologiyaları XX əsrin sonunda **inteqral xidmətli rəqəmli kommunikasiya** və veriliş şəbəkələrinin (ISDN) yaranmasına səbəb olmuşdur. Bu texnologiyaların, şəbəkələrin inkişafı və tərəqqisi nəticəsində **geniş zolaqlı inteqral xidmətli rəqəmli şəbəkələr (ISDN-V)** və XXI əsrin informasiya şəbəkəsi sayılacaq yüksək sürətli, supermagistral «informasiya veriliş şəbəkələri» yaranmaqdadır. Informasiya texnologiyalarının inkişafına ən böyüktəkan isə geniş miqyaslı **kompyuterləşmə prosesi** və müasir **fiber-optik** rabitə şəbəkələrinin yaranmasıdır.

Telekommunikasiya texnologiyalarının XX əsrdəki sürətli inkişafı aşağıdakı mərhələlərdən aydın görünür:

- teleqraf və telefon şəbəkələri;
- modem və ayrılmış kommunikasiya kanalları ilə abunəçilər arasında məlumatın veriliş şəbəkələri;
- paket kommunikasiyası və məntiqi (virtual) birləşmənin köməyi ilə (X.25) məlumatın veriliş şəbəkələri;
- lokal hesablama şəbəkələri (Ethernet, Token ring);
- dar və geniş zolaqlı inteqral xidmətli rəqəmli şəbəkələr (ISDN, ISDN-B);
- yüksək sürətli lokal şəbəkələr (Fast Ethernet, FDDI, FDDII);

- yüksək sürətli paylayıcı şəbəkələr (Frame Relay, SMDS, ATM);
- informasiya supermagistralları.

Müasir telekommunikasiya şəbəkələri - **X.25, Frame Relay və ATM** texnologiyaları şəbəkə infrastrukturunu, idarəetmə və xidmətin təşkili məsələsinə qismən həll etsə də, məntiqi elementlər üzərində qurulmuş şəbəkələr yenitəşkilatı üsullar və yanaşma tələb edir.

Hazırda yeni telekommunikasiya texnologiyaları arasında fiber-optik paylayıcı şəbəkələr daha böyük maraq kəsb edir. Belə ki, fiber-optik kabellərin paylayıcı şəbəkələrdə istifadəsi və rəqəmli sinxron texnologiyanın (**SDH/SONET**) tətbiqi məlumatın ötürülməsi sürətinin 2,4 Qbit/s-dən 10 Qbit/s-yə qədər artımına imkan vermişdir.

Son on ildə geniş tətbiq olunan məftilsiz mobil abunəçi şəbəkəsi (NMT-450, AMPS, GSM) və kanal tezliklərin kodlu bölünməsi (**CDMA**) texnologiyası mobil rabitənin yaxın 10-15 ildə geniş yayılacağından xəbər verir.

Son beş ildə daha yüksək sürətlə inkişaf edən telekommunikasiya texnologiyası **INTERNET** sayılmalıdır.

2001-ci ildə **INTERNET** abunəçilərinin sayı 100 mln. nəfəri ötmüşdür. İndi **INTERNET** beynəlxalq milli infrastruktur şəbəkə funksiyasını yerinə yetirərək ən ucuz rabitə mübadiləsi üsuluna çevrilmişdir. Onun inkişaf meyillərinin təhlili göstərir ki, **1970-ci** illərdə **ABŞ** müdafiə nazirliyi və Ford Milli Elmi Mərkəzi (**NSF**) tərəfindən maliyyələşdirilmiş və yaradılmış bu texnologiya XXI əsrin ən ucuz və geniş yayılmış telekommunikasiya texnologiyası olacaqdır. Bu onunla əlaqədardır ki, **INTERNET** aşağıdakı yeni və nadir xidmət növlərindən istifadə etməyə imkan verir:

- elektron poçtu;
- yenilik və konferensiya xidmətləri;
- fayllara imkanlıqlar;
- ümumdünya hörümçək şəbəkəsi (**WWW**);
- məlumatın uzaqdan emalı;
- distant təhsil, və s.

Göstərilən xidmətlərin və texnologiyaların tətbiqi nəticəsində telekommunikasiya şəbəkələrinin intellektuallaşması baş verir. **İntelektual şəbəkələr** isə telekommunikasiyanın etibarlılığı və çevikliyinin artırılmasına gətirib çıxarır. Nəticədə müasir menecment telekommunikasiya xidmətlərindən daha çox faydalanır. Abunəçilər isə müasir telekommunikasiya texnologiyalarının köməyi ilə passiv istifadəçilərdən aktiv müştərilərə çevrilirlər.

Yeni əsrdə dünyada telekommunikasiyanın inkişafını təmin edən texnologiyalar aşağıdakılar müəyyən edilmişdir:

1. İstifadəçilərin sayını artıran, şəbəkələrə ucuz qoşulma imkanı verən və informasiya şəbəkələrinin sürətini artıran fiber-optik texnologiyası (**SDH/SONET**);

2. Bir kanal ilə çoxnövlü informasiyanın ötürülməsini təmin edən, şəbəkələrin tezliyini və intellektuallığını artıran geniş zolaqlı inteqral xidmətli rəqəmli şəbəkələr (**ISDN-V**);

3. Şəbəkələrin birləşməsini və intellektini artıran vahid multipleksorlu və kommutasiyalı **ATM texnologiyası**;

4. Çoxnövlü informasiya selinin **ötürülməsi** və yüksək keyfiyyətli multimedia və digər informasiyanın ötürülməsinin təmin edilməsi üçün informasiyanın sıxlaşdırılması və kodlaşdırılması texnologiyası;

5.Şəbəkələrin səmərəliliyini və intellektuallığını artıran kommutasiya olunan lokal hesablayıcı şəbəkələrin (**Fast Ethernet, FDDI, FDDII, ATM**) tətbiqi;

6.Mobil rabitə abunəçilərinin sayının sürətlə artımını təmin edən rəqəmliməftilsiz rabitənin tətbiqi;

7.Şəbəkələrin operativliyinin artırılması (**Yava**);

8.INTERNET xidmətində universal **WWW** imkanlarının tətbiqi.

Telekommunikasiya xidmətlərinin ümumi dəyəri 1,63 trln. dollar olaraq hesablanır, bu isə dünyada ümumi istehsalın 6%-ni təşkil edir. Avropa İttifaqı ölkələrində 1996-2000-ci illərdə telekommunikasiya xidmətlərinin inkişaf dinamikası cədvəldə göstərilmişdir (Cədvəl 1). Avropa İttifaqının əzədində Telekommunikasiya və Informatika İnstitutu dünyada telekommunikasiyanın inkişaf tempinin iqtisadiyyatın digər sahələrinə nisbətən iki dəfə çox olduğunu təsdiq edir.

Son onillik və yaxın gələcəkdə telekommunikasiyanın sürətli inkişafı əsasən optik şəbəkələrin inkişafı ilə əlaqələndirilir. Fiber-optik veriliş sistemlərin inkişafı isə **1970-ci** illərdə kvarts fiber-optik əlaqənin yaranması ilə başlamışdır, lakin bu şəbəkələrdə yalnız plezoxron rəqəmli veriliş sistemi (**PDH**) istifadə edilirdi. Bu sistemin ən böyük qüsuru nəzarət və idarəetmə vasitəsinin olmaması idi.

1980-ci illərdə ABŞ-da **SDH** sinxronlaşdırılmış rəqəmli veriliş sistemləri yaradıldı və optik şəbəkələrin imkanları xeyli genişləndi. SDH sistemləri optik şəbəkələr haqqında Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının (ITU) standartlarına tam uyğun idi. Lakin SDH sistemində yalnız iki qarışıq şəbəkə elementləri optik idi, multipleksləşmə və demultipleksləşmə, siqnalların regenerasiyası, trafikəin marşrutlandırılması elektrik üsulu ilə aparılırdı. **1990-cı** illərdə yaradılan daha müasir optik gücləndirici (**EDFA**), optik multiplekser (**WDM**) sistemləri BTI-nun bütün standartlarının tələblərinə cavab verir. WDM sistemləri bir lif üzərində 8,16,32,40,64,80 və 128 optik kanalın yaranmasına imkan verir. Hazırda belə şəbəkələrin məlumat ötürmə sürəti 80×40 Qbit/s yaxud 3,2 Tbit/s çatır. WDM-in bütün texniki xüsusiyyətləri BTI-nun G.681 və G.682 standartları ilə tənzim olunur.

Optik-lifli şəbəkələrin inkişafının təhlili göstərir ki, bu əsrdə telekommunikasiyanın inkişafına əsas dörd istiqamət həlledici təsir göstərəcəkdir:

- 1.Optik xətt gücləndiricisi (OLA)
- 2.Son optik multiplekser (OTM)
- 3.Optik giriş-çıxış multiplekseri (OADM)
- 4.Optik operativ çevirici avadanlığı (OXC).

Bu inkişaf meylinə rəqəmli kommutasiya sistemləri (**RKS**) də müəyyən təsir göstərəcəkdir. Məhz, bu inkişaf meylini rəhbər tutaraq 1995-ci ildən sonra BTI «Optik-nəqliyyat şəbəkəsi» (**OTN**) üçün G.872 standartı müəyyən etmişdir. Bununla yanaşı Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqı (ITU) 2001-ci ildən başlayaraq yeni Avtomatik kommutasiyalı optik şəbəkələrin (**ASON**) yaradılması üçün böyük elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasını və bu şəbəkələr üçün yeni siqnallaşma sisteminin işlənməsini nəzərdə tutur.

Bu «Optik qarşılıqlı rabitə» adlanır. Onun məqsədi verilən nöqtələr arasında birləşmənin yaranması üçün optik şəbəkəyə sorğu verilməsini təmin etməkdir. Bunun üçün **çoxprotokollu optik** kommutasiyası nəzərdə tutulur.

*Avropa ölkələrində telekommunikasiya
xidmətlərinin həcmi, mlrd.dollar*

№	Ölkələr	1996	1997	1998	1999	2000
1	Almaniya	36,2	38,4	40,7	42,9	44,7
2	İngiltərə	27,6	29,5	31,3	32,9	34,5
3	Fransa	23,4	25,5	27,9	29,8	31,3
4	İtaliya	20,7	22,8	26,1	28,6	30,8
5	İspaniya	10,1	10,8	11,9	12,9	13,6
6	Niderland	7,3	8,4	9,2	9,8	10,4
7	İsveçrə	5,4	6,0	6,4	6,8	7,1
8	İsveç	4,5	5,0	5,4	5,7	6,1
9	Belçika	4,5	5,1	5,5	6,0	6,3
10	Rusiya	4,3	4,6	3,8	3,4	4,2
11	Danimarka	2,9	3,3	3,4	3,6	4,0
12	Avstriya	2,9	3,4	3,7	4,0	4,3
13	Yunanıstan	2,6	2,8	3,1	3,3	3,4
14	Portuqaliya	2,5	2,8	3,2	3,4	3,5
15	Finlandiya	2,1	2,3	2,6	2,8	3,1
16	Polşa	1,9	2,6	3,3	4,0	4,6
17	İrlandiya	1,8	2,0	2,4	2,6	2,8
18	Estoniya	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2

Hazırda bütün dünyada gedən inkişaf, mövcud şəbəkələrin rəqəmliveriliş və kommutasiya sistemlərinin tətbiqi ilə xarakterizə olunur ki, Azərbaycan da bu istiqamətdə əzmlə inkişafdadır.

Bakının yerli telefon şəbəkəsinə tətbiq olunan ilk rəqəmlikommutasiya sistemi **1993-cü** ildə “DMS-100” stansiyası, 1996-cı ildə “System–X”, 1997-ci ildə “System–12” və 1998-ci ildə isə DAEWOO olmuşdur.

Rabitə sahəsinin inkişafını ləngidən aşağıdakı problemlər mövcuddur:

1. Rabitənin Milli Məclis tərəfindən təsdiqlənmiş inkişaf konsepsiyasının olmaması.
2. Telekommunikasiyanın idarə edilməsində struktur dəyişikliklərintamamlanması (Tənzimləyici qurumun İstismardan ayrılması).
3. Telekommunikasiyada özəlləşmənin ləngiməsi.
4. Dövlətin açıq nəqliyyat şəbəkəsinin tamamlanması.
5. Azərbaycanda Rəqəmli Məlumat Veriliş Şəbəkəsinin(Data Network) yaranmaması.
6. Rabitədə elm və müəssisə arasındakı əlaqənin zəifliyi

Azərbaycanda telekommunikasiyanın 01.01.2007- ci il üçün vəziyyəti

№	Əsas göstəricilər	MDB-nin Regional Rabitə Birliyinin Statistik Toplumuna əsasən								Azərbaycanın MDB-də yeri
		Azərbaycan	Gürcüstan	Ermənistan	Moldaviya	RRB-nin ST üzvrə		RN konsepsiyası üzvrə		
						MD B-də orta göst.ər.	Səhifə	Orta göstəriş	Səhifə	
1	Respublikada hər 100 nəfərə düşən telefon aparatlarının sayı	11,50	22,90	17,00	19,64	20,65	15	17,9	43	8
2	İşləyən əhali arasında işgüzar telefon aparatlarının sıxlığı	2,20	10,81	4,06	4,89	9,05	18			12
3	Respublikanın kənd əhalisinin hər 100 nəfərinə düşən telefon aparatlarının sayı	3,87	14,00	7,00	10,90	7,42	15	4,3	46	8
4	İnternet üçün hər 10000 nəfərə düşən baş EHM sayı	1,40	6,15	7,50	4,00	7,67	31			10
5	MDB paytaxtından hər 1 dəqiqə danışığa olan Şəhərlərarası danışıq tarifi (ABŞ senti)	9,3	9,0	4,0	3,0	4,68	77			11
6	Əhali üçün əsas telefon aparatların qurulması üçün tariflər (ABŞ \$)	61,7	58,0	20,91	42,99	54,5	80			9
7	Telekommunikasiyada işləyənlərdən ali və orta təhsilli mütəxəsislərin sayı, %-lə	30,5	39,2	47,4	34,6	47,1	110			11
8	Kapital qoyuluşu, (mln. ABŞ \$)	8,41	4,77	3,08	36,44	145,7	99			8
9	Telekommunikasiya işçilərinin ümumi sayına nisbətən rəhbər işçilərin orta illik sayı (%)	2,7	23,5	5,3	5,3	6,3	109			11
10	Telekommunikasiyada orta aylıq əmək haqqı, cəmi (ABŞ \$)	82,6	41,8	90,6	99,4	127,2	105	200	96	8
11	AşATS-dan şəhərlərarası telefon rabitəsinin keyfiyyəti (%)	30,0	42,4	80,0	97,3	50,8	54			9
12	Beynəlxalq çıxış telefon trafiki (mln. dəqiqə)	32,5	45,1	36,2	65,9	180,1	52			9

1. RƏQƏMLİ VERİLİŞ SİSTEMLƏRİNİN (RVS) ƏSASLARI

1.RVS-də istifadə olunan əsas anlayışlar

Telekommunikasiya şəbəkələrinin növündən asılı olmayaraq (beynəlxalq,şəhərlərarası, şəhər və yaxud kənd) şəbəkənin elementlərini birləşdirən vasitə **rabitə kanalıdır**.

Rabitə kanalı dedikdə, siqnalın informasiya mənbəyindən onun qəbul edicisinə verilməsini təmin edən xətt və stansiya qurğularının (gücləndiricilər, çeviricilər və s.) cəmi başa düşülür. Rabitə kanalı ilə telefon (danışıq), teleqraf, faksmil, səs yayımı, televiziya yayımı, teleidarə, telesiqnal, telemetrik və s. məlumat siqnallarını ötürmək olar. Rabitə kanalı ilə ötürülən məlumat növündən asılı olaraq, siqnalların elektrik parametrləri və xarakteristikası müxtəlifdir.

Məsələn, telefon siqnalının ötürülməsi üçün kanalın tezlik zolağı 3100 hs (**300-3400** hs), teleqraf siqnalları üçün **140 hs**, səs yayımı siqnalları üçün isə **10khs-dan** az olmamalıdır.

Veriliş sistemi dedikdə, xətt traktının və veriliş kanallarının yaradılmasını təmin edən texniki vasitələrin cəmi başa düşülür.

Veriliş sisteminin xətt traktı aşağıdakı siqnalların ötürülməsini təmin edən texniki vasitələrin cəmidir:

1. Veriliş sisteminin hüdudu daxilində.
2. Tezlik zolağında.
3. Veriliş sisteminə xas olan nominal kanal sayına görə sürət.

Veriliş kanalı telefon şəbəkəsinin iki stansiyası arasında müəyyən tezlik zolağında müəyyən veriliş sürətilə elektrik rabitəsi siqnallarının verilişini təmin edən texniki vəsaitlərin və yayılma sahəsinin cəmidir.

Hal-hazırda rabitə parametrləri BTI tərəfindən normalaşdırılır. Məsələn: tezlik zolağı 300-3400 hs olan **tonal tezlik** kanalı, analoq kanalı. Veriliş sürəti 64kbit/s olan **rəqəm kanalı**.

Kanal ilə ötürülə bilinməsi üçün, informasiyanın təsvir olunma formasını **siqnal** deyilir. Məlumatın emalı və verilməsi üsulundan asılı olaraq **veriliş sistemləri analoq və rəqəmli** kimi iki cür olurlar.

Analoq sistemlərinə aşağıdakı veriliş sistemləri aiddir:

1. **Kanalların tezliyə görə bölünməsi (KTB)**, burada xətt traktının tezlik diapazonu çərçivəsində hər veriliş kanalı üçün müəyyən fərdi tezlik zolağı ayrılır.

2. **Kanalların zamana görə bölünməsi (KZB)**, burada xətt traktında hər bir veriliş kanalı siqnalların ötürülməsi üçün müəyyən zaman intervalları ayrılır.

Rəqəm veriliş sisteminə məlumatın bütün növlərinin rəqəm siqnallarının köməyi ilə verilməsini təmin edən veriliş sistemləri daxildir.

Məlumat mənbələri, onların yaratdığı məlumatlar və bu məlumatlara uyğun gələn **siqnallar kəsilməz və diskret** olur.

Zamanın kəsilməz funksiyası olan (**telefoniya, radioyayım**) və müəyyən zaman intervalında istənilən qiyməti qəbul edən siqnala **kəsilməz siqnal** deyilir.

Sonlu sayda müxtəlif qiymətlərə (teleqraf məlumatları, komanda, ...) malik olan ayrı-ayrı (diskret) elementlərdən ibarət olan siqnallara **diskret siqnallar** deyilir.

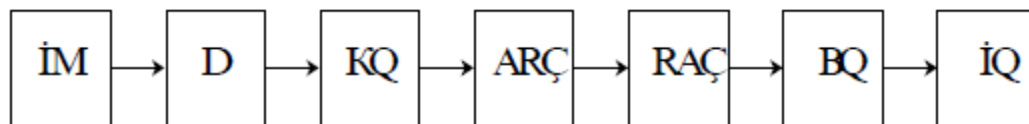
Məsələnin quruluşuna və zamana görə təyinatından asılı olaraq dörd siqnal növü mövcuddur:

1. Diskret zamana görə diskret siqnal (rəqəm siqnalı).
2. Kəsilməz zamana görə diskret siqnal.
3. Diskret zamana görə kəsilməz siqnal (diskret siqnal).
4. Kəsilməz zamana görə kəsilməz siqnal (analoq siqnalı).

Kanalların tezliyə görə bölünməsi (KTB) prinsipindən istifadə edilən sistemlər analoq siqnallarını ötürür, ona görə də busistemlər **analoq veriliş** sistemləri adlandırılır.

Kanalların zamana görə bölünməsində (KZB) xətt traktında hər kanal üzrə siqnalı ötürmək üçün müəyyən zaman intervalları ayrılır, bu zaman intervallarında rəqəm siqnalları ötürülürsə, onda belə veriliş sisteminə **Rəqəm Veriliş Sistemi (RVS)** deyilir.

Şəkil 1-də RVS-in struktur sxemi göstərilir:



Şəkil 1. RVS-in struktur sxemi

Burada IM - informasiya mənbəyi;

D - diskretləşdirmə;

KQ - kvantlaşdırıcı qurğu;

ARÇ - analoq/rəqəm çeviricisi;

RAÇ - rəqəm/analoq çeviricisi;

BQ - bərpa qurğusu;

IQ - informasiya qəbuledicisi

2. Analox siqnalların impuls-kod modulyasiyası

Analoq siqnalın zamana görə **diskretləşdirilməsi**, bu siqnalın sayıb ayırmasını- **kvantlaşmasını** və bunların kodlaşdırılması ilə rəqəm siqnalların alınmasını impuls-kod modulyasiyası (**IKM**) deyilir.

Analoq siqnalını diskret şəkildə təqdim edən çevrilməsinə analoq siqnalının **diskretləşdirilməsi** deyilir. Bu halda diskret siqnalı qiymətləri analoq siqnalın hesabından alınır.

Kəsilməz siqnalın diskret formada verilməsinin mümkünlüyü **V.A.Kotelnikov** tərəfindən **1933-cü** ildə əsaslandırılmışdır. ABŞ-da həmin nəzəriyyə daha əvvəl **Q.Naykvist** tərəfindən irəli sürülmüşdür. Bu nəzəriyyəyə görə **diskretləşmə tezliyi** verilən (ötürülən) analoq siqnalının tezliyinin yuxarı səviyyəsindən iki dəfə böyük olmalıdır, yəni $FD \geq 2Fs$.

Danışıq siqnalının tezlik spektri 300-3400 Hz, onda $FD = 2Fs = 2 \times 3400 = 6800$ Hz-dir.

BTI təklifi əsasında **diskretləşdirmə tezliyi** $FD = 8000$ Hz qəbul edilib. Butezlik RVS aparaturasının **süzgəclərinin** reallaşdırılmasını asanlaşdırır.

Diskretləşdirmənin mahiyyəti, analoq siqnalın diskret şəkildə təsvir edilməsi olub, qəbuledici hissədə ötürülən məlumatın kifayət qədər dəqiq bərpa olunmasına imkan verən elektrik impulslarının kodlaşdırılmış ardıcılığı şəklində təsvir edilməsidir.

Kvantlama alınan mümkün diskret qiymətlər çoxluğunun müəyyən sığa intervallar ardıcılığına bölünməsidir. Bu kvantlanmış intervallar yalnız bir qiymətlə göstərilir ki, buna da **kvantlanmanın səviyyəsi** deyilir.

Bu əməliyyat yuvarlaqlaşdırma kimidir və kvantlama küyü adlanan xəta yagətirib çıxarır.

Araşdırılan siqnalın həqiqi qiyməti ilə onun kvantlama qiyməti arasındakı fərqə isə səhv və yaxud **kvantlama küyü** deyilir.

$$E_{kv}(t) = U_{\square} \square AIM(t) - U_{kv}(t)$$

Kvantlama səviyyələrinin "nömrələnməsini" yerinə yetirməklə səviyyələrində, onların qiymətlərinin səviyyələr şkalasına görə **ikili kodda** verilməsinə zərər tutulur.

Kvantlama küyünün azaldılmasının birinci yolu **kompressiya** - yəni, qeyri bərabər **güclənmədir**. Bu halda diskret siqnallar zəif siqnallar zamanı böyük və əksinə, böyük siqnallar zamanı kiçik olur. Qəbuledici hissədə siqnal bərpa olunanda zaman **əks çevirmə - ekspondirə** əməliyyatı həyata keçirilir və siqnal çıxış formasına gətirilir.

Veriliş sistemində kompressiyadan sonra siqnalın ekspondirə olunması tələb olunur və bu proses **kompondirə** olunma adını alır.

Kvantlanma prosedurası siqnalın amplitud-impuls modullaşma (**AIM**) qiymətinin təyin olunmasına gətirib çıxarır.

Bundan ötrü kvantlanma şkalası seçilir ki, onun uzunluğu modullaşdırılan analoq siqnalının səviyyəsinin aşağı və yuxarı qiyməti ilə təyin olunur.

Şkala səviyyəsinin sayı kodlaşma sistemindən asılıdır, bu da üçüncü proses (**prosedura**) kodlaşmadan asılıdır. Bundan ötrü ikili eyniölçülü koddan istifadə edilir.

Beləliklə, kvantlanmış siqnalın kod sözləri ilə təsvir edilməsinə siqnalın **kodlaşdırılması** deyilir.

BTI təklifinə əsasən kvantlanma səviyələrinin **sayı 256**, kod sözünün uzunluğu isə 8 ikili simvol (bit) qəbul olunub (TTBMK G-771).

Praktiki olaraq kvantlama səviyələrinin sayı ilə verilən danışıqın keyfiyyəti arasındakı asılılıq təyin olunmuşdur (**cədvəl 1.1**).

Cədvəl 1.1

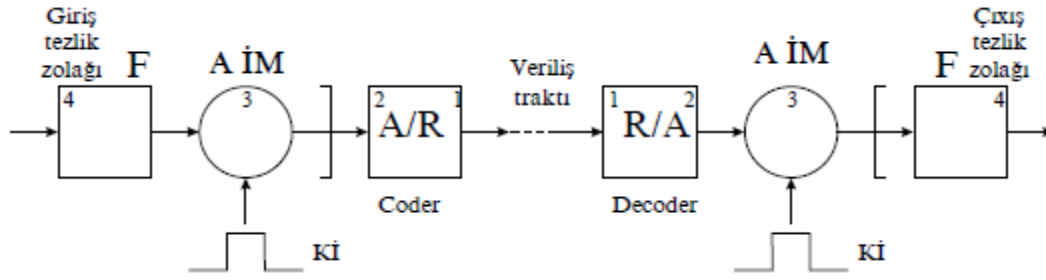
Danışıqın keyfiyyəti	Kvantlanma səviyyəsi	Kod sözündə impulsların sayı	Danışıqın keyfiyyəti	Kvantlanma səviyyəsi	Kod sözündə impuls- ların sayı
Çox pis	$8(2^3)$	3	yaxşı	$64(2^6)$	6
Pis	$16(2^4)$	4	çox cax- şı	$128(2^7)$	7
kafi	$32(2^5)$	5	əla	$256(2^8)$	8

3. İKM ilkin sıxlaşdırıcı qrupu

İmpuls-kod modulyasiya (**İKM**) sistemində hər bir analoq siqnalı Analoq-Rəqəm çevrilməsinə məruz qalır və bunun nəticəsində çevirişdə ikili kod impulsları qruplarının ardıcılığına çevrilir.

Bir tərəfli İKM sisteminin sadə sxemi şəkil 1.1-də göstərilib. Şəkildən göründüyü kimi, abunəçilərdən daxil olan məlumatlar **aşağı tezlik süzgecindən** amplitud-impuls modulyatoruna (**AIM**) daxil olur.

Bu modulyatorun funksiyasını **elektron açar** yerinə yetirir. Onun köməyi ilə daxil olan siqnalların zamana görə diskretləşdirilməsi həyata keçirilir. Siqnallar modulyatorun (açarın) çıxışında **AIM siqnallar** qrupunu təşkil edir.



Şək. 1.1. Birtərəfli İKM sistemi

Modulyatorun işi sinxrogeneratorundan daxil olan **kanal impulsları (KI)** ilə idarə edilir. Kanal impulsunun hərəkətmə dövrü **125 mks-dir**. Səviyyəyə görə kvantlama, həm də kodlaşdırma əməliyyatı **koder adlanan** kodlayıcı qurğuda yerinə yetirilir.

Koderin çıxışındakı kanal, kod qrupları, sinxrosiqnal vericisindən gələn sinxrosiqnal kod qrupu və kodlaşdırılmış siqnal tsikl və ifrat tsikl yaradaraq birləşmə qurğusuna ötürür.

Generator avadanlığından daxil olan müvafiq **idarəetmə siqnalı** isə düzgün və nizamlı hərəkəti təmin edir.

Kabelin növündən asılı olaraq İKM-30-un xətt traktının maksimal uzunluğu 50-100 km-ə bərabərdir. Tələb olunan regenerasiya sahəsinin uzunluğu **1,5-2,7 km-dir. 1024 khs** yarımtakt tezlikdə regenerasiya sahəsinin maksimal sönməsi 36 db, minimal sönməsi isə 8 db bərabərdir.

Kodlaşdırma A-87, μ -13 qeyri-xəttidir. Xətti kod kimi kvazi üçlük kodundan istifadə edilir. Müasir şəbəkələrdə geniş yayılmış **İKM-30/32** sisteminin əsas imkanları aşağıdakılardır:

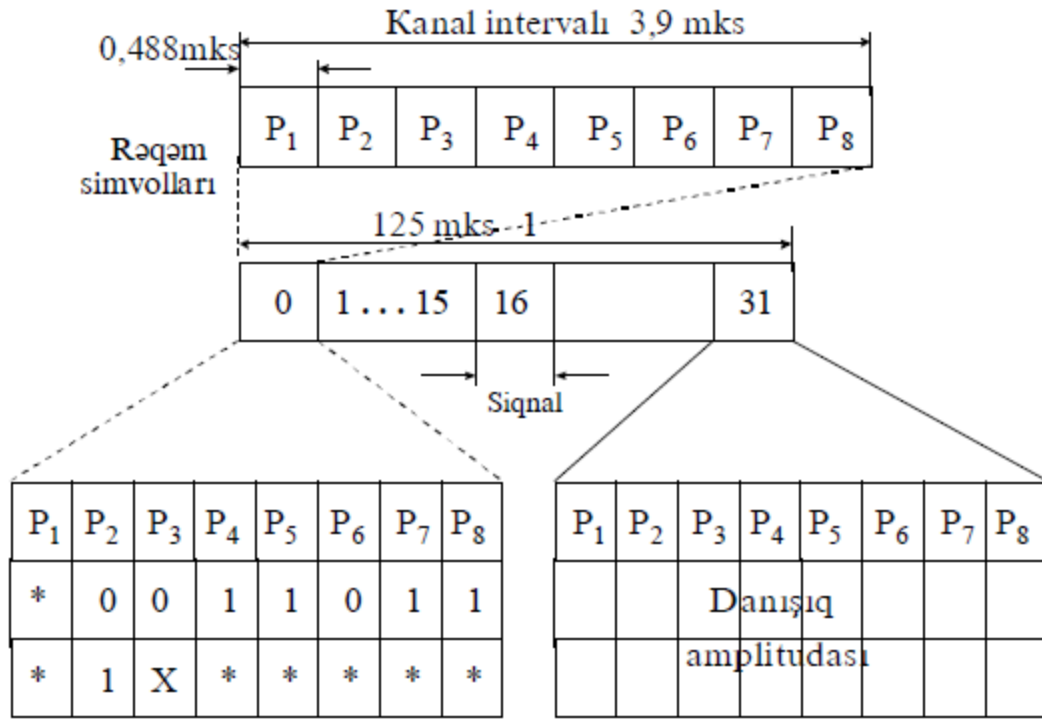
- **30 tonal** tezlikli kanal yaradılması;
- veriliş sürəti **$ft = 2048$ khs** (qrup seli üçün);
- telefon kanallarının diskretləşdirilməsi tezliyi **8 khs**.

Beləliklə, 32 kanal intervalı (KI) tələb olunan diskretləşdirmə tezliyi 8 khs olan və 8 elementli koddan istifadə edilən İKM-30 veriliş sistemində takt tezliyinin qiyməti:

$$ft = 8 \times 32 \times 8 = 2048 \text{ khs.}$$

İKM-in ilkin variantı kabel xətti ilə telefon danışığı verilməyi nəzərə alınaraq layihələndirilib.

Deməli, İKM veriliş sistemi 30 kanal yaradılması üçün layihələndirilmişdir və burada **zamana görə sıxlaşma** prinsipindən istifadə edilir. Buna ilkin **sıxlaşdırma qrupu** deyilir. Otuz kanallı İKM-in qruplaşma prinsipi **şək.1.2-də** göstərilib:



Şək.1.2. 30 kanallı İKM-in traktı

4. Rəqəm veriliş sisteminin ierarxiyası (PDH, SDH)

İKM siqnalı rəqəm veriliş sistemləri (RVS) sürət və kanalların sayından asılı olaraq **ilkin** və **yüksək** səviyyə sistemlərinə bölünürlər.

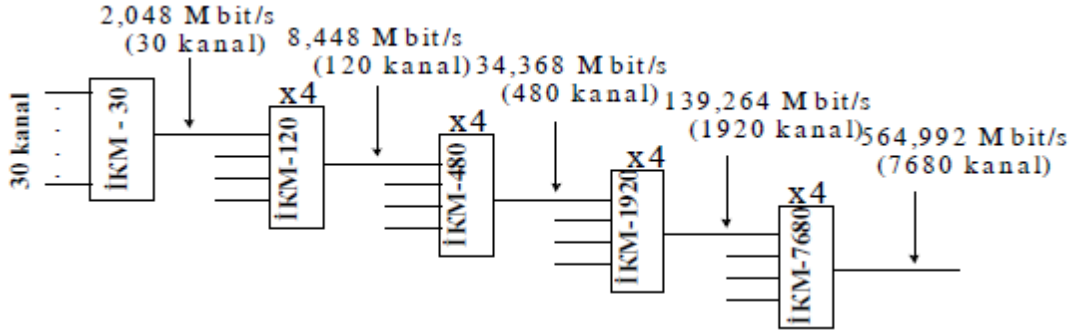
Dörd səviyyəli RVS xarakteristikası və ierarxiyası BTI tərəfindən standartlaşdırılıb və məsləhət kimi G-700 də verilib.

İKM-30 ilkin rəqəmli veriliş sistemi kimi aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir **(cədvəl 1.1):**

Cədvəl 1.2

Parametrlər	Qiymətlər
Kvantlama səviyyəsinin miqdarı	256
Kod sözü dərəcələrinin sayı	8
Zaman kanallarının sayı	32 (0, 1, 2 ... 31)
Kompressorun sayı (xarakteri)	A=87,6; μ =13 (seqment)
Siqnallaşma (kanal intervalı)	16 (telefon kanalı hesabına 4 siqnal kanalı ola bilər)
Sinxronlaşma (kanal intervalı)	0
Telefon kanallarının sayı	30
Ifrat tsikldəki əsas tsiklin miqdarı	16
Bir zaman kanalının veriliş sürəti	64 kbit/s
RVS-in veriliş sürəti	2048 kbit/s

İlkin İKM-30 əsasında yaranmış RVS iyerarxiya quruluşu **şəkil.1.2**-də verilmişdir.



Şəkil 1.2. Rəqəm verilişi sisteminin iyerarxiya sxemi

Sinxronlaşdırılmamış veriliş şəbəkələrində, **rəqəm multiplekserlərə** girişin sinxronlaşdırılması tələb olunmur.

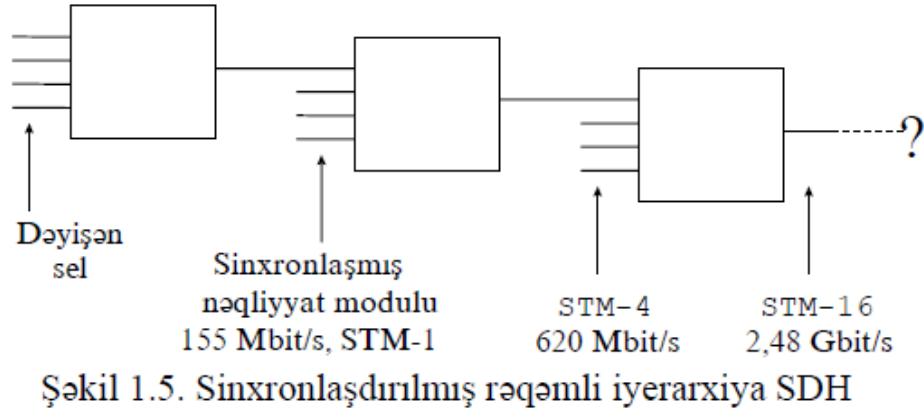
Verilən informasiyanın nominal veriliş sürəti eynidir, lakin onların arasında fərqlər mümkündür. Bu cür azad sinxronlaşma sisteminə **plesoxronik** rəqəmli iyerarxiya ardıcılığı (**PDH**) deyilir.

Telekommunikasiya şəbəkələri inteqral xidmətli rəqəm şəbəkələri (**İXRŞ**) ilə əvəz edildikcə, veriliş sistemləri tam sinxronlaşdırılaraq, yeni sinxronlaşdırılmış rəqəm iyerarxiyalı sistemin tətbiqinə (**SDH**) gətirdi. Bu halda sinxronlaşma yuxarıdan aşağıya, yəni beynəlxalq, regional, yerli şəbəkələr səviyyəsində vahid SDH ilə aparılır.

1990-cı ildə BTI **SDH-i**, yəni sinxronlaşdırılmış rəqəm iyerarxiyalı yeni şəbəkələr üçün məsləhət görmüşdür.

SDH istifadə etdiyi rəqəm veriliş sürəti **155,52 Mbit/s** bərabərdir və plezoxronikdə olduğu kimi, bu sürəti 4-ə vursaq, onda sürət 622,08 Mbit/s və təkrarənyənə 4-ə vursaq 2488,32 Mbit/s sürət alınar.

SDH sinxronlaşma iyerarxiyası **şəkil 1.3-də** verilib. Şəkildən göründüyü kimi, burada sinxronlaşmış nəqliyyat modulu (**STM**) yaranır.



5. RƏQƏMLİ KOMMUTASIYANIN ƏSASLARI

5.1. Rəqəmli kommutasiyanın əsasları

Kommutasiya dedikdə, sistemin verilmiş girişi ilə çıxışı arasında informasiyanın ötürülməsi üçün lazım olan zaman müddətində fərdi birləşmənin yaradılması başa düşülür.

Əsasən iki kommutasiya növünə baxılır:

1. Məlumatların kommutasiyası;
2. Kanalların kommutasiyası.

Məlumatların kommutasiyası, yazılı məlumatın verilişində yuxarıda xidmət edən cihazların məşğulluğunu və növbəsini azaltmaq nəzərdə tutulur.

Bu birləşmədə informasiya verilişinin tam, yaxud da hissələrlə verilməsini nəzərdə tutacaq bir fikir qeyd olunmur.

Əgər informasiyanın verilişi eyni uzunluğa malik olan məlumat blokları şəklində aparılırsa, onda buna **paket** kommutasiyası deyilir.

Kanalların kommutasiyasında giriş ilə çıxış arasındakı birləşdirici yol, informasiyanın tam ötürülməsi üçün kifayət edən zaman müddətində yaradılır. Kanal kommutasiyası sistemlərində informasiya real zaman ərzində ötürülür.

Sistem vasitəsilə ötürülən informasiyanın təsvir olunma formasından asılı olaraq kommutasiya analog və rəqəmli kimi iki cür ola bilər. Rəqəm signalının kommutasiyası birkoordinatlı və çoxkoordinatlı ola bilər.

Birkoordinatlı kommutasiya sistemində birləşdirici yollar bir-birindən yalnız bir fərqləndirici əlamətə görə ayrılmış olur.

Fərqləndirici əlamət sistemin girişi ilə çıxışını əlaqələndirən birləşdirici yolu təyin edən parametrdir.

Analoq kommutasiyasında daha çox birkoordinatlı fəza əlamətli kommutasiyadan istifadə edilir.

Çoxkoordinatlı kommutasiyada istifadə edilən bir neçə əlaməti, məsələn, fəza-S və zaman-T göstərmək olar. Bu, daha çox xətlərə kanalların zamanagörə bölünməsinə xarakterizə edir.

Kommutasiya funksiyasını **kommutasiya avadanlığı** yerinə yetirir, bu avadanlığın əsas tərkib hissəsi aşağıdakılardır:

1. Siqnallaşma.

2. İdarəetmə.

3. Kommutasiya.

Bütün bu üç funksiyaları birləşdirən - avtomatik telefon stansiyasıdır (**ATS**).

ATS-in kommutasiya avadanlığının əsas vəzifəsi istənilən xidmətlərə əsasən stansiyanın giriş və çıxışı arasında müvafiq informasiyanın ötürülməsi üçün elektrik dövrəsini yaratmaqdan ibarətdir.

Kommutasiya avadanlığının əsasını təşkil edən **kommutasiya sahəsi**, kommutasiya elementlərinin və xətlərin məcmusudur.

Kommutasiya sistemi nöqtəyi-nəzərindən kommutasiya sahəsi üç pilləyə bölünə bilər:

1. Aşağı pillə-birləşdiricilər;

2. Orta pillə - kommutasiya matrisi;

3. Yuxarı pillə - aralıq yollar sistemi.

Birləşdiricilər sistemi, texniki cəhətdən bir girişə malik və bir neçə çıxışlı kommutatordur.

Kommutasiya matrisi kommutasiya sahəsinin girişi ilə çıxışını bir-birindən asılı olmayan yollarla birləşdirir. Kommutasiya matrisinin strukturu adətən, kəsişmə nöqtələrində (çarpazlaşdırma nöqtələri) yerləşən kvadrat tor şəklində təsvir olunan kommutatorlardır ki, onlar şaquli və üfqi birləşirlər. Əgər kommutasiya matrisində giriş ilə çıxışın sayı bərabərsə, buna **kvadrat matrisi** deyilir.

Aralıq yollar, müxtəlif kommutasiya avadanlığını (ATS-ləri) əlaqələndirən birləşdirici xətlərdir.

Kommutasiya sistemi telekommunikasiya şəbəkəsinin kommutasiya stansiyalarının operativ kommutasiyasının reallaşdırılmasını həyata keçirən rabitə-texniki vasitələridir.

Kommutasiya cihazlarından və **idarəetmə qurğularının (IQ)** növündən asılı olaraq aşağıdakı kommutasiya sistemləri mövcuddur:

- dekad-addım;

- koordinat;

- kvazielektron;

- elektron (analoq və rəqəmli) kommutasiya sistemləri.

Rəqəmli kommutasiya funksiyasını reallaşdıran kommutasiya sisteminə, rəqəmli kommutasiya sistemi (**RKS**) deyilir və bunlar elektron cihazlar üzərində qurulur.

Əgər telefon stansiyası RKS əsasında qurulubsa, onda bu stansiyalara "**rəqəmli ATS**" və ya "rəqəmli AŞATS" və s. deyilir.

Rəqəmli kommutasiya sistemində (RKS) kommutasiya funksiyasını **rəqəmlikommutasiya sahəsi** yerinə yetirir.

5.2. Fəza rəqəmli kommutasiyası

Kommutasiya sistemində giriş ilə çıxışın arasındakı birləşmə əməliyyatını analoqa çevirmədən rəqəm siqnallarının köməyi ilə aparılırsa, bu prosesə **rəqəmlikommutasiya** deyilir.

Rəqəmli kommutasiyanın quruluş prinsipi üç əsasda ola bilər:

- fəza kommutasiyası (S);
- zaman kommutasiyası (T);
- kombinə edilmiş (S/T; T/S).

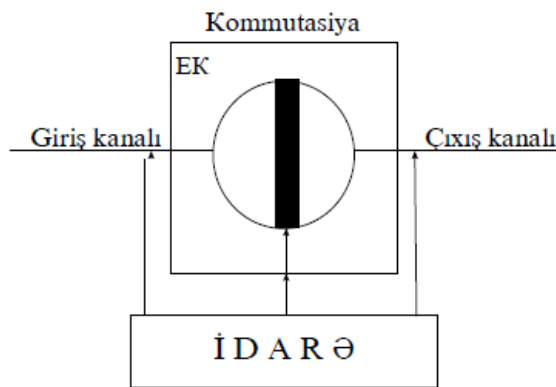
Elektron ATS-lərin kommutasiya sahəsi yuxarıda sadalanan üç prinsipə görə bir-birindən fərqlənirlər.

Dünyada yaranan ilk rəqəmli (elektron) ATS-lərin kommutasiya sahəsi fəza kommutasiyası əsasında adi yarımkeçirici və elektron cihazlar əsasında yaranmışdır. Hətta ilkin variantda kommutasiya sahəsi (KS) elektron lampa və s. elementlər əsasında qurulurdu.

Daha sonra iki rəqəm kanalının kommutasiyası üçün birləşmədə aşağıdakı elektron qurğularından istifadə edildi:

- açar;
- ventil;
- elektron kontaktı (EK) və s.

Fəza kommutasiyasının prinsipi şəkil 1.1-də göstərilir.



Şəkil 2.1. Fəza kommutasiya prinsipi

Rəqəm siqnallarının fəza kommutasiyasından keçməsi üçün elektron kontaktlar **EK** birləşmənin bütün müddəti ərzində daim açıq ola bilər və yaxud müəyyən zaman anında açıq saxlanılır.

Belə kommutasiya prinsipi fəza kommutasiyası adlandırılır və qısaca olaraq **S** ilə (Space sözündən) işarə edilir.

Rəqəm siqnallarının fəza çevirməsini yerinə yetirən blok və modullar kommutasiyanın fəza pilləsi və yaxud **S** pilləsi adlanır.

Struktur cəhətdən fəza pilləsi üç parametrlə xarakterizə olunur:

$$S : N \times M, K \quad (2.1)$$

Burada, N - giriş İKM xətlərin sayı;

M - çıxış İKM xətlərin sayı;

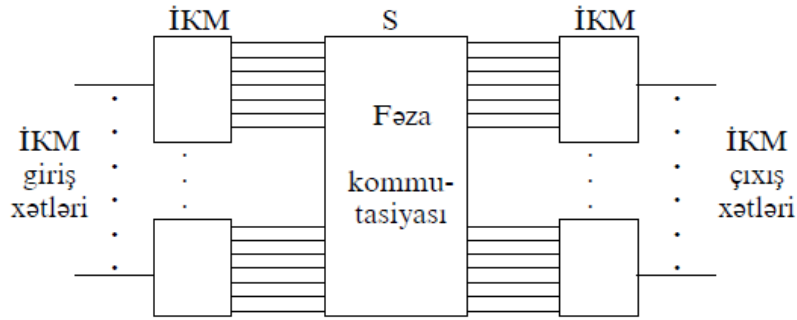
K - hər İKM xəttindəki kanal intervallarında kod sözünün sayı - 8.

Əgər K-nın miqdarı 8 məlumdursa (məsələn, İKM-30), onda S pilləsi struktur cəhətdən iki parametrlə xarakterizə olunur.

Deməli,

$$S : N \times M \quad (2.2)$$

İlkin olaraq fəza kommutasiyası tranzit (qovşaq) stansiyalarda girişi və çıxışı İKM xətti ilə təmin etmək üçün istifadə edilib (şəkil 1.2).

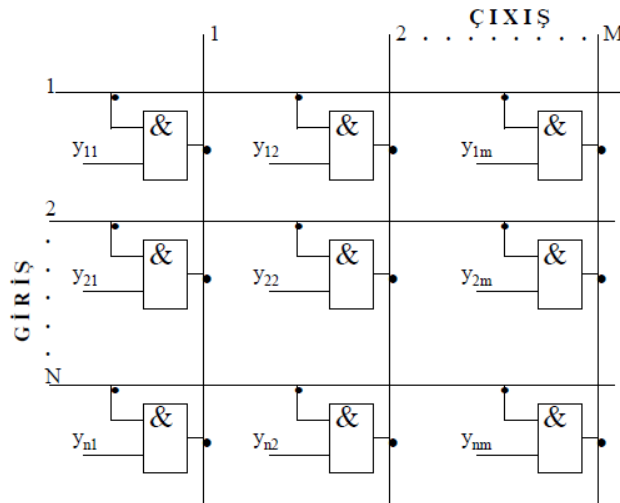


Şəkil 2.2. Fəza kommutasiyası ilə yaranan İKM xətti qovşaq stansiyası

Geniş halda fəza kommutasiya matrisi şəkil 1.3-də verilmişdir. Şəkildəngöründüyü kimi, matris şaquli və üfiqi şintlərdən və "Və" məntiqi elementdən ibarətdir. Burada "Və" elementi elektrik "Açar" funksiyasını yerinə yetirir.

Rəqəm siqnallarının fəza koordinatının köməyi ilə çevrilməsinin mahiyyəti ondan ibarətdir ki, kanal intervallarının düzülüş ardıcılığını saxlamaqla (pozmadan) hər iki İKM xəttin tsikl strukturunda verilən kanal intervalı bir İKM xəttindəndigərinə keçirilsin.

Adətən, "Açar" yalnız bir kanal intervalının davam etmə müddəti ərzində açıq qalır (3,9 m.s.). Aydın ki, matrisin normal işinin təmin olunması üçün vacibdir ki, hər zaman momentində hər bir şaqulda bir açar işləsin.



Şək. 2.3. Fəza kommutasiya matrisi

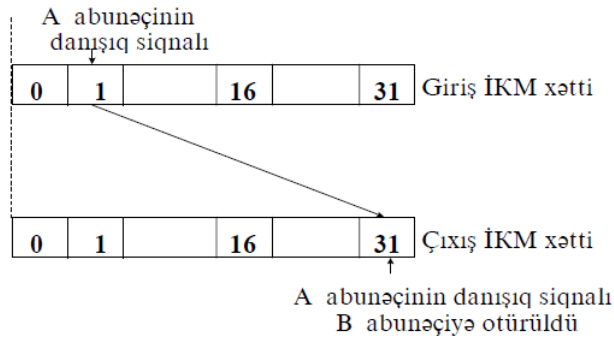
5.3.Zaman rəqəmli kommutasiya

Fərz edək ki, zamana görə sıxlaşdırılmış İKM siqnalları İKM xəttindən kommutasiya modulunun girişinə daxil olur və modulun çıxışından isə **İKM xəttinə** istiqamətlənir.

Bu halda hər bir kanal intervalı dəqiq müəyyən olunmuş İKM siqnalına (abunəçi danışıq siqnalına) təhkim olunur. Bu haqda informasiya **İKM-in 16-cı** siqnal zaman kanal intervalı ilə ötürülür.

Giriş İKM xəttinə nisbətən çıxış İKM xəttinə ötürülən bir kanal intervalının ardıcılığının dəyişdirilməsi, bir abunəçidən digərinə bir danışıq informasiyasının ötürülməsidir. Elə buna da **zaman rəqəmli kommutasiya deyilir** (hərdən buna kanal intervallarının yerlərinin dəyişdirilməsi və yaxud informasiyanın kanaldan kanala keçirilməsi deyilir).

Zaman kommutasiyasının prinsipi şəkil 1.1-də göstərilir.



Şəkil 2.4. Zaman kommutasiyasının prinsipl sxemi

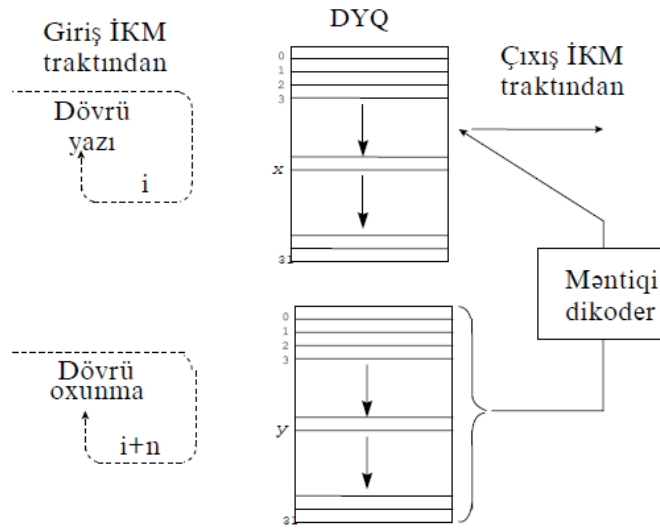
Danışıq siqnalının rəqəm halında verilişi həm kanalın həm də məlumatın kommutasiyası üçün mümkündür, çünki burada ən vacibi siqnalın olub-olmamasıdır.

Zaman rəqəm kommutasiyasının ən sadə qurğusu yaddaş qurğusudur (YQ).

İKM-dən daxil olan kod sözləri ardıcıl (və ya paralel) yaddaş qurğusunayazılır. Giriş rəqəm selində hər bir kod sözünün impulsları YQ-nun müəyyən oyuğuna uyğundur. Tələb olunan anda bu sözlər yaddaşdan oxunub çıxış İKM kanalına ötürülür. Qəbul olunan siqnallar ilkin olaraq giriş danışıq yaddaş qurğusuna (DCQ) yazılır (şəkil 2.5).

Şək.1.1 və 1.2-dən görüldüyü kimi zaman rəqəm kommutasiyasında kanalların sürüşdürülməsi DYQ-də impuls **sürüşdürücüsündən** istifadə etməklə yerinə yetirilir.

Göründüyü kimi, i giriş kanalı siqnalları DYQ-nin oyuğuna i zaman anında yazılır və $i+n$ zaman anında isə tələb olunan informasiyanı DYQ-dan çıxarılır.



Şəkil 1.2. Zaman rəqəmli kommutasiya

Rəqəm siqnallarının zamana görə kommutasiyası yerinə yetirilən blok və modullara **zaman modulu** və ya bloku deyilir. Struktur cəhətdən zaman (T) pilləsi aşağıda göstərilən parametrlərlə xarakterizə edilir:

$$T : N \times M, K \quad (2.3)$$

Burada:

N - giriş İKM xətlərinin sayı;

M - çıxış İKM xətlərinin sayı;

K - bir kod sözlündəki bitlərin sayı (məsələn, İKM-30 üçün K=8).

Əgər K qiyməti əvvəlcədən məlumdursa, onda

$$T : N \times M \quad (2.4)$$

Qeyd etmək lazımdır ki, zaman pilləli kommutasiyada yaddaş qurğuları ikiyeqivalent rejimdə işləyə bilər:

1. Kod sözlərinin YQ oyuqlarına yazılması ardıcıl, oradan çıxarılması (oxunması) isə sərbəst formada olur.

2. İdarəedici YQ və yaxud sistemin IQ-si tərəfindən müəyyən edilən ünvanlar əsasında kod sözləri yaddaş qurğusuna sərbəst yazılır və sayğacın idarəetmə signalı ilə isə oradan ardıcıl oxunur.

Adətən, T zaman pilləsi tam imkanlı sxem üzrə qurulur, yəni N=M, onda T pilləsi aşağıdakı parametrlə malik olur:

$$T : N \times N, 8 \quad (2.5)$$

Onda T zaman pilləsində xidmət oluna bilən kanal intervallarının miqdarı aşağıdakı düsturla hesablanır.

$$N = \frac{T_T}{8/P \cdot t_T \cdot A} \quad (2.6)$$

Burada:

TT - İKM xəttində veriliş dövrünün davam etmə müddəti, **TT = 125 mks**;

R - yaddaş qurğusuna paralel yazılan (oxunan) bitlərin sayı (standart İKM-30 üçün R=8);

tT - yaddaş qurğusunun **iş tsiklinin** davametmə müddəti, mks, (1986-cı ildə T=1ns idi);

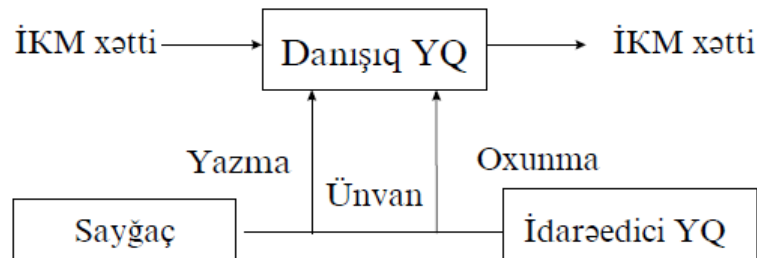
A - danışıq yaddaş qurğusuna (DCQ) təşkil oluna bilən imkanlığın sayı(A=4).

Zaman pilləsinin əsas sxemi T zaman pilləsidir. Daha geniş T pilləsi şəkl.2.6-da göstərilibdir (ardıcıl yazı- sərbəst oxunma rejimi).

Kod sözlərinin paralel emalında T pilləsinin maksimal tutumu 62000 kanalintervalından ibarətdir ki, bu da böyük və orta tutumlu stansiyalara uyğundur.

Daha çox istifadə olunan T pilləsinin tutumu adətən 512x512 və yaxud 1024x1024 kanal intervalına bərabərdir.

Böyük tutumlu rəqəmli kommutasiya sahələrinin reallaşdırılması üçün **çoxmanqal** qurumlardan istifadə edilir.



Şəkil 2.6. Zaman pilləsinin əsas sxemi

Şəkil. 1.3-da göstərilən T (zaman) pilləsi onunla xarakterizə olunur ki, buradadanışıq YQ elementlərinin özəklərinin sahəsi, giriş İKM xəttinin bütün kanalintervalları üçün ümumdür və bundan başqa danışıq YQ eyni zamanda həmoxunma, həm də yazılış üçün istifadə edilir. Belə sxem üçün A=4.

Ümumiyyətlə, T pilləsinin üç sxemi mövcuddur:

1. Əsas sxem (şəkl. 1.3).
2. T pilləsinin "müstəqil yazıb/oxumaq" sxemi (rəqəmli ATS-də geniş istifadə edilən).
3. T pilləsinin "aşağı sürətlə yazıb/böyük sürətlə oxuma" sxemi.

5.4. Fəza-zaman rəqəmli kommutasiya

Rəqəmli ATS-lərin kommutasiya sahələri tək bir kommutasiya manqası deyil. Yəni fəza S, cə da zaman T kommutasiya növünün köməyi ilə deyil, həmçinin bu iki kommutasiya növlərindən birgə istifadə edilməklə birləşməsi ilə də qurulabilir.

Rəqəmli kommutasiya sistemində istifadə edilən fəza-zaman kommutasiya sahəsi bu iki manqanın qarışığı şəklində yarana bilər:

- fəza-zaman (ST);
- fəza-zaman-fəza (STS);
- fəza-zaman-zaman-fəza (STTS);
- zaman-fəza (TS);
- zaman-fəza-zaman (TST);

zaman-fəza-fəza-zaman (TSST) və s.

Müasir rəqəmli kommutasiya sistemlərində (RKS) rəqəm siqnalının fəzazamançevirməsini reallaşdıran bloka, yaxud **modula (matris də deyilir) S/T** pilləsideyilir.

S/T pilləsinin struktur parametrləri aşağıdakılardır:

$$S/T : (N/C1) \times (M/C2) \quad (2.7)$$

Burada N-hər biri üçün zaman kanal intervalının qiyməti S1 olan giriş İKMxətlərinin sayı;

M - hər biri üçün zaman kanal intervalının qiyməti S2 olan çıxış İKM xətlərinin sayıdır.

Kiçik tutumlu S/T pilləsi (5 min ab. qədər) ATS-in rəqəmli kommutasiyasahəsi, ya da çoxmanqalı rəqəmli kommutasiya sahələrinin pillələrindən biri kimi istifadə oluna bilər.

S/T pilləsinin texniki reallaşdırılmasının nümunəsi kimi rəqəmli ATSE-200 üçün hazırlanmış zaman kommutasiya blokunu göstərmək olar (blok fəza25zaman bloku olmasına baxmayaraq, texniki sənədlərdə zaman kommutasiya bloku adlanır).

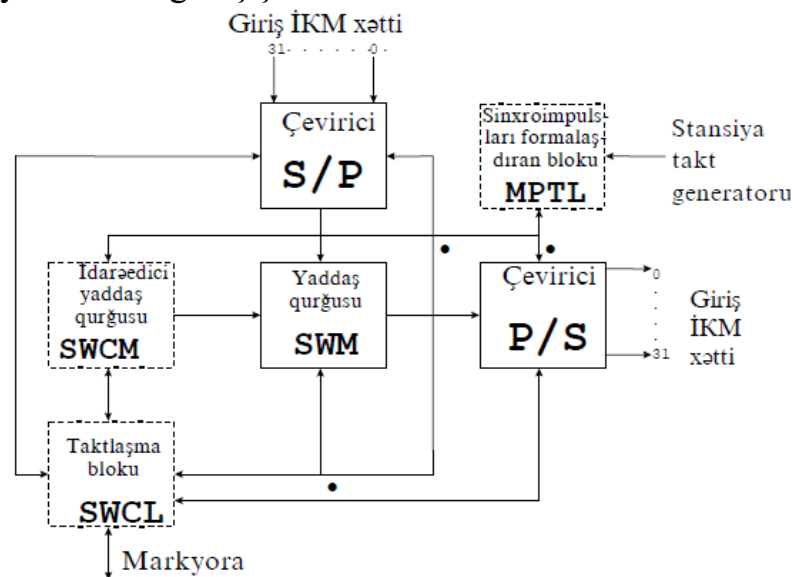
ATSE-200 tipli rəqəmli stansiyanın zaman kommutasiya bloku S/T bloku əsasında yaradılıb.

S/T blokunun əsas parametri $(32 \times 32) \times (32 \times 32)$ kimidir. Bu blok əsasında qurulmuş rəqəmli ATSE-200 sisteminin (S/T) zaman kommutasiya blokunun struktur sxemi şəkil 1.1-də verilir.

Göründüyü kimi, sxem aşağıda göstərilən funksional bloklardan ibarətdir:

- SWM - zaman kommutasiyalı YQ bloku;
- S/P, P/S - ardıcıl kodu paralel koda və əksinə çevirən çeviricilər;
- MPTL - sinxroi impulsları formalaşdıran blok;
- SWCM - idarəedici YQ bloku;
- SWCL - taktlaşdırma bloku.

Müasir rəqəmli kommutasiya sistemlərində (RKS) S-T-S və T-S-T tipli üçmanqalı rəqəmli kommutasiya sahələri geniş şəkildə istifadə edilir.



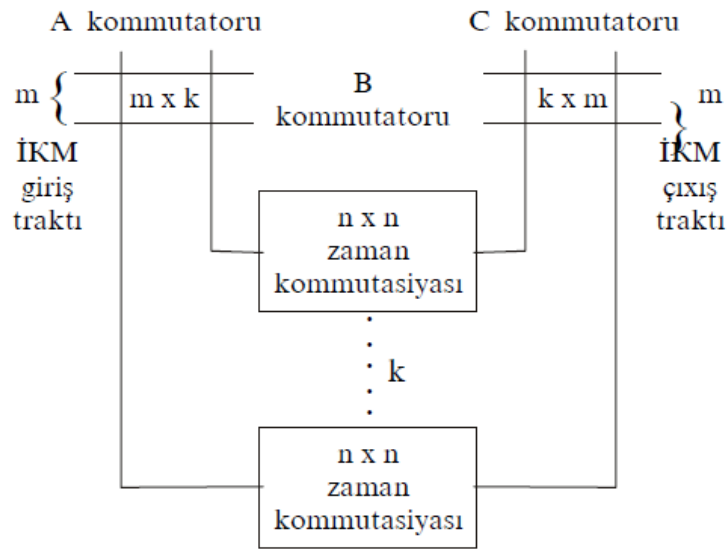
Şək. 2.7. ATSE-200 sisteminin zaman kommutasiya blokunun struktur sxemi

Şəkil 1.2.-də İKM traktının köməyi ilə fəza-zaman-fəza üç manqalı kommutasiya sahəsinin sxemi verilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi, hər bir m daxilolan İKM traktı K zaman $(n \times n)$ manqası və $(m \times k)$ A fəza manqası ilə kommutasiya olunur, çıxışda isə $(k \times m)$ kommutatorun köməyi ilə m İKM çıxış traktına S fəza manqası ilə kommutasiya olunur.

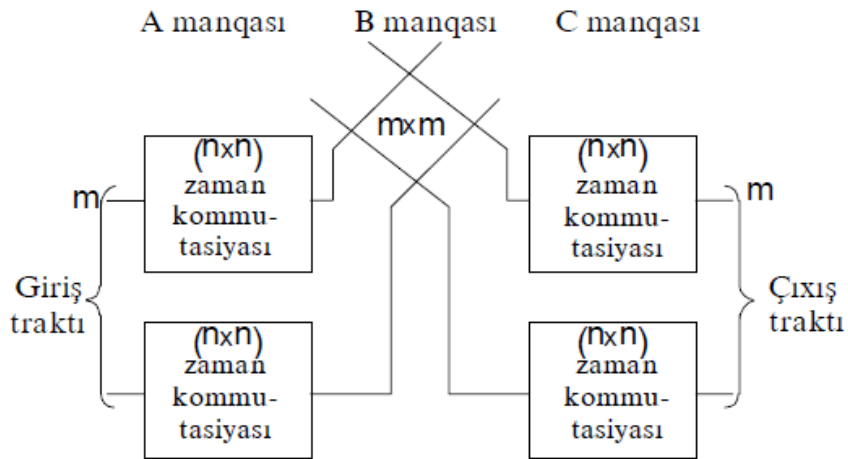
A və S fəza kommutatorlarını birləşdirən hər bir xətt zaman kommutasiyası əsasında yaradılır.

Qeyd etmək lazımdır ki, S-T-S tipli kommutasiya sahəsi ilkin stansiyalarda istifadə olunurdu və oradakı yaddaş qurğusunun çox baha olması iqtisadi səmərəliliyə mənfi təsir göstərirdi.

Şəkil 1.3-da isə zaman-fəza-zaman (T-S-T) kommutasiya sahəsinin quruluş prinsipi izah edilir. Şəkildə m - İKM traktının sayını, n isə zaman intervalının sayını göstərir.



Şəkil 2.8. Fəza-zaman-fəza kommutasiya sahəsi



Şəkil 2.9. Zaman-fəza-zaman kommutasiya sahəsi

T-S-T kommutasiya sahəsi son vaxtlar rəqəmli kommutasiya sistemlərində geniş şəkildə istifadə edilir. Bu indi yaddaş qurğusu YQ və həmçinin zaman kommutasiyası

üsulunun ucuz başa gəlməsi ilə izah edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, böyük kommutasiya sahəsini yaratmaq üçün, fəza manqasının sayını artırmaqla çoxmanqalı kommutasiya sahələrinin yaradılması prinsipindən istifadə olunur.

Məsələn, ABŞ VM firmasının buraxdığı şəhərlərarası stansiyada ESS, N4 rəqəmli stansiyada isə beş manqalı T-S-S-S-T kommutasiya sahəsindən istifadə edilib.

Son onillikdə geniş yayılan rəqəmli stansiyalardan biri də İtaliyada buraxılan PROTEL-UT sistemidir. Bu stansiyada S/T pilləli kommutasiya sahəsində geniş istifadə edilir.

Burada ECI tipli inteqral kommutasiya elementinin köməyi ilə böyük inteqral sxem (BIS) əsasında hazırlanmışdır.

Üstünlük orasındadır ki, ECI mikrosxemi birbaşa 8 bitli prosessorun şininə qoşula bilər və onun üçün standart periferiya qurğusu (PQ) rolunu oynaya bilər.

6. Rəqəmli kommutasiyada ehtimal anlayışı

Müasir telekommunikasiyanın üstün növü telefon rabitəsidir və məhz bunov rabitə də əsas xidmət növü sayılır. Apardığı yükə görə telefon rabitəsi digər rabitə növlərindən üstündür.

Telekommunikasiya şəbəkəsinin tərkib elementləri kimi rəqəmli kommutasiya sistemləri məlum olan üç kommutasiya üsullarının birindən istifadə edilməklə reallaşdırılır:

1. Kanalların kommutasiyası ilə;

2. Kanalların cəld kommutasiyası ilə (RKS);

3. Paketlərin kommutasiyası ilə.

Telefon şəbəkələri ənənəvi olaraq, kanal kommutasiyalı sistemlərin əsasında qurulur.

Belə sistemi xarakterizə edən cəhətlərdən biri odur ki, iki abunəçi arasında yaradılmış birləşmə abunəçilərindən biri (yaxud hər ikisi) ayrılma üçün komandaverənə kimi saxlanır. Bu kommutasiya üsulu üçün xarakterik olan nöqsan kimi çox halda rabitənin yaradılmasına sərf edilən vaxtın informasiyanın veriliş vaxtından çox olmasını göstərmək olar.

Kanal kommutasiyalı sistemlərin digər xüsusiyyəti burada eyni zamandamövcud olan birləşmələrin sayının, sistemdəki birləşdirici xətlərin (BX), yaxud kanalların sayından böyük ola bilməməsidir.

Belə şəbəkələrdə hər yaradılan birləşmə üçün sistem resursları ayrılır.

Kanalların kommutasiyası üsülündən istifadə edilən sistemlərin mənfəxüsusiyyətlərindən biri də, burada informasiya mübadiləsi edilən vaxtın ancaq yarısından səmərəli istifadə edilməsini göstərmək olar. Yəni burada abunəçilərin biri danışan zaman (**aktiv rejim**) digəri dinləyir (**passiv rejim**).

Göstərilən nöqsanları aradan qaldırmaqdan ötrü ikinci boş zamanı doldurmaq və kanallardan istifadə edilməsinin effektivliyini artırmaq üçün **statistik rabitə sistemi** TAST (Time Assignment Signal Interpolation) işlənmişdir. Bu sistem danışq zamanı baş verən təbii fasilələrin istifadəsi hesabına birləşmələrin sayını ikiqat artırmağa imkan verir.

Elektromexaniki sistemlərdən fərqli olaraq rəqəmli kommutasiyada istifadə olunan rəqəmli telefon şəbəkələrində, rabitə kanallarından istifadəni yaxşılaşdırılmasına, statistik

yanaşma üsullarından kanalların cəld kommutasiyası- DSI (Digital Sreech Interrolation), yaxud paket kommutasiyası istifadəməklə təmin edilir.

Mövcud olan bütün statistik sistemlərin prinsipial çatışmamazlığı, xidmətkeyfiyyətinin sistemin yüklənməsindən (trafikindən) zəruri olan asılılığıdır.

Kanallar statistik sıxlaşdırılan sistemlərdə **xidmət keyfiyyəti** dedikdə, xidmətdəbaş verən gecikmələr (**ləngimələr**) başa düşülür. Kanalların yüklənməsi(trafiki) kiçik, orta və böyük kimi siniflərə bölünür.

Kiçik yüklənmə zamanı sistemdə eyni zamanda mövcud olan birləşmələrin sayı rabitə kanallarının sayından azdır.

Böyük yüklənmə zamanı isə birləşmələrin sayı uzun müddət ərzində kanalların sayından çox olur.

Kanalları cəld kommutasiya olunan sistemdə – DSI abunəçilər arasındabirləşmə yalnız informasiyanın ötürülmə müddətində (abunəçi danışıq zamanı) mövcud olur.

Elə ki, informasiya bitlərinin daxil olması dayanır (yəni müvəqqəti fasiləyaranır), birləşmə ayrılır və kanal digər aktiv abunəçi tərəfindən (danışıqla) məşğul edilir.

Sistemin böyük və orta yüklənməsi zamanı abunəçi informasiya verilişinə bütün kanallar məşğul edilən anından başlaya bilər. Bu zaman məlumatın başlanğıc(**ilk**) bitləri bufer yaddaşına yazılır.

Kanallardan biri azad olanda, əvvəlcə yaddaşa yazılmış informasiyalar verilir,ancaq bundan sonra yeni daxil olan informasiyalara xidmət göstərilir. Əgərbufer yaddaşının həcmi kifayət qədər deyilsə, onda informasiya bitlərinin bir hissəsi itirilir və bunun nəticəsində danışıq anı kəsilməsi (itirilməsi) baş verir.

Paketlərin kommutasiyası sistemində xidmətin başlanğıcı paketin tam qəbulundan sonra, bəzi hallarda isə onun ünvan yazılmış başlıq hissəsinin qəbulundan sonra başlayır. Emal olunmuş paketin veriliş üçün hazır olma momentində rabitə kanalı digər informasiyanın ötürülməsi ilə məşğul olarsa, onda bu **paket** veriliş üçün öz növbəsini gözləməyə məcburdur.

Paketin başlığına, bu paketin **formalaşdırıldığı zaman** haqqında da informasiya daxil edilir. Bu da paketlərin müxtəlif gecikmələrlə verildiyi zaman paketlərin növbədə düzgün yerləşdirilməsi üçün vacibdir.

Birləşmədə iştirak edən axırıncı rabitə qovşağı, çox böyük gecikmə ilə qəbul edilmiş danışıq paketlərini rədd edə bilər, bu isə danışıq anı kəsilməsinə, yəni danışıq anı **ləngiməsinə** gətirib çıxarır.

6. RKS-IN KOMMUTASIYA SAHƏSI (KS)

Rəqəmli kommutasiya sistemlərində (**RKS**) kommutasiya qovşağının(stansiyanın) strukturunu təyin edən əsas avadanlıq növləri iki yerə bölünür:

- **kommutasiya sahəsi(KS);**
- **idarəedici qurğular(IQ).**

Kommutasiya sahəsinin (KS) və idarəedici qurğuların rəşional şəkildə qurulması, avadanlığın minimal xərcləri şərtində çağırışa göstərilən xidmətin tələbolunan

keyfiyyəti təmin edilir. Məlumdur ki, stansiyanın kommutasiya sahəsinin qurulma üsulu nəzərə çarpacaq dərəcədə stansiyanın idarəedici qurğularının (IQ) strukturuna təsir göstərir.

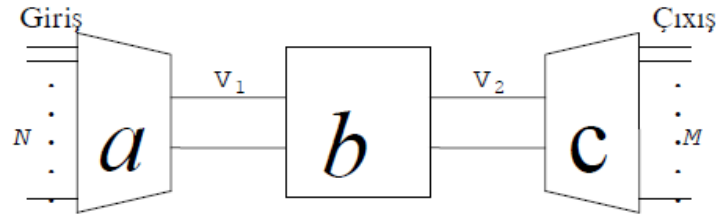
Öz növbəsində idarəedici qurğular da stansiyanın kommutasiya sahəsinin optimal qurulma variantının seçilməsinə təsir göstərə bilər.

Rabitə qovşaqlarında istifadə olunan kommutasiya sahələri (sxemləri) aşağıdakı əlamətlərinə görə fərqlənilir:

1. Tutumlarına görə (N giriş və M çıxış xətlərinin (**kanalların**) sayına görə);
2. Kanalların yaranma üsuluna görə (**fəza, zaman**);
3. Kommutasiya **cihazlarının növünə** görə;
4. **Axtarış rejiminə** görə (ilkin, qrup);
5. Qurulmuş strukturuna görə (**kommutasiya pillələrinin və manqalarının sayı**);
6. Buraxma qabiliyyətinə (**trafikə**) görə;
7. Məlumatın **itkisinə** görə.

Qovşağın kommutasiya sahəsi adətən ayrı-ayrı hissələrdən qurulur (şəkil 1.1).

Göründüyü kimi, bütövlükdə KS üç yerə bölünür. Kommutasiya sahəsinin **birinci** hissəsində abunəçi xətlərindən daxil olan çağırışların (trafikin) konsentrasiyası aparılır və bütün N giriş üçün kollektiv istifadə olunan kiçik sayın V_1 köməyi ilə həyata keçirilir.



Şəkil 3.1. Stansiyanın kommutasiya sahəsinin struktur sxemi

Kommutasiya sahəsinin **ikinci** hissəsində V_1 və V_2 xətlərin köməyi ilə M çıxışlarının tələb olunan sayına qoşulur.

Elektromexaniki stansiyalar üçün xətlərin sayı aşağıdakı mütənasıblarla qurulur:

$$N > V_1; V_1 \approx V_2; V_2 < M \quad (3.1)$$

Kommutasiya sahəsinin **üçüncü** hissəsində, göründüyü kimi, V_2 xətti (kanallar) M çıxış xəttinə genişlənmə prinsipi ilə birləşir.

Əgər KS-nin göstərilən üç hissəsindən hər birində birləşmə birləşdirici yolların mövcudluğundan asılı olmayaraq yaradılsa, onda KS-nin göstərilən hissələrinə **axtarış pilləsi** deyilir. Deməli, axtarış pilləsi birtipli kommutasiya bloklarının eyni funksiyaları yerinə yetirən məcmusudur.

Kommutasiya bloku (**KB**) dedikdə ümumi çıxışların hamısına və yaxud bir hissəsinə malik olan kommutasiya cihazlarının cəmi başa düşülür.

Kommutasiya bloklarında girişlərə nisbətən çıxışların qoşulması tamimkanlı və natamimkanlı ola bilər.

Tamimkanlı qoşulmada blokun istənilən girişi istənilən hər bir çıxışla birləşə bilər.

Əgər blokun hər bir girişi çıxışın yalnız müəyyən bir hissəsi ilə birləşə bilirsə, onda belə qoşulmaya **natamamimkanlı** qoşulma deyilir.

Blokların girişlərinin çıxışların sayına ola bilən əlaqələrinə **imkanlıq** deyilir.

Rəqəmli kommutasiya sistemində kommutasiya funksiyasını rəqəmlikommutasiya sahəsi(**RKS**) yerinə yetirir.

RKS adətən **manqa** prinsipi üzrə qurulur. Rəqəm siqnalının koordinatınıçevirməsini yerinə yetirən eyni funksiyalı kommutasiyaya rəqəmli kommutasiyasahəsinin (**RKS**)**manqası** deyilir.

Manqanın sayndan asılı olaraq iki, üç və çoxmanqalı kommutasiya sahəsimövcuddur. Və nəhayət, rəqəm sellərinin birləşdirilməsi, kod (sözlərinin) impulslarınınardıcıl verilişdən paralel verilişə keçmək funksiyasını **multiplekser**, əksi olan funksiyanı isə **demultiplekser** aparır. Bu qurğulara birlikdə **muldeks** deyilir. Hərçənd muldeks kommutasiya qurğusu deyil, lakin onlar zaman rəqəmlikommutasiyanın pilləsinə daxil ola bilər.

Beləliklə, rəqəmli ATS-in kommutasiya sahəsinə aşağıdakılar daxildir:

1. Muldekslər;
2. Zaman rəqəm birləşdiriciləri (T);
3. Fəza rəqəm birləşdiriciləri (S);
4. Kombinə T/S və S/T birləşdiriciləri;
5. Çoxmanqalı rəqəmli birləşdiriciləri.

RKS-də kommutasiya funksiyasını **manqa prinsipi** üzrəqurulmuş rəqəmli kommutasiya sahəsi yerinə yetirir. Rəqəmliyerli stansiyanın funksional hissəsi - **konsentratordur**.

Konsentratörün funksiyası dayaq stansiya ilə konsentratörün arasındakıaralıq xəttin (AX) rasional istifadəsi üçün ona qoşulan abunəçilərin telefon yükünütoplayıb birləşdirmək üçündür. Burada abunəçi xətti üçün telefon yükü 0,1-0,2 Erl, birləşdirici xətt üçün isə 0,7-0,8 Erl nəzərdə tutulur. Rəqəmli stansiyalardaiki tip konsentratordan istifadə edilir:

1. Analoq-rəqəmli konsentratör;
2. Tam rəqəmli konsentratör.

Analoq-rəqəmli konsentratör adətən K - analoq abunəçidən daxil olan trafiki, l - rəqəmli kanal ilə şəbəkəcə ötürülməsini nəzərdə tutur ($K > l$).

Rəqəmli konsentratörlerde həm giriş, həm də çıxış kanalları rəqəmlidir.

7.2. Rəqəmli kommutasiya sahələrinin təsnifatı

Analoq sistemli ATS-lərin fəza kommutasiya sahələrində xidmətə qoyulantələblərdə daim **kommutasiya nöqtələrinin** sayını, yəni bir xəttə düşən kommutasiyaci hazların sayını azaltmağa çalışıblar.

Rəqəmli ATS-lərdə bu problem o qədər də çətin məsələ deyil. Məsələ burasındadırki, rəqəmli ATS-lərin kommutasiya sahəsi adətən **tamimkanlı, bloklanmayan** prinsiplə yerinə yetirilir və həmçinin təkrarlanır.

Böyük inteqral **sistem (BIS)** üzərində qurulmuş **yüksəksürətli yaddaş** qurğusunun(YQ) yaranması isə, böyük tutumlu zaman kommutasiya blokunun yaranmasıgətirib çıxardı (4096x4096).

Bəzi rəqəmli ATS-lərin müxtəlif strukturlu kommutasiya sahələrininquruluşuna baxaq. Hər bir rəqəmli dayaq ATS-i yalnızrəqəm traktlarını kommutasiya edən **tranzit**

stansiya hesab etmək olar, çünki bunəçi xətləri bu dayaq ATS-ə yarımstansiya (konsentrator) vasitəsi ilə və rəqəmlitraktla, analoq xətlər isə müvafiq interfeys və həmçinin rəqəm traktı vasitəsilə qoşulur.

Kommutasiya sahəsində həm **dördnaqilli**, həm də **ikinaqilli** kommutasiya həyata keçirilə bilər.

Rəqəmli kommutasiya sistemində istifadə edilən dördnaqilli kommutasiya zamanı bir birləşməni iki cüt kanalın köməyi ilə düz və əks istiqamətdə parallel keçirmək və həmçinin eyni zamanda kommutasiya etmək olar.

İkinaqilli kommutasiya zamanı bu kanallar sərbəst kommutasiya olunur və kommutasiya sahəsinin (**KS**) müxtəlif hissələrində keçir.

İkitərəfli rabitədə və dördnaqilli kommutasiya zamanı, birləşmənin yaradılması haqqında məlumatların yazılması üçün yaddaş qurğusunun (YQ) həcmi ikinaqilli kommutasiyadakı qədər tələb olunur, lakin idarəedici yaddaş qurğuları (**İYQ**) və idarəedici qurğudan tələb olunan imkanların sayı isə azalır.

Birtərəfli rabitə və dördnaqilli kommutasiyada bir çatışmamazlıq mövcuddur ki, o da yaradılmış birləşmə haqqında məlumatların yazılması üçün, yaddaş qurğusu (YQ) həcmi iki dəfə böyük olmasıdır.

Telekommunikasiyada əsas yer telefon rabitəsinə ayrılır və bu rabitə **ikitərəfli**dir, onda rəqəmli kommutasiya sistemlərində (RKS) bütün kommutasiya sahələrinin dördnaqilli qurulması labüddür.

RKS dördnaqilliyi, həmçinin İKM rəqəmli veriliş sisteminin xüsusiyyəti ilə də izah edilir, yəni iki birtərəfli (veriliş və qəbul) zamanla **sıxlaşdırılmış dövrə** ilə yerinə yetirilir.

Rəqəmli KS çoxmanqalı quruluşla fərqlənir. **Çoxmanqalı** rəqəmli kommutasiya sahəsinin əsas xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

1. Rəqəmli KS çox sayda olmayan **modul** əsasında qurulur.

Kommutasiya sahəsinin **Modul** prinsipində qurulması aşağıdakı üstünlüklərə malikdir:

- sistemin tutumunun asan dəyişdirilməsi;
- istismarın sadəliyi və asanlıığı;
- eyni tipliyyə görə yüksək istehsal texnologiyası.

1. Kommutasiya sahəsinin **modulluğu** həmçinin sistemin həm idarəedici qurğusunun, həm də proqram təminatının sadəliyinə gətirib çıxarır.

2. Rəqəmli KS **simmetrik** struktur ilə qurulur. Simmetrik **KS** dedikdə həm 1-ci, həm 2-ci, həm 3-cü, həm də ...n-ci manqa kommutasiya bloklarının sayı və tipinə görə eyniliyi nəzərdə tutulur. Simmetrik struktur həmçinin modulluğa kömək edir.

3. Rəqəmli KS onun **İKM zamanla** sıxlaşdırıcı siqnalın əsasında işlədiyindən dördməftillidir.

Müasir RKS modul prinsipində qurulması faktiki olaraq müxtəlif növ stansiya və qovşağın yaranmasına imkan verir.

RKS-in adətən əsas dəyişməz avadanlıq hissəsi "özək" ilə fərqlənir. Bu "özəyə" müxtəlif əlavələr etməklə istənilən növ stansiyalar qurmaq olar.

Həmin prinsip üzrə də rəqəmli kommutasiya sahəsi qurulur.

Hər bir RKS-də iki əsas hissə göstərilir. **Birincisi**, əsas rəqəmli kommutasiyasahəsi və **ikincisi** köməkçi- konsentratorun və ya uzaqda yerləşən kommutasiyomodulunun sahəsi.

Məlum olan simmetrik və modul əsasında qurulmuş kommutasiya sahələrini(KS) beş sinfə bölmək olar.

1.Birinci sinif - $[(Sxk)(TxR)(kxS)]$ əsaslı strukturu. Sahənin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, birinci və üçüncü manqa (S) - fəza manqasıdır.

2.Ikinci sinif - $[(Txk)(SxR)(kxT)]$. Bu sahənin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, birinci və üçüncü manqa - zaman manqasıdır (T).

3.Üçüncü sinif - $[(S/Txk)(SxR)(kxS/T)]$.

4.Dördüncü sinif- $[(S/Txk)]$.

5.Beşinci sinif - Dairəvi rəqəmli kommutasiya sahəsi.

Burada T, S, S/T - rəqəmli kommutasiya pillələrinin müvafiq tipini göstərir. k və R müvafiq rəqəmli kommutasiya tipinin manqalarının sayıdır.

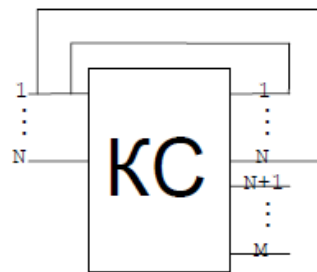
7.3. Bölünən və bölünməyən kommutasiya sahələri (KS)

Rəqəmli ATS-lərin kommutasiya sahəsi (**KS**) həmişə **dördnaqillidir** və buna əsas səbəb iki zaman - sıxlaşdırılmış dövrü və **bir istiqamətli (veriliş və qəbul)** İKM xəttidir. Beləliklə, birləşmənin yaranması üçün hər iki istiqamətdə bir kanal intervalı tələb olunur.

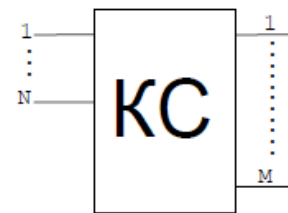
Rəqəmli kommutasiya sahəsində birləşdirici yolların seçilmə alqoritmi həmin yolların kommutasiya sahəsinə aid olunmasından asılıdır. Kommutasiya sahəsi bölünən və bölünməyən sahələrə ayrılır.

Bölünən rəqəmli kommutasiya sahəsində giriş və çıxış İKM xətləri arasındayalnız bir istiqamətdə birləşmə yarana bilər (məsələn, soldan sağa, şəkil 1.1).

a) Bölünən KS



b) Bölünməyən KS



Şək. 3.2. Bölünən və bölünməyən rəqəmli KS

Bu, ona gətirib çıxarır ki, rəqəmli KS rabitənin istiqamətindən asılı olaraq iki eynicür sahəyə bölünür (şək. 1.1a).

Əgər bir danışmaq üçün birləşdirici yolda bu cür rəqəmli KS yaranırsa, onda hər iki yol üçün sahənin hər iki yarısının idarə edilməsi üçün yalnız **bir yaddaş** tələb olunur.

Bölünməyən rəqəmli kommutasiya sahəsində (KS) bir danışıq üçün tələbolunan hər iki birləşdirici yol yalnız bir sahədən keçir (şək. 1.1b). Bölünməyən rəqəmli KS birləşdirici yol cütünün axtarışı üç əsas alqoritmlə mümkündür:

1. Asılı olmayan birləşdirici xətlərin yaranma alqoritmı;
2. Simmetrik alqoritmlə;
3. Kvazisimmetrik alqoritmlə.

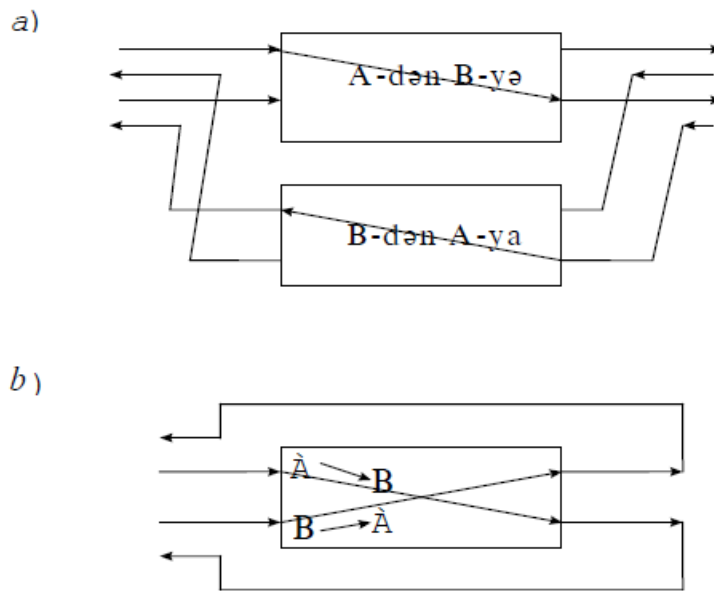
Kommutasiya sahəsinə **çoxqütblük**imi yaxınlaşmaq lazımdır. Odur ki, qütblərinin istifadə olunma üsullarından asılı olaraq KS-in bölünən və bölünməyən kommutasiya sahələri daha sadə formada şəkil 1.2a.-də verilib.

Şəkildə göstərilən qütblərə bölünən KS N sayda qütblə girişlərə və M qütblə isə çıxışlara ayrılır. Burada hər bir N giriş qütblərdən M çıxış qütblərinə çıxış imkanı mövcuddur.

Trafik mənbəyi N giriş və M çıxış qütblərə qoşulur. Qalan sərbəst $(M-N)$ qütblər isə tutumu artırmaq məqsədilə başqa sxemlərin qoşulmasında istifadə edilir.

Şəkil 1.1b-də göstərilən bölünməyən KS də N sayda qütblə giriş üçün, M çıxış qütblə isə çıxış üçün ayrılıb və kommutasiya sahəsinin (KS) köməyi ilə hər N girişin M çıxışa imkanı mövcuddur.

Trafik mənbəyi bölünməyən KS-də giriş qütbləyə qoşulur, çıxış qütbləri isə xüsusi qurğunun köməyi ilə cütləşdirilir və qısa qapanır və bununla şnur komplekt funksiyasını görür.



Şəkil 3.3. Qütblərə bölünən və bölünməyən kommutasiya sistemləri

Bölünən kommutasiya sxeminə misal məlum **dekada-addım** sistemli ATS-I göstərmək olar.

Bölünməyən kommutasiya sxeminə isə misal olaraq müasir rəqəmli ATS-I **System1240** göstərmək olar (ITT-1240). Bölünməyən kommutasiya sxemi müasir rəqəmli

kommutasiya sistemində (RKS) və xüsusi ilə də **paylaşdırılmış idarəedici**RKS-də istifadə edilir.

7.3. Müxtəlif sinifli KS-lərin struktur sxemləri

Kommutasiya sahəsinin **sinifləşməsinin** əsas səbəblərindən biri kommutasiyanın inkişaf mərhələsidir.

Məsələn, **birinci sinif** KS-in struktur bazası STS daha genişdir $-(Sxk)(TxR)(kxS)$.

Birinci sinif RKS kommutasiya sahəsi onunla xarakterizə edilir ki, birincivə üçüncü məqalada fəza S pilləsindən istifadə edilir. Birinci sinif KS ilkin rəqəmli ATS və tranzit stansiyalarda ATS-lərdən istifadə edilib.

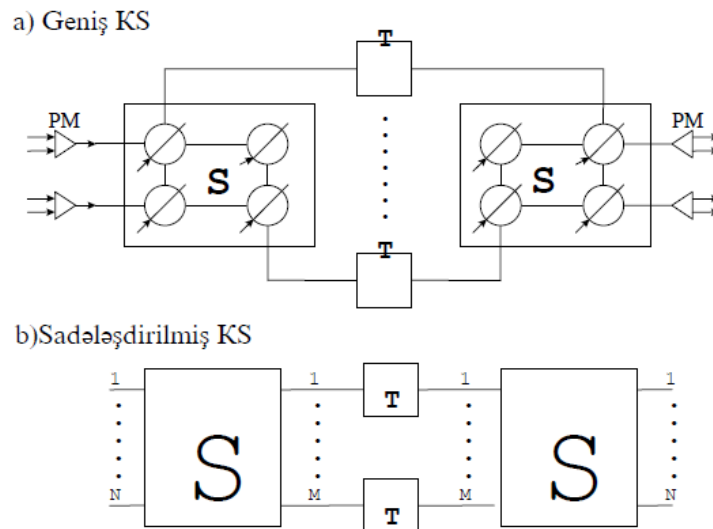
Birinci sinif KS rəqəmli ATS-lər əsasən elektromexaniki mühitdə tətbiqolunan stansiyalar üçün nəzərdə tutulub. Məhz giriş və çıxışın fəza pilləsi ilə təmin olunması şəbəkədə elektromexaniki sistemin çoxluğundan irəli gəlir.

STS birinci sinif kommutasiya sahəsi sıxlaşdırılmış xətləri kommutasiyaedən tamimkanlı fəza birləşdiricilərdən (FB) və zaman birləşdiricilərdən (ZB) ibarətdir. Odur ki, bütünlüklə STS KS bloklanmayan sxemə çatdırmaq üçün ikifəza S məqalalarının arasındakı birləşdirici xətlərin sayını və ya zaman məqası ilə təmin edilən rəqəm kanallarının sayını artırmaq lazımdır. Giriş və çıxış rəqəmlərini **multipleksorun** (RM) köməyi ilə aparılır.

Aralıq rəqəm kanallarının sayının 5-10% artırılması zamanı, hər kanala düşən **0,85-0,9 Erl** olduqda bloklanma ehtimalı 5-10% qədər azalır.

STS növlü KS-in struktur sxemi şəkl. 1.1-də verilib.

Kiçik tutumlu rəqəmli KS-in $[(SxR)(Txk)(kxS)]$ struktur bazası üçün $R=K=1$ və $S:16x16$ qəbul etsək, onda rəqəmli kommutasiya sahəsinin tutumu 512 zaman kanal intervalına bərabərdir.



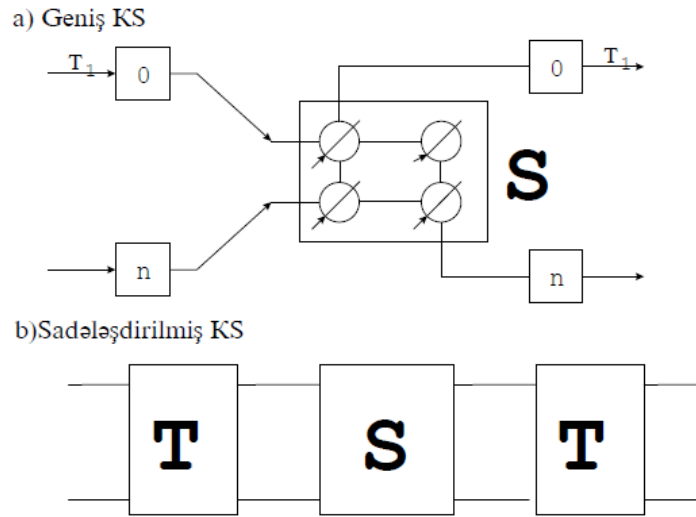
Şəkil 3.4. STS növlü kommutasiya sahəsi

Müqayisə üçün qeyd edək ki, **1980-ci** ildə buraxılan rəqəmli **System-X** tipli stansiyanın ilk variantında $S:(96x96)$ və $k=R=1$ və İKM-30 (32) nəzərə alaraq görürük ki, System-X 1-ci sinif kommutasiya sahəsi $96x32=3072$ zaman kanal intervalına bərabərdir.

İkinci sinif kommutasiyanın struktur bazası TST və ya daha genişdir $[(T_xk)(S_xR)(k_xT)]$. Bu sinfin xüsusiyyəti onunla xarakterizə edilir ki, bu KS-nin birinci və üçüncü manqası zaman kommutasiyası əsasında qurulub. TST növlü KS-nin struktur sxemi şək. 1.2-də verilib.

İkinci sinif KS Yaponiyanın **D-70** sistemində tutumu 2048 abunəçi xətti olan konsentratordakı geniş istifadə edilir.

Nəzərə alsaq ki, 70-ci illərdə yaddaş qurğusu (YQ) hələ ucuzlaşmamışdır, bu sinif **modernləşdirilib**, bu da böyük (100.000) olan tutuma gətirib çıxarıb.



Şəkil 3.5. TST ikinci növ kommutasiya sahəsi

İsveçin **AXE-10** tipli rəqəmli kommutasiya sistemində bu sinfin əsasında stansiyanın qrup birləşdirici pilləsində (GSS) bu üçmanqalı kommutasiya sahəsindən istifadə edilir.

Məsələn, **AXE-10** qrup axtarış pilləsində GSS tutumu 16364, 32768, 49152 və 65536 zaman kanal intervalına çatır.

Üçüncü sinif kommutasiya sahəsi isə qarışıq $[(S/T_xk)(S_xR)(k_xS/T)]$ struktur bazası ilə yaranır.

Bu tip kommutasiya sahəsinə **universal** deyilir, çünki bu KS köməyi ilə eyni tipli kommutasiya sistemləri (kiçik, orta və böyük tutumlu) qurmaq mümkündür.

Üçüncü sinif KS rəqəmli ATS-lərə aşağıdakı sistemləri daxil etmək olar:

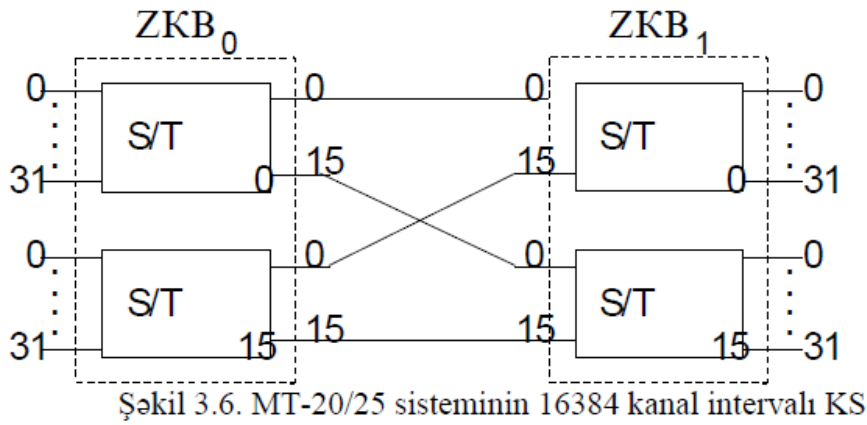
1) System-X tipli rəqəmli sistemin modernləşdirilmiş variantında rəqəmli kommutasiyası (DSS: 32768 kanal intervalı; 65536 kanal intervalı və 98304 kanal intervalı).

Maksimal tutumlu DSS buraxdığı trafik 20000 Erlanqdır.

2) Fransanın **MT-20/25** strukturu $[S/T-S-S-S/T]$. Bu üsulla yaranan zaman kommutasiya bloku ZKB tutumu $32 \times 32 \times 16 = 16384$ kanal intervalı və ya maksimal $16384 \times 4 = 65536$ kanal intervalı ola bilər.

Bu cür KS hər bir xəttə düşən 0,7 Erl trafiki bloklanmasını minimal 10-20-yə çatdırır.

Tutumu 16384 kanal intervalı MT-20/25 stansiyanın kommutasiya sahəsi (KS) şəkil 1.3-da göstərilib.



3) **Üçüncü** sinfin ən geniş nümayəndəsi Almaniyanın **EWSD** rəqəmli sistemidir.

Bu stansiyanın kommutasiya sahəsinin strukturu $[S/T-S1-S2-S3-S/T]$. Qeyd etmək lazımdır ki, daxilədə istifadə edilən S1-S3 sayı beşə çatdırıla bilər.

Yaponiyanın DTS-11 rəqəmli sistemi də bu sinfə aiddir və burada $[S/T-SS/T]$ istifadə olunur.

Dördüncü sinif kommutasiya sahəsi isə hərdən çoxqatlı - S/T mənzəlidir. Qısa olaraq, dördüncü sinif KS struktur bazasını $[(S/T)_{xk}]$ ilə işarə etmək olar.

Təhkimləşmiş dördüncü sinif KS-ləri isə $\{[(Mix-S/T)_{xk}]/[(S/T-Dmix)_{xR}]\}$ işarə edilir.

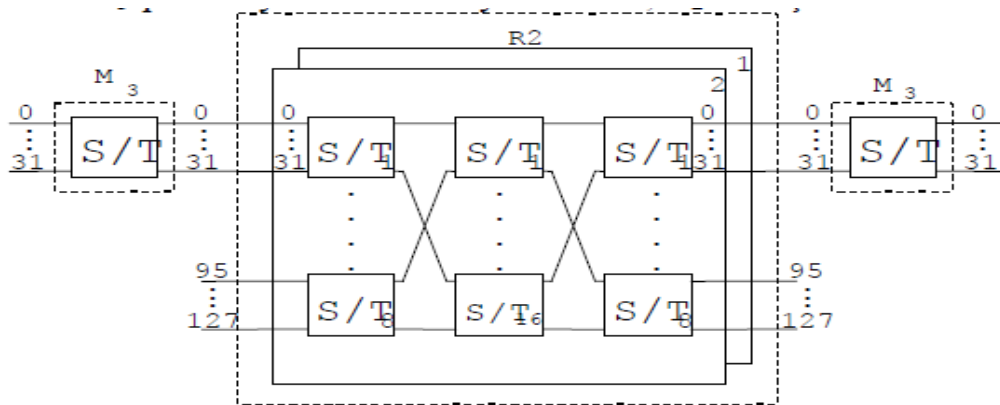
Dördüncü sinif rəqəmli kommutasiya sahəsinin geniş tətbiqinə səbəb blokunsadəliyi və təkrarlanmasıdır. Belə RKS-lərin tutumunun artırılması üçün S/T pilləsinin sayını artırmaq tələb olunur.

Dördüncü sinif KS birinci növbədə Rusiya və Belorusiyada geniş tətbiq edilən rəqəmli ATSE-220 və ATSE-210 göstərmək olar.

DMS-100 sistemi də dördüncü sinif KS-lərə aiddir (Kanada və Şimali Amerika). Həmçinin bu sinfə İtaliyanın PROTEL-UT rəqəmli kommutasiya sistemi aiddir.

Məsələn, PROTEL-UT sistemi əsasında yaranmış tranzit ATS $[(S/T)_{x5}]$ strukturu əsasında yaranıb. PROTEL-UT sistemi tranzit stansiyasının rəqəmli kommutasiya sahəsi (KS) şəkil 1.4-də göstərilib.

Burada M3-periferiya kommutasiya modulu, R2-birləşdirici strukturudur.



7.4. Dairəvi strukturlu rəqəmli KS

Dairəvi struktur telekommunikasiyanın bir sıra sahələrində tətbiq olunmuşdur. Dövrəvi strukturun ilk tətbiqi zamanla qruplaşan dövrəvi veriliş sistemidir. Hələ bu sistemi yaradan ITT beynəlxalq firması da bu sistemi ilkin variantının məhz məlumatın veriliş sistemi üçün nəzərdə tutub .

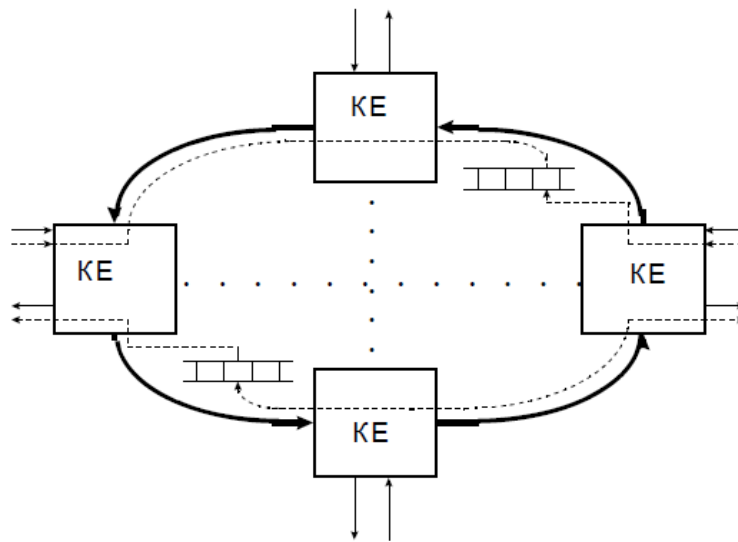
Mahiyətinə görə, zaman qrupunu yaradan dairəvi veriliş sistemi qapalı dövrəvi və yaxud halqavari ardıcıl birləşdirici xətlərin köməyi ilə yaranan bir istiqamətli konfigurasiyaya malikdir (şəkil 1.1). Şəkildən görüldüyü kimi bir kanalın köməyi ilə **dupleks** birləşmənin əsasında hər iki qovşaq bir-biri ilə əlaqələndirilir.

Dairə veriliş və kommutasiyanın paylanmış sistemidir. Bu sistemdə kommutasiya, zaman qrup əmələ gətirmənin əlavə məhsuludur.

Dairəvi strukturlarda istifadə edilən veriliş və kommutasiyanın eyni zamanda baş vermə ideyası rəqəmli kommutasiya sistemlərində yayılmışdır.

Dairəvi kommutasiya sahəsi (KS) həqiqətdə müasir rəqəmli ITT-1240 sistemində istifadə edilən daha qəliz dairəvi tipli rəqəmli kommutasiya sahəsinin sadə variantıdır. ITT-1240 daha çox "**System-12**" kimi məlumdur.

Bu sistemin rəqəmli kommutasiya sahəsi çoxmanqalıdır və bu manqaların hər biri dairəvi rəqəmli kommutasiya elementlərindən (**RKE**) ibarətdir.



Şəkil 3.8. Dairəvi veriliş sistemi

Bu sistemin rəqəmli kommutasiya birləşdiricisi (**RKB**) 39 xətlə paralel şinlə əlaqələndirilən 16 kommutasiya elementindən (**KE**) ibarətdir (şəkil 1.2).

“**Sistem-12**” stansiyasında hər bir kommutasiya elementi (**KE**) **IKM** xəttini giriş və çıxışına qoşulur, yəni liman **IKM** siqnallarının ikitərəfli verilişi üçün trakt yaradır.

IKM xəttinin **formatı 32** kanal intervalı, **16 bit kod sözlü** və veriliş sürəti **4096kbit/s**-dir.

8. RƏQƏMLİ KOMMUTASIYADA SIQNALLAŞMA

8.1.Siqnalların növləri və təyinatları

Kommutasiya olunan **telekommunikasiya şəbəkəsi** avtomatik telefon stansiyalarından və müxtəlif sistem qovşaqlarından ibarətdir.

Birləşmənin yaradılması və ayrılması etaplarında qarşılıqlı təsir və informasiyaverilişi üçün lazım olan siqnalların cəmi telefon **siqnallaşma sistemi** adlanır.

Düz və əks istiqamətlərdə abunəçi və birləşdirici xətlər üzrə ötürülən siqnallar **3** qrupa bölünür:

- **xətti siqnallar;**
- **idarəetmə siqnalları;**
- **informasiya (akustik) siqnalları.**

Xətti siqnallar birləşmənin yaranma momentindən xətlərin azad olmasına qədər xətlər üzrə hər iki istiqamətlərdə ötürülür.

Xətti siqnallar birləşmənin yaranma fazasını təyin edir. Bu siqnallar birləşmənin aşağıdakı əsas etaplarını qeyd edir:

- məşğulluq;
- otboy;
- ayrılma və s.

Idarəetmə siqnallarına ikitərəfli - həm düzünə, həm də əks istiqamətlərdə birləşmə yaradılması prosesində stansiyanın idarəedici qurğuları ilə abunəçi aparatları arasında, həmçinin qovşaqların və stansiyaların IQ-ları arasında ötürülən siqnallar daxil edilir.

Əsas **idarəetmə siqnalları** dedikdə, ünvan informasiyası adlanan nömrə yığımı siqnalları başa düşülür.

Bu siqnallardan başqa müasir rəqəmli **ATS** sistemlərində çağırışın (abunəçinin) kateqoriyası haqqında siqnallar, şəhərlərarası və beynəlxalq rabitə zamanı nömrənin təyini avadanlığının (**NTA**) sorğu siqnalı, yaradılan birləşmənin növü və idarəedici informasiyanın veriliş üsulu haqqında siqnallar və s. ötürülür.

Informasiya (akustik) siqnalları əsasən əks istiqamətdə ötürülür, yəni **ATS**-də telefon abunəçisinə və yaradılan birləşmə haqqında abunəçilərə informasiyaverməyə xidmət edir:

- "stansiyanın cavabı";
- "çağırış göndəriş";
- "çağırış göndərişə nəzarət".

Programla idarə olunan **ATS**-lərə yerli birləşmə ilə məşğul olan çağırılan abunəçini zonada xili, şəhərlərarası və beynəlxalq çağırışın və s. daxil olması haqda xəbərdar edən **akustik siqnallar** ötürülür. Bu siqnal növlərinin hər birinin tərkibi aşağıdakılardan asılıdır:

- şəbəkənin stansiya və qovşaqlarının **kommutasiya** avadanlıqlarının tipindən;
- telefon şəbəkəsində istifadə olunan **veriliş sistemlərinin** tipindən;

- şəbəkənin və onun ayrı-ayrı hissələrinin strukturlarında (yerli, zona, şəhərlərarası);
- idarəedici qurğuların (IQ) qurulma üsullarından (**fərdi, ümumi, proqramvə s.**);
- bu siqnalların **veriliş** üsullarından və s.

Xətti siqnallar aşağıdakı üsullarla verilir:

1. İkiməftilli fiziki dövrlər ilə (abunəçi xətti üzrə) - **Şleyf üsulu**.

2. Kanalları tezliyə görə bölünən (**KTB**) veriliş sistemlərində 3825 Hz tezliklə ayrılmış siqnal kanalı ilə tezlik üsulu.

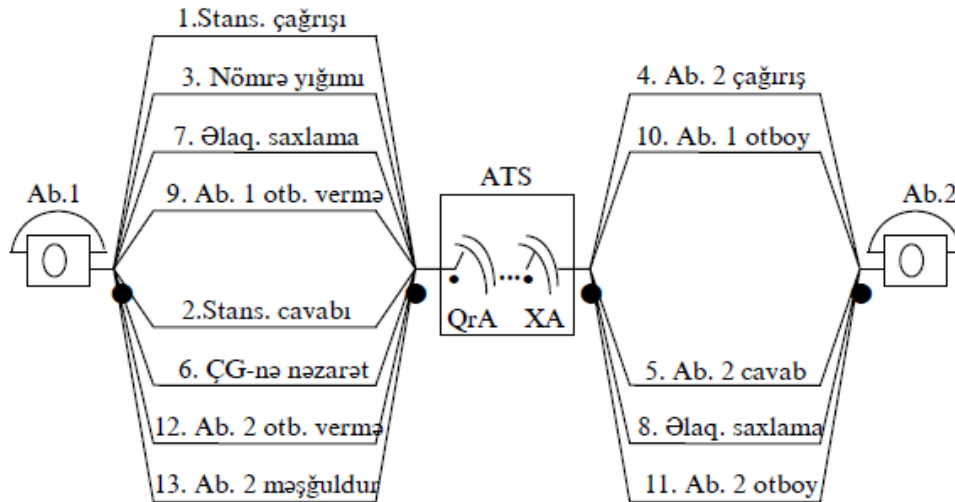
3. Rəqəmli veriliş sistemində (RVS) ayrılmış siqnal kanalı (IKM-in 16 kanalı) ilə yayılma (qoyma) **üsulu (siqnal N6)**.

4. Ümumi siqnalizasiya kanalı (ÜSK) üzrə (siqnal N7) ikili kodla.

Siqnallaşma sistemləri aşağıdakılar üçün fərqləndirilir:

- yerli şəbəkələr üçün (ŞTŞ və KTŞ);
- zonadaxili (regional) şəbəkələr üçün;
- şəhərlərarası şəbəkələr üçün;
- beynəlxalq şəbəkələr üçün.

Şəkil 1.1-də yerli şəbəkədə verilən siqnalların tərkibi təsvir olunmuşdur.



Şəkil 5.1. Şəbəkədə siqnalizasiya mübadiləsi sxemi.

8.2. Mərkəzləşdirilməmiş və mərkəzləşdirilmiş siqnallaşma sistemləri

Elektromexaniki sistemli ATS-lərin BX ilə stansiyalar arasında rabitə yaratmaq üçün **siqnallaşma sistemlərindən** istifadə olunur .

Bu siqnallaşma sistemlərində xətti siqnallar və idarəetmə siqnalları, danışıqsqnalları ötürülən xətt və kanallar ilə ötürülür, yəni mərkəzləşdirilməmiş sistemlərdəsiqnal informasiyası fərdi danışıq kanalları, yaxud da ayrılmış siqnalkanalları üzrə ötürülür.

Mərkəzləşdirilmiş siqnallaşma sistemlərində birləşmənin yaranma prosesindəadətən iki funksiya yerinə yetirilir:

- **xətti siqnallaşma**;
- **idarəedici (registlərarası)** siqnallaşma.

Ümumi idarə olunan ATS-də isə mərkəzləşdirilmiş siqnallaşma sistemlərindənistifadə edilir.

Bu halda siqnalların verilişi üçün xüsusi ümumi siqnallaşma kanalı (**ÜSK**)təşkil edilir. ÜSK üzrə bir, yaxud bir neçə qrup kanalları ilə birləşmənin yaradılması üçün lazım olan bütün siqnallar ötürülür. Burada siqnallar **ikili kodla** ötürülür.

Hər siqnala onun hansı danışıq kanalına aid olduğunu göstərən ünvan verilir.

Siqnalın kodu, ünvanı və ehtiyac olduqda lazım olan əlavə informasiyasiqnal vahidini (**SV**) təşkil edir.Beləliklə, ÜSK üzrə bütün informasiya SV-nin tərkibində, yəni siqnal vahidiilə (**SV**) verilir.

ÜSK üzrə mərkəzləşdirilmiş siqnallaşma mərkəzləşdirilməmiş siqnallaşmasistemləri ilə müqayisədə aşağıdakı xüsusiyyətlərə malikdir:

- birləşmənin kiçik zamanda yaranmasını təmin edən siqnalların yüksəkveriliş sürəti;
- kodların böyük sayda ehtiyatı olduqda praktik olaraq siqnalların məhdud tərkibi;

- sadələşdirilmiş **xətt** komplektləri;
- tonal tezlikli (**TT**) kanalların ikitərəfli istifadəsinin mümkünlüyü;
- TT kanallarının **çox sadə** quruluşu;
- **ötürülən** siqnalların danışıq siqnallarına və əksinə təsirin olmaması;
- **ÜSK** ilə bütün şəbəkə hüduqlarında əlavə xidmətlərin realizasiyası.

Bir neçə **mərkəzləşdirilməmiş (R1 və R2)** və mərkəzləşdirilmiş (**N6 və N7**) siqnallaşma sistemləri araşdırılmışdır və BTI tərəfindən onların telekommunikasiyashəbəkələrində istifadəsi təklif olunmuşdur.

Milli şəbəkələrdə **R2** mərkəzləşdirilməmiş siqnallaşma sistemləri əsasənelektromexaniki sistemlərinin ATS-ləri ilə rabitə üçün istifadə olunur.

Eyni zamanda bu sistemlər ÜSK-nın təşkili iqtisadi cəhətdən səmərəli olmadıqdə dəstədə BX-lərin sayı az olduqda eyni tipli stansiyalarla rabitə üçün istifadə olunur.

Mərkəzləşdirilmiş siqnallaşma sistemləri proqramla idarə olunan eyni tiplistansiyalarla rabitəni təmin edir.

Çağırışa xidmət zamanı qarşılıqlı təsir siqnalının nümunəsi şəkil 1.1-də göstərilmişdir.

Rəqəmli ATS-də analoq BX-lər mərkəzləşdirilməmiş siqnallaşma ilə danışıqsiqnallarının analoq-rəqəm çevrilməsini təmin edən qurğulara qoşulur.

Elə bu qurğularda xətti siqnalların çevrilməsi, həmçinin bu siqnalların vədekad kodla verilən idarəetmə siqnallarının **IKM** traktının siqnal kanallarına daxiləilməsi baş verir.

Rəqəmli ATS-in digər stansiyalarla **IKM** xətləri ilə rabitəsi zamanı dekadkodla verilən idarəetmə siqnalları və xətti siqnallar **IKM** traktının siqnal kanalı ilə ötürülür.

R1 və R2 siqnalları haqda geniş məlumat verilir.

8.3. Ümumi kanallı siqnallaşma sistemləri

Proqramlı idarəetmə və rəqəmli-elektron idarəedicilə qurğuların müasirkommutasiya sistemlərində tətbiqi, stansiyalar arasında idarəetmə siqnallarının daha effektiv verilişi üsullarının istifadəsinə imkan verir .

Müasir kommutasiya sistemlərində bütün siqnalları bütövlüklə danışıq kanallarından ayırmaq mümkündür və nəticədə bir neçə yüz danışıq kanalına xidmətdə bilən verilənlərin ötürülməsinin xüsusi ayrılmış kanalı ilə vermək olar.

Bu kanallara ümumi kanallı siqnallaşma (**ÜKS**) deyilir və aşağıdakı kimi istifadə edilir:

- **fiziki** xətlərlə;
- standart **Tonal Tezlikli** telefon kanalı (**300-3400 hs**);
- **tezlik** veriliş sisteminin kanalları;
- **zaman** sisteminin rəqəm kanalları.

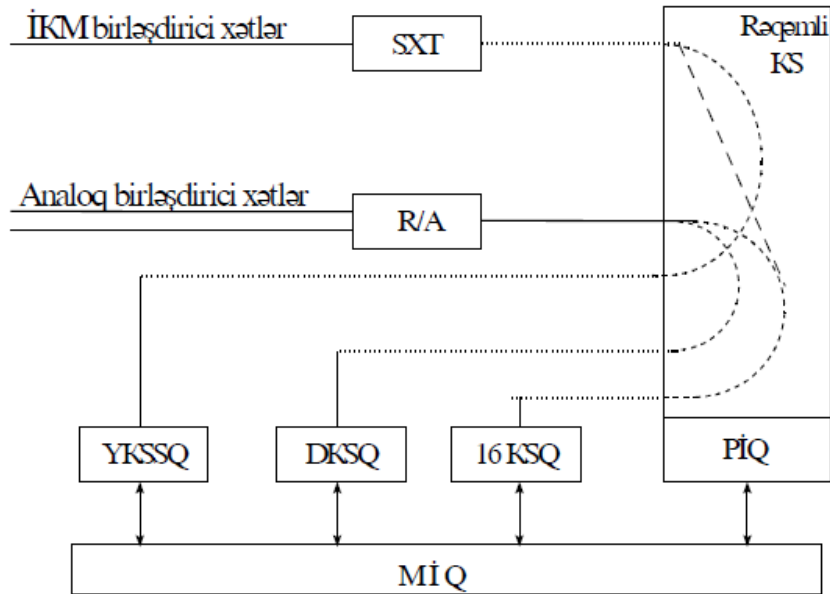
ÜKS ilə istənilən tərkibli siqnalları vermək olar, lazım gəldikdə isə bu tərkibiasanca genişləndirmək olar.

Siqnallar böyük sürətlə əsasən rəqəm kanalları və yaxud fiziki xətlər ilə verilə bilər.

Rəqəmli kommutasiya sistemlərində (RKS) ÜKS sisteminin qurğusu avadanlığı (ÜKSSQ) birbaşa kommutasiya sahəsinə (KS) qoşulur.

Bu KS daim onu ÜKS ilə xidmət olunan kanal dəstələrini təşkil edən **IKM** sistemlərinin siqnal, **yaxud 16-cı kanalına** birləşdirir.

ÜKS rəqəmli ATS-lərinə təşkili şəkil 1.2-də göstərilib.



Şəkil 5.2. Siqnalizasiya kanallarının rəqəmli ATS-lərə qoşulması

Şəkildən göründüyü kimi, kommutasiya sahələrinə birləşən **IKM (BX)** və analog BX son xətt traktının (SXT) və **rəqəm/analoq (R/A)** çeviricilərinin köməyi ilə mərkəzi idarəedici qurğularla (MIQ) üç əsas qurğuların köməyi ilə aparılır:

- ÜKS sistemin qurğuları (**IKM traktları**);
- **Danışiq kanalı** üzrə siqnallaşma qurğuları (DKSQ) - tonal tezliyi ilə;
- **16 IKM** kanalı ilə siqnal qurğuları (16 KSQ).

Rəqəmli ATS-lərdə IKM sistemlərinin 16-cı kanalları kommutasiya sahəsinin KS vasitəsi ilə daim 16 KSQ qurğusuna kommutasiya olunur.

16 KSQ qurğusuna daxil olan siqnalların emalı və analizi həyata keçirilir və bu qurğulardan siqnallar qarşı ATS-lərə ötürülür.

Adətən 16 KSQ qurğusuna **2048 kbit/s** tezlikli qrup traktı qoşulur ki, onda 31 IKM sisteminin 31 onaltıncı kanalı və bir sinxronizasiya kanalı olacaq.

Deməli, bir 16 KSQ 930 tonal tezlikli kanala xidmət edir. Impuls kod modulyasiyalı (**IKM**) birləşdirici xətlər (**BX**) kommutasiya sahəsinə (**KS**) son xətt traktın (**SXT**) vasitəsilə daxil olur.

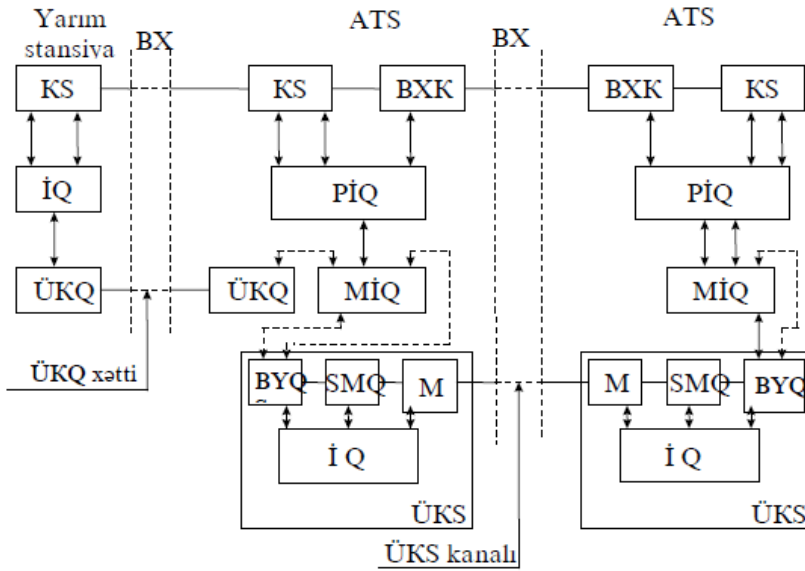
Rəqəmli ATS sistemlərində ÜKS üzrə siqnalların verilişi üçün xüsusi **ÜKSSQ** avadanlığı nəzərdə tutulmuşdur (şəkil 1.3). **Bu avadanlıq** aşağıdakılardan ibarətdir:

- bufer yaddaş qurğusu (**BYQ**);
- səhvdən mühafizə qurğusu (**SMQ**);
- idarəedici qurğular (**IQ**);
- yerli ATSE-lər üçün modemlər (**M**);
- ümumi kanal qurğusu (**ÜKQ**).

ÜKS aparatı MIQ-ə elektron idarəedici maşınların (EIM) periferiyahüquqlarına (ixtiyar, qanun, haqq) əsasən multipleks kanalı vasitəsilə (şəkildə strixlə göstərilmişdir) qoşula bilər.

Yarımsansiyalarla rəqəmli ATS-lərin arasında rabitə ümumi idarəetmə kanalları (**ÜİK**) ilə yaradılır və ümumi kanal qurğusunun (**ÜKQ**) köməyi ilə mübadilə aparılır.

ÜKS üzrə siqnalizasiya sisteminin təşkili keyfiyyətə yeni məsələ -ÜKS şəbəkəsinin qurulmasını ortaya qoyur.



Şəkil 5.3. ÜKS-nin struktur sxemi

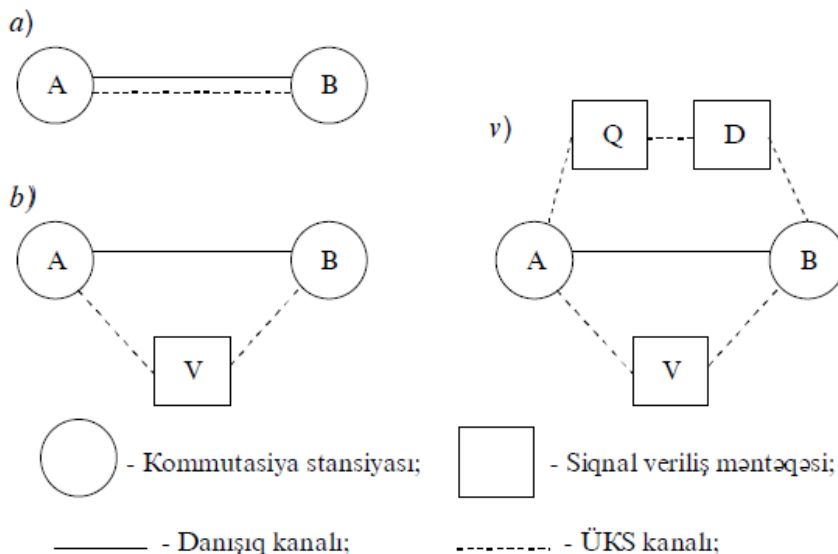
ÜKS şəbəkəsi kommutasiya qovşaqlarını (stansiyaları) öz aralarında birləşdirən ÜKS-lərin cəmidir (şəkil 1.4).

Bu cür şəbəkələrin iki iş rejimi mövcuddur:

- əlaqəli rejim;
- əlaqəsiz rejim.

Əlaqəli rejimdə (şəkil 1.4a) ÜKS şəbəkəsinin strukturu onun xidmət etdiyi rabitə şəbəkəsinin strukturu ilə tam üst-üstə düşür. Burada siqnallaşmanın etibarlığını artırmaq məqsədilə hər ÜSK ehtiyatlaşdırılır.

Əlaqəsiz rejimdə isə (şəkil 1.4b) ÜKS kanalları, xidmət olunan, yaxud danışq kanal dəstələri ilə üst-üstə düşməyə bilər.



Şəkil 5.4. ÜKS-li şəbəkənin işləmə rejimlərinin nümunələri

Birinci halda iki məntəqə arasında məlumatların veriliş marşrutu həmişəqeyd olunaraq qalır.

İkinci halda məlumatların veriliş marşrutu qabaqcadan müəyyən olunmur(şək. 1.4v).

Əlaqəsiz iş rejimində bir kommutasiya sahəsində bir neçə ardıcıl birləşmişÜKS iştirak edir.

Beləliklə, proqramla idarə olunan stansiyalarda abunəçiləri çox geniş əlavəxidmət növləri ilə təmin etmək mümkündür ki, bunu elektromexaniki sistemlərdəetmək qeyri-mümkündür.

Nəzərə alsaq ki, burada siqnallar mərkəzi prosessorlarda yaranır və başqarəqəmli ATS-lərin mərkəzi prosessoruna yollanır, bu siqnallar birbaşa prosessorlararası yaranmış ayrıca veriliş kanalı ilə ötürülə bilər. Bu siqnallaşmacaümumi kanal siqnallaşması (ÜKS) deyilir.

8.4. BTI-nin 6 N-li siqnallaşma sistemi

6 N-li siqnallaşma sistemi Beynəlxalq Telekomunikasiya İttifaqı (BTI)tərəfindən 1972-ci ildə təklif olunmuşdur. Bu sistemdə **üç cürvahid siqnaldan** istifadə olunur (şəkil 1.1):

- əsas siqnal vahidi (**ƏSV**);
- sinxronlaşdırıcı siqnal vahidi (**SSV**);
- təsdiq siqnal vahidi (**TSV**).

Əsas vahid siqnal çoxsiqnallı, yaxud bir siqnallı ola bilər. Hər siqnal vahidi(SV) 28 bitdən ibarətdir.

Başlıq 5 bit təşkil edir və siqnalın xarakterini təyin edir. Ümumiyyətlə, 32müxtəlif başlıq mümkündür.

Kod üçün 4 bit (16 kod) ayrılır və onun ardınca ünvan gəlir:

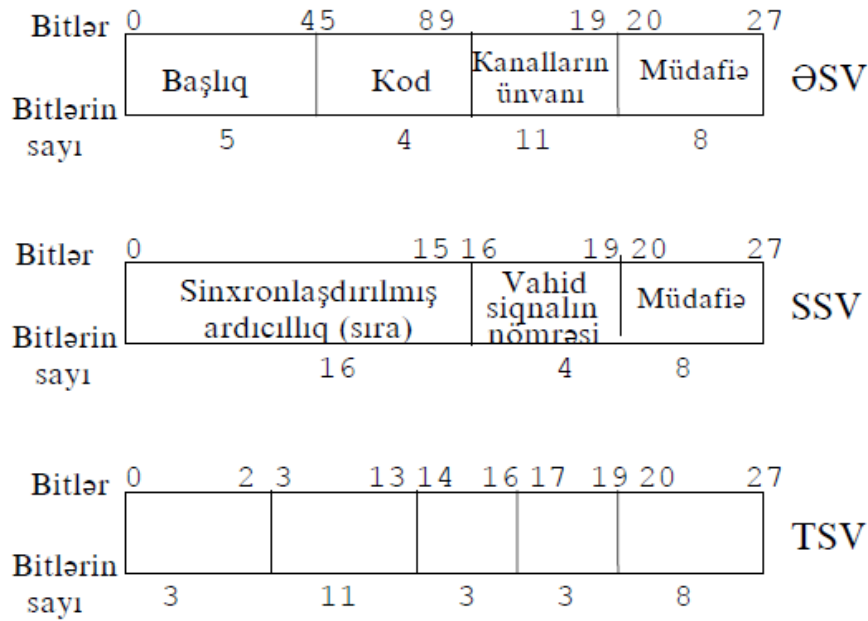
- kanalların qrup nömrəsi (128 qrup);
- qrupda kanalın nömrəsi (16 kanal).

Sonrakı siqnal vahidində (SnSV) birinci 2 bit həmişə "00" - iki sıfırdır, digər iki bit isə məlumatdakı SnSV-lərin ümumi sayını (maksimum 4SnSV) göstərir.

Birinci SnSV-da 5-ci bit ölkənin kodunun olub (1) və ya olmadığını (0), 6- cı bit birləşmədə peyk kanalının olub (1) - olmadığını (0), 7-ci bit isə əks-səda çəpərləyici olmamasını göstərir.

Sonrakı **5** bit ehtiyat bitlərdir. Onların ardınca aşağıdakı çağırış kateqoriyaları göstərən 4 bit gəlir:

- adi abunəçi;
- yarımavtomatik rabitə;
- telefonçunun danışdığı dil və s.
- kanalların qrup nömrəsi (128 qrup);
- qrupda kanalın nömrəsi (16 kanal).



Şəkil 5.5. BTI 6 N-li siqnallaşma sistemində siqnalların əsas formatları (nümunələri).

Bunlardan sonra yenidən 4 bit ehtiyat, 8 bit isə kodun mühafizəsi funksiyasını yerinə yetirir.

Növbəti SnSV-lərdə 5-ci bitdən başlayaraq rəqəmli informasiya yerləşdirilir. Nömrənin hər bir işarəsi üçün 4 bit ayrılır.

Sonuncu SnSV-də 16-cı... 20-ci bitlər yığımın sonunu (1111) göstərir.

ƏSV-ın quruluşu analojidir.

Qeyd etmək lazımdır ki, BTI 6 N-li siqnallaşma sisteminin aşağıdakı çatışmayan cəhətləri var:

- sistem siqnalların böyük zamanda paylandığı kanallara hesablanmayıb;
- maneə davamlılığı azdır;
- ünvan hissəsi kiçikdir;
- müxtəlif növ milli şəbəkələrdə istifadə üçün çevik deyil;
- səhv zamanı vahid siqnallar ardıcılığının bərpasına böyük xərc sərf olunur;
- veriliş sürəti məhduddur, yəni 2,4 kbit/s-dir;
- iyerarxiya strukturuna malik olmaması səbəbindən rəqəmli interval şəbəkələrə laqreqləşdirilməyi üçün yararsızdır.

BTI-nin təsdiqlədiyi ilk beynəlxalq ümumi kanallı siqnallaşma (ÜKS) sistemi, 6 N-li siqnallaşma sistemidir ki, bu da istismarda olan analoq telekommunikasiya şəbəkələrində istifadə edilir.

8.5. BTI-nin 7 N-li siqnallaşma sistemi

Altı nömrəli siqnallaşma sisteminin sınaq prosesində ortaya çıxarılmış çatışmayancəhətləri, BTI tərəfindən yeni - 7 N-li siqnallaşma sisteminin işlənməsinə gətirib çıxardı. Yeddi nömrəli siqnallaşma sistemi **1984-cü** ildə tamamlanmış rəqəmli şəbəkələrdə istifadə etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur .

Yeddi nömrəli siqnallaşma sisteminə aşağıdakı tələblər qoyulur:

1. Proqramla idarə olunan stansiyalarla əlaqədə rəqəmli şəbəkələrdən istifadə üçün sistem yaradılmalıdır.
2. EHM-lər arası informasiya mübadiləsi üçün yararlı olmalıdır.
3. Siqnalların ikiləşməsinin, itməsinin və digər problemlərin aradan qaldırılması ilə verilişin etibarlılığı və düzgünlücu artırılmalıdır.

Yeddi nömrəli siqnallaşma sistemi aşağıdakılardan ibarətdir:

- məlumat verilişi vasitələri MVV (message transfer rart);
- istifadəedici vasitələr (IV) (User rart).

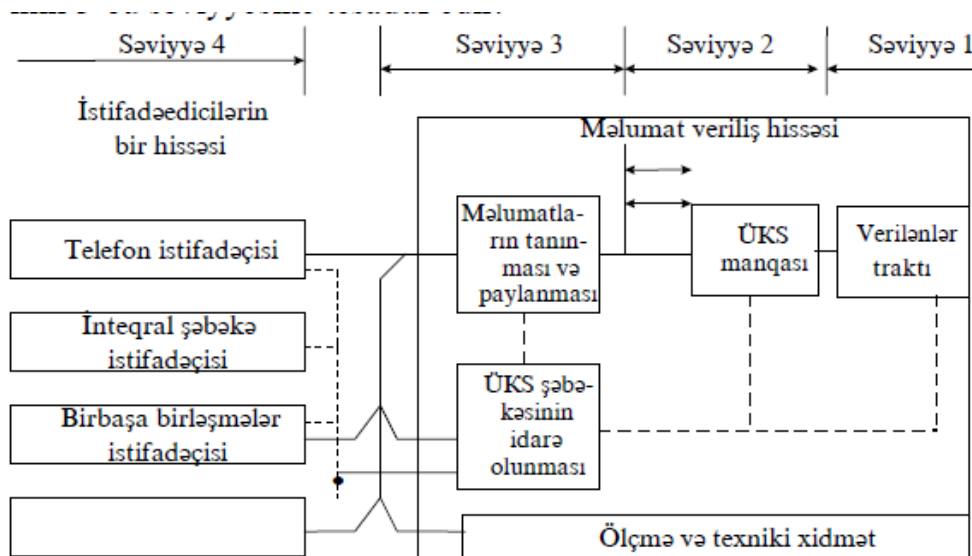
Yeddi nömrəli siqnallaşma sisteminin funksional strukturu şək. 1.1-da göstərilmişdir.

Yeddi nömrəli siqnallaşma sisteminin funksional strukturunun genişləndirilməsi və avadanlığın standartlaşdırılması nöqtəyi-nəzərindən əlverişlidir.

BTI 1984-cü ildə siqnallaşma sisteminin spesifik xüsusiyyətlərini **4** istifadəedici səviyyəsinə görə təsnif edilməsini təklif etmişdir:

- telefon istifadəedici (telefondan istifadə edənlər);
- inteqral xidmətli şəbəkələrin istifadəçisi;
- virtual (məntiqi),
- dataqram paket kommutasiyası rejimində verilənləri şəbəkəyə ötürmək imkanına malik olan siqnal birləşmələri istifadəedici.

BTI X.25 məsləhətinə görə funksional olaraq 4-cü səviyyə paket kommutasiyasının 3-cü səviyyəsinə təsadüf edir.



Şəkil 5.6. 7 N-li siqnallaşma sisteminin funksional strukturu

Səviyyə 1 verilənlərin ötürülməsinin iki tərəfli traktı olub, rəqəmli sistemlərin kanalları ilə, ya da sistemlərin modemlərinin vasitəsilə təşkil edilə bilər.

Səviyyə 2 ÜKS kanalı olub, vahid siqnal (VS) verilişinin tələb olunan doğruluğunu

və düzgün ardıcılığını təmin edir.

Səviyyə 3 məlumatların istifadəediciyə müvafiq olaraq paylanması və lazım gəldikdə məlumatların iki səviyyəsində retranslyasiyasını təmin edir.

ÜKS-nin idarə olunması aşağıdakıları nəzərdə tutur:

- ÜKS manqalarının yüklənməsinin nəzarəti;
- məlumatın marşrutlaşdırılması;
- ehtiyatlaşdırma keçid;
- ÜKS şəbəkələrində trafik idarə edilməsi.

Yeddi nömrəli sistemdə dəyişkən uzunluqlu siqnal vahidindən (SV) istifadə olunur.

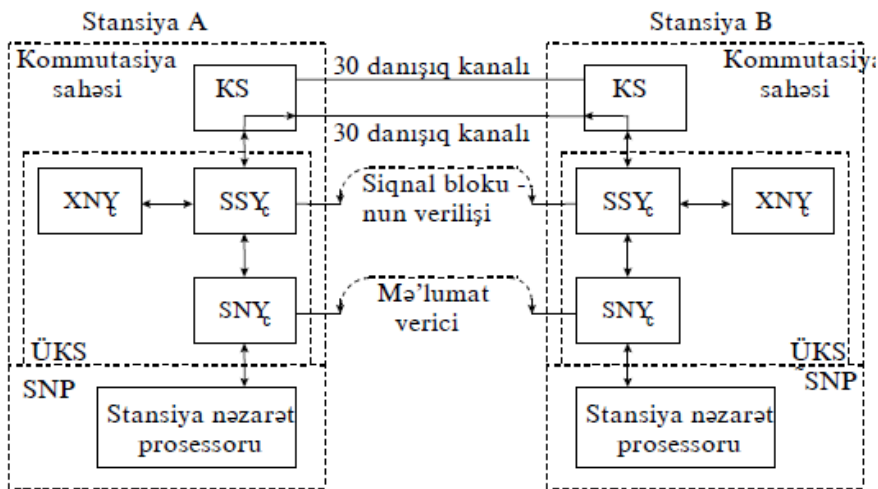
7 N-li siqnallaşma sistemi ümumi-kanallı siqnallaşma (ÜKS) kimi müasir rəqəmli telekommunikasiya şəbəkələri və 8 bitli İKM zaman intervalı üçün nəzərdə tutulub.

7 N-li siqnallaşma sisteminin blok sxemi şəkl. 5.7-də verilib. Siqnal məlumatları, göründüyü kimi, mərkəzi prosessorlardan (MP), stansiya-nəzarət prosessorundan (SNP), ümumi-kanal siqnalına ÜKS ötürülür. ÜKS üç əsas mikroprosessor yarım sistemindən ibarətdir:

- siqnal-nəzarət yarım sistemi (SNYs);
- siqnal-sonluğu yarım sistemi (SSYs);
- xətt-nəzarət yarım sistemi (XNYs).

SNYs-indən məlumatlar verilən formatda veriliş üçün növbəyə düzülür.

Əgər veriliş üçün məlumat yoxdursa, onda aktivliyi saxlamaq üçün əvəzedici (boşluğu dolduran) məlumat ötürülür.



Şəkil 5.7. 7 N-li siqnallaşma sisteminin blok sxemi

Məlumat SSYs - siqnal-sonluğu yarım sistemə ötürülür ki, burada siqnalvahidi (SV) yaranır və istifadəyə lazım olan nömrə ardıcılığını yaradır və XNY xətt-nəzarət yarım sistemində yaranan bitləri yoxlayır.

Qəbul tərəfdə bu proses əksinə aparılır.

9. Rəqəmli ATS-lərin interfeysi

Hələ uzun müddət RKS, mövcud şəbəkələrdə fəaliyyət göstərən analog stansiyalar, veriliş sistemləri və digər analog avadanlıqlarla bircə işləyib. Ona görə də RKS-lər analog xətləri və veriliş sistemləri ilə interfeyslə təmin etməlidir (**Interfeys** - uzlaşdırmaq, aqreqatlaşdırmaq funksiyasını yerinə yetirən vasitə).

Əlbəttə, vahid rəqəmli kommutasiya-veriliş traktı olan inteqral rəqəmli rabitə şəbəkələrinin təşkilində, stansiya ilə veriliş sistemi arasında sellərin razılaşdırması problemi aradan qaldırılır.

BTI tərəfindən inteqral, yaxud qarışıq analog-rəqəmli şəbəkəsi üçün nəzərdə tutulmuş rəqəmli tranzit ATS-lər (qovşaqlar) üçün Q501-Q507 məsləhətləri, rəqəmli yerli və kombinə edilmiş (sontranzit) stansiyalar üçün isə Q511-Q517 məsləhətləri işlənilib hazırlanıbdır.

Son stansiyada xətlər və rəqəm traktları hərflərlə, yaxud indeksli hərflərlə işarə olunmuş qovuşma yerində interfeys vasitəsilə birləşdirilir (şəkil 1.1).

Birləşdirici xətlər (**BX**) sonuncu stansiyaya A, V, S tip calaq yerləri vasitəsilə qoşulur. Məsələn, A calaq yeri IKM-30 (2048 kbit/s) yaxud IKM-24 (1544 kbit/s) aparaturasının, rəqəmli sıxlaşdırma traktların qoşulması üçün təyin olunur.

V calaq yeri IKM-120 aparaturasına (8448 kbit/s) sıxlaşdırılmış rəqəm traktlarının qoşulması üçün qabaqcadan təyin olunmuşdur.

S qovuşma yeri (calağı) isə iki və dördnaqilli analog xətlərin rəqəmli ATS-in stansiya sonlarına qoşulması üçün istifadə olunur. Bu xətlər üçün tələb olunan analog-rəqəm çeviricilər rəqəmli ATS avadanlığının tərkibinə daxildir.

Yarımsansiyalarda (konsentratordlarda) və müəssisə stansiyalarından abunəçi xətlər (**AX**) U, V və Z tipli interfeyslər vasitəsilə qoşulurlar.

U qovuşma (calaq) yeri AX-lərinin əlverişli imkan zamanı abunəçi avadanlığının, rəqəmli AX-lər vasitəsilə qoşulması üçün istifadə olunur.

V1 calaq yeri vasitəsilə imkanın əsas strukturu V tipli iki kanal (V informasiya kanalı 64 kbit/s) ilə bir D kanalı (D siqnallaşma kanalı, 16 kbit/s) əlaqələndirilir.

V2 calaq (qovuşma) yeri rəqəmli yarımsansiyaların qoşulmasına xidmət edir.

V3 calaq (qovuşma) yeri isə rəqəmli avadanlıqların, məsələn müəssisə stansiyalarının (MATS) qoşulmasına xidmət edir.

Qovuşma (calaq) yerinin strukturu: 30V+D.

Rəqəmli ATS-lərdə **multiplekser** avadanlığı **V4** vasitəsilə qoşulur. Analog yarımsansiyalarına və analog müəssisə ATS-lərinə qoşulmaq üçün təyin olunmuş IKM multiplekserləri V5 qovuşma (calaq) yeri vasitəsilə birləşir.

Z (Z1, Z2, Z3) calaq yerləri analog xətlərin qoşulması (abunəçi xətlərinin yarımsansiya və müəssisə ATS-lərindən keçərək rəqəmli stansiyaya daxil olmasını təmin edən qurğulara qoşulması) üçün istifadə olunur.

Z calaq yerlərinin xarakteristikaları şəbəkənin milli xüsusiyyətlərindən mühüm dərəcədə asılıdır. Şək. 1.1-də rəqəmli yerli və kombinə edilmiş ATS-lərdə funksional interfeyslər göstərilmişdir. Burada:

- ŞŞ - şəbəkə sonluğu;
- AYS - analog yarımsansiya;
- AX - abunəçi xətti;
- XS - xətti sonluq;

- SS - stansiya sonluğu;
- MATS - müəssisə ATS-i;
- M - multipleksor;
- RM - rəqəmli multipleksor/demultipleksor;
- ştrixli xətlər - rəqəmli İKM xətlər;
- bütöv xətlər - analoq xətlər;
- IRM - ikili rəqəm multipleksoru (demultipleksoru);
- IKMİM - ikili rəqəm veriliş sistemi multipleksor/demultipleksor (IKM-120 ilə əlaqə üçün);
- ÜRМ - üçüncü rəqəm veriliş sistemləri üçün multipleksor/demultipleksor;
- RYS - rəqəmli yarımstansiyalar.

Almaniyanın məşhur Siemens telekommunikasiya firmasının apardığı tədqiqata əsasən, rəqəmli ATS-lərin qovuşma (calaq) yerləri, yəni abunəçi və birləşdirici xətlərin stansiya ilə razılaşdırıcı avadanlıqların (qurğuların) qiyməti bütövlükdə rəqəmli kommutasiya sisteminin qiymətinin 70%-ni təşkil edir.

10. "SYSTEM-X" TIPLI RƏQƏMLİ KOMMUTASIYA SISTEMI

10.1. System-X-in texniki xüsusiyyətləri

System-X əsasən verilənlərin və informasiyanın ötürülməsi üçün ümumi xidmətli şəbəkələrdə istifadə olunan elektron-rəqəmli kommutasiya sistemidir.

System-X tipli rəqəmli kommutasiya sistemi Böyük Britaniyada British Telecom, GEC və Plessy firmaları tərəfindən hazırlanıb 1980-ci ildə Londonda istismara verilmişdir.

System-X şəhər, şəhərləraralı və beynəlxalq stansiyalar kimi istifadə edilə bilər. System-X yazılmış proqramla idarə olunan kanalların fəza-zaman (S/T) ayrılmasından istifadə edilən rəqəmli telefon stansiyası ailəsindəndir. Stansiya istənilən şəbəkədə qurula bilər və yaxud ayrıca rabitə sistemi yarada bilər.

System-X qurğu bazasında telefon stansiyalarının bütün növləri yerinə yetirilir. Sistemin tərkibinə aşağıdakılar daxildir:

- **konsentratorlar-İKM-in** 8 traktına 2048-ə qədər abunəçi qoşmağa imkan verir. Konsentrator xətti avadanlıq üçün nəzərdə tutulmuş bütün xərcləri azaldır və abunəçilərin cəmləşdirilmiş yerlərində yerləşdirilir. Konsentratorların ümumi yükləmə gücü 160 Erlanqa bərabər olaraq, hər biri 8000-ə qədər çağırışa xidmət edə bilər;

- **kiçik yerli stansiya-** System-X-in avadanlığı əsasında olan çox yığcam bir stansiyadır. Kiçik yerli stansiyadan əsasən xətti rabitə qurğuları üçün çəkilən xərclərin maksimum azaldılması məqsədilə istifadə edilir. Stansiyanın ümumi yüklənməsi 300 Erlanq və ən böyük yüklənmə saatında (ƏBYS) 16000 çağırışaxidmət etmək üçün nəzərdə tutulmuşdur;

- **yerli stansiya-** kiçik həcmli stansiyalar üçün dayaq rabitəsi yaradılan zaman istifadə edilir. Yerli stansiyanın tutumu 10000 nömrə ola bilər. Stansiyanın ümumi yüklənməsi 20000 Erlanqa və ƏBYS-da 50000 çağırışa xidmət etmək üçün nəzərdə tutulur;

- **şəhərlərarası telefon stansiyası (ŞaTS)-** altmış min (60000) kanal üçün nəzərdə tutulmuş bu stansiya yerli stansiyalarla şəhərlərarası şəbəkəyə keçid yaradır. ŞaTS-in ümumi yüklənməsi 20000 Erl-dır və ƏBYS-da 50000-ə qədər çağırışa xidmət etmək üçün nəzərdə tutulur;

- **kombinə olunmuş ŞaTS** və yerli stansiya- şəhərlərarası və yerli stansiyanın funksiyasını bir stansiyada yerinə yetirir;

- **beynəlxalq stansiyalar (BS)**- beynəlxalq yüklənmənin çıxış, giriş və tranzit kommutasiyasını təmin edir. Stansiyanın ümumi yüklənməsi 20000 Erl-a qədər, ƏBYS-da isə 500000-ə qədər çağırışa xidmət üçün nəzərdə tutulub və onun maksimal tutumu 60000 kanaldır;

- operativ xidmət **sistemi (OXS)**;

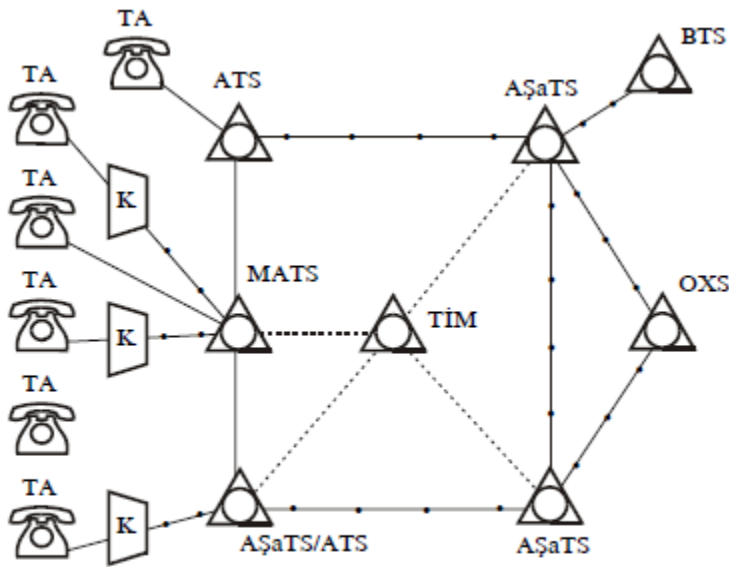
- texniki istismar **mərkəzi (TIM)**- istismar, idarəetmə, xidmətəmə üzərində distansion nəzarəti, həmçinin yüklənmənin ölçülməsi və hesablanmasını həyata keçirir. TIM-dən bütün şəbəkə növlərində istifadə olunur.

System-X əsasında düzəldilmiş ideal şəbəkədə mərkəzlə birləşdirilə bilən 60-a qədər müxtəlif növ stansiyaların başqa mərkəzlər ilə əlaqəsi şəkil 1.1-də göstərilmişdir.

System-X stansiyaları funksional bloklar əsasında qurulmuş standart modullardan ibarətdir. Modulun qurulması şəbəkənin genişləndirilməsini və inkişafını asanlaşdırır.

Funksional modulları sadəcə artırmaqla stansiyanın tutumunu artırmaq olar.

System-X tipli rəqəmli kommutasiya sisteminin texniki xüsusiyyətləri cədvəl 1.1-də verilmişdir.



Şəkil 9.1. System-X-in şəbəkə modeli

System-X stansiyası telefon şəbəkəsi abunəçilərinə aşağıdakı əlavə xidmət növlərinin (ƏXN) geniş tətbiq edilməsinə imkan verir:

- çağırılan abunəçinin nömrəsinin qısaltılmış yığılması;
- çağırılan abunəçinin axtarılması;
- müşayiət edən çağırış;
- çağırılan abunəçinin nömrəsinin qeyd edilməsi;
- TA-nın bağlanması (açılması);
- çağıran TA-nın azad olmasını gözləmək;
- şəbəkədə konferens rabitə və s.

System-X stansiyasının xüsusiyyətləri

Göstərici	ATS-in tipi		
	Şəhərlərarası	Yerli	
		Böyük tütümlü	Kiçik tütümlü
Kommutasiya sahəsinin (Network) strukturu	S/T-S-S/T ikili multipleksləşmə ilə S/T _{veriliş} : (32/32)×(2/512) S/T _{qəbul} : (2/512)×(32/32) S _{trak} : 96×96 S _{cüt} : 96×96		S/T - S/T
Tutum	60000 şəhərlərarası kanal	100000 AX	5000 AX
Yük buraxma qabiliyyəti, Erl	23000 Erl		1000 Erl
ƏBYS-da xidmət olunan çağırışların sayı	1000000	800000	20000

Texniki mütəxəssislərin müasir rəqəmləli kommutasiya sistemlərinin (**RKS**) idarəedici qurğularını (**IQ**) və onların proqram təminatını (**PT**) istismar və tənzimləməsi üçün Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqının (ITU-T) məsləhət gördüyü insan-maşın dilindən istifadə edilir. Bununla da xətlərin artırılması vədəyişdirilməsi kimi əməliyyatlar sadə və tez həll edilə bilər. Texniki istismar mərkəzi (TIM) stansiyada daimi texniki-xidmət heyətindən istifadə etməyə icazə verir. Beləliklə, **TIM** insan əməyi məhsuldarlığını artırır.

Xidmətəmənin yaxşılaşması və effektiv olması üçün əsas tələb stansiyanın yüksək etibarlılığı və zədələrin asanlıqla tapılmasıdır. Avadanlıq funksional modullara ələ bölünmüşdür ki, ayrı-ayrı sıradan çıxmalar çox az kiçik xətt (abunəçi) qruplarının xidmət olunmamasına gətirib çıxarır. Sistemin möhkəmliyikomponentlərin möhkəmliyindən asılıdır.

“System-X” British Telecom-un Avropa standartlarına cavab verən komponent və texnologiyadan istifadə edir. Sistemdə zədələr bütün alt sistemlər xidmət olunmadan avtomatik söndürülərək, içəridə özüyoxlama tərəfindən aparılır. TIM-ə zədə və rəbitənin keçilməzliyi ötürülür. TIM baş vermiş xətanıyerini göstərir, çünki insan yalnız sıradan çıxmış bloku dəyişdirmək üçün işə qarışa bilər.

Şəbəkənin əsas xarakteristikaları bunlardır:

- xaric olunmuş **konsentratör**lərin miqdarı;
- şəbəkədə **TIM**-lərin sayı;
- nömrələnmənin **çevikliyi**;
- bütün stansiya **növləri** və siqnalizasiya sistemlərinə təsir imkanı.

Abunəçi xətlərinin əsas parametrləri aşağıdakılardır:

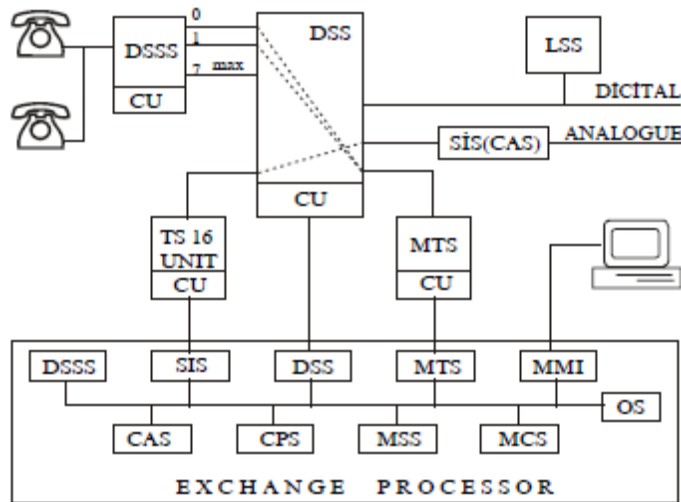
- **şleyf müqaviməti** - 2350 Om;
- **izolyasiya müqaviməti** - 20000 Om;
- **nominal giriş müqaviməti** - 600 və ya 900 Om.

Sistemin avadanlığı aşağıdakıları təmin edir:

- mövcud stansiyalarla müqayisədə xidmətə kiçik tələblər;
- avadanlığın çəkisinin azlığı (1 kvadrat metrə 330 kq yüklənmə);
- stativin hündürlüyü ən azı - 2,164 m;
- avadanlığın komplektləşməsinin elastikliyi;
- istismarın sadəliyi;
- ətraf mühitin temperaturu - 5°C-40°C;
- rütubətlik 20% və 80% arasında olduqda işləmə qabiliyyəti;

10.2. System-X-in struktur sxemi və avadanlığın tərkibi

System-X tipli rəqəmli kommutasiya sisteminin struktur sxemi şəkil 1.1-də göstərilmişdir. Burada aparat və proqram təmin edilən funksional modullar da verilmişdir. Stansiyanın modul üsulu ilə qurulması avadanlığın həcmi azaldır ki, bu da tutulmuş sahəni, xidmət edən heyətin iş vaxtını azaldır və zədələnmələri, sıradan çıxmaları asanlaşdırır. Stansiyanın struktur sxemi müxtəlif funksional modullar arasındakı əlaqəni göstərir (şəkil 1.1):



Şəkil 9.2. System-X stansiyasının struktur sxemi

- **abunəçi xətt bloku** (DSSS - Digital Subscriber Switching Subsystem); analoq-rəqəm çevirməsini təmin edən, siqnal informasiyasını ayıran və yüklənməni cəmləyən konsentrator;
- **kommutasiya bloku** (DSS - Digital Switching Subsystem), rəqəm kanalı kommutasiyasını 64kBit/s sürətlə yerinə yetirir;
- **siqnalizasiyanın uzlaşması bloku** (SIS) - Signalling Interworking Subsystem;
- **ümumi kanal üzrə siqnalizasiya bloku** (MTS-Message Transmission Subsystem), BTI-nin məsləhət gördüyü 7N₀-li siqnalizasiya sistemi;
- **mərkəzi processorun proqram təminatı sistemi** - PTS aşağıdakı proqram modullarından ibarətdir: xarici qurğuların proqram modulu, birləşmənin emalı sistemi (CPS- Call Processing Subsystem), çağırışların qeydi (CAS - Call Accounting Subsystem),

statistik emal (MSS- Management Statistics Subsystem), texniki xidmət (MCS- Maintenance Control Subsystem) və əməliyyat sistemi (OS- Operating Subsystem).

Stansiyanın bloklarının çoxu **mikroprosessorlarla**, lokal yazılmış proqramlarla və mərkəzi prosessor sistemində uyğun modullarla xüsusi idarəetmə qurğusuna malikdir.

DSS, SIS, MTS blokları öz idarəedici qurğularına - CU malikdir. Bu CULAR xidməti bloka qoyulan bütün funksiyaları yerinə yetirir. Sistemin digər sistemlər ilə rəbitəsi məlumatın bir proqramı moduldan digərinə ötürülməsinə görə, uyğun PTS modullarının köməyiylə yerinə yetirilir. Stansiyanın qiymətini aşağı salmaq məqsədilə kiçik yerli stansiyanın konstruksiyasında bəzi dəyişikliklər edirlər.

Kommutasiya bloku - DSS stansiyanın əsas blokudur və sürəti 64kbt/s olan danışiq kanallarının, siqnalizasiya kanallarının və tonal (zummer) siqnalların qoşulması üçündür.

System-X stansiyalarında üç kommutasiya pilləsindən istifadə edilir: zaman-fəza-zaman - T-S-T (time-space-time) Kommutasiya sahəsinin bu cür qurulması bloklaşmanın sıfır səviyyəsi ilə stansiyanın maksimal tutumunu tənzimləyir.

Kommutasiya sahəsi (Net) **bir istiqamətlidir**. Bütün rəbitənin reallahması üçün Net-dən iki birləşmə yaratmaq tələb olunur: birinci veriliş, ikinci qəbul istiqamətində.

Kommutasiya blokunda **veriliş sürəti 2048 kBit/s** olan İKM traktının 32 rəqəm kanallarının qruplarla kommutasiyası yerinə yetirilir. Sonra bu sel 125 mks olan 256 bit zaman anlarına bölünür və bünların hamısı 8 bit olan 32 kanal intervalına uyğundur.

IKM-30/32 veriliş sistemində 30 kanal danışığı vermək üçün (1-15 və 17-31), kanalın biri (0) sinxronlaşdırma, o biri (16) isə siqnalizasiya üçündür.

Zaman kommutasiyasını yerinə yetirmək üçün İKM sisteminin giriş kanalında saxlanılan bütün informasiya istənilən çıxış kanalına ötürülə bilməlidir. System-X-də bu informasiyanın yaddaşa yazılması ilə yerinə yetirilir ki, bu da çıxış kanalının zaman intervalında yazılır. Bunun üçün iki yaddaşdan istifadə edilir: birincidə giriş kanalının informasiyası, ikincidə isə çıxış kanalının informasiyası yazılır.

Bu üsuldən veriliş və qəbul zamanı kommutasiya blokunda istifadə edilir (3Kbver və 3KBqəb).

Kommutasiya blokunun **qrup əmələgətirmə** sxeminin tərkibi bu bloklardan ibarətdir:
- rəqəmli xətti **son qurğular** (DLT- Digital Line Termination) - veriliş və qəbulda yerləşdirilir;

- veriliş və qəbulun zaman **kommutasiya bloku** (TS-Time Switch, TSreceive and TStransmit);

- **fəza kommutasiya** bloku (SS- Space Switch);

- kommutasiya sahəsi: **Net1 və Net2**.

Verilmiş və qəbulun zaman kommutasiya blokları (TSr və TSt) hər biri 32 kanal olan 32 İKM traktını idarə edə bilən bloklardan ibarətdir. Zaman kommutasiya blokunda cəmi 1024 zaman intervalı mövcuddur.

Maksimal xidmətəmə yüklənməsi 20000 Erl olduqda stansiyanın maksimum tutumunun təmin edilməsi üçün 96 cüt zaman kommutasiya bloku lazımdır.

Fəza kommutasiya blokunun parametrləri **96×96-dır** və stansiyanın maksimum tutumunu təmin edir.

İKM traktlarının kommutasiya blokları ilə birləşməsi veriliş və qəbul hissəsində rəqəmli xətti son qurğunun (DLT) köməyiylə yerinə yetirilir.

System-X stansiyaları ümumi siqnal kanallı (ÜSK) stansiyalararası siqnallaşmadan istifadə edir. Bütün ÜSK-lar stansiyalararası telefon kanallarının bütün qruplarına, siqnal informasiyasının verilişinə xidmət edir. Müxtəlif stansiyalararası istiqamətlərə müxtəlif ÜSK-lar uyğun gəlir. Beləliklə, telefon kanalları şəbəkəsində oxşar ÜSK şəbəkəsi əmələ gəlir.

ÜSK şəbəkəsindən siqnalların verilişi BTI-nin 7Nöli siqnalizasiya sistemi ilə əlaqədar yerinə yetirilir.

Stansiyalararası qrupların hər birinin birləşməsinin idarə edilməsinə lazım olan siqnal informasiyası ayrıca siqnal məlumatı şəklində uyğun ÜSK vasitəsilə verilir. Hər bir məlumatın əsas elementi başlıqdır ki, ona da stansiyanın kodu, məlumatı ötürən və qəbul edən stansiyanın kodu və məlumat verilməli olan ÜSK-nın nömrəsi qeyd olunur.

Stansiyanın proqram-aparat vəsaitinin tərkibinə siqnal məlumatının verilişinin yarım sistemi daxildir. Stansiyaya qoşulmuş bütün ÜSK-lar **paylaşdırıcı proqram bloku** və siqnal məlumatlarının paylaşdırılması ilə rabitə yaradan digər yarım sistemlər - siqnal **terminalları** ilə bağlıdır.

Siqnal terminalı məlumatı ardıcıl nömrələr və yoxlanılmış bitlər, xəbərlərlə doludur və məlumatı ÜSK-ya ötürür.

Hazırda rəqəmli rabitə sisteminə keçid yerinə yetirilir. ÜSK-nı təşkil etmək üçün 32 kanallı İKM sisteminin 16-cı kanalından istifadə edilir.

ÜSK-dan istifadə edilməsi stansiyalararası birləşmələrə aid informasiyanın verilişi ilə məhdudlaşır. Məsələn, System-X-də ümumi kanal siqnalizasiyası yerli stansiyanın prosessorları və xaric olunmuş konsentratörün blokları arasında istifadə edilir. O həmçinin, şəbəkədən geniş istifadə etmək üçün stansiya ilə texniki istismar mərkəzi arasında əlaqə üçündür. Bununla idarəetmə informasiyası, yüklənmə haqqında verilənlər, siqnallar və s. stansiyalararası veriliş üçün istifadə edilir.

System-X konsentratörünü danışıq siqnallarının **analoq-rəqəm** çevrilməsini, siqnal informasiyasının aşkara çıxarılmasını və **yüklənmənin konsentrasiyasını** təmin edir. Konsentratöründən maksimum 2048 abunəçi xətti qoşmaq üçün istifadə edilir, yüklənmənin səkkiz (8) standart İKM traktı ilə qarışmasını yerinə yetirir.

İKM traktlarının kommutasiya blokları ilə birləşməsi veriliş və qəbul hissəsində rəqəmli xətti son qurğunun (DLT) köməyiylə yerinə yetirilir.

System-X stansiyaları ümumi siqnal kanallı (ÜSK) stansiyalararası siqnallaşmadan istifadə edir. Bütün ÜSK-lar stansiyalararası telefon kanallarının bütün qruplarına, siqnal informasiyasının verilişinə xidmət edir. Müxtəlif stansiyalararası istiqamətlərə müxtəlif ÜSK-lar uyğun gəlir. Beləliklə, telefon kanalları şəbəkəsində oxşar ÜSK şəbəkəsi əmələ gəlir.

ÜSK şəbəkəsindən siqnalların verilişi BTI-nin 7Nöli siqnalizasiya sistemi ilə əlaqədar yerinə yetirilir.

Stansiyalararası qrupların hər birinin birləşməsinin idarə edilməsinə lazım olan siqnal informasiyası ayrıca siqnal məlumatı şəklində uyğun ÜSK vasitəsilə verilir. Hər bir məlumatın əsas elementi başlıqdır ki, ona da stansiyanın kodu, məlumatı ötürən və qəbul edən stansiyanın kodu və məlumat verilməli olan ÜSK-nın nömrəsi qeyd olunur.

Stansiyanın proqram-aparat vəsaitinin tərkibinə siqnal məlumatının verilişinin yarım sistemi daxildir. Stansiyaya qoşulmuş bütün ÜSK-lar paylaşdırıcı proqram bloku və

siqnal məlumatlarının paylaşdırılması ilə rabitə yaradan digər yarım sistemlər - siqnal terminalları ilə bağlıdır.

Siqnal terminalı məlumatı ardıcıl nömrələr və yoxlanılmış bitlər, xəbərlərlə doludur və məlumatı ÜSK-ya ötürür.

Hazırda rəqəmli rabitə sisteminə keçid yerinə yetirilir. ÜSK-nı təşkil etmək üçün 32 kanallı İKM sisteminin 16-cı kanalından istifadə edilir. Şəbəkədə məlumatın veriliş sistemi elə layihələndirilib ki, onun dördnaqillli analoq zənciri ilə də verilməsi mümkündür.

ÜSK-dan istifadə edilməsi stansiyalararası birləşmələrə aid informasiyanın verilişi ilə məhdudlaşır. Məsələn, System-X-də ümumi kanal siqnalizasiyası yerli stansiyanın prosessorları və xaric olunmuş konsentratorların blokları arasında istifadə edilir. O həmçinin, şəbəkədən geniş istifadə etmək üçün stansiya ilə texniki istismar mərkəzi arasında əlaqə üçündür. Bununla idarəetmə informasiyası, yüklənmə haqqında verilən-lər, siqnallar və s. stansiyalararası veriliş üçün istifadə edilir.

System-X konsentratorları danışıq siqnallarının analoq-rəqəm çevrilməsini, siqnal informasiyasının aşkara çıxarılmasını və yüklənmənin konsentrasiyasını təmin edir. Konsentratorlardan maksimum 2048 abunəçi xətti qoşmaq üçün istifadə edilir, yüklənmənin səkkiz (8) standart İKM traktı ilə qarışmasını yerinə yetirir.

10.3. System-X-də abunəçi qurğuları

Konsentrator modul quruluşa malikdir ki, bu da onun həcmnin asanlıqla dəyişməsinə imkan verir. O stansiyada yerləşə, yaxud da yüklənmənin konsentrasiyası yerindən xaric edilə bilər. İstənilən vəziyyətdə konsentrator 32 kanallı İKM xəttindən dayaq stansiyasının kommutasiya bloku ilə qoşulur, lakin 16-cı kanal mərkəzi prosessorla təsir üçün istifadə edilir.

Konsentratorla **mərkəzi prosessor** arasındakı əlaqəyə aşağıdakılar daxildir:

- **konsentrator modulları** (CM-Concentrator Module);
- **kommutasiya** blokları (DSS);
- **ümumi kanal** siqnalizasiya bloku (MTS);
- **birləşmənin** emal edilmə proqramları (CPS);
- **abunəçi xətt** blokunun bölünməsi proqramı (DSSS handler).

Konsentratorun strukturuna aşağıdakı bloklar da aiddir:

- **abunəçi modulları** (SLM-Subscribers Line Module);
- **rəqəmli konsentrator** (DCS - Digital Concentrator Switch);
- **akustik siqnalların** qoşulma vəsaiti (TG-Tone Generation);
- **çoztezlikli** qəbuledici (MF receivers);
- **giriş-çıxış** idarəedici qurğusu (C-I/O - Controller Input/ Output);
- **əsas** (SC-Security Controller) və əlavə (MC-Module Controller)

idarəetmə qurğusu;

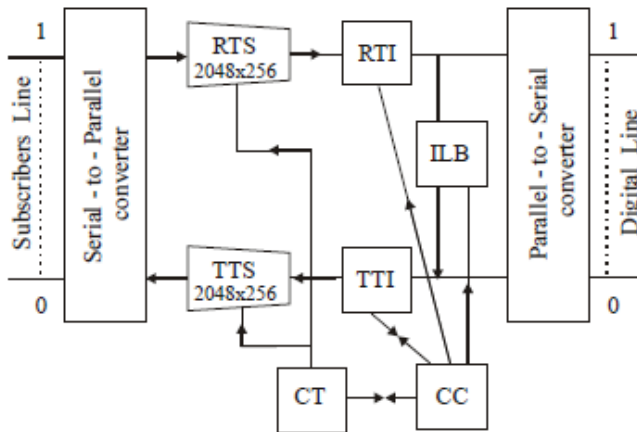
- **takt tezlikləri** generatoru (WG&D - Waveform Generation and Distribution).

Abunəçi modulu analoq-rəqəm çevirici rolunu oynayır. Hər bir abunəçi modulu 32 abunəçi xəttinin qoşulması üçün nəzərdə tutulmuşdur və mikroprosessorlarda idarəetmə qurğusu vardır. Abunəçi komplektlərindən abunəçi xətləri xətti bloka qoşulur.

Konsentratorun maksimum tutumunu təmin etməküçün 2048 abunəçi xətti üçün 64 abunəçi modulundan istifadə edilir.

Analoq siqnalın rəqəmliyə çevrilməsi 8 bitli sözün tezlik diskretləşməsi 8 khs olan analoq siqnalın amplitudunun kodlaşması ilə yerinə yetirilir. Dekoder əks funksiyanı yerinə yetirir. Veriliş sürəti 2048 kBit/s olan rəqəm siqnalları **rəqəm konsentratorunda** (CS - Concentrator Switch) birləşir. **Rəqəm konsentratoru** yüklənmənin 64 xətti blokdan (2048 kanalı) maksimum 8 İKM traktına (240 danışığ kanalı) konsentrasiyasını yerinə yetirir .

CS tam imkanlı kommutasiya sxemi rolunu oynayır. CS- in struktur sxemi şəkil 1.1- da göstərib.



Şəkil 9.6. Rəqəm konsentratorunun struktur sxemi

Rəqəm konsentratoruna bunlar daxildir:

- **ardıcıl-paralel çevirici** (S&P-C - Serial-to-parallel converter);
- **qəbulun zaman** kommutasiya bloku (RTS - Receive Time Switch);
- **verilişin zaman** kommutasiya bloku (TTS - Transmit Time Switch);
- **idarəedici yaddaş** qurğuları (CS - Control Store);
- **qoşmanı idarə** edən blok (CCU - Connection Control Unit);
- **verilişdə akustik** siqnalların qoşulması vəsaiti (RTI - Receive Tone Injection);
- **qəbulda akustik** siqnalların qoşulması vəsaiti (TTI - Transmit Tone Injection);
- **blokdaxili birləşmələr** qurğusu (ILB-Isolation Loop Back);
- **paralel-ardıcıl çevirici** (P&S-C - Parallel-to-Serial Converter).

Konsentrator və dayaq stansiyasından idarəetmə və qarşılıqlı təsir siqnalları siqnal kanallarında İKM traktı əmələ gətirən ümumi siqnalizasiya kanalından MTS-ə ötürülür.

Konsentratorun giriş-çıxış idarəedici qurğusu tam sürətdə konsentratora və abunəçi siqnalizasiyasına cavabdehdir. C-I/O sistemin xətlərində azad kanalları seçir və abunəçilərin birləşib ayrılması prosesini idarə edir. Rəqəmli qəbuledici vasitəsilə alınmış informasiya konsentratorun CS-nin köməyi ilə dayaq stansiyasının mərkəzi prosessoruna keçir. Mərkəzi prosessor ilə dayaq stansiyayı birləşdirmək üçün konsentratorun idarəedici yaddaş qurğusu ümumi siqnalizasiya kanalının standart manqasından istifadə edir.

System-X-də ümumi kanallı manqaların hər ikisi itirildikdə belə, konsentratorun köməyi ilə yerli birləşmə yaratmaq mümkündür.

Analoq siqnalın rəqəmliyə çevrilməsi **8 bitli sözün** tezlik diskretləşməsi 8 khs olan analoq siqnalın amplitudunun kodlaşması ilə yerinə yetirilir. **Dekoder** əks funksiyanı yerinə yetirir. Veriliş sürəti 2048 kBit/s olan rəqəm siqnalları rəqəm konsentratorunda (CS -

Concentrator Switch) birləşir. Rəqəm konsentratoru yüklənmənin 64 xətti blokdan (2048 kanalı) maksimum 8 İKM traktına (240 danışıq kanalı) konsentrasiyasını yerinə yetirir .

10.4. System-X-də aparılan təkmilləşdirmə

Məlum olan simmetrik və modul əsasında qurulmuş kommutasiya sahəsini (Network) beş sinfə bölmək olar:

1. Birinci sinif - $[(S \times k)(T \times R)(k \times S)]$ əsaslı strukturu. Sahənin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, birinci və üçüncü manqa fəza manqasıdır (S).

2. İkinci sinif - $[(T \times k)(S \times R)(k \times T)]$. Bu sahənin xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, birinci və üçüncü manqa zaman manqasıdır (T).

3. Üçüncü sinif - $[(S/T \times k)(S \times R)(k \times S/T)]$.

4. Dördüncü sinif - $[(S/T \times k)]$.

5. Beşinci sinif - dairəvi rəqəmli kommutasiya sahəsi.

Burada T, S, S/T - rəqəmli kommutasiya pillələrinin müvafiq tipini göstərir. K və R müvafiq rəqəmli kommutasiya tipinin manqalarının sayıdır.

Digər tip ATS-lərdən fərqli müqayisə üçün qeyd edək ki, 1980-cı ildə buraxılan rəqəmli System-X tipli stansiyanın ilk variantında S:(96×96), k=R=1 və İKM·30(32)-ni nəzərə alaraq görürük ki, System-X-in birinci sinif kommutasiya sahəsi $96 \times 32 = 3072$ zaman kanal intervalına bərabərdir.

80-ci illərin sonunda yaranmış üçüncü sinfin strukturları müəyyən dərəcədə universal olur. Belə ki, tutumun bütün: kiçik, orta və böyük diapazonları üçün kommutasiya sistemini birtipli qurmağa imkan verir.

Üçüncü sinif kommutasiya sahəsinə System-X tipli rəqəmli sistemin modernləşdirilmiş variantında rəqəmli kommutasiyası (DSS:32768 kanal intervalı; 65536 kanal intervalı və 98304 kanal intervalı) da daxildir.

Getdikcə System-X tipli rəqəmli kommutasiya sistemi bir sıra layihələndirmə pillələrindən keçmiş və hal-hazırda yeni təkmilləşdirilmiş formasını almışdır.

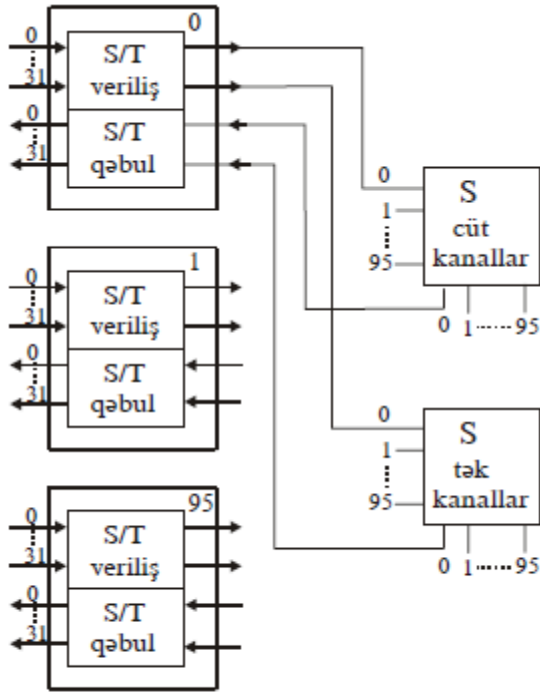
System-X sisteminin DSS rəqəmli kommutasiya sisteminin təkmilləşdirilmiş formada qurulması sxemi şəkil 1.1-də göstərilmişdir.

S pilləsi və simvollararası interfeysin çıxarılmasının məntiqi elementlərin sürətli fəaliyyətinin aşağı salınması (azaldılması) üçün bu pillə iki matrisə bölünmüşdür: tsiklərin cüt və tək zaman kanalları intervalı.

DSS altsisteminin rəqəmli kommutasiya sahəsi (maksimal tutumlu) 20000 Erl yük buraxma qabiliyyətinə malikdir.

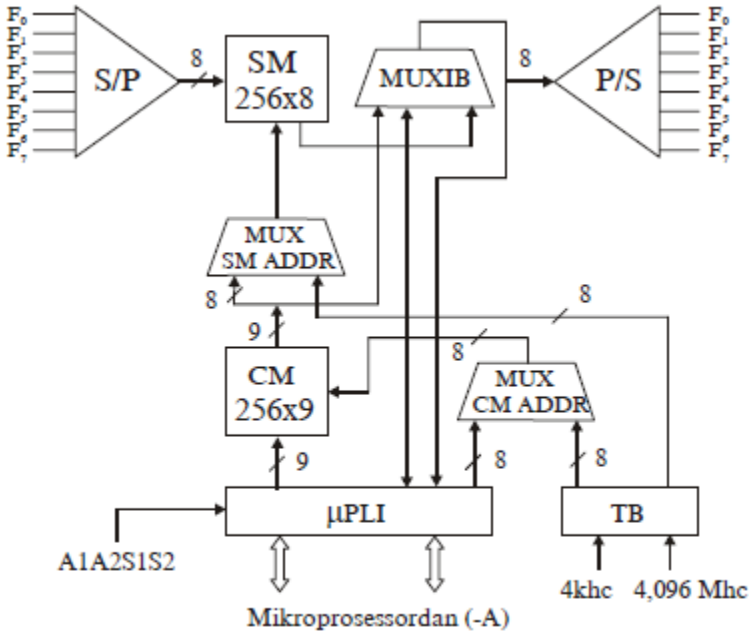
Kiçik və orta tutumlu stansiyalar üçün DSS altsisteminin rəqəmli KS-i bir neçə başqa quruluşlara malikdir. Veriliş/qəbul S/T modulları böyük tutumlu stansiyalarda olduğu kimidir. Bu modullar öz aralarında kabel vasitəsilə birləşirlər (əslində bu rəqəmli KS $(S/T \times 2)$ strukturuna malikdir).

S/T pilləliyə italyan mütəxəssisləri tərəfindən PROTELUT rəqəmli sistemi üçün işlənib hazırlanmış və inteqral kommutasiya elementi (ECI) adını almış kommutasiya matrisinin böyük inteqral sxemi (BIS-i) nümunədir.



Şəkil 9.8. Maksimal tutumlu System-X sisteminin rəqəmli kommutasiya sahəsi

ECI S/T:(8/32)×(8/32) parametrlı S/T pilləsidir. ECI mikrosxemi 8 bitli prosessorun şininə birbaşa qoşula bilər və onun üçün standart periferiya qurğusudur. Şəkil 1.2-da onun struktur sxemi göstərilmişdir.



Şəkil 9.9. ECI (S/T:(8/32)×(8/32)) struktur sxemi

ECI-in sxemində aşağıdakı funksional bloklar vardır:

- sinxronlaşdırıcı qurğu (TB);
- İKM kodu ardıcılığının kod sözünün paralel və əksinə dəyişdiriciləri (S/P və P/S);

- danışıq yaddaş qurğusu (SM);
- idarəedici YQ (CM);
- mikroprosessorun məntiqi interfeysi (_PLI);
- multipleksorlar (CM-in ünvanının multipleksoru -MUX SM ADDR, daxili İKM şininin multipleksoru- MUX IB, SM-in ünvanının multipleksoru - MUX CM ADDR).

Sinxronlaşdırıcı qurğu - TB iki xarici 4 khs və 4,096 Mhs-lik siqnaldan istifadə edərək, bütün lazımi sinxronlaşdırıcı siqnalları formalaşdırır və generasiya edir. Bu qurğu S/P və P/S dəyişdiriciləri üçün 2 sayğac (giriş və çıxış) təşkil edir. Bundan əlavə TB sxemi 4 khs sinxrosiqnaldan 3 sayğaca verir; CT1, CT2 və CT3.

SM 32 sətir və 8 sütun olan 8 sahə görünüşdə təşkil edilmişdir. Hər bir sahə kod sözündə bitin nömrəsinə, hər bir sətir İKM-30 tsiklinin stukturunda kanal intervalının nömrəsinə, hər bir sütun isə giriş İKM xəttinin nömrəsinə uyğundur. Yaddaş qurğusunun işçi tsikli 4 mks-ə yaxın hər birində 2 mks olmaqla iki altintervala bölünür.

CM 32 sətir və 8 sütun olmaqla 9 sahəyə malikdir. Hər sahə İKM-30 tsiklinin strukturunda kanal intervalının nömrəsinə uyğundur (bir sahə - yoxlanılan bitlər üçün). CM-də yazılan ünvanlar SM-də olduğu kimidir.

Mikroprosessorların məntiqi interfeysi ECI-də informasiyanın yazılması və oxunması üçün siqnallar gələn Z80 tipli mikroprosessorlarda əlaqəni təmin edir.

1990-cı ildə Britaniya firması - Plessey Research rəqəmli kommutasiya sistemi System-X üçün ECI-yə oxşar BIS-in işlənilib hazırlanmasını elan etmişdir.

Burada fərq ondan ibarətdir ki, BIS-in giriş və çıxışlarına İKM-30-un 8 xətti qoşulur. BIS-in tərkibinə S/P və P/S dəyişdiriciləri, SM 256×8, CM 256×9 daxildir. İdarəetmə 2 girişə malikdir.

Hər bir BIS-də 3 xüsusi çıxışa malik olan 8-ə qədər belə BIS kommutasiya sisteminin tutumunun artırılması məqsədilə birləşə bilər.

System-X tipli rəqəmli kommutasiya sisteminin tutumuna görə qurulması prinsipi cədvəl 1.3-də daha aydın göstərilmişdir.

Cədvəl 9.2

	Tutumu	Aparıla bilən yük	ƏBYS-da emal olunan çağırışların sayı
Multiplekser	24-dən 30- a qədər	4-dən 5-ə qədər	
Konsentrator	2000	160	8000
Kiçik tutumlu yerli ATS	2000	160	8000
Orta tutumlu yerli ATS	10000	2000	80000
Böyük tutumlu yerli ATS	60000	10000	500000
Orta tutumlu ŞaTS	8000	2000	80000
Böyük tutumlu ŞaTS	85000	20000	500000
Orta tutumlu Beynəl- xalq/tranzit stansiya	8000	2000	50000
Böyük tutumlu Beynəl- xalq/tranzit stansiya	85000	20000	400000
Kombine edilmiş yerli/şə-hərlərarası stansiya	10000 abunə- nəçi və ya 5000 şəhər- lərarası ka- nal üçün	2000	80000

10.5. System-X-də çağırışlara xidmət etmə prosesi

Rəqəmli kommutasiya sistemlərində birləşmənin yaranma prinsipi bir neçə ardıcıl mərhələlərdən ibarətdir. Bu mərhələlər RKS-in kommutasiya sahəsi elementləri, ümumi stansiya komplektləri və rəqəmli ATS-lərin idarəetmə sisteminə daxil olan ayrı-ayrı yarım sistem qurğular tərəfindən həyata keçirilir.

Hər bir mərhələnin yerinə yetirilmə prosesində rəqəmli kommutasiyanın yazılı idarəetmə qurğuları öz aralarında ümumi stansiya şini vasitəsilə qarşılıqlı əlaqəyə girir.

Rəqəmli kommutasiya sistemlərində çağırışların xidmət prosesi dünyanın bir çox ölkəsində geniş yayılmışdır. Bakıda fəaliyyət göstərən "Azvrotel" birgə müəssisəsi tərəfindəndə mənimsənilmiş bu proses Böyük Britaniyanın "System- X " stansiyası əsasında baxılır .

Birləşmə üçün nəzərdə tutulan mərhələlərin sayı çağırışlara xidmət prosesində birləşmənin aşağıdakı növlərindən asılıdır:

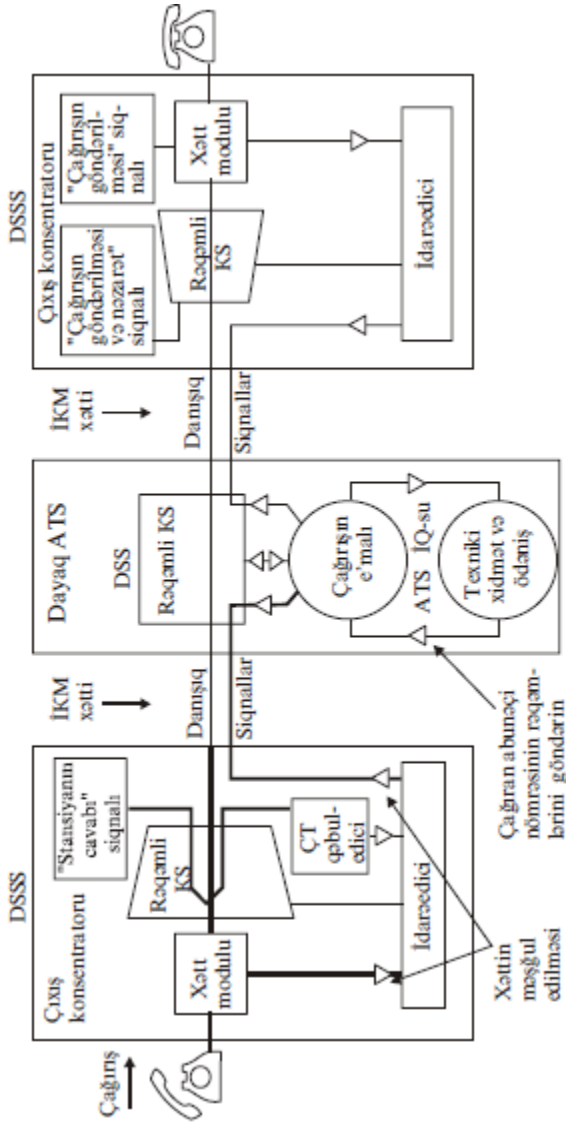
- stansiyadaxili birləşmənin yaranma prosesi;
- çıxış rabitəsinin yaranma prosesi;
- giriş rabitəsinin yaranma prosesi və s.

Bu deyilənləri nəzərə alaraq System-X tipli elektron ATS-lərdə stansiyadaxili rabitə zamanı çağırışların xidmət olunma prosesini nəzərdən keçirək.

1.ATS-in məşğulluğu (şəkil 1.1).

ATS-in məşğulluğu çağırın abunəçinin mikrotelefon dəstəyini qaldırdığı andan başlayır. Abunəçi xəttinin fiziki vəziyyətinin dəyişməsi xəttmodulunda (XM) qeyd edilir və XM-dan konsentratorun idarə avadanlığına "Çağırın" abunəçi xəttinin məşğul edilməsi siqnalı göndərilir.

Dayaq ATS ilə konsentratorun əlaqə proqramı buraxılır. Proqram İKM xəttində çağırın abunəci və dayaq ATS-i arasında azad birləşdirici yolu 64 kBit/s-lə seçir və onun təyini üçün XM və RKS konsentratoruna komandalar verir. Bundan əlavə çıxış konsentratorunun idarəedici qurğusu (IQ) ATS-in IQ-na abunəçi nömrəsinin və kanalının göstərişi ilə "xəttin məşğul edilməsi" signalını göndərir. Bu informasiya İKM xəttinin signal kanalı ilə (məsələn, İKM-30-un 16-cı kanalı ilə) ATS-ə ötürülür.



Şəkil 9.10. Stansiyada məşğulluq

ATS-in IQ-nun çağırışın emalı proqramının altsistemi öz yaddaşında çağırın abunəcinin məşğulluğunu qeyd edir və çağırışa aid bütün verilənlər üçün yaddaş sahəsini ehtiyatda saxlayır. Bundan sonra çağırışın emalı proqramları "Çağırın abunəcinin nömrəsinin rəqəmlərini göndərin" signalını formalaşdırır və İKM xəttinin signal kanalı ilə çıxış konsentratorunun IQ-na onun göndərişini təşkil edir. "Çağırın abunəcinin nömrəsinin rəqəmlərini göndərin" signalında "Stansiyanın cavabı" tipli signal haqqında verilənlər yerləşir ki, bunları da çağırın abunəciyə göndərmək lazımdır.

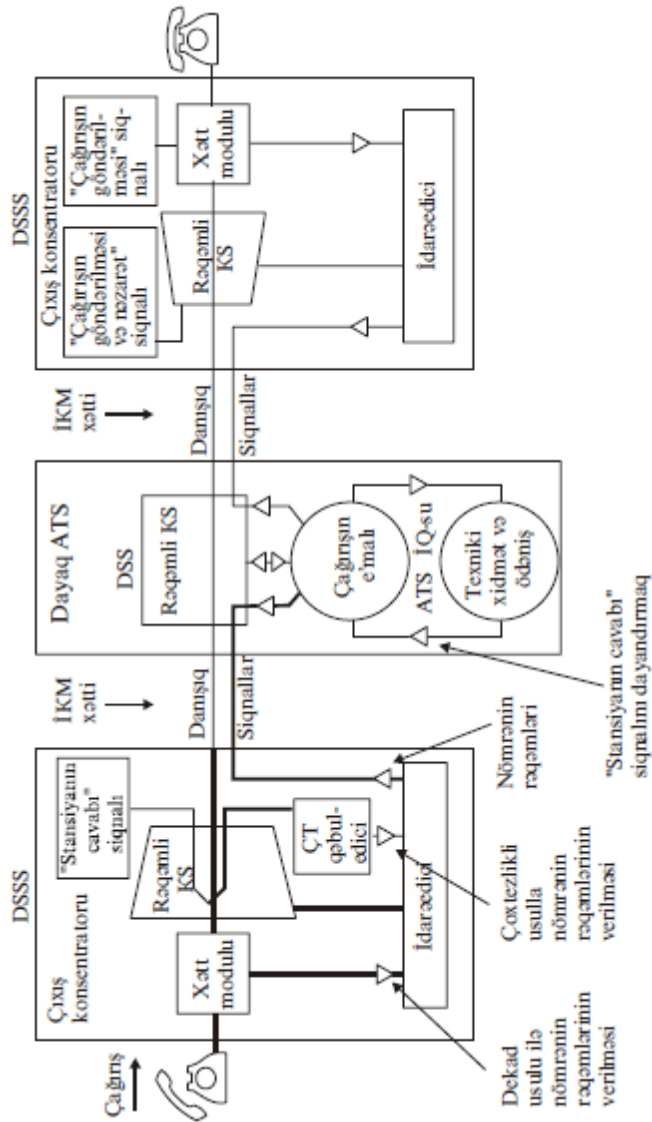
Çıxış konsentratorunun IQ-nun proqramları azad çoxtezlikli (ÇT) rəqəm qəbuledicilərinin mövcudluğunu təyin edir. Əgər belə ÇT qəbuledici varsa, onda rəqəmli

KS və XM-dən ÇT qəbuledici və abunəçi xətti arasında birləşdirici yolu tapıb təyin edir. Çağırılan abunəçi bu siqnalı eşidir ("Stansiyanın cavabı" siqnalı akustik siqnalıdır).

Abunəçi və İKM xətləri arasında tapılan və qurulan birləşdirici yol abunəçi mikrotelefon dəstəyini qaldırdığı andan məşğul olur, lakin bu mərhələdə birləşmə yaradılmır.

2. Çağırılan abunəçinin nömrəsinin rəqəmlərinin qəbulu prosesi (şəkil .2).

Çağırılan abunəçi "Stansiyanın cavabı" siqnalını aldıqdan sonra istənilən nömrəni yığa bilər. Nömrə yığımı iki üsulla ola bilər: çoxtezlikli (ÇT) və dekad üsulu ilə. Əgər çağırılan abunəçinin nömrəsi dekad üsulu ilə verilsə (abunəçi xəttinin qapanıb açılması), onda o XM avadanlığı ilə qeyd edilib ÇT qəbulediciyə göndərilir.



Şəkil 9.11. Stansiyada çağırılan abunəçinin nömrəsinin rəqəmlərinin qəbulu

Əgər nömrə çoxtezlikli qayda ilə verilsə, onda o ÇT qəbulediciyə qəbul edilir. Sonra bu nömrə analiz üçün çıxış konsentratörünün IQ-na ötürülür.

Sonra konsentratörün IQ-su "Nömrənin rəqəmləri" məlumatını siqnal kanalı ilə İKM xəttinə və ATS-in IQ-na göndərir.

Konsentratorun proqramları birinci impulsun qəbulu anında nömrənin birinci rəqəmləri və ya ÇT kodun birinci kombinasiyasının qeyd olunması zamanı çağırılan abunəçiyə "Stansiyanın cavabı" siqnalının dayandırılması üçün komanda verir. "Nömrənin rəqəmləri" məlumatında çağırılan abunəçinin nömrəsi saxlanılır.

ATS-in çağırışın emalı proqramları "Nömrənin rəqəmləri" məlumatını ehtiyatda saxlamaq üçün yaddaş sahəsinə yazır.

3. Birləşdirici yolun seçilməsi prosesi .

Bu prosesdə XM-nun, "Stansiya cavabı", ÇTQ-nin ayrılması prosesi baş verir. Çağırılan abunəçinin nömrəsi yaddaşa yazıldıqdan sonra yolun təyini proqramı ilə təhlil edilir. Nəticədə çağırılan abunəçi xəttinin nömrəsi tapılır və təyin edilir ki, o ya başqa danışıqla məşğuldur, ya da azaddır. Əgər çağırılan abunəçi xətti azaddırsa, çağırışın emalı proqramları lazımi məlumatları yaddaşa yazır, tapılmış abunəçi xəttinin məşğul olmasını qeyd edir və giriş konsentratorunun IQ-na "Danışiq traktının məşğulluğu" xəbərini göndərir.

Göndərilən xəbərdə çağırılan xəttin nömrəsi göstərilir. "Danışiq traktının məşğulluğu" məlumatının alındığı anda giriş konsentratorunun proqramları çağırılan abunəçi xəttinin başqa səbəblərə görə məşğul və ya azad olmasını təyin edir (məsələn, blokirovka vaxtı və ya işçi vaxtda olmaması zamanı).

Əgər xətt boşdursa, XM-dan keçən abunəçi xəttinin çağırılan abunəçi və İKM xətt kanalı arasında bu yolun təyini üçün komandalar verir. Sonra ATS-in IQ-na "Danışiq traktı məşğuldur" məlumatı ötürülür. Bu məlumat ATS-in IQdan çıxış konsentratoruna "Nömrənin rəqəmi kifayətdir" məlumatının ötürülməsi üçün siqnaldır (bəzən əlavə rəqəmlər lazım gələ bilər).

Konsentrator çağırılan abunəçinin abunəçi xəttindən ÇT qəbuledicini ayırır və ATS-ə "Hazırlıq" siqnalını göndərir. Elə bu vaxt çağırışın emalı proqramları çıxış və giriş konsentratorları arasında rəqəmli KS-dən keçən birləşdirici yolu təyin edir.

4. Çağırış prosesi

Çıxış konsentratorundan "Hazırlıq" xəbərini aldıqdan sonra ATS-in rəqəmli KS-dən keçən konsentratorlararası danışiq traktının yaradılması üçün ATS-in çağırışın emalı proqramları komanda verir.

Rəqəmli KS-dən "Təsdiq" siqnalı alınaraq, çağırışın emalı proqramları giriş konsentratoruna "Çağırışın göndərilməsi" məlumatının göndərişini təşkil edir. Hansı ki, giriş generatoru "Çağırışın göndərilməsi"ni çağırılan abunəçi xəttinə qoşur, çıxış konsentratoru isə "Çağırışın göndərilməsinə nəzarət" siqnalını çağırılan abunəçi xəttinə qoşur. Bu əməliyyatların sonunda giriş generatoru ATS-in IQ-na "Təsdiq" məlumatını göndərir, lakin onlar ATS-in texniki xidmət sisteminə "İşə başlamaq" məlumatını ötürür.

Sonra birləşmənin yaradılması prosesində çağırılan abunəçinin cavabı alınanadək fasilə olacaq.

5. Cavab prosesi (şəkil 1.3).

Əgər çağırılan abunəçi mikrotelefon dəstəyini qaldırıbsa, onda abunəçi xətti qoşulur. Giriş konsentratorunun XM-u "Cavab" (bu siqnal xətti siqnaldır) məlumatını ötürür IQ-ya və abunəçi xəttinin fiziki vəziyyətinin dəyişməsinə qeyd edir. Giriş konsentratorunun IQ-sunun proqramları generatorun açılması və çağırılan abunəçi xəttinin XM-dan danışiq traktına qədər qoşulması üçün komandalarını formalaşdırır. Sonra ATS-ə "Cavab" məlumatını göndərir. Elə bu məlumat ATS-in IQ-dan çıxış konsentratoruna ötürülür.

ATS-in çağırışın emalı proqramları buna təsdiq olaraq "Azaddır" məlumatını göndərir.

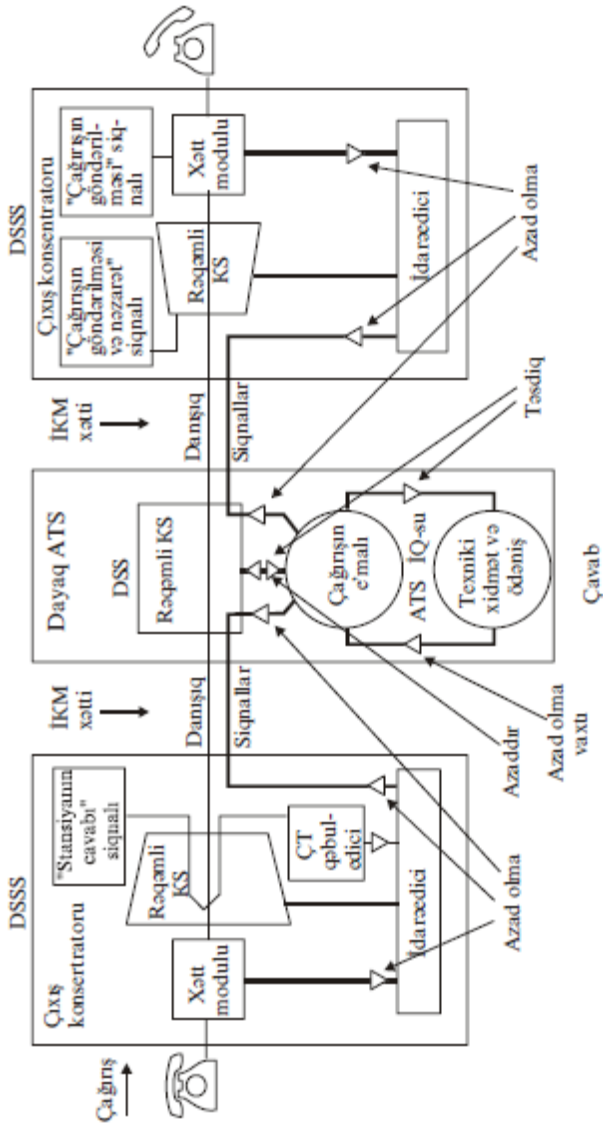
Çıxış konsentratorunun IQ-su konsentratorun daxilində çağırın abunəçi xətti ilə əlaqədar olan danışiq traktının bütün cihazlarını azad edir və bu xəttin sərbəst olduğunu qeyd edir. Sonra ATS-in çağırışın emalı proqramları digər əməliyyatları həyata keçirir:

- rəqəmli KS-nin cihazlarının azad olması üçün komandalar verir və onların yerinə yetirilməsini yoxlayır;

- proqramlara danışığın qurtarma vaxtının haqqının ödənilməsini göndərir;

- giriş konsentratoruna "Azad olma" məlumatını ötürür. (şəkil 1.4)

Giriş konsentratorunun IQ-nun proqramları konsentratorun daxilində danışiq traktının pozulması (azad edilməsi) üçün və generatorun xətt modulundan "Məşğuldur" siqnalının çağırılan abunəçi xəttinə qoşulması haqqında XM-na komandalar verir. XM çağırılan abunəçinin mikrotelefon dəstəyini qoyduğu vaxtı gözləyir. Bu faktı qeyd edərək, xətt modulu konsentratorun IQ-na "Azad olma" məlumatını göndərir.



Şəkil 9.15. Stansiyada azad olma

Hansı ki, generatorun xətt moduluna "Məşğuldur" siqnalının kəsilməsi üçün komandalar verir, abunəçi xəttini azad kimi qeyd edir və konsentratorun daxilində

birləşdirici yolu pozur. ATS-in IQ-na "Azad olma" məlumatını göndərir. ATS-in çağırışın emal edilməsi proqramları çağırılan abunəçi xəttini azad kimi nəzərə alır.

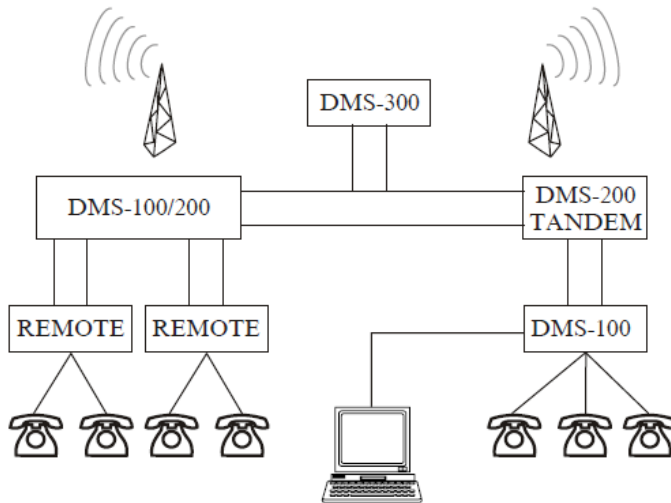
Bununla da azad edilmə prosesi qurtarır.

ATS və konsentratorların proqramları və cihazları elə qaydada işləyirlər ki, hər hansı bir mərhələdə birləşmənin yaradılmasında əlaqənin kəsilməsini həyata keçirməyə imkan verir. Bundan başqa, ATS-in birləşdirici xətləri və cihazlarının, konsentratorun xətləri və cihazlarının boş olmaması halında çağırılan abunəçinin məşğulluğu və ya texniki səbəblərə görə abunəçi xəttinin blokirovkası zamanı çağırılan abunəçiyə "Məşğuldur" siqnalı göndərilir.

11. "DMS" tipli rəqəmli kommutasiya system

11.1. "DMS" ailəsinin texniki xarakteristikası

"DMS-100" rəqəmli kommutasiya sistemi ümumi istifadə olunan şəbəkələrdən əsasən telefon məlumatlarının ötürülməsi və böyük imkana malik **integral xidmətli rəqəm** şəbəkələrində istifadə üçün nəzərdə tutulur (1).



Şəkil 8.1. DMS ilə qurulmuş ideal şəbəkə

"DMS" tipli RKS Kanadanın «**Northern Telecom**» firması tərəfindən işlənib hazırlanmışdır. Bu sistem həm bu gün, həm də gələcəkdə istifadə etmək üçün ən müasir telekommunikasiya sistemidir.

"DMS" kanalları zamana görə bölünən **yazılmış proqramla idarə** olunan rəqəmli kommutasiya sistemi (RKS) ailəsinə aiddir. Stansiyanın proqramı müxtəlif tutuma və imkana malik **olan çıxış modulu** prinsipi əsasında qurulub.

"DMS" tipli stansiyalar fəaliyyətdə olan **istənilən telekommunikasiya** şəbəkələrində qurulur və ya özü **müstəqil** telekommunikasiya **şəbəkəsi** yarada bilər. "DMS-100" sistemi iqtisadi və texniki üstünlüyünə görə təyin olunmuş veriliş və kommutasiya sistemi avadanlığının birləşməsinə imkan verir.

"DMS-100" sistemi ailəsi birbaşa rəqəmli veriliş sistemi (**RVS**) ilə birləşdikdə avadanlıq iqtisadi cəhətdən daha böyük səmərə verə bilər.

Bu halda birbaşa rəqəm interfeysi telefon stansiyasında əlavə kanal əmələgətirmə avadanlığının və analoq xətt dəstinin olmasını tələb etmir. Veriliş traktının hər iki sonunda rəqəmli kommutasiya varsa, onda birbaşa rəqəmli kommutasiyadan istifadə etmək olar. Bu isə əlavə avadanlıqda daha böyük iqtisadi səmərə verə bilər.

“DMS-100” ailəsi xarici **maneələrdən** və kanallararası səs-küydən qorunma qabiliyyətinə malikdir. Bütün veriliş və qəbul traktları **rəqəmlidir** və kommutasiya sahəsinə bölünmüşdür. Beləliklə, özünəməxsus **dördməftilli** verilişdə yüksək keyfiyyətli rabitə təmin olunur.

“DMS-100” sisteminin üstünlüklərini göstərən **texniki xarakteristikalar** bunlardır:

-yerli,

-şəhərlərarası,

-**beynəlxalq** və s. rabitədə tələb olunan xidmətə görə kommutasiya sistemi yaratmaq üçün vahid strukturlu aparat və proqram sistemindən istifadə edir;

Eyni növ mərkəzi idarəetmə kompleksi – **MIK** (CCC) və kommutasiya sahəsi – **KS** (Net) “DMS” ailəsinin bütün stansiyalarında istifadə edilir. “DMS” ailəsinin müxtəlif sistemləri arasındakı fərq periferiya komplektləri və proqram paketlərinin seçilməsindədir;

“DMS” ailəsinin strukturu **xüsusiləşdirilmiş** mərkəzi idarəetmə kompleksinə (**MIK**) əsaslanır. Bu kompleks birləşmə sorğu sisteminin tətbiqi üçün periferiya alt sistemlərində mikroprosessorlardan geniş istifadə edir;

Bu sistemdə paylanmış strukturlu idarəetmənin özünəməxsus xüsusiyyəti stansiyanın tutumunun tədricən artırılmasına, kifayət qədər yüksək məhsuldarlığa və etibarlılığa, müasir rəqəmli kommutasiya sistemində xas olan keyfiyyətlərə malikdir;

Mərkəzi idarəetmə kompleksi – **MIK** (CCC) və periferiya yarım sistemləri kimi “DMS” sisteminin əsas funksional modulları modullararası ciddi təyin olunan interfeysə malikdir və müxtəlif texnologiyalarda dəyişiklik olunduqda sistemin tam dəyişilməsinə imkan vermir, ancaq ayrı-ayrı bloklar dəyişdirilir;

Texniki xidmət və **istismar pultu-MAP** inteqral çoxfunksiyalı insan maşın interfeysidir. Onunla texniki xidmət kommutasiyasını, abunəçi və stansiyalararası xətlərin texniki istismarını, xidmət zamanı dəyişikliklərin idarə olunmasını yerinə yetirmək olar. Göstərilən funksiyalardan hər biri ayrıca - MAP pultuna bölünə bilər. MAP həm dayaq telefon stansiyalarında, həm də son stansiyaların kommutasiya avadanlığında, həmçinin çıxış modullar yerləşdirilən kiçik stansiyalarda yerləşdirilə bilər. **Texniki xidmət və istismar pultu** (MAP) texniki xidmətin əsas konsepsiyasını nəzərdə tutur. Bu da hissələrdə qəza zamanı və sistemin normal vəziyyətinin bərpası üçün lazım olan ən kiçik dəyişdirilən blokları təyin etdikdə tələb olunan səviyyəni verir. Bu xüsusiyyət displeyə daxil edilən komandalara təsvir edilməsində texniki xidmətin xarici sənədlə minimum əsaslanmasını sadələşdirir və istiqamətləndirir.

DMS-100 ailəsinin tutum diapazonu teleqraf stansiyasının birləşməsinə və mərkəzi idarəetmənin effektivliyinin artırılmasına imkan verir.

Aparat və proqram vasitələrindən ibarət olan DMS-100-ün məmulatına bunlar daxildir:

- **DMS-100** sisteminin özü;

- uzaqda yerləşən abunəçi xətt modulu – **RLM**;

- aparıla bilən yarımstansiya – **RSC**;

- aparılaraq bilən konsentrator – **RLCM**;
- xarici qurğular modulu – **OPM**;
- sıxlaşdırılmış abunəçi xətt modulu - **SCM**;
- **SCM-100R** -yüksək tezlikli (**YT**) sıxlaşdırılmış kənd abunəçi **xətt (AX)** sistemi modulu;

- **SCM-100S** - **96 xətt**də danışıq tezliyi birləşdirən yüksək tezlikli sıxlaşdırılmış **AX** sistemi modulu;

- **SCM-100U** - yüksək tezlikli sıxlaşdırılmış şəhər **AX sistemi** modulu.

Qabaqcıl texnologiyalı rəqəmli kommutasiya sistemi **DMS-100 şəhər zonasında** tətbiq etmək üçün optimallaşdırılır. **DMS-100** ailəsinə aşağıdakı stansiyalar daxildir :

- DMS-100**–beşinci sinif **yerli şəbəkələrdə** istifadə edilən-**DMS-100** yerli stansiya kimi fəaliyyət göstərir və tutumu 1 500 abunəçi xəttindən 100000 abunəçi xəttinə qədər ola bilər.

- **DMS-100 MTX** – tutumu 100 000 abunəçi xətti ola bilən **sellular** rabitə üçündür.

- **DMS-100 IBN (Centrex)** – **dayaq stansiyadan** tutumu 30000 xəttə qədər 4096 abunəçi qruplu inteqral biznes şəbəkəsi üçün istifadə edilə bilər.

- **DMS-200** – **şəhərlərarası stansiya** və bir neçə mindən 60000-ə qədər şəhərlərarası kanala malik 1-4-cü sinif avtomatik kommutasiya qovşağı (**AKQ**) kimi istifadə üçün layihələndirilib. Bu kommutasiya sistem həmçinin tranzit stansiya funksiyasını yerinə yetirə bilər. Proqram və aparat vasitələrinin əlavə edilməsi nəticəsində çağırışlara xidmətin operatorla idarə olunması təmin edilir. Operatorların iş yerini mərkəzləşdirilməsi onların bir yerdə birləşməsinə imkan verir.

İş yerinin informasiya sistemi və xidməti daha çox rabitəçi tələb edən köməkçi sistemi çağırışların operatorla xidmət olunmasını təmin edir.

- **DMS-100/200** kommutasiyalı stansiya. **Yerli və şəhərlərarası** stansiya kimi, yerli və şəhərlərarası rabitə xidmətlərini yerinə yetirmək üçün istifadə edilir. Bu stansiya eyni imkanlı son telefon stansiyalarının (transit imkanlı) birləşməsinə imkan verir.

- **DMS-250** böyük tutumlu xüsusişəkilənmiş çoxkanallı tranzit rabitə üçün **şəhərlərarası telefon** stansiyasıdır. O, tranzit funksiyasını təmin edən **DMS-200**-ün proqram və texniki vasitələrindən ibarətdir.

- **DMS-300 beynəlxalq** telefon stansiyasıdır, **beynəlxalq** şəbəkəyə çıxışı olan tələbatı təmin etmək üçün layihələndirilir.

DMS ailəsinin istehsalı üçün lisenziyalar bir sıra ölkələr, o cümlədən Türkiyənin «Netaş» firması tərəfindən alınır.

Hal-hazırda Bakı şəhər telefon şəbəkəsində tutumu 20000 nömrə olan **DMS-100** tipli **EATS-93/98** və tutumu 6500 nömrə olan **EATS-77**, kanal tutumu 10000 olan 9 nömrəli qovşaq funksiyasını yerinə yetirən **DMS-200** tipli stansiyalar müvəffəqiyyətlə abunəçilərə xidmət edir.

Emal etmənin **paylayıcı kompleksi** proqram vasitəsindən ibarətdir və bütün MİK-ni əhatə edir. **Tam avtomatik özünə nəzarət** , müəyyən edilmələr, qoşulmalar, diaqnostika və zədələnmiş elementlərin düzəldilməsi üçün nəzərdə tutulan kommutasiya yarım sistemi və periferiya yarım sistemi buraya daxil deyil. Bu cür keçiddə sistemin texniki xidmətinə çəkilən xərclər azalır;

Proqram və verilənlər üçün yaddaş qurğusunun avtomatik ehtiyat yazı plataları ehtiyat **yaddaş qurğusu** ilə təmin edilir. Bu da nəzarətçi yaddaş qurğusunun yazı platasında yerləşdirilir;

Fəaliyyətdə olan xidmət dairəsinin avtomatik ehtiyatlanmanın yaranması təkrarlanan yarım sistem vasitəsilə təmin edilir (məsələn, mərkəzi prosessor - MPr);

Mərkəzi prosessor (M_p) üçün proqram təminatı **PROTEL** dilində yazılmışdır. Bu dil verilənlər növündə təyin olunmuş proqramçı tərəfindən reallaşdırılan və geniş nəzarət üçün imkanı təmin edən periferiya prosessorları XMS - PASCAL dilindən istifadə edir;

Proqram təminatının rahat istismarı proqramlaşma zamanı səhvehtimalını azaldan, əlavə funksiyanın daxil edilməsinə və sistemi yükləmədən verilənlər cədvəlinin böyüdülməsinə imkan verən giriş-çıxış strukturlu vahid idarəetmənin köməyi ilə yaradılır.

“DMS-100” ailəsinin funksional vasitələrinin bir sıra **üstünlükləri** vardır :

“DMS-100” ailəsi abunəçi və stansiyalararası **xətlərin sayına görə** böyük tutuma malikdir (100 000 abunəçi xətti və ya 60000 magistral kanal).

Sistem böyük **yük buraxma** qabiliyyətinə malikdir:

Ən böyük yüklənmə **saatında (ƏBYS)** stansiyanın kommutasiya sahəsinin 1% **bloklama (itki)** ilə mənimsədiyi trafik **39000** erlanqa bərabərdir;

ƏBYS-da **mərkəzi idarəetmə kompleksinin** (CCC) xidmət etdiyi çağırışların sayı **1.350.000**-ə bərabərdir.

DMS-100 ailəsinin tutum **diapazonu teleqraf stansiyasının** birləşməsinə və mərkəzi idarəetmənin effektivliyinin artırılmasına imkan verir. O böyükbirləşdirici xətt qruplarının köməyi ilə yükün effektivliyinin artırılmasına imkan verir. Sistemin modulluğu yeni funksiyanın asan və ucuz daxil edilməsinə və proqram təminatında çevikliyə imkan verir.

DMS-100 və ya DMS-200 sistemində **əsassistemi** dəyişmədən yerli sistemə keçmək olar.

DMS ailəsi stansiyanın kiçik tutumundan böyük tutuma keçməsinə imkan verir. Sifarişçinin tələbinə əsasən və **proqram modulunu lazımi konfigurasiya** ilə qurmaqla kapital qoyuluşunda minimum xərclərlə nail olmaq olar.

DMS-100 ailəsinin funksional imkanı sistemin **proqramlaşması və qurulması** «Northern Telecom» təcrübəsinə əsasən aparılır. Bu da DMS-100 sifarişçisinin tələbinin yüksək diapazonla yerinə yetirilməsinə imkan verir.

Yazılmış proqramlı idarəetmədən istifadə olunan DMS-100 stansiyası üçün **zamanagörə, multipleks bölünmədən** istifadə edildiyindən müxtəlif telekommunikasiya xidmətlərinin göstərilməsi təmin edilir.

PROTEL proqramlaşma dilinin yüksək səviyyəyə malik olması DMS-100 ailəsinin müxtəlif növlü kommutasiya üçün istifadəsinə imkan verir. DMS-100 ailəsinin kommutasiya sistemi yerli şəbəkədə **5-ci sinif stansiya** funksiyasını yerinə yetirir və ya böyük şəhərlərarası avtomat telefon stansiyası kimi fəaliyyət göstərə bilər.

Proqram modulunun inteqrasiyası çoxsaylı bazar tələbatını ödəyən stansiya qurmağa imkan verir. Məsələn, **hərəkət edən obyekt**lə rədiarabitə, yeni **mobiltəlefon** şəbəkəsi qurmaq mümkün olur.

DMS-100 ailəsi sistemi həqiqətən sabahın kommutasiyasıdır.

Aparat və proqram vasitələrindən ibarət olan DMS-100-ün məmulatınabunlar daxildir:

- DMS-100 sisteminin özü;
- **uzaqda yerləşən** abunəçi xətt modulu – RLM;
- aparıla bilən **yarımstansiya** – RSC;
- aparıla bilən **konsentrator** – RLCM;
- **xarici qurğu modulu** – OPM;
- **sıxlaşdırılmış abunəçi** xətt modulu - SCM;
- SCM-100R -yüksək tezlikli (YT) sıxlaşdırılmış kənd **abunəçi xətt (AX)** sistemi modulu;
- SCM-100S - 96 xəttə danışıq tezliyi birləşdirən **yüksək tezlikli sıxlaşdırılmış AX** sistemi modulu;
- SCM-100U - yüksək tezlikli **sıxlaşdırılmış şəhər AX sistemi** modulu.

Yerli DMS telefon stansiyası iqtisadi cəhətdən tutumun 1000- A/X-dən 100 000 abunəçi xəttinədək artırılmasına imkan verir. Bu stansiya əsas telefon xidmətlərini təmin etmək üçün quraşdırıla bilər. Həmçinin inteqral idarə şəbəkəsinin İİŞ (Integrated Business Network) təmini üçün istifadə edilə bilər.

DMS-100 stansiyasının digər rəqəmli ATS-lərə nisbətən üstünlükləri cədvəl 11.1-də verilmişdir.

Cədvəl 8.1

№	Stansiyaların tipləri	Ab. xətlərin maks. tutumu	Ə.B.Y.S-da MPr-da çağırışların sayı	KS-də trafik (erl)	Trafikin növləri		
					B/x	A/x	kana l inter-valı
1	DMS-100	100.00 0	1.350.00 0	39.00 0	0,9	0,15	
2	SYSTEM-X	100.00 0	800.000	23.00 0	0,8	0,15	
3	AXE-10	200.00 0	1.000.00 0	30.00 0	0,7	0,09	
4	EWSD	250.00	1.000.00	25.20	0,7	0,1	
		0	0	0			
5	DX-200	39. 000	100.000	2.500	0,8	0,15	
6	ITT-1240(S-12)	100.00 0	750.000	25.00 0	--	--	0,5

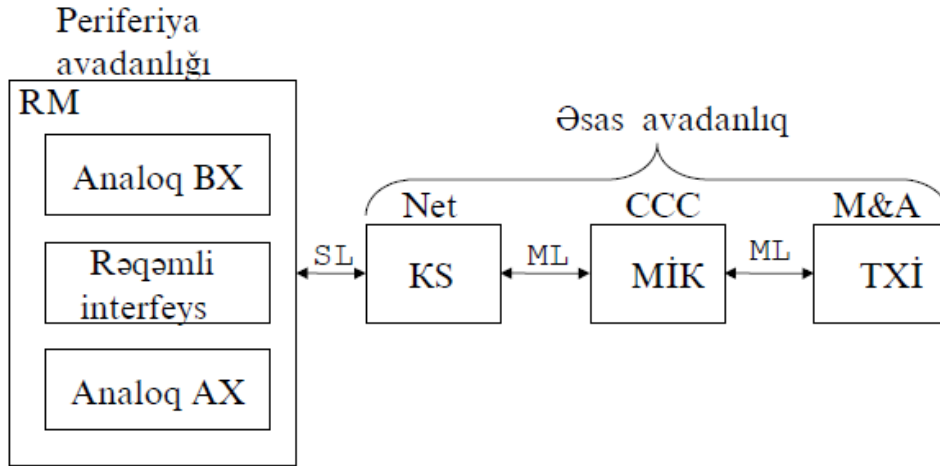
11.2. DMS-100 tipli stansiyanın struktur sxemi

DMS-100 stansiyasının funksional qrupları

“DMS” rəqəmli kommutasiya sistemi modelindən asılı olmayaraq dörd əsas funksional qrupdan ibarətdir (şəkil 1.1):

- Mərkəzi idarəetmə kompleksi **MIK** (Central Control Complex-CCC);
- Kommutasiya sahəsi -**KS** (Network-Net);

- Periferiya modulları - **PM** (Peripheral Modules - PM);
- Texniki xidmət və istismar **avadanlığı** - **TXİ** (Maintenance and Administration -M&A).



Şəkil 8.2. DMS-100 sisteminin funksional qrupu

Mərkəzi idarəetmə kompleksi (**MİK**) **proqram idarəetməli** stansiyanın bütün idarəetmə sisteminin etibarlı işini təmin edir. MİK-nin daxilində olan aparıcı kommutasiya proqramı birləşmənin emalı, texniki xidmət və istismar proqramlarını idarə edir, sonra isə proqramın işini stansiyanın başqa funksional qruplarına ötürür. MİK məlumat verilişi kanalı vasitəsilə kommutasiya sahəsinə (**NET**), texniki xidmət və istismar vasitələrinə (**M&A**) məlumat göndərir və bu qrupların yerinə yetirdiyi funksiyaları təyin edir.

MİK stansiyanın bütün əməliyyatlarına idarə və nəzarət edən dörd moduldan ibarət bir kompleksdir. Axırncı sinif DMS-də istifadə olunan **MİK** -CCC «Supernode» adlanır.

Kommutasiya sahəsi (**NET**)- birləşməni kommutasiya edən kanalların periferiya modulları (**PM**) arasında **paylanması** və kommutasiya olunan birləşmənin **saxlanması** təmin edir. Network stansiyanın hər hansı bir girişinin tələb olunan çıxışa birləşməsini təmin edir. Periferiya modulu ilə mərkəzi idarəetmə kompleksinin arasındakı bütün məlumat və mübadilə məhz Net-inköməyi ilə aparılır.

Periferiya modulları xətt və traktlar üçün interfeys kimi xidmət edir və CCC-nin göstərişinə əsasən ötürülən məlumatların və siqnalların emalı yerinə yetirilir.

Periferiya modulları (**PM**) təkrarlanan danışiq traktları ilə kommutasiya sahəsi ilə bilavasitə birləşir. Stansiyadaxili rabitədə çağırılan **PM**-dən çağırılan **PM**-ə hər bir birləşmə yolu kommutasiya sahəsi (**NET**) tərəfindən təşkil olunur.

Texniki xidmət və istismar avadanlığı (**M&A**) birbaşa mərkəzi idarəedicikompleksə (**CCC**) bağlı olaraq, giriş-çıxış cihazlarının (Input/Output-Device) köməyi ilə sistemin idarə edilməsi və texniki xidməti üçün istifadə edilir.

Şəkil 1.1-dən göründüyü kimi danışiq traktları (Speech Links) **SL** periferiya modulunun (**PM**) hissələrinin kommutasiya sahəsinə (Network) olan birləşməsini təmin edir. Hər trakt iki yöllü (qəbuledici və ötürücü) və 4 məftillilə, 32 kanal qəbulunu təmin edir.

Danışiq traktlarının 30 kanalı **IKM** ilə modullaşdırılmış səs kanalları, 2 kanalı isə nəzarət məlumatını (message) daşıyan 16-cı siqnallaşma kanalı, 0-cı sinxronlaşdırma kanalı

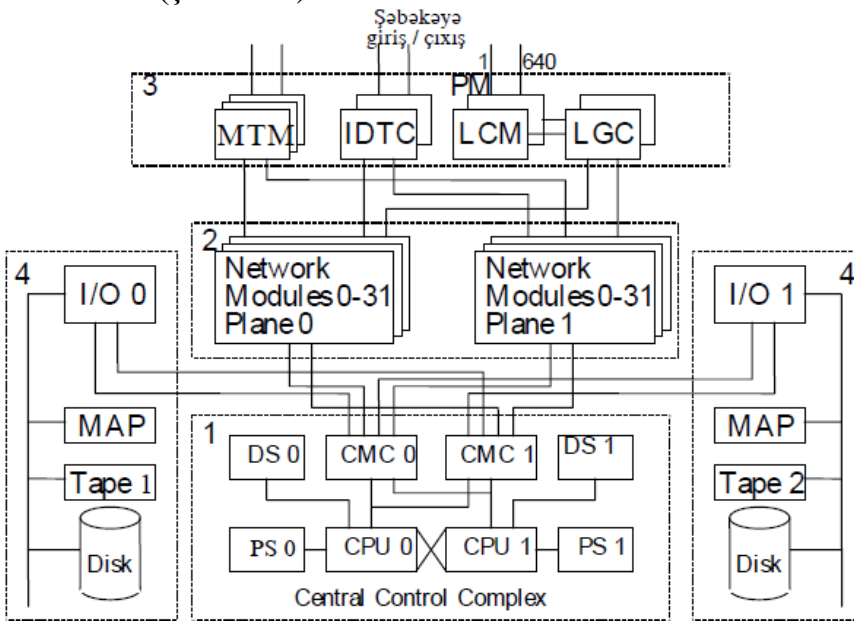
kimi mərkəzi idarəedici kompleksdən (CCC) gedən vəgələn informasiyaları qəbul etmək üçün istifadə edilir. Danışiq traktları DS-30adlandırılır.

Veriliş traktları (Message Links) ML kommutasiya sahəsini və texnikixidmət istismar avadanlığını (M&A) mərkəzi idarəedici kompleksə (CCC)birləşdirən 32 zaman kanalı, 2 yollu (qəbuledici və ötürücü) və 4 məftillixətlərdir. Burada 32 kanalın hamısı informasiyanın göndərilməsinə xidmət edir.

DMS-də bir danışiq və ya veriliş traktındakı bit axını sürəti 2,56 Mbit/sdir.Bu aşağıdakı kimi təyin olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, bir kanal sözü 10bitdən ibarətdir. $(32 \times 10) \times 8000 = 2560000 \text{бит} / \text{с} = 2,56 \text{Мбит} / \text{с}$ burada, 32 – kanal dövrü; 10 – bitlə kanal sözü; 8000 dövr/s –bir kanal sürətidir.

11.3. DMS-stansiyasının struktur tərkibi

DMS-100 tipli rəqəmli kommutasiya sisteminin əsas struktur tərkibi aşağıdakı dörd bloktan ibarətdir (şəkil 1.1):



Şəkil 8.3. DMS-100 sisteminin struktur sxemi

1. Mərkəzi idarəetmə kompleksi – **CCC**;
2. Kommutasiya sahəsi – **Net**;
3. Periferiya modulları – **PM**;
4. Texniki xidmət və istismar avadanlığı – **M&A**.

Struktur sxemindən görüldüyü kimi stansiyanın əsas blokları təkrarlanır. Bu da ümumilikdə DMS-in etibarlılığını göstərir. Hər bir bloka daxil olan qurğular və komplektlər aşağıda göstərilir.

Mərkəzi idarəetmə kompleksinə (MİK)-ə daxil olan qurğular aşağıdakılardır:

- verilənlər yaddaşı – **DS (Data Store)**;
- proqram yaddaşı – **PS (Program Store)**;
- məlumat və cihazlara mərkəzi nəzarət qurğusu – **CMC (Central Message Controller)**;
- mərkəzi prosessor bloku – **CPU (Central Processing Unit)**.

Şəkildən görüldüyü kimi kommutasiya sahəsinə (Net) təkrarlanan «0» və «1» **kommutasiya** bölməsi (Plane), və kommutasiya sahəsinin 32 təkrarlanan məlumat nəzarəti komplekti (NMC – Network Message Controller) daxildir.

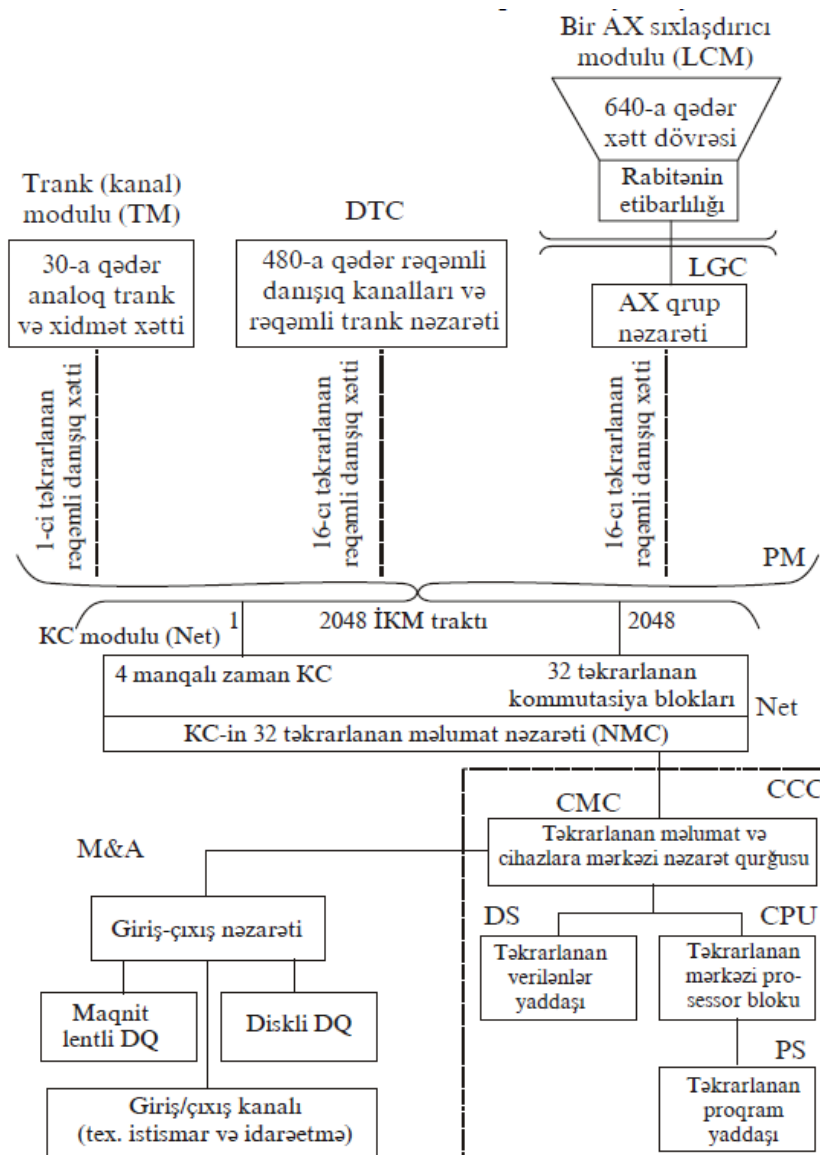
Periferiya modullarına daxil olan qurğular aşağıdakılardır:

- **abunəçi xətlərinin** konsentrasiyası modulu – LCM (Line Concentrating Module);
- **abunəçi xətlərinin qrup** nəzarətçiləri – LGC (Line Group Controller);
- **rəqəm trank (kanal) nəzarətçiləri** modulu – DTC (Digital Trunk Controller);
- trank modullarına **texniki xidmət modulu** – MTM (Maintenance Trunk Module).

Stansiyanın **giriş-çıxış cihazlarına** (IOD-Input-Output Device) isə aşağıdakı qurğular daxildir:

- texniki xidmət və istismar **pultu** – MAP (Maintenance and Administration Position);
- **giriş-çıxış nəzarətçisi** – I/OC (Input-Output Controller);
- **maqnit lentli daşıyıcı qurğu** – MTD (Magnetic Tape Device);
- **diskli daşıyıcı qurğu** – DDU (Disk Drive Unit).

Göstərilən dörd bloklararası əlaqə daha aydın şəkil 1.2-də verilmişdir.



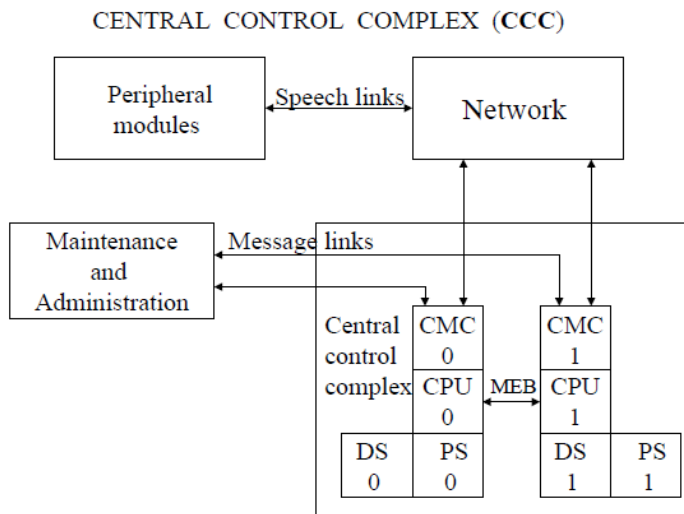
Şəkil 8.4. Stansiyanın bloklararası əlaqə sxemi

11.4. “DMS”-Stansiyanın mərkəzi idarəetmə kompleksi

DMS-in mərkəzi idarəedici kompleksi (MIK) – stansiyanın bütün idarəetmə sisteminin etibarlılığını təmin edir. Mərkəzi idarəedici kompleks **məlumat veriliş** (message Links) traktı vasitəsilə başqa bloklarla – Net və M&A ilə daimi əlaqədə olur.

Mərkəzi idarəetmə kompleksi təkrarlanan blokdan və sinxron işləyən iki mərkəzi prosessor blokundan ibarətdir. Bunların da hər biri proqram yaddaşı (PS) və verilənlər yaddaşına (DS) malik proqram yaddaş qurğusundan ibarətdir.

CCC-də həmçinin iki məlumat və cihazlara mərkəzi nəzarət qurğusu (CMC) yerləşdirilmişdir. CCC-in yüksək etibarlılığını təmin etmək üçün hər bir CMC bir CPU ilə birləşib (şəkil 1.1).



Şəkil 8.5. DMS-in mərkəzi idarəetmə kompleksi – CCC

yuxarı hissəsində yerləşdirilib, CPU və periferiya modulları (PM) arasında siqnalların paylanması və yazılması bloku kimi işləyir. O, həmçinin real müddətdə CCC-yə tapşırılan yükü azaldır. CMC təkrarlanan bloka malikdir və istənilən CPU-ya tərəf imkanı təmin edən iki verilənlər şininə malikdir. İki CMC yüklərin bölünməsi üsulu ilə işləyir və onlardan biri sıradan çıxdıqda, o birisi hər iki CMC yükünə xidmət edir.

Hər bir CMC informasiya xətlərinin etibarlılığı baxımından cütləşdirilmişdir və hər ikisində də iki takt tezliyi mənbəyi olan 10,24 MHz tezlikli kvarts generatoru (Clock) vardır.

Əgər CMC və IOC nəzarətediciləri eyni şelfdə olarsa, onda onların birliyi MDC (Message Device and Controller) modulu adlanır.

Mərkəzi idarəetmə kompleksi-**MIK** iki eyni stativdən ibarətdir: CCC0 və CCC1. MDC kontroller 65-ci şelfdə, CPU mərkəzi prosessor və yaddaş qurğusu 51-ci şelfdə, DS modulları 18-ci şelfdə və s. yerləşir.

Hər bir CMC-də 64-ə qədər KS-nin məlumat nəzarətçiləri (hər bir tam təkrarlanmış KS-dən 32-yə qədər) və hər bir CMC-nin periferiya moduluna birləşən tərəfdən 12-yə qədər giriş-çıxış nəzarətçiləri vardır. CMC traktları siqnal və idarəetmə verilənlərini ötürən 2,56 MBit/s asinxron verilənlər kanalına malikdir.

Məlumat və cihazlara mərkəzi nəzarət qurğusu (CMC) kommutasiya sahəsinin modullarına və KS-nin məlumatlar nəzarəti vasitəsilə periferiya modullarına sinxronlaşmanı paylayır. Bu sistemin müxtəlif tərkib hissələrinin eyni sürətlə işləməsinə zəmanət verir.

CMC iki hissədən ibarətdir:

1. Məlumat nəzarət (message control) hissəsi;
2. Saat (Clock) hissəsi.

Məlumat nəzarət hissəsi CPU-dan PM-lərə (həmçinin IOD və Net) gedən və gələn informasiya trafikinin nəzarətini yerinə yetirir. PM-dən gələn informasiyaları CPU-nun başa düşəcəyi formada dəyişdirir.

CMC CMC0 və CMC1 hissələrindən təşkil olunmuşdur. Hər CMC-nin maksimum 70 portu vardır. CMC-lərdən keçən informasiya trafiki hər iki CMC üzərinə paylanılır. CMC-lər aktiv və qeyri-aktiv olaraq ayrılırlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, CMC-də hər hansı bir xəta yoxsa, onu bağlamaq olmaz. Çünki bu halda sistemin bütün trafiki digər CMC üzərindən həyata keçiriləcək.

CMC Clock-lar PM-lərlə CCC arasında Net və IOC vasitəsilə göndərilən və alınan informasiyalar içindəki bit axınının sinxron edilməsi üçün istifadə edilirlər. Network və ya IOC üzərindəki daxili zamanlama 2,56/5,12 MHS-lik Clock-la CMC-dən alınaraq hasil edilir.

Rəqəmli daşıyıcı modullar və digər PM-lər sinxronlaşdırılmış saat (SYNC Clock) olmadan da öz funksiyalarını yerinə yetirirlər. SYNC Clock-dan istifadə etməkdə məqsəd DMS-lər arasındakı informasiya mübadiləsində faz xaricinə çıxmağın qarşısını almaqdır.

CMC SYNC Clock-lar DMS-lərin bir-birləri ilə sinxron işləyə bilməsi məqsədilə istifadə edilir.

CMC-dən fərqli olaraq SYNC Clock-lar aktiv və qeyri-aktiv olaraq iki yerə ayrılırlar. SYNC Clock-lardan biri CMC0-da, digəri isə CMC1-də yerləşir.

Ancaq bir Clock sistemə sinxronlaşma verir, ehtiyat Clock isə əsas Clockdan sinxronlaşdırılır. Əgər əsas Clock-da nasazlıq baş verərsə, onda ehtiyat Clock verici rolunu oynayır. Bu sistem həmçinin kommutasiya sahəsi və periferiya avadanlıqları üçün sinxronlaşma mənbəyidir. Əlahiddə iş zamanı sistemin takt tezliyinin stabilliyi $1 \cdot 10^{-9}$ olur və şübhəsiz, stansiyalararası rəqəmli traktı tezlik dəyişdikdə sənaye standartını təmin edir. Normal istismar zamanı bu sistem proqram təminatı, yaxud xarici tezlik generatorundan, adətən seziüm, yaxud daha yüksək sinifli (aparıcı stansiya) rəqəmli kommutasiya stansiyasından «Northern Telecom»-un rəqəmli veriliş sisteminin DS1 (Digital Span) giriş traktı vasitəsilə sinxronlaşır.

Hər hansı iki DMS stansiyası biri-biri ilə sinxronlaşdıqda PCM30/DS1 traktları üzərində hər hansı bir zaman sürüşməsi yaranmır. Stansiyalar arasındakı hər iki zamanlama xəttinin xətalı olması vəziyyətində isə sərbəst işləmə (Freerunning) rejiminə keçir.

Stansiyaların bir-biri ilə sinxron işləməsi üçün onlardan biri aparıcı (Master), digəri isə aparılan (Slave) olaraq işləməlidirlər.

Saatların sinxron olaraq işləməsinin CC-nin sinxronlaşdırılması ilə heç bir əlaqəsi yoxdur. CC-nin zamanlama funksiyalarına CPU üzərindəki NT 1x47 kartı (Ti-ming and Control) vasitəsilə nəzarət edilir.

Aparıcı (Master) stansiya bir sinxron signal (Referans Timing) hasil edərək digər DMS stansiyalarını özünə və bir-birlərinə aparılan (Slave) olaraq bağlayır.

Aparılan (Slave) stansiyalarda olan SYNC Clock-lar digər aparılan və ya aparıcı (Master) stansiya ilə sinxronlanırlar. Sinxronlaşdırma DTC-lərə bağlı DS1/PCM30 traktları

üzərindən təmin edilir. Bunun üçün iki zamanlama xətti – əsas (Prime) və köməkçi (Alternate) xətləri istifadə olunur.

Məlumat və cihazlara mərkəzi nəzarət qurğusunun SYNC Clock-ları aşağıda göstərilən sinxronlaşdırma vəziyyətlərindən birində ola bilərlər:

1. Sərbəst rejim (Free Running) – saatlar sərbəst halda işləyirlər.
2. Birləşmə (Linking) – aparılan (Slave) stansiyadakı aktiv saat digər stansiyadakı saata, qeyri aktiv saat isə öz aktiv saatına sinxron olmağa çalışır.
3. Sinxronlaşdırma (Synchronized) – bu vəziyyətdə saatlar digər saatlara və aparıcı stansiyanın saatına sinxron olaraq işləyir.

Şəkil 1.-dən görüldüyü kimi mərkəzi prosessor bloku CPU proqram (PS) və verilənlər (DS) yaddaşına malikdir və onların köməyi ilə kommutasiya sahəsinə tələb olunan hər bir andan lazımi informasiyadan istifadə edir.

40MHs tezlikli əlahiddə yerləşdirilmiş sinxroimpuls generator CPU-da əsas sinxronlaşmanı təmin edir, registrlərdə məntiqi əməliyyatların imkanını idarə edir, normal olmayan halda taymerləri sinxronlaşdırır və məntiqi dayandırır. 100 saniyəyə yaxın mikrodövr bu generatorun köməyi ilə alınır, hərCPU daxilində sinxronlaşmaya nəzarət taymeri sinxronlaşmanın saxlanmasını təmin edir.

Proqram yaddaşı (PS) stativdə CPU-dan aşağıda yerləşir, proqram təminatı üçün kommutasiya rabitəsini, texniki xidməti və istismara xidmət üçün əməliyyat sistemini və CPU sorğularını saxlamağa xidmət edir. Proqram yaddaşı proqram portu vasitəsilə CPU ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Bu əlaqələr daha aydınşəkil 1.1-də göstərilir. Proqram yaddaşı verilənlər yaddaşında istifadə olunan yazı platasından istifadə edir və hər bir plata 8Mbit söz ehtiyatına malikdir.

Ünvan proqram yaddaşının maksimum tutumu 274 Mbit söz təşkil edir. Etibarlılığı təmin etmək üçün hər bir CPU modeli 37 ehtiyat təsadüfi imkanlı YQ ilə təmin edilir.

Verilənlər yaddaşı (DS) CPU ilə bir yerdə (bir kasetdə) yaxud YQ-nin genişlənməsi stativində yerləşdirilir, cari informasiya, yaxud hər bir sorğu rabitəsi haqqında informasiya, işlədici və stansiya parametrləri haqqında informasiya, verilənlər portu vasitəsilə CPU ilə qarşılıqlı əlaqədən ibarətdir.

Verilənlər yaddaşı (DS) istifadə olunan yazı platalarından istifadə edir və hər bir plata yaddaş həcmi 16Mbit söz ehtiyatına malikdir. Etibarlılığı təmin etmək üçün PS və DS modulu tutumu 64 Kbit olan ehtiyat (ehtiyat sistemi N+1) YQ ilə təmin edilir. Əgər əsas mikrosxem işləmirsə, YQ avtomatik qoşulur.

CMC CMC0 və CMC1 hissələrindən təşkil olunmuşdur. Hər CMC-nin maksimum 70 portu vardır. CMC-lərdən keçən informasiya trafiki hər iki CMC üzərinə paylanılır. CMC-lər aktiv və qeyri-aktiv olaraq ayrılırlar.

Qeyd etmək lazımdır ki, CMC-də hər hansı bir xəta yoxsa, onu bağlamaq olmaz. Çünki bu halda sistemin bütün trafiki digər CMC üzərindən həyata keçiriləcək.

CMC Clock-lar PM-lərlə CCC arasında Net və IOC vasitəsilə göndərilən və alınan informasiyalar içindəki bit axınının sinxron edilməsi üçün istifadə edirlər. Network və ya IOC üzərindəki daxili zamanlama 2,56/5,12 MHs-lik Clock-la CMC-dən alınaraq hasil edilir.

Rəqəmli daşıyıcı modullar və digər PM-lər sinxronlaşdırılmış saat (SYNC Clock) olmadan da öz funksiyalarını yerinə yetirirlər. SYNC Clock-dan istifadə etməkdə məqsəd DMS-lər arasındakı informasiya mübadiləsində faz xaricinə çıxmağın qarşısını almaqdır.

CMC SYNC Clock-lar DMS-lərin bir-birləri ilə sinxron işləyə bilməsi məqsədilə istifadə edilir.

CMC-dən fərqli olaraq SYNC Clock-lar aktiv və qeyri-aktiv olaraq iki yerə ayrılırlar. SYNC Clock-lardan biri CMC0-da, digəri isə CMC1-də yerləşir.

Ancaq bir Clock sistemə sinxronlaşma verir, ehtiyat Clock isə əsas Clockdan sinxronlaşdırılır. Əgər əsas Clock-da nasazlıq baş verərsə, onda ehtiyat Clock verici rolunu oynayır. Bu sistem həmçinin kommutasiya sahəsi və periferiya avadanlıqları üçün sinxronlaşma mənbəyidir. Əlahiddə iş zamanı sistemin takt tezliyinin stabilliyi 1·10⁻⁹ olur və şübhəsiz, stansiyalararası rəqəmli trakt da tezlik dəyişdikdə sənaye standartını təmin edir. Normal istismar zamanı bu sistem proqram təminatı, yaxud xarici tezlik generatorundan, adətən seziyum, yaxud daha yüksək sinifli (aparıcı stansiya) rəqəmli kommutasiya stansiyasından «Northern Telecom»-un rəqəmli veriliş sisteminin DS1 (Digital Span) giriş traktı vasitəsilə sinxronlaşır.

Hər hansı iki DMS stansiyası biri-biri ilə sinxronlaşdıqda PCM30/DS1 traktları üzərində hər hansı bir zaman sürüşməsi yaranmır. Stansiyalar arasındakı hər iki zamanlama xəttinin xətalı olması vəziyyətində isə sərbəst işləmə (Freerunning) rejiminə keçir.

Stansiyaların bir-biri ilə sinxron işləməsi üçün onlardan biri aparıcı (Master), digəri isə aparılan (Slave) olaraq işləməlidirlər.

Saatların sinxron olaraq işləməsinin CC-nin sinxronlaşdırılması ilə heç bir əlaqəsi yoxdur. CC-nin zamanlama funksiyalarına CPU üzərindəki NT 1x47 kartı (Ti-ming and Control) vasitəsilə nəzarət edilir[13].

Aparıcı (Master) stansiya bir sinxron signal (Referans Timing) hasil edərək digər DMS stansiyalarını özünə və bir-birlərinə aparılan (Slave) olaraq bağlayır.

Aparılan (Slave) stansiyalarda olan SYNC Clock-lar digər aparılan və ya aparıcı (Master) stansiya ilə sinxronlanırlar. Sinxronlaşdırma DTC-lərə bağlı DS1/PCM30 traktları üzərindən təmin edilir. Bunun üçün iki zamanlama xətti – əsas (Prime) və köməkçi (Alternate) xətləri istifadə olunur.

Məlumat və cihazlara mərkəzi nəzarət qurğusunun SYNC Clock-ları aşağıda göstərilən sinxronlaşdırma vəziyyətlərindən birində ola bilərlər:

1. Sərbəst rejim (Free Running) – saatlar sərbəst halda işləyirlər.
2. Birləşmə (Linking) – aparılan (Slave) stansiyadakı aktiv saat digər stansiyadakı saata, qeyri aktiv saat isə öz aktiv saatına sinxron olmağa çalışır.
3. Sinxronlaşdırma (Synchronized) – bu vəziyyətdə saatlar digər saatlara və aparıcı stansiyanın saatına sinxron olaraq işləyir.

Şəkil 1.1-dən görüldüyü kimi mərkəzi prosessor bloku CPU proqram (PS) və verilənlər (DS) yaddaşına malikdir və onların köməyi ilə kommutasiya sahəsinə tələb olunan hər bir andan lazımi informasiyadan istifadə edir.

CPU NET-in problemlərinin həlli üçün komanda verir. CPU yüksək sürətlidir: 100 nсан-dən yuxarı mikrodövrə, 17 bitə malik prosessordur (16 bit verilənlər və 1 bit dəqiqlik üçün). O, bir-birindən asılı olmayan iki paralel port yaddaş qurğusuna (YQ) malikdir. Bir port (proqram) xarici YQ-nin proqram yaddaşı ilə interfeys kimi xidmət edir. Digər port isə

xarici YQ-yə (verilənlər üçün YQ) imkanı təmin etmək üçün istifadə edilir və iki CMC arasında interfeys kimi xidmət edir. Qeyd etmək lazımdır ki, hər bir CPU-ya bağlanmış proqram yaddaşı (PS) və assosiativ verilənlər yaddaşı (DS) vardır. CCC başqa CPU ilə əməliyyat zamanı təkrarlanma rejimindən istifadə edir. Bir CPU aktiv, digəri isə qeyri-aktiv işçi vəziyyətdə olur. Əgər aktiv CPU-da nasazlıq baş verərsə, o birisi bütün kommutasiya stansiyasının idarə olunmasını öz üzərinə götürür. CPU verilənlərlə müstəqil iş, həmçinin verilənlər portu ilə informasiya mübadiləsi üçün stek kimi istifadə olunur. Stekdə tez-tez istifadə olunan informasiyalar olur. O, yüksək sürətli bipolyar YQ-na malikdir. Təlimat işlənən zaman stek üzrə istiqamətləndikdə CPU-nun məhsuldarlığı yüksəlir. CPU-ya mikroyaddaş və təlimatı yerinə yetirmək üçün mikroardıcılıq məntiqi daxildir.

Bu ardıcılıq məlumatları CPU-ya ötürür və yüksək səviyyəli modul dilində yazır. Bu dil xüsusi olaraq kommutasiya sisteminin idarə olunması proqramı kimi işlənilib hazırlanmışdır. CPU-ya əlavədə iki prosessorun paralel işi üçün tələb olunan funksional cəm razılaşdırma, sinxronlaşma, maşınlararası mübadilə, nasazlıqların indikasiyası, idarəsi və s. növlü işlər daxildir.

40MHs tezlikli əlahiddə yerləşdirilmiş sinxroimpuls generator CPU-da əsas sinxronlaşmanı təmin edir, registrlərdə məntiqi əməliyyatların imkanını idarə edir, normal olmayan halda taymerləri sinxronlaşdırır və məntiqi dayandırır. 100 saniyəyə yaxın mikrodövr bu generatorun köməyi ilə alınır, hər CPU daxilində sinxronlaşmaya nəzarət taymeri sinxronlaşmanın saxlanmasını təmin edir.

Proqram yaddaşı (PS) stativdə CPU-dan aşağıda yerləşir, proqram təminatı üçün kommutasiya rabitəsini, texniki xidməti və istismara xidmət üçün əməliyyat sistemini və CPU sorğularını saxlamağa xidmət edir. Proqram yaddaşı proqram portu vasitəsilə CPU ilə qarşılıqlı əlaqədədir. Bu əlaqələr daha aydınşəkil 8.5-də göstərilir. Proqram yaddaşı verilənlər yaddaşında istifadə olunan yazı platasından istifadə edir və hər bir plata 8Mbit söz ehtiyatına malikdir.

Ünvan proqram yaddaşının maksimum tutumu 274 Mbit söz təşkil edir. Etibarlılığı təmin etmək üçün hər bir CPU modeli 37 ehtiyat təsadüfi imkanlı YQ ilə təmin edilir.

Verilənlər yaddaşı (DS) CPU ilə bir yerdə (bir kasetdə) yaxud YQ-nin genişlənməsi stativində yerləşdirilir, cari informasiya, yaxud hər bir sorğu rabitəsi haqqında informasiya, işlədici və stansiya parametrləri haqqında informasiya, verilənlər portu vasitəsilə CPU ilə qarşılıqlı əlaqədən ibarətdir.

Verilənlər yaddaşı (DS) istifadə olunan yazı platalarından istifadə edir və hər bir plata yaddaş həcmi 16Mbit söz ehtiyatına malikdir. Etibarlılığı təmin etmək üçün PS və DS modulu tutumu 64 Kbit olan ehtiyat (ehtiyat sistemi N+1) YQ ilə təmin edilir. Əgər əsas mikrosxem işləmirsə, YQ avtomatik qoşulur.

Qeyd etmək lazımdır ki, DMS tipli rəqəmli kommutasiya sistemi daim təkmilləşdirilir və inkişaf edir. Məsələn, mərkəzi idarəedici kompleksin yeni modifikasiyası «Supernode» adlanır və aşağıdakı hissələrdən ibarətdir:

- hesabat modulu – CM (Computing Module);
- məlumat kommutasiyası – MS (Message Switch);
- Sistemin yüklənmə modulu – SLM (System Load Module).

Hesabat modulu (CM) SuperNode-dakı bütün prosesləri yerinə yetirən əməliyyat və yaddaş qurğusudur. CM iki bölmədən (Plane) ibarətdir. Hər iki bölmə (plane1–CPU0 və

plane1–CPU1) çağırışların emal olunması və sistemə nəzarət funksiyalarının yerinə yetirilməsini təmin edir. Sadəcə olaraq bu işlərə aktiv CM tərəfindən nəzarət edilir. Yaddaş qurğuları PS (Program Store) və DS (Data Store) hissələrinə ayrılırlar və ehtiyaca görə istifadə olunur.

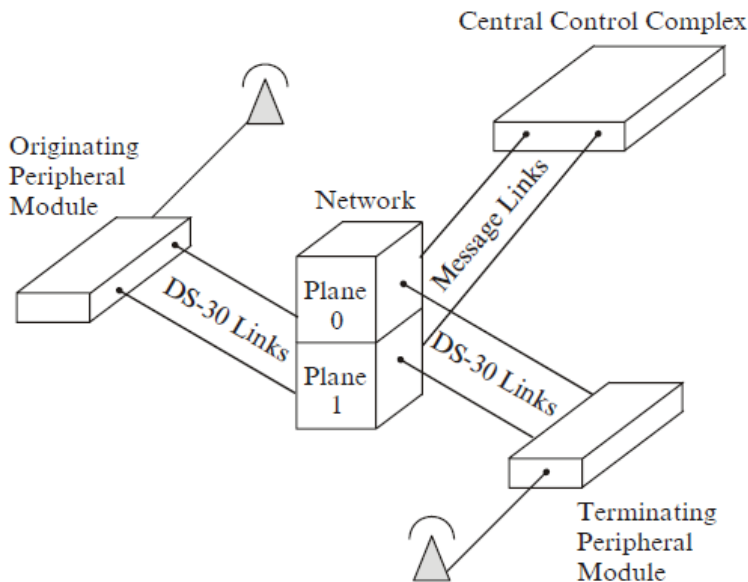
Məlumat kommutasiyası (MS) SuperNode-un ikinci əsas hissəsidir. MS iki bölmədən (MS0 və MS1) ibarətdir. Hər MS-in öz mikroprosessoru və yaddaş qurğusu var. Normal rejimdə hər iki MS aktivdir və yüklərin paylanması rejimində işləyir.

CM və MS arasındakı birləşmə hər bölmədə iki xətt olmaqla dörd optiklifli xəttlə təmin edilir. Hər xətdə 512 kanal istifadə olunur. Bu da daha yüksək sürətlə informasiya mübadiləsinə imkan verir.

Sistemin yüklənmə modulu (SLM) CM ilə birbaşa əlaqədə olan köçürmə qurğusudur. Etibarlılıq baxımından sistemdə iki SLM istifadə olunur. Hər SLM bir disk, bir maqnit lent qurğusu və bir nəzarətedicini əhatə edir.

11.5. DMS-100 stansiyasının kommutasiya sahəsi Stansiyanın kommutasiya sahəsi modulu

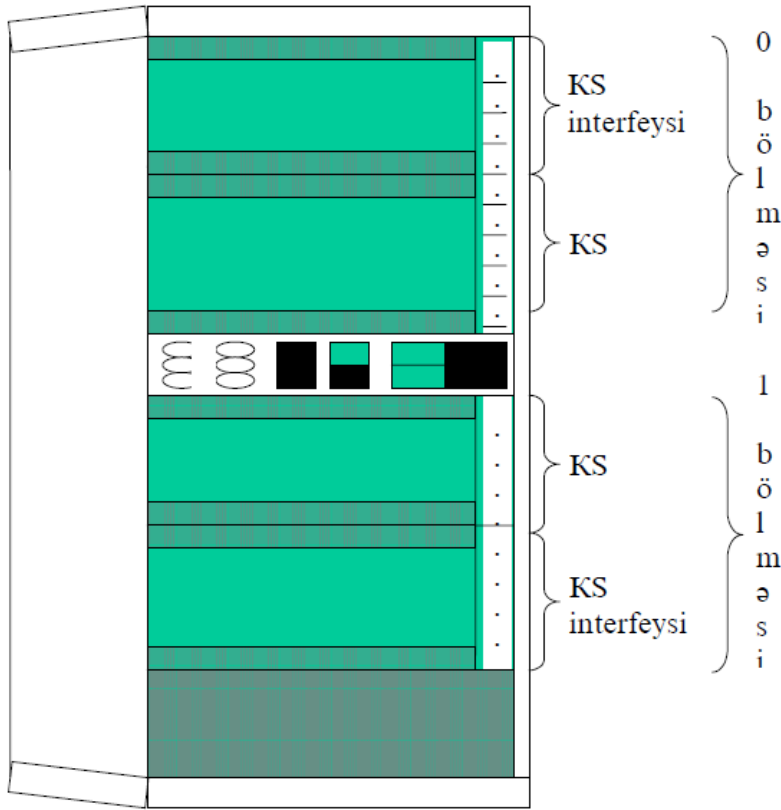
DMS-in **kommutasiya sahəsi** (Network) çağırışları kommutasiya edən kanalların periferiya modulları (PM) arasında paylanmasını təmin edir və kommutasiya olunan birləşməni saxlayır. Kommutasiya sahəsi (**KS**) PM-I mərkəzi idarəetmə kompleksi ilə (CCC) birləşdirici amildir (şəkil 1.1). KS hər hansı iki PM dövrəsi arasında bir danışiq yolu və PM-lərlə CC arasındakı informasiya mübadiləsinə təmin edir.



Şəkil 8.12. Net-in CCC və PM-lərlə birləşmə sxemi

Kommutasiya sahəsi modulu (NM) bir stativli blokdur və iki bölməyə malikdir: «0» və «1» bölməsi (şəkil 11.2).

Bütün kommutasiya sahəsi 1÷32 NM-dən ibarət ola bilər. Hər bir kommutasiya sahəsi modulu (NM) avadanlığına imkan üçün 64 girişə malikdir, hər bir giriş 2,56 Mbit/s sürətlə fəaliyyət göstərir və 32 kanaldan ibarətdir (30 danışıq, 1 siqnallaşma və 1 sinxronlaşma).



Şəkil 8.13. Kommutasiya sahəsi

Telefon stansiyasının quruluşundan asılı olaraq DMS sistemi eyni zamanda 1920÷61440 danışıq traktını təmin edə bilər. 32 NM ilə Net üçün maksimum ikinəqilli yük, yüksək gərginlik dövründə orta ƏBYS-da 0,1 itki ehtimalı ilə 1,4 milyon çağırış təşkil edir. Təkrarlanmış NM şəkil 11.2-də göstərilir.

DMS-in kommutasiya sahəsinin qənaətli olması bir neçə üsulla təmin edilir:

- **möhkəm texnologiyası** yüksək etibarlı xətlər və kommutasiya elementləri ilə təmin edilir;
- **əsas qənaət sahədən** istifadə etdikdə alınır, belə ki, koordinat sisteminə nisbətən DMS sisteminin Net-i üçün sahənin cəmi 10%-i tələb olunur;
- **zamana görə bölünmüş** rəqəmli siqnallardan istifadə etməklə, dördməftilli Net-də veriliş və qəbulda ayrıca istiqamətdən istifadə etməklə;
- **keçid sönməsinə dəqiq** nəzarət edilir, təhrif və sönmələr isə rəqəmli veriliş sistemə xas olan xarakteristikaların köməyiylə yerinə yetirilir;
- **modulların köməyiylə** kommutasiya sahəsinə layihələndirdikdə kommutasiya bloklarını əlavə etməklə kiçikdən böyük tutuma qədər stansiya yaratmağa imkan verir.

Çıxış və son periferiya modulları arasında dördməftilli danışıq traktını təmin etmək üçün kommutasiya sahəsi **dördməftilli kommutasiyadan** istifadə edir .

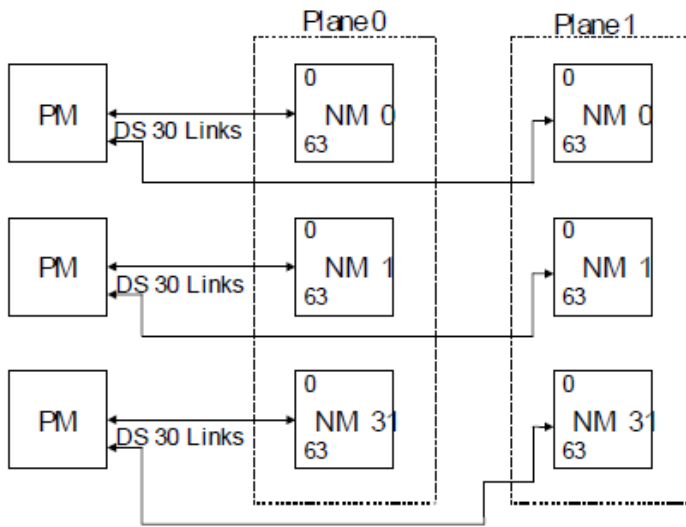
Mərkəzi prosessor bloku (CPU) məlumat kanallarının və danışıq kanallarının NM arasında istismarına nəzarət edir.

Kommutasiya sahəsi nəzarət məlumatlarını periferiya modullarına və danışıq kanallarına paylayır.

Etibarlılığı təmin etmək üçün Net təkrarlanır (şəkil 11.3). Net-in iki oxşar bölməsi vardır: «0» və «1». Təkrarlanmış Net aktiv və passiv rejimdə işləyir.

Hər iki bölmə eyni əməliyyatı yerinə yetirir, ancaq aktiv bölmə çağırışların emalını yerinə yetirir. Aktiv bölmədə qəza baş verdikdə ehtiyat bölmə nəzarəti həyata keçirir və aktiv sahə kimi fəaliyyət göstərir, çağırışların emalını davam etdirir. Kommutasiya sahəsi SN (Switching Network) iki tərəfdən ibarətdir .

- qəbul tərəfi A (Aside) (PM-dən giriş);
- verici tərəf V (Bside) (PM-ə çıxış).



Şəkil 8.14. DMS-100-ün kommutasiya sahəsi

Bu hər bir istiqamət üçün ayrıca ikiməftilli yol ilə təmin edilir (qəbul və verici), bunun vasitəsilə hər birləşmə üçün dördməftilli kommutasiya sahəsi alınır. A qəbul tərəfi PM-dən girişi həyata keçirir və məlumatı verici tərəfə, həmçinin SN-ə və ya başqasına ötürür. Bu cür qurulmada NM tam imkanı təmin edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, kommutasiya sahəsinin hər bir modulunun məlumat nəzarətedicisi- NMC (Network Message Controller) vardır. Etibarlılığı təmin etmək məqsədilə kommutasiya sahəsinin məlumatnəzarətediciləri yüklərin bölünməsi rejimində işləyir. Əgər NMC-nin birində nasazlıq baş verərsə, o biri NMC hər iki nəzarətçilərin yükünü öz üzərinə götürür.

SN kommutasiya sahəsinin NM modulları öz aralarındakı əlaqələri rəqəm kommutasiya sahəsinin köməyi ilə həyata keçirirlər. B tərəfi eyni NM üzərində ola bildiyi kimi fərqli bir NM üzərində də ola bilər. A tərəfindən gələn girişlər və B tərəfindən də eyni şəkildə bağlı olduğu PM-ə göndərilir. NM-də hər bir tərəf iki bağlantıya malikdir. Bunlar periferiya və birləşdirici xəttləridir.

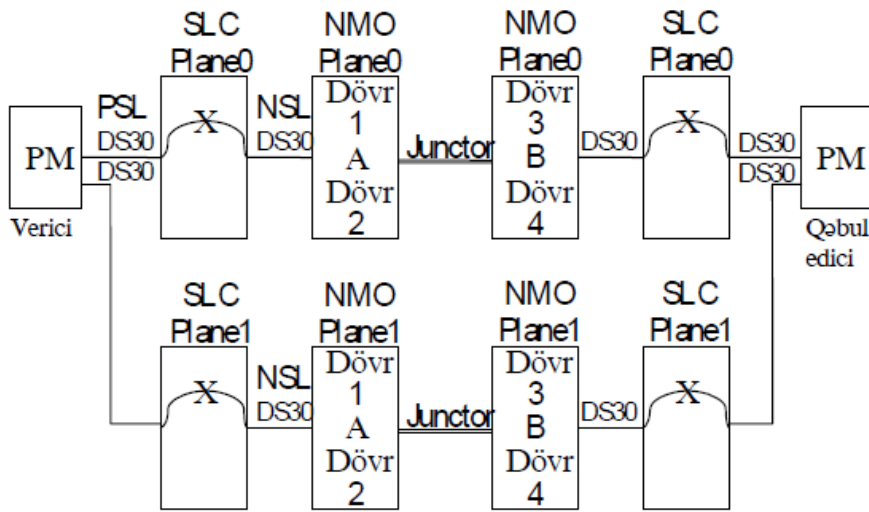
Şəkil 11.4-dən göründüyü kimi PM-lər kommutasiya sahəsinin modullarına (NM) DS-30 verilmiş sisteminin xətləri ilə birləşirlər.

Hər Network modulu aşağıdakı danışiq kanalı ilə xidmət edilir: $64 \times 30 \times 32 = 61440$ danışiq traktı.

Birləşdirici xətlər (Cunctor) A tərəfindən çıxan kanalları B tərəfinə bağlamaq üçün istifadə edilir və iki növ olurlar:

1. **Paralel birləşdirici xətlər** (P);
2. **Ardıcıl birləşdirici xətlər** (S).

Paralel birləşdirici xətlər 32÷512 kanal daşıyan paralel verici yollardır (şəkil 11.4). Ardıcıl birləşdirici xətlər isə 32 kanal daşıyan ardıcıl verici yollardır .



Şəkil 8.16. Paralel birləşdirici xətlər

Əgər stansiyada NM-in sayı birdirsə, onda paralel birləşdirici xətlər (BX) istifadə edilir. Paralel BX-lər ancaq NM daxilində istifadə edilir. Əgər NM-in sayı 2-dən 5-ə qədədirsə, paralel və ardıcıl BX-dən istifadə edilir. Əgər NM-in sayı 6 və ya daha çoxdursa, ardıcıl BX-dən istifadə edilir.

11.6. DMS-in periferiya modulları

Periferiya modullarının təyinatı

Periferiya modulları (PM) xətt və traktlar üçün interfeys rolunu oynayır və mərkəzi idarəetmə kompleksinin (CCC) göstərişinə əsasən idarə olunan məlumatların, supervizor və siqnalların emalı funksiyalarını yerinə yetirir.

Periferiya modulları (PM) kommutasiya sahəsi (Net) ilə bilavasitə təkrarlanan danışiq traktları ilə birləşir. Çağırən PM-dən çağırılan PM-ə hər bir birləşmə üçün kommutasiya yolu Net tərəfindən təşkil olunur. Məlumat bu danışiq traktı ilə Net vasitəsilə paylaşılır. Bu

da hər bir PM-ə, mərkəzi idarəetmə kompleksinə və başqa PM-lərə istiqamətlənmiş məlumatın ötürülməsinə imkan verir.

Mikroprosessorların idarəsilə periferiya modulları (PM) aşağıdakıları yerinə yetirir:

- dövrənin vəziyyətini ölçmək üçün xətləri skanner edir;
- birləşməni emal etmək üçün rəqəmli tonal siqnallarını hasil etmək üçün sinxronlaşma funksiyasını yerinə yetirir;
- CCC-yə və CCC-dən siqnal və idarəetmə məlumat-larının qəbulu və göndərilməsini təmin edir;
- Net-in integral nəzarətini təmin edir.

1984-cü ilə qədər ancaq dörd növ periferiya modulları rəqəmli kommutasiya sistemi DMS-100-də xətti və trakt uzlaşmanı həyata keçirirdi:

- birləşdirici xətt modulları – TM;
- rəqəmli modullar – DCM;
- abunəçi xətt modulu – LM;
- uzaqda yerləşən abunəçi xətt modulu – RLM.

1984-cü ildə MP texnologiyasının yeni mərhələyə qədəm qoyması DMSdə emal olunmanın təkrarlanma imkanı əhatə olunan sahənin kifayət qədər azalması və periferiya avadanlıqlarının üstünlüklərinin artmasına səbəb oldu.

Yeni periferiya qurğuları.

Yeni periferiya qurğuları (NP – New Peripherals) periferiya modullarının ikinci nəslinə aiddir. Eyni aparat modulu təkrarı olan periferiya prosessoru ilə birlikdə, yeni NP-in cəmlənməsi üçün əsas təşkil edir.

NP fəaliyyətə başladığı gündən fəaliyyətdə olan abunəçi xətt interfeyslərinin və rəqəmli traktların dəyişdirilməsi ilə məşğul olur. Bunun əvəzində DMS-də yeni yerləşmələr və əlavələr edilir. Yeni yaradılan periferiya qurğuları eyni zamanda fəaliyyətdə olan aparat ilə uyğunlaşır. NP işçi elektrontelefon aparatları, verilənlərin ötürülməsi, abunəçi terminalı, ümumi kanallı siqnallaşma kimi rabitə vasitələrinin genişlənməsinə imkan yaratmaq üçün baza kimi xidmət edir. NP-nin əsas üstünlükləri bunlardır: aparat vasitələrinin vahid şəkllə salınması; tutulan sahəyə görə qənaət, tələb olunan enerjinin (gücün) azaldılması, ehtiyat elektrik qidasına malik olması, proseslərin təkrarlanması, yükə görə buraxma qabiliyyətinin artırılması və əlavə xidmət növləri.

Texniki xidmət və istismar vasitələri qrupu bu məqsədlə özündə lokal və aparıla bilən qurğuların giriş-çıxış interfeyslərini formalaşdıran giriş-çıxış nəzarətini birləşdirir. Bu lokal qurğulardan sistemin texniki xidmət və funksiyalarını yerinə yetirmək üçün istifadə edilir. Bu qrup vasitələrdən məlumat CCC-yə ötürülür. Məsələn, texniki xidmət və istismar pultu – MAP üçün PM-in əl nəzarətinin özünün məlumat üçün nəticələri vardır. Bu məlumatlar texniki xidmət və istismar vasitələrindən MİK-ə və KS-dən PM-ə göndərilir .

Yeni periferiya avadanlığı aşağıdakıları təqdim edir:

- rəqəmli trank (kanal) nəzarətçiləri – DTC;
- abunəçi xətlərinin qrup nəzarətçiləri – LGC;
- fiziki birləşdirici xətlərin nəzarətçiləri – LTC;
- abunəçi xətlərinin konsentrasiyası modulu – LCM;
- aparılabilən yarımstansiya – RSC;

- aparılabilən konsentrator – RLCM;
- xarici qurğu modulu – OPM;
- kənd sıxlaşdırıcı abunəçi xətt modulu (ABX) – SCM-100R;
- 96 xətdə danışıq tezliyi təmin edən sıxlaşdırıcı modulu – SCM-100S;
- şəhər sıxlaşdırıcı abunəçi xətt modulu – SCM-100U.

Birləşdirici xətt modulu 30 analoq birləşdirici danışıq siqnallarını rəqəm formasında kodlaşdırır və sıxlaşdırır. Daxili idarəetmə siqnalları ilə birləşdirilən İKM informasiya danışıq kanalları 2,56 Mbit/s sürətlə ötürülə bilər.

Trank (kanal) modulu – TM (şəkil 1.1), hətta xidmət xətlərinə çoxtezlikli qəbuledici, məlumat xətti və nəzarət xəttinə də müdaxilə edir. Bütün hallarda hər bir TM 30 analoq birləşdirici xətt üçün birləşməni təmin etmək, yaxud danışıq məftili ilə 2,56 Mbit/s verilmiş sürətilə 32 kanaldan biri vasitəsilə xidmət xətti ilə Net-i

birləşdirmək imkanına malikdir. TM yükə qarşı həssas deyil, ona görə də hər bir trakt ƏBYS-da 3000-dək çağırışı buraxmaq imkanına malikdir. Hər bir TM stativində maksimum 5 TM yerləşən yuvacığ olur.

Rəqəmli modul DCM DMS rəqəmli kommutasiya sistemi və rəqəmli sıxlaşdırıcı qurğu DS-1 arasında birbaşa rəqəmli interfeysi təmin edir (şəkil 1.2).

Şimali Amerika ölkələrində 1,544 Mbit/s verilmiş sürətinə malik qrup rəqəm dəstəsi, 25 danışıq kanallı DS-1 rəqəmli verilmiş sistemindən istifadə olunur.

DCM DS-1-də siqnal və idarəedici məlumatı DS-30 sisteminə çevirmək üçün rəqəmli formaya ayırır və daxil edir. DS-30 – otuz kanallıdır və danışıq məftillərində interval 2,56Mbit/s sürətilədir. DCM müstəqil yuvacıqdır, dörd 32 kanallı (30 tonal tezlik və 2 siqnal kanalı) danışıq traktında maksimum beş DS-1 (5x24=120 tonal tezlik kanalı) interfeysini təmin edə bilər. Belə ki, burada tonal tezlik kanallarının birdəfəli çevrilməsi fəaliyyət göstərir. Bu modul hər bir traktta ƏBYS-da 3000-ə qədər çağırış buraxa bilər. Bir stativdə maksimum dörd DCM yerləşir.

Abunəçi xətt modulu –LCM 640-a qədər eyni adlı abunəçi xətti interfeysini təmin edir və 2,56 Mbit/s sürətlə iki, üç və ya dörd 32 kanallı DS-30 üçün siqnal və nitq məlumatlarını konsentrasiya edir.

Periferiya modulları İKM traktının köməyi ilə analoq traktları və abunəçi xətləri arasında interfeys rolunu oynayır.

Periferiya modullarının (PM) kommutasiya sisteminə (KS) interfeysini təmin edən DS-30 xətlərinin hamısının Net-in «0» və «1» bölməsinə birləşməsi vardır .

Bir traktdakı hər bir kanalın Plane «0» və «1» bölmələri ilə əlaqəsi vardır.

Etibarlılığı təmin etmək üçün hər bir bölmədə ayrıca qidalanma nəzarətçisi vardır .

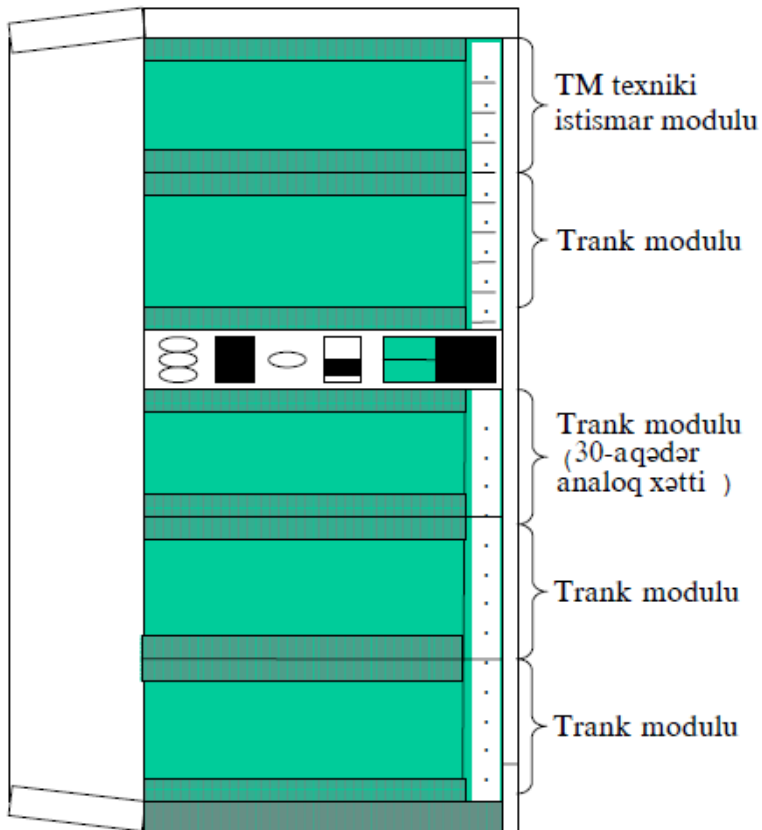
Həmçinin etibarlılıq məqsədilə hər bir LCM-in uyğun nəzarət imkanı var, belə ki, onun öz cütlüyünə də LCM ayrıca bölməni məşğul edir, xətt üçün dörd, nəzarətçi üçün bir yuvacıqdan ibarətdir. Xəttin hər bir yuvacığı 5 xətti siyirməli panelə malikdir. Buna görə də LCM xətti interfeysi təmin edən 640 (4 yuvacığ x 5 siyirməli panel x 32 xətti plata=640) xətti plataya malikdir. Yeni periferiya avadanlığı (NP) LCM kimi xətt funksiyasını yerinə yetirir.

Rəqəmli trank (kanal) nəzarətçiləri – DTC moduludur. Bu modul 2 rəfdən ibarətdir və 16 ədəd DS-1 traktlarının uzlaşması üçün xidmət edir.

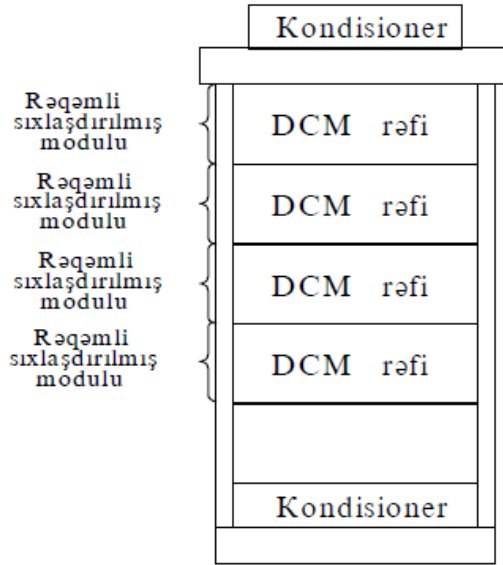
Hər iki rəfdə DTC daxilində tam təkrarı olan prosessorlar var, bu da ehtiyat rejimli gərginlikli iş zamanı etibarlılıq üçün tətbiq edilir .

Bu rejimdə DTC-in tək prosessoru modulların aktiv idarə olunmasını təmin edir. Aktiv prosessorda qəza baş verdikdə ehtiyata qoşulma və idarə olunma yaranır. Yenidən qoşulmanın idarə olunması yükün və ya birləşmənin yaranmasının təsiri olmadan baş verir. Etibarlılıq üçün DTC-in qidalanma çeviricisi qurulub. Qəza zamanı qidalanma çeviricisi başqa rəfin çeviricisini məşğul edir və hər iki rəfin rəqəmli BX-si uzlaşan yuvacığı qida ilə təmin edir.

DTC DMS stansiyasında kanallara interfeysi təmin edən bir periferiya moduludur. DTC 2 hissə (Unit) halında işləyir.



Şəkil 8.23. Trank (kanal) modulu stativi (TM)



Şəkil 8.24. Rəqəmli sıxlaşdırılmış modul stativi - DCM

Periferiya modulları İKM traktının köməyi ilə analoq traktları və abunəçi xətləri arasında interfeys rolunu oynayır.

Periferiya modullarının (PM) kommutasiya sisteminə (KS) interfeysini təmin edən DS-30 xətlərinin hamısının Net-in «0» və «1» bölməsinə birləşməsi vardır .

Bir traktdakı hər bir kanalın Plane «0» və «1» bölmələri ilə əlaqəsi vardır.

Etibarlılığı təmin etmək üçün hər bir bölmədə ayrıca qidalanma nəzarətçisi vardır .

Həmçinin etibarlılıq məqsədilə hər bir LCM-in uyğun nəzarət imkanı var, belə ki, onun öz cütliyinə də LCM ayrıca bölməni məşğul edir, xətt üçün dörd, nəzarətçi üçün bir yuvacıqdan ibarətdir. Xəttin hər bir yuvacığı 5 xətti siyirməli panelə malikdir. Buna görə də LCM xətti interfeysi təmin edən 640 (4 yuvacıq x 5 siyirməli panel x 32 xətti plata=640) xətti plataya malikdir. Yeni periferiya avadanlığı (NP) LCM kimi xətt funksiyasını yerinə yetirir.

Yerləşdirilən abunəçilərin xətt modulu – (RLCM) DS-1 traktı vasitəsilə DMS-100-dən uzaqlaşdırılmış yerdə işləyən adi abunəçi xətt moduludur. Rabitə vasitələrindən asılı olaraq RLCM dayaq telefon stansiyasından 150 milə qədər məsafədə yerləşdirilə bilər.

Aparılabilən çıxış rejimi CCC və periferiya avadanlıqlarını DS-1 rəqəmli rabitə kanalları vasitəsilə verilən RLCM-ə birləşdirilən rəqəmli traktların uzadılması yolu ilə həyata keçirilir.

Rəqəmli modul – DCM RLCM-dən DS-1 avadanlığı ilə DMS-100-ün daxili rəqəmli siqnallar və danışiq xətlərinin birləşdirilməsi üçün dayaq yer kimi istifadə olunur. Rabitənin yaradılması DS-1 ilə layihə olunduqda 64 kbit/s sürətli kanal RLCM və dayaq stansiyası arasında siqnal kanalı kimi istifadə olunur. Bir kanal bir RLCM üçün istifadə olunur.

Etibarlılığı təmin etmək üçün ehtiyat kanaldan istifadə olunur. RLCM abunəçilərinin dayaq abunəçi xətlərinin xarakteristikası DMS stansiyasında yerləşdirilən abunəçi xətt modulunun (LCM) abunəçilərində olduğu kimidir.

RLCM-in tutumu **96-1280 xətt** olur. O, DS-1-in 2-8 traktları üçün interfeys kimi xidmət edə bilər. Hər bir RLCM qrupu uzaqlaşdırılmış xidmət modulu ilə mühafizə olunur.

Bu blok stativdə bir plata ilə texniki istismar siqnallaşma sistemi və RLCM qrupları üçün siqnalların qəbulunu təmin edir.

Hər bir RLCM-in nəzarətçisi var ki, bu da DS-1 traktı vasitəsilə dayaq stansiyaya interfeys kimi xidmət edir. Əgər nəzarətçilərdən birində qəza baş verərsə, onda RLCM-in xidmət və təmin olunması DS-1 traktı vasitəsilə nəzarətçi tərəfindən icra edilir.

Dayaq DMS-100 stansiyasında uyğun əmr ilə fəaliyyət göstərən təkrarlanan mikroprosessor RLCM-ə xidmət edir, birləşməni yaradır və ayırır.

Əsas stansiyaya proqram və verilənlər əlavə etməklə RLCM daxilində kommutasiya sadələşə bilər.

Rəqəmli trank (kanal) nəzarətçiləri – DTC moduludur. Bu modul 2 rəfdən ibarətdir və 16 ədəd DS-1 traktlarının uzlaşması üçün xidmət edir.

Hər iki rəfdə DTC daxilində tam təkrarı olan prosessorlar var, bu da ehtiyat rejimli gərginlikli iş zamanı etibarlılıq üçün tətbiq edilir .

Bu rejimdə DTC-in tək prosessoru modulların aktiv idarə olunmasını təmin edir. Aktiv prosessor qəza baş verdikdə ehtiyata qoşulma və idarə olunma yaranır. Yenidən qoşulmanın idarə olunması yükün və ya birləşmənin yaranmasının təsiri olmadan baş verir. Etibarlılıq üçün DTC-in qidalanma çeviricisi qurulub. Qəza zamanı qidalanma çeviricisi başqa rəfin çeviricisini məşğul edir və hər iki rəfin rəqəmli BX-si uzlaşan yuvacığı qida ilə təmin edir.

DTC DMS stansiyasında kanallara interfeysi təmin edən bir periferiya moduludur. DTC 2 hissə (Unit) halında işləyir.

Unit-lərin biri aktiv, digəri isə qeyri-aktiv (gözləmə rejimində) olaraq işləyir. Aktiv tərəfdəki nəzarət kartı DTC-in nəzarətini təmin edir. Aktiv tərəfdə bir zədələnmə vəziyyətində DTC aktivliyi digər Unit üzərinə atır və DTC-in nəzarətini ona həvalə edir. Belə dəyişmə çağırışlara təsir etmir.

Bir DTC-də hər bir şelfdə 4 ədəd, cəmi 8 ədəd kart (6x27 PCM interfeys kartı, 4-ü Unit0 və 4-ü Unit1 olmaq üzrə) 16 trakt olur. Bir DTC-də 16 trakt (port) və bir trakt da 30 kanal var. Beləliklə bir DTC-də $16 \times 30 = 480$ kanal olur.

14	10	6	2	Unit 1
15	11	7	3	
12	8	4	0	Unit 0
13	9	5	1	

PCM30 – 0, 1, 4, 5, 8, 9, 12, 13 traktları Unit0-da; PCM30 - 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15 traktları Unit1-də yerləşir.

DMS-də modulların adlandırılması (ILCM-dən başqa) bəzi Avropa və Şimali Amerika ölkələrində fərqlənir. Belə ki, DTC – IDTC, PDTC; LGC – ILGC, PLGC; RLCM PRLCM kimi adlandırılır. Burada I –International, P– PCM 30 işarə edilmişdir (şəkil 1.3) .

LGC modulu DMS-də abunəçilərin birbaşa bağlı olduğu alt PM-lərlə əlaqədar nəzarət əməliyyatlarını yerinə yetirmək üçün istifadə edilən bir periferiya moduludur.

ILGC-nin periferiya tərəf (P Side) portlarla birləşməsi aşağıdakı kimidir:

a) LCM-ə $2 \div 6$ DS-30 xətləri ilə;

b) RLCM-ə $2 \div 6$ PCM-30 traktları ilə.

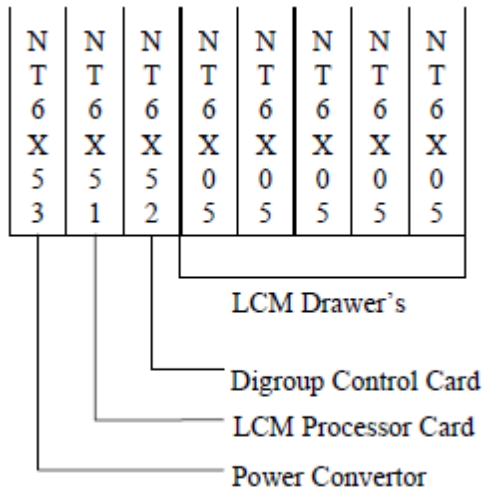
ILGC-nin 16 ədəd DS-30 və ya PCM-30 traktına (port) qədər müxtəlif kombinasiyalarda interfeys imkanı vardır.

ILGC Network moduluna ən azı 3 DS-30 (90 danışıq kanalı), ən çox 16 ədəd DS-30 xətti (480 danışıq kanalı) ilə bağlanır .

Hər bir panel 64 xətt dövrəsini əhatə edir. Bir ILGC idarə olunma ilə əlaqəli xətti funksiyaları təmin edən nəzarətlə təchiz edilib. Məsələn, çağırış signalına nəzarət, kanalların verilməsi və s. LCM təkrarlanma ilə yükün nəzarət və gücün çeviricisi arasında paylanması əldə edilən ikili rəf üsulu ilə fəaliyyət göstərir. Nəzarətçi rəflərin birində qəza baş verdikdə, o biri rəfin nəzarətçisi xidmət keyfiyyətini aşağı salmadan, avtomatik olaraq hər iki yuvacığın funksiyasını öz üzərinə götürmək qabiliyyətinə malikdir. İki LCM xətti konsentrasiya avadanlığında birləşib və 1280 xəttə bloku tutumla təmin edir. Hər bir xətti konsentrasiya avadanlığı stativin müşahidəçi panelinin yuxarı hissəsində yerləşən təkrar çağırış göndərilməsini formalaşdıran bir LCM-ə xidmət edir. Əgər onlardan biri zədələnsə, o birisi bütün stativin çağırışlarına göndərilməsi gərginliyinə yüklənir.

Bir LCM 640 xəttə və 2-dən 6-ya qədər ola bilən DS-30A xəttinə çıxışı təmin edə bilir. LCM-in hər iki şelfində təkrar olunmuş prosessorlar vardır.

Təkrar olunmuş prosessorlardan hər biri 320 abunəçiyə (analoq xəttə) xidmət edir. Prosessorlardan biri sıradan çıxarsa, «takover» rejimində digər prosessor 640 abunəçiyə xidmət edir.

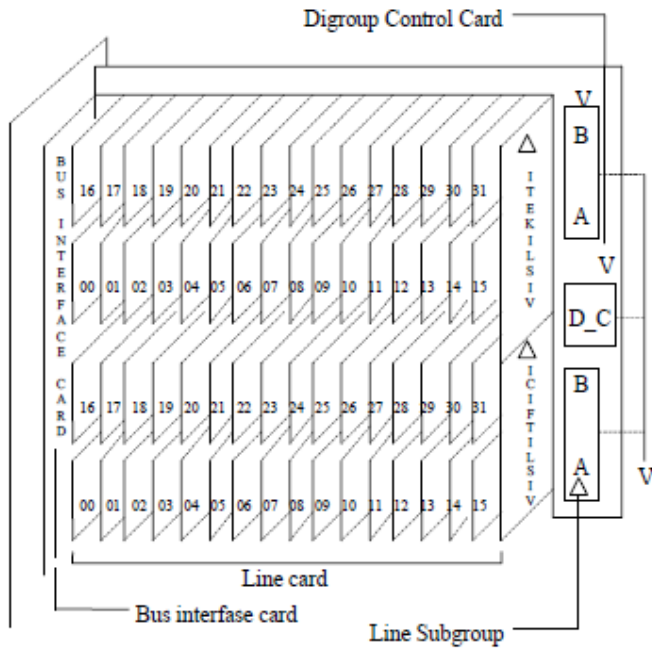


Şəkil 8.33. ILCM şelfində kartların yerləşmə sxemi

Hər bir panel 64 xətt dövrəsini əhatə edir. Bir ILGC idarə olunma ilə əlaqəli xətti funksiyaları təmin edən nəzarətlə təchiz edilib. Məsələn, çağırış signalına nəzarət, kanalların verilməsi və s. LCM təkrarlanma ilə yükün nəzarət və gücün çeviricisi arasında paylanması əldə edilən ikili rəf üsulu ilə fəaliyyət göstərir. Nəzarətçi rəflərin birində qəza baş verdikdə, o biri rəfin nəzarətçisi xidmət keyfiyyətini aşağı salmadan, avtomatik olaraq hər iki yuvacığın funksiyasını öz üzərinə götürmək qabiliyyətinə malikdir. İki LCM xətti konsentrasiya avadanlığında birləşib və 1280 xəttə bloku tutumla təmin edir. Hər bir xətti konsentrasiya avadanlığı stativin müşahidəçi panelinin yuxarı hissəsində yerləşən təkrar çağırış göndərilməsini formalaşdıran bir LCM-ə xidmət edir. Əgər onlardan biri zədələnsə, o birisi bütün stativin çağırışlarına göndərilməsi gərginliyinə yüklənir.

Bir LCM 640 xəttə və 2-dən 6-ya qədər ola bilən DS-30A xəttinə çıxışı təmin edə bilər. LCM-in hər iki şelfində təkrar olunmuş prosessorlar vardır.

Təkrar olunmuş prosessorlardan hər biri 320 abunəçiyə (analoq xəttə) xidmət edir. Prosessorlardan biri sıradan çıxarsa, «takeover» rejimində digər prosessor 640 abunəçiyə xidmət edir. LCM drawer paketi şəkil 1.4-də göstərilmişdir.



Şəkil 8.34. LCM paneli (Drawer)

Hər bir LCM drawer bir NT6x54 BUS INTERFACE kartından və 64 ədəd xətt (Line) kartından ibarətdir. Bus interface kartı (BIC) 64 line kartına iki 32 kanal ikili qrup (digroup) olaraq interfeysi təmin edir. Hər bir line drawer-də iki xətt alt qrup (subgroup) var. Hər xətt subgroup 32 xətt kartını əhatə edir.

Şəkindən görüldüyü kimi hər xətt kartı hər bir xətt subgroup-da 0-dan 31-ə qədər nömrələnmişdir. İki tip xətt kartı istifadə edilir:

- Standart xətlər üçün A tip xətt kartı;
- Standart xətlər, taksafonlar, özəl telefon sistemləri üçün B tip xətt kartı.

Aparılabilən yarımstansiya (RSC) abunəçi xətləri üçün uzaqlaşdırılmış yerdən dayaq DMS-100 stansiyasına qədər interfeys kimi xidməti təmin edir. Aparılabilən yarımstansiya (RSC) 5760 xətt üçün interfeys halında istifadə olunur və idarə telefon stansiyası, yarımstansiyanı əvəz etmək üçün tətbiq olunur. DMS-100 dayaq stansiyası ilə rabitə üçün DS-1 traktından istifadə edilir.

RSC-dən bütün DS-1 traktları LGC və DTC ilə qurtarmalıdır.

RSC-in aparat və proqram təminatı LGC, DTC və LCM əsasında olduğu kimidir. RSC-nin əsas elementləri aşağıdakılardır:

- abunəçi xətlərinin konsentrasiyası modulu – LCM. Bu xətt interfeysi funksiyasını yerinə yetirir. Onlar DMS-100 dayaq stansiyasında istifadə olunan LCM-ə oxşayır və xətt konsentrasiya avadanlığının (LCE) standart stativində istifadə olunur;

- çıxarılabılən birləşdirici qrup nəzarətçi modulu – RCC. Bu modul iki rəfdən ibarətdir, LGC-dən törəmədir, uzaqda yerləşdirilən avadanlıq üçün spesifik funksiyaların çoxunu yerinə yetirir və uzaqda yerləşdirilən nəzarət avadanlığı stativində yerləşdirilir. Bu funksiyalar DS-1 ilə LCM qoşulmasını özündə birləşdirir.

RSC modulu 9 LCM üçün və dayaq stansiyasının LGC-dən 16-ya qədər DS-1 traktlarına interfeys kimi xidmət edə bilər. Bu modulun etibarlılığı prosessorlarda və LGC-nin elektrik enerjisi çeviricilərinin köməyiylə yerinə yetirilir.

- Aparılabilən konsentrator – RLCM. LCM 2÷5 DS-1 kanallarının köməyiylə dayaq DMS-100 stansiyasından uzaq yerdə fəaliyyət göstərir.

RLCM-in abunəçi xəttinin (AX) tutumu 640 xətdir və PBX-i əvəz edə bilər. Aparılabilən yarımstansiya (AY) dayaq stansiyasındakı LCM-ə əsasən layihələndirilir. Bu keçid aparat təminatının ümumiliyinə təminat verir.

- Xarici qurğu modulu – OPM. Şəkil 8.37-də çıxarılabılən xarici qurğu bloku kimi qurulub və idarə korpusunda tam yerləşdirilib. Aparılabilən konsentrator kimi xarici qurğu modulu da 2÷6 DS-1 xətilə 640 abunəçi xəttini birləşdirə bilər. Bu modula əlavə avadanlıq tələb olunmur. OPM avadanlığının əsas elementləri aşağıdakılardır:

- LCM çıxarılabılən istismar modulu və dayaq stansiya ilə birləşmə paketi;
- Dəyişən cərəyan girişi;
- OPM-i enerji ilə təmin etmək üçün dəyişən cərəyan enerjisini 48V sabit cərəyana çevirmək üçün dupleks düzləndirici sistemi;
- Batareyaların doldurulmasını idarə etmək üçün dəyişən cərəyanın idarəetmə sistemi;
- Ətraf mühitə nəzarət avadanlığı.

Bu avadanlığa ventilyator, hava süzgəcləri, qızdırıcılar və s. aiddir. Bunlar OPM-in ekstremal situasiyalardan qorunmasını təmin edir;

- axıra çatdırılmış yük, müdafiə və birləşmə avadanlığı.

Aparat və proqram təminatı aparılabilən konsentratorlarda olduğu kimidir.

Sıxlaşdırılmış abunəçi xətt modulu – SCM və onun ailəsi uzaqlaşdırılmış konsentratorlar üçün birbaşa rəqəmli interfeysi təmin edir. SCM-100 iki rəfdən ibarət moduldur, LGC ilə oxşar aparat təminatına əsaslandırılmışdır. LCM SCM-100 üçün interfeys kimi xidmət edə bilər:

- SCM-100R beşə qədər «Northern Telecom» DMS-1 uzaqlaşdırılmış kənd son stansiyalara interfeys kimi xidmət edə bilər. Hər bir DMS-1 uzaqlaşdırılmış kənd dayaq stansiyası 256 abunəçi xətti üçün interfeys kimi xidmət edə bilər;

- SCM-100U üçə qədər «Northern Telecom» DMS-1 aparılabilən stansiya üçün interfeys kimi xidmət edə bilər. Hər bir şəhər DMS-1 stansiyası 576 xətt üçün interfeys kimi xidmət edir;

- SCM-100 dörd SLC-96 sistemi üçün rəqəmli interfeys kimi xidmət edə bilər. Hər bir SLC-96 96 abunəçi xətti üçün interfeysi təmin edir.

SCM-100 mərkəzi konsentrasiya terminallarının və dayaq stansiyaya analoq xətt traktlarının vacibliyini istisna edir.

11.7. Trank(kanal) modullarına texniki xidmət avadanlığı (DMS)

Trank (kanal) modullarına texniki xidmət avadanlığı (MTM – Maintenance Trunk Module) üç məqsəd üçün istifadə edilir:

1. MTM-ə 30 analog dövrəsi bağlana bilər. Bu dövrələr test və ya servis dövrələri ola bilər;
2. MTM-in rəqəm qeydli anons cihazı DRAM (Digital Recorded Announcement Machine);
3. MTM-in stansiya qəza qurğusuna OAU (Office Alarm Unit) servis vermə imkanı üçün.

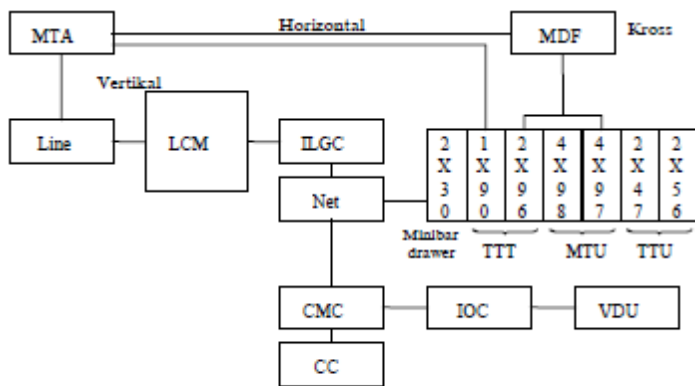
Hər bir MTM üçün Network-dan bir DS-30 traktı ayrılır. Bu trakt həm Net-in Plane0-a, həm də Plane1-ə bağlanır. Onun işi analog traktlardan gələn danışiq və xəbərləşmə informasiyalarını 2,56 MB/s-lik rəqəmli siqnalla daşımaqdır.

Kanalların test edilməsi TTT (Transmission Test Trunk) və TTU (Trunk Test Unit) tərəfindən, abunəçi xətlərinin testi isə MTU (Metallic Test Unit) tərəfindən yerinə yetirilir (şəkil 1.1)

Avtomatik trank test (ATT) ölçmələri TTT tərəfindən yerinə yetirilir.

MTM üzərində yer alan 1x90 AA (test siqnal generatoru –Test signal Generator) və 2x96 AA PCM səviyyə ölçü (PCM Level Meter) kartından təşkil olunur. Bu iki kart birlikdə itki (Loss), küy (Noise), tonun aşkar edilməsi (Tone detection), tonun göndərilməsi (Tone sending) ölçmələrini yerinə yetirərək traktın funksional və diaqnostik testlərini edirlər.

ATT proqramlaşdırılaraq hər 10 dəqiqədən bir ATT tablolarına nəzarət edərək ± 10 dəqiqəlik periodla ediləcək testlərin olub olmadığını sorğulayır.



Şəkil 8.38. MTM-də kanalların və abunəçi xətlərinin test edilməsi sxemi

TTT trank qrupunun ən aşağı nömrəsindən başlayaraq, ən yüksək nömrəli trakta doğru tranklar üzərində testi yerinə yetirir. Əgər trank məşğuldursa, onda TTT trankı sonradan geriyyə dönmək üçün növbəyə qoyur və bir sonrakı tranka keçir. Bütün trankların testi bitdikdən sonra TTT yenidən əvvələ qayıdaraq məşğul olan trankları test edir.

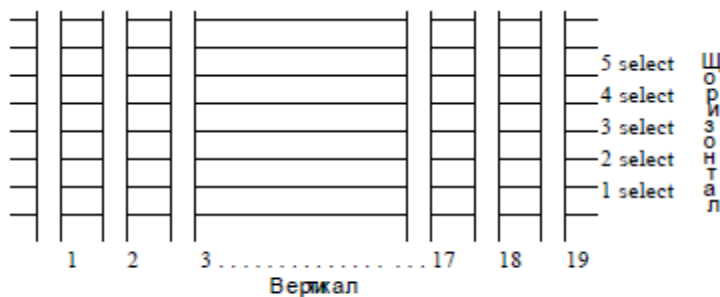
DMS stansiyalarına texniki xidmət zamanı kanallar periodik olaraq operator tərəfindən test edilib yoxlanılır və bəzi ölçmələr aparılır. Bu yoxlamalar TTU tərəfindən yerinə yetirilir. TTU 2x74,2x56 kartlarından təşkil olunur.

MTU (Metallic test unit) – abunəçi xətlərinin testini, abunəçi kartları üzərindəki bəzi ölçmələri yerinə yetirir.

MTU MTM-də 2 kartdan təşkil olunur: 4x97AA – ROM (Read Only Memory) kartı, eyni zamanda MTU nəzarət kartı olaraq işləyir. 4x98AA – analoq kartı test və ölçü elementlərini əhatə edir.

Bir abunəçi xətti testi üçün metallik test seçimi (MTA – Metallic Test Access), minibar kommutasiya (Minibar Switch - MS), kross (MDF – Maintenance Distribution Frame), MTM (Maintenance Trunk Module), LCM və Network konfigurasiyası istifadə edilir.

MTA Minibar Switch-lərdən (MS) təşkil olunub, test dövrləri ilə xətt (Line) dövrləri arasındakı birləşməni təmin edir (şəkil 1.2)



Şəkil 8.39. MTA minibar kommutasiya sxemi

MTA Minibar Switch (MS) 5 ədəd seçici horizontal və 20 ədəd vertical seçicidən ibarətdir. LCM-lərdən gələn test ucları vertikal, test dövrlərindən (MTU) gələn uclar isə horizontal olaraq MS-ə bağlanır. Hər MTU üçün bir MS qrupu yaradılmışdır. Hər DMS stansiyasında mütləq eyni MS üzərində işləyən birehtiyat MTU olur.

Anonslar abunəçilərə göstərilən xidmət növlərinin əsas göstəricilərindən biridir. Anonslar MTM-də yer alan DRAM kartları vasitəsilə yazılır və ya silinir.

Bir DRAM 8 ədəd RAM yaddaş kartı 1x77 (Digital voice announcement memory) və bir ədəd 1x75 DRAM nəzarət kartından yaranır. 1x77 tutumu 128 K-lıq yaddaş kartıdır. Nitq prosessoru (Speech prosessor) və mikroprosessor 1x75 nəzarət kartındadır.

Stansiya qəza qurğusu - OAU fiziki cihazlar və proqram modullarından təşkil olunur. OAU DMS tipli stansiyaları standart vizual və sistemin normal vəziyyətdə qayıtması sürətinə uyğun kateqoriyaya görə ixtisaslaşdırılan səs siqnallaşmasını təmin edir. Bu kateqoriyalar aşağıdakılardır:

- kritik (C);
- daha vacib (Major);
- kiçik indikasiyalı (Minor).

Siqnallaşma avtomatik olaraq MAP-ın displeyində təsvir olunur, yaxud verilənlərin ötürülməsi xətti ilə birbaşa uzaqlaşdırılmış terminala ötürülür.

Siqnallaşma üç yolla həyata keçirilir:

1. Qoruyucularda və elektrik qidalanma çeviricilərində nasazlığı üzə çıxarmaq üçün yerli siqnallaşma;
2. Proqram təminatında səhvləri üzə çıxarmaq üçün mərkəzi prosessor siqnallaşması;
3. Qrup avadanlığında nasazlığı aydınlaşdırmaq üçün xarici siqnallaşma.

Vizual və ya səs siqnallaşmasının bir növündən digərinə çevrilməsi və səsin sakitləşdirilməsi MAP-da aktivləşdirmə düyməsi, ya da displeylə təmin edilir.

Vizual siqnallaşmanın təsviri üçün sistemin hər bir dayağında müşahidəçi panel vardır. Bəzi xüsusi bölmələrdə vizual təsvir bölmə səviyyəsində həyata keçirilir.

11.8. Stansiyanın giriş-çıxış cihazları (DMS)

DMS-100 ailəsinin xidmət edilməsi və idarəsi üçün istifadə edilən I/O (giriş-çıxış) cihazları insan-maşın interfeysini təşkil edir.

Giriş-çıxış nəzarətçiləri (IOC) giriş-çıxış (I/O) cihazlarının bağlandığı və nəzarət edildiyi IOD alt sisteminin içində bir bölümdür. IOC ilə CMC arasında informasiya mübadiləsi veriliş traktı (Message Link) DS-30 ilə təmin edilir. IOC-nin nəzarət etdiyi cihazlar aşağıdakılardır:

1. MTD – Magnetic Tape Device - Maqnit lentli daşıyıcı qurğusu;
2. DDU – Disk Drive Unit – Disk daşıyıcı qurğusu;
3. VDU – Video Display Unit – Terminal;
4. Modem;
5. Printer.

MTD – daimi köçürmə cihazıdır.

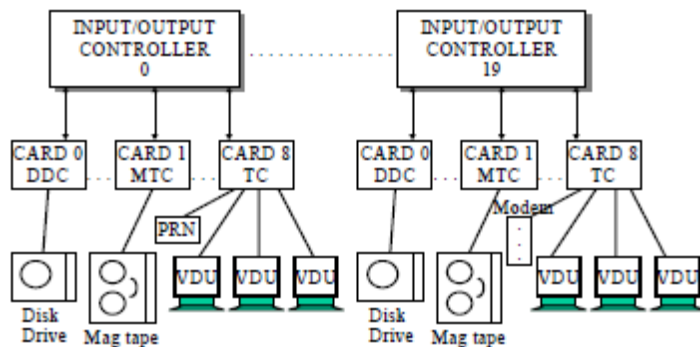
DMS-dən böyük miqdarda verilənlər alınıb maqnit lentlərinə yazılır.

Verilənlər eyni zamanda maqnit lentindən alınaraq DMS-in verilənlər yaddaşına – DS-ə yazıla bilər.

MTD avtomatik məlumat sayma (AMA, BIL, OOS, BCK), OM, stansiya image-1, CF üçün köçürülmədə istifadə edilir.

DMS stansiyalarında əsasən köçürmə cihazı olaraq DDU istifadə edilir.

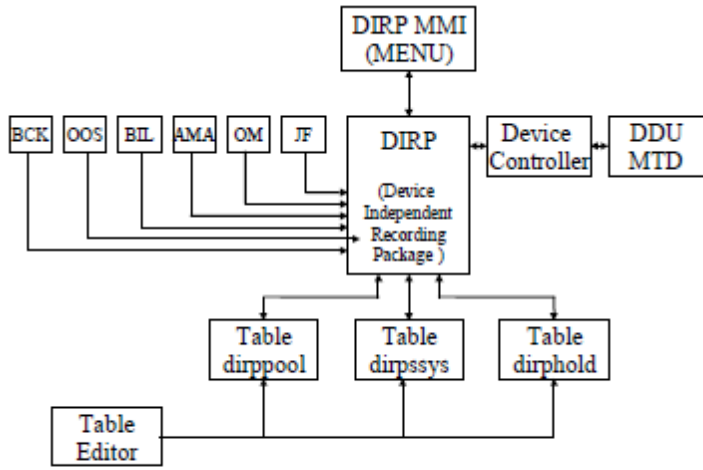
AMA, BIL, OOS, BCK, OM, stansiya image-1, PM yükləri və daimi olmayan proqramlar və CF üçün köçürülmədə DDU istifadə edilir. Disklər yerləşdikləri yerdən çıxarıla bilməz, sökülə bilməz və daşına bilməz. DDU-ların köçürmə tutumu müxtəlifdir: 66; 154 və 228 MB olmaq üzrə üç cür disk vardır (şəkil 1.1).



Şəkil 8.40. Giriş-çıxış nəzarətçiləri və onların nəzarət etdiyi cihazlar

DIRP (Device Independent Recording Package) – cihazın müstəqil qeyd paketi müxtəlif alt sistemlərdən gələn informasiyaları, bu informasiyaları köçürən qeyd cihazlarına göndərir. Bu cihazlar disk və ya maqnit lenti ola bilər.

DIRP-in nəzarət etdiyi alt sistemlər aşağıdakılardır (şəkil 1.2):



Şəkil 8.41. DIRP-in alt sistemləri

- AMA (Automatic Message Accounting) – abunəçi haqlarına aid informasiyalar, yəni şəhərlərsarı, beynəlxalq danışıqlar haqqında ətraflı informasiyaların olduğu fayl;
- BCK (Back Up) bütün abunəçi haqlarına dair informasiyaların yerləşdiyi fayl. Əgər CC dayanarsa, bütün abunəçi haqlarına dair informasiyalar bu fayla yazılır.
- Bil (Billing) – abunəçi haqlarının olduğu fayl;
- OOS (Out of Service) servisdən çıxarılmış abunəçilərin bütün göstəricilərinin olduğu fayl;
- CF (Cournal File) – sistemin özündə görülən hər bir iş bu fayla yazılır;
- OM (Operational Measurement) – trafik ölçmələr və sistemin modullarının məhsuldarlığının ölçülməsi ilə əlaqədar informasiyaların olduğu fayl;
- DLOG – DIRP-lə əlaqədar informasiyaların toplandığı bir alt sistemdir;
- CDR (Call Detail Recording) – DMS-300 sistemində abunəçi haqlarına dair informasiyaların toplandığı fayl.

Bu altsistemlərdən gələn informasiyalar fayllarda toplanır. Maqnit lenti və ya disk üzərində qeyd bölümləri bir və ya daha çox faylı əhatə edir. Qeyd bölümlərindən yaranan qruplar «Pool» olaraq adlandırılır.

DIRP-də qeyd sahələrinin və verilənlərin yerləşdirilməsi məqsədilə üç ədəd nəzarət tablosu istifadə edilir:

1. DIRPPool;
2. DIRPSSYS;
3. DIRPHOLD.

Bunlar EDITOR tablosunun alt tablolarıdır.

DIRPPool tablosunda altsistemlərə aid qeyd cihazları pool-lar içərisində yer alırlar. Maksimum 16 pool və hər pool-da 8 bölüm tanidıla bilər.

DIRPSSYS – tablosu istifadə olunan altsistemə aid parametrləri özündə əks etdirir. Bunlardan bəziləri aşağıdakılardır: altsistemin adı; fayl sayları; paralel bölüm adları və s.

DIRPHOLD – bağlanan faylların müvəqqəti olaraq yerləşdikləri tablodur.

Bir DIRP qeydi, ya da bir blok 4-dən 2048 bayta qədər və ya iki disk sektoru ola bilər. Müvəqqəti qeydlər üçün maqnit lentinə yazılan bloklar 12 bayt, 1500 bayt, 4000 bayta kimi dəyişilir. Altsistemlərə aid qeyd sahəsində köçürülən informasiya bu bloklar içində yer alır. Toplanacaq informasiya (məsələn, bir günün AMA qeydləri, OM ölçüləri və ya CF) sistem tərəfindən fayl halında saxlanılır. Bir fayl bir tək blok və ya daha artıq bloklardan meydana gəlir və bölüm içində bir fayl adı «Filename» ilə tanınır.

Bir diskdə və ya maqnit lentində qeyd edilən hissənin bir bölümü «volume» olaraq adlandırılır. Bir disk maksimum 32 bölümə ayrıla bilər. Bir bölüm 154 MB-lıq disklərdə maksimum 32000 blok olur.

228 Mbaytlıq disklərdə isə 60000 blok ola bilər.

Qeyd cihazı maqnit lentidirsə, bütün bir qeyd lenti bir «volume» olaraq istifadə edilir. Bu bölüm bir günün AMA qeydi – tək bir böyük fayldan və ya daha kiçik bir çox fayllardan ibarət ola bilər. Bölmələr «volume name» adı ilə tanınır. Qeyd bölümləri DIRP tərəfindən nəzarət ünvanlama və etibarlılıq baxımından «pool»-lar içərisinə sıralanırlar. Bir «pool» ən çox 8 bölüm adından təşkil olunur və «pool» nömrəsi (pool№) və adı (pool name) ilə tanınır.

Disk bölümündəki bir DIRP faylın formatı aşağıdakı kimidir:

X YY MM DD HH MM SB SSYS

YY – il;

MM – ay;

DD – gün;

HH – saat;

MM – dəqiqə;

SB – faylın sıra

11.9. DMS-in texniki xidmət və istismar pultu

Müasir rəqəmli kommutasiya sisteminin layihələndirilməsində ən başlıca amil xidmət zamanı qəza və yüklənmə şəraitində stansiyanın etibarlılığının təmin edilməsidir.

DMS-100 ailəsi istismar xərclərini minimallaşdırmaq üçün quraşdırılır və istismar proqram vasitələri cəmini birləşdirir. DMS-100-də «Northern Telecom» kompaniyası tərəfindən istismara nəzarət üçün məhsuldarlığı artıran unikal texniki xidmət və istismar pultu (MAP) yaradılmışdır. MAP DMS sistemində mərkəzləşdirilmiş texniki xidmət və istismar üçün layihələndirilir və bir pultda ümumiləşdirilir.

Maksimum cəldliyi və rahatlığı təmin etmək üçün MAP telefon stansiyasında və ya müəyyən yarımstansiyada yerləşdirilə bilər.

Kommutasiya qurğuları ilə bir yerdə yerləşdirilən MAP-ın əsas komponentləri bunlardır:

- display;
- danışıq rabitəsi modulu;

- yoxlama üçün yuvacıq;
- siqnallaşma paneli.

MAP-in çoxfunksiyalı və məhsuldarlığı sənədləri sadələşdirir, təmir və inventarlaşmanı qənaətli edir və MAP avadanlığının səmərəli istifadəsini təmin edir. MAP tərəfindən təmin edilən səmərə insan-maşın dialoqu texniki xidmət və istismar xərclərini azaldır və DMS-100 ailəsinin yüksək etibarlı kommutasiyasına səbəb olur.

MAP-in displeyi DMS-in əsas yarım sistemlərinin vəziyyətinə daimi nəzarəti təmin edir:

- mərkəzi idarəetmə qurğusu;
- giriş-çıxış qurğusu;
- kommutasiya sahəsi;
- periferiya modulları.

MAP terminalı DMS sisteminin mürəkkəbləşmiş diaqnostik proqramı özündə saxlayan daxili proqram təminatı ilə idarə olunur. Qəza qeyd edildikdə uyğun məlumat real vaxtda düzəldilmiş halda displeydə təsvir olunur.

MAP istismar və displeyin vəziyyətinə nəzarət rejimində qəzanın təcrid olunmasına nail olur. Operator displeyin menyusu ilə «məsləhətləşir» və təsvirin ən yüksək səviyyəsini almaq üçün yarım sistemin abbreviaturasını açır. Sonra qəza (nasazlıq) «Zooming»-in əmri vasitəsilə tez təcrid olunur, qəzanın sazlaşdırılması işi bəzi hallarda özündə sadəcə olaraq çıxarıla bilən platanın dəyişdirilməsini birləşdirir.

Texniki istismar sistemi tapşırıqın birbaşa tapılması, analizi və dərk edilməsi diaqnostikanın mümkünlüyünün tərkibini təmin edir. DMS sistemi siyirməli nasazlığı düzəltmək üçün asan və tez dəyişdirilə bilən yazı plataları ilə təchiz edilib.

DMS-in texniki xidməti nasazlığın 95%-nin tapılması və sazlanmasına əsaslanır. Əsas kommutasiya sistemi üçün tələb olunan işçi qüvvəsini qabaqcadan təyin etmək mümkündür.

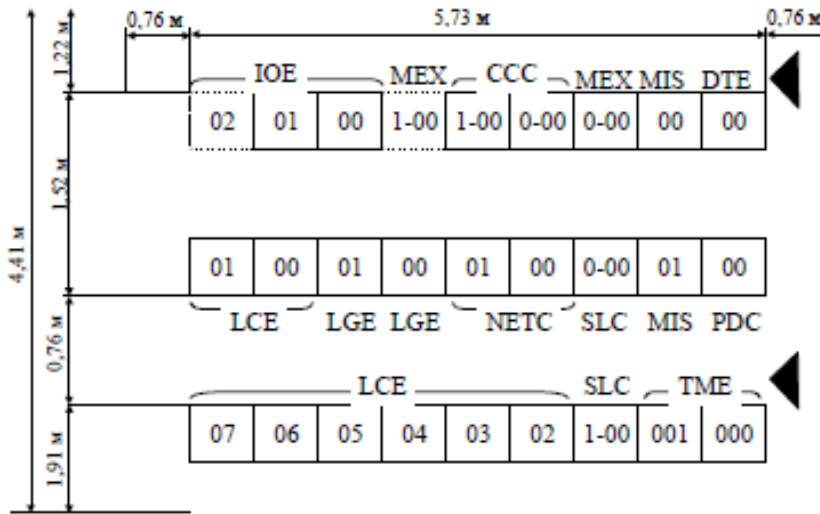
Tələb olunan texniki heyətin sayı stansiyanın növündən asılıdır:

- yerli stansiyada 5000 xətt üçün bir nəfər;
- şəhərlərarası stansiyada kommutasiya avadanlığının istismarı üçün bir nəfər və hər 5000 trakt üçün əlavə bir nəfər.

Avtozalın planı şəkil 1.1-də göstərilib.

DMS-100 və DMS-200 nominal qiyməti 48V olan gərginlik mənbəyindən qidalanır. Sabit cərəyan mənbəyinin buraxıla bilən həddi 42÷56V-dur.

Avadanlığı işıqlandırmaq üçün gərginliyi 220V olan dəyişən cərəyan tələbolunur.

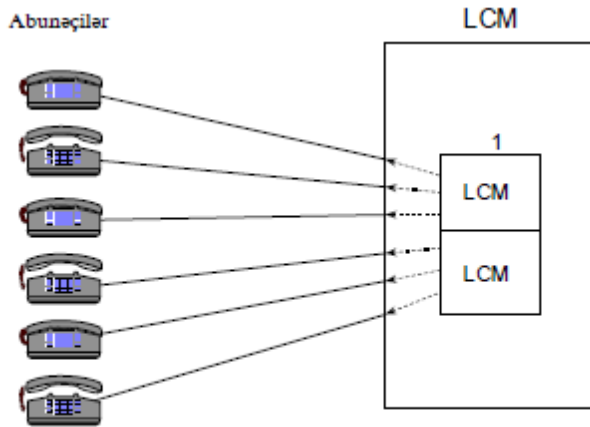


Şəkil 8.43. DMS-100 stansiyasının avtozalı

11.10. DMS-100-də çağırışlara xidmət prosesi

1. Stansiyadaxili rabitənin yaradılması

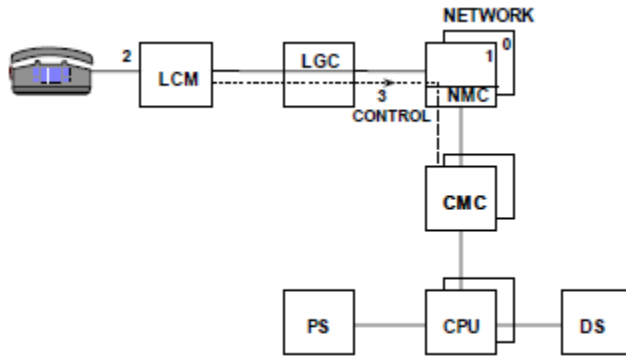
1. LCM-də olan nəzarətedici (Controller) vəziyyətlərində bir dəyişiklik olub-olmadığını müəyyən etmək üçün LCM-in bütün abunəçi xətlərinə (640-a qədər) daim nəzarət edir (şəkil 1.1). Vəziyyətin dəyişməsi dedikdə, abunəçinin telefon aparatı (TA) dəstəyini qaldırması (off-hook), ya da TA dəstəyini yerinə qoyması (on-hook) başa düşülür.



Şəkil 8.48. Stansiyadaxili çağırışda LCM tərəfindən

Şəkil 8.48. Stansiyadaxili çağırışda LCM tərəfindən abunəçilərə nəzarət olunması

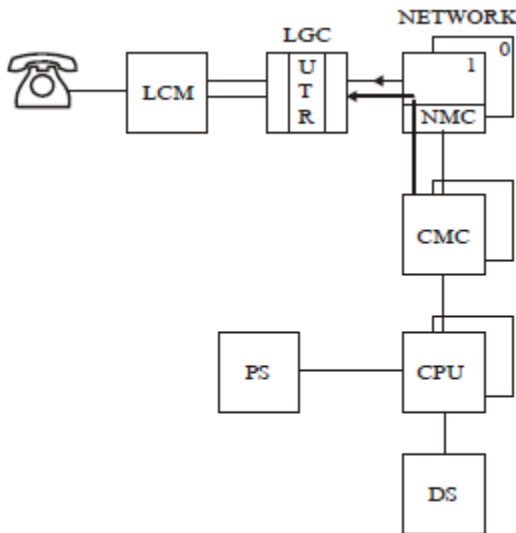
2. Bir abunəçi TA-nın dəstəyini qaldırıqda, LCM abunəçidən çağırış daxil olduğunu qeyd edir və CPU-ya bu vəziyyətin dəyişməsini siqnallaşma kanalı ilə bir informasiya (message) göndərərək bildirir (şəkil 1.2).



Şəkil 8.49. Stansiyadaxili çağırışın müəyyən edilməsi

2. «Cavab» (zummer) signalının göndərilməsi və rəqəmlərin qəbulu

1. CPU, LCM-dən TA dəstəyinin qaldırılması məlumatını aldıqdan sonar LCM və Network arasında əlaqə yaratmaq üçün danışiq birləşməsinə bir səs kanalı və danışiq xəttinə bir «bütövlük məlumatı» verir (Integrity Message) (şəkil 2.1).



Şəkil 8.50. Cavab signalının alınması və rəqəmlərin qəbulu

2. «Bütövlük məlumatı» səs kanalı üzərində səs ilə birlikdə modullanan, rəbitənin davam etməsinə nəzarət informasiyasıdır. CPU Network üzərindəki hər birləşməyə xüsusi bir «bütövlük məlumatı» verir.

Məlumat kanalın 10 bitindən 1 bitini təşkil edir.

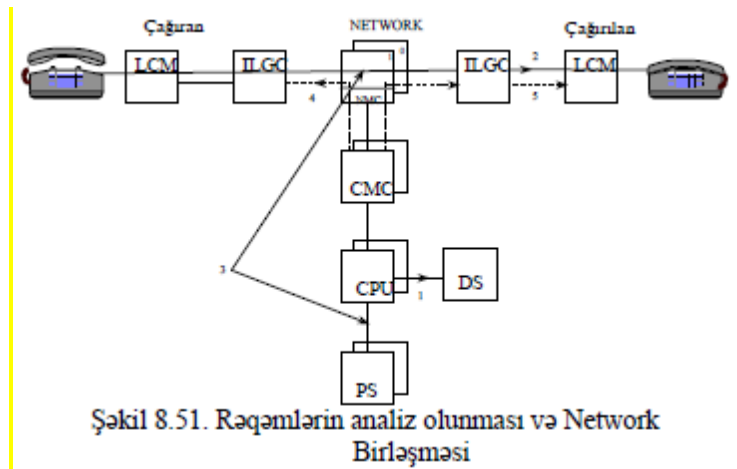
3. Network birləşməsinə verilən «bütövlük məlumatı» çağıran və çağırılan tərəfin ikisindən də hər 125 mikrosaniyədən bir göndərilir. Hər iki tərəf məlumatı göndərdikdə, eyni zamanda aldığı məlumatın göndərdiyinə bərabər olub olmadığına nəzarət edir. Əgər çağıran və ya çağırılan abunəçinin «bütövlük məlumatı» davamında bir gecikmə aşkar olunarsa, birləşmə avtomatik olaraq digər Network plane-ə keçir.

4. Çağıran xəttə bir səs kanalı və «bütövlük məlumatı» verdikdən sonra CPU, çağıran LCM-ə siqnallaşma kanalı yolu ilə aşağıdakı komandalardan ibarət olan bir informasiya göndərir:

- çağıran xəttə seçilmiş səs kanalını birləşdir;
- «bütövlük məlumatı» göndərməyə başla;
- çağıran xəttə «cavab» (zummer) siqnalı ver;
- çağırılan abunəçinin nömrələrinə uyğun rəqəmləri almağa başla;
- yığılan ilk rəqəmi qəbul etdikdən sonra CPU-ya xəbər ver.

3. Rəqəm analizi və Network birləşməsi

1. Rəqəmlər, çağıran LCM-dən CPU-ya keçdikcə CPU, gözlənilən rəqəm sayını və çağırışın gedəcəyi yeri təyin etmək üçün bu rəqəmləri analiz edir (şəkil 3.1).



Stansiyadaxili bir çağırış vəziyyətində CPU yığılan rə-qəmlərə əsasən çağırılan xəttin harada yerləşməsini təyin edir.

2. Çağıran LCM-dən lazım olan bütün rəqəmlər qəbul edildik-də və CPU çağırılan xəttin yerləşdiyi yeri təyin etdikdə, çağırılan xəttə bir səs kanalı seçir və hər iki Network plane-də çağıran və çağırılan xətlər arasında bir Network birləşmə-si qurması üçün Network monitor-a məlumat göndərir.

3. Sonra CPU çağırılan LCM-ə çağırılan xəttə (off-hook) TA dəstəyini qaldırması sorğusunu dayandıraraq, səs kanalını çağırılan xəttə bağlamaq, çağıran LCM-ə «bütövlük məlumatı» göndərmək və ondan gələcək «bütövlük məlumatı»nı gözləməyə başlamaq və son olaraq CPU-ya «bütövlük məlumatı»nın alındığına dair informasiyanı təsdiq etmək üçün bir məlumat göndərir. Daha sonra CPU çağıran LCM-ə rəqəm alınmasını

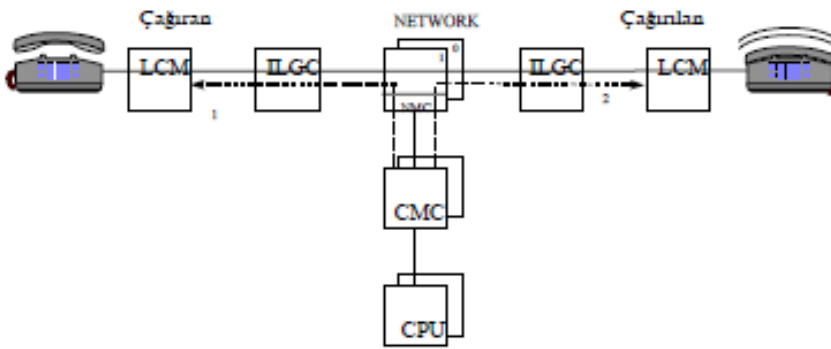
dayandıraraq, çağırılan LCM-dən gələcək «bütövlük məlumatını» gözləməyə başlamasını və aldıqdan sonra da təsdiq olunmasını bildirən məlumat göndərir.

4. Əgər çağırılan LCM eyni anda çağırılan xətdə TA dəstəyinin qaldırılmasını (off-hook) müəyyən edərsə, CPU çağırılan LCM-ə «məşğulluq» siqnalı göndərir.

4. Çağırılan abunəçiyə «çağırış» siqnalının göndərilməsi prosesi (zəng çalınması prosesi).

1. CPU hər iki LCM-dən də «bütövlük məlumatını» aldığına dair təsdiq aldıqda çağırılan LCM-ə danışıq xəttinə zəng çaldırmağa başlanması və xəttə TA dəstəyinin yerində olması sorğusuna başlanması üçün məlumat göndərir (şəkil 4.1).

Əgər CPU «bütövlük məlumatı» alındığına dair təsdiqi almazsa, bu bir Network xətası olaraq qiymətləndirilir və birləşmə digər Network plane-ə atılır.



Şəkil 8.52. Çağırılan xətdə zəng çalınması

2. Eyni zamanda CPU çağırılan LCM-ə çağırılan abunəçi xəttinə «çağırış» siqnalı göndərməyə başlanması və çağırılan LCM-ə kanal nəzarət məlumatı (CSM – Channel Supervisory Message) göndərməyə başlaması üçün məlumat göndərir.

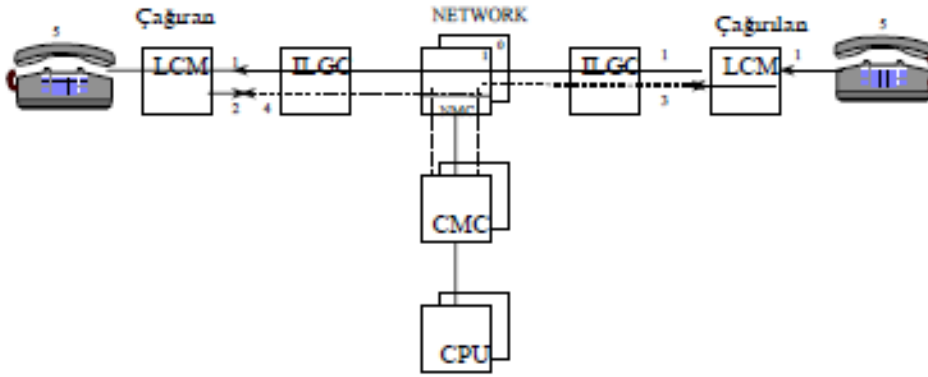
3. CSM – səs kanalı üzərində səs ilə birlikdə modullanan bir rəqəm siqnalıdır.

CSM uzaq bir ucdakı vəziyyət dəyişikliklərini əks etdirir. Bu səbəbdən daim çağırılan tərəfdən çağırılan tərəfə doğru göndərilir.

5. İki abunəçi arasında rabitənin yaradılması (danışıq prosesi)

Çağırılan abunəçi TA dəstəyini qaldırdıqda CSM siqnalı vəziyyətin dəyişdiyini qeyd edir və bunu çağırılan LCM-ə bildirir. Çağırılan LCM CPU-ya bunun danışıq xətti üzərində TA dəstəyinin qalxmasını bildirən informasiya göndərir və CPU çağırılan LCM-in xəttinə zəng çaldırmağı dayandırmasını əmr edir.

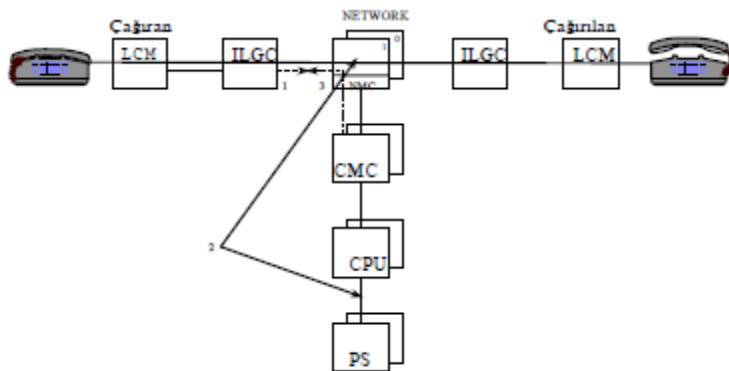
Beləliklə, hər iki tərəf danışıq vəziyyətindədir, çağırılan və çağırılan LCM-lər hər iki xəttin vəziyyətlərinin dəyişməsini izləyirlər (şəkil 5.1).



Şəkil 8.53. Çağıran və çağırılan abunəçilər danışıq vəziyyətində

6. Çağırışın başa çatması prosesi

1. Birinci çağıran abunəçinin TA dəstəyini yerinə qoyduğu zaman baş verən prosesə baxaq (şəkil 6.1). Çağıran LCM CPU-ya TA dəstəyinin yerinə qoyulması (on-hook) haqqında informasiya göndərir və CPU Network monitor- a Network birləşməsini ayırmaq üçün əmr edir.



Şəkil 8.54. Çağırışın başa çatması prosesi

2. Eyni zamanda CPU çağıran LCM-ə «bütövlük məlumatının» göndərilməsini və yoxlamayı başa çatdırmasını əmr edərək verilən səs kanalını buraxıb xətti boşaldır.

3. CPU çağıran LCM yolu ilə çağırılan xəttə TA dəstəyinin yerində olması xəbərini aldıqda xəttin boşalması haqqında məlumatı eyni ardıcılıqla çağırılan LCM-ə göndərir. Daha sonra CPU həm çağıran, həm də çağırılan xətləri boş (IDLE) olaraq vərəqləmək üçün DS-da məşğul (Busy/IDLE) vəziyyətlərini təzələyir.

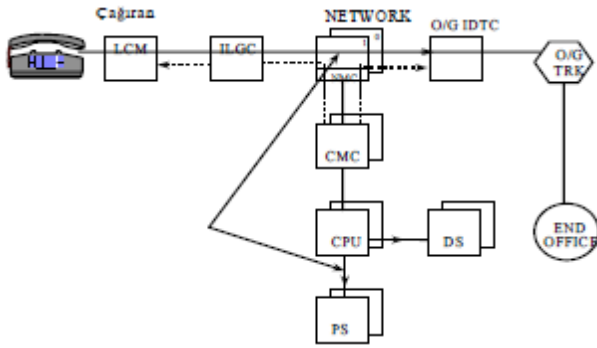
4. Əgər çağırılan tərəf birinci olaraq TA dəstəyini yerinə qoyarsa, CSM signalı vəziyyəti dəyişdirir və çağıran LCM bu haqda CPU-ya xəbər verir.

12. Çıxış rabitəsinin yaradılması

1. Rəqəmlərin analizi və Network birləşməsi

Çıxış rabitəsinin yaradılmasında (LCM-IDTC) rəqəmlərin analizi və Network birləşməsi aşağıdakı ardıcılıqla yerinə yetirilir:

1. CPU çağırılan xəttin başqa bir ATS-dən olduğunu təyin edir və IDTC içində stansiyadan çıxan bir kanal seçir (şəkil 1.1).



Şəkil 1.1. Çıxış rabitəsində rəqəmlərin analiz olunması və Network birləşməsi

2. CPU başqa stansiyaya gedən IDTC və Network arasında bir səs kanalı seçir.

3. CPU Network monitor-a girən LCM və başqa stansiyaya gedən IDTC arasında hər iki Network plane-ində Network birləşməsi qurmasını əmr edir.

4. CPU çağırılan LCM-ə bunları əmr edir:

- gələn rəqəmləri qəbul etməyi dayandır;

- başqa stansiyaya gedən IDTC-dən gələcək «bütövlük məlumatlarını» qəbul etməyə başla;

- «bütövlük məlumatını» aldığı təsdiq et.

5. CPU digər stansiyaya gedən IDTC-yə bunları əmr edir:

- verilən səs kanalı ilə stansiyadan çıxan kanalı birləşdir;

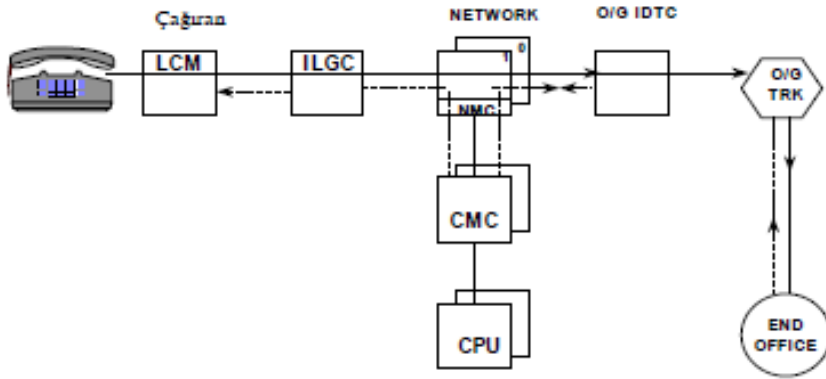
- «bütövlük məlumatını» göndərməyə və gözləməyə başla;

- «bütövlük məlumatını» aldığı təsdiq et;

- digər ATS-ə «məşğul edildi» signalını göndər

2. Rəqəmlərin göndərilməsi

1. Uzaqdakı ATS çıxış kanalına (O/G) «rəqəmləri yığmağa başla» signalını göndərir (şəkil 2.1).

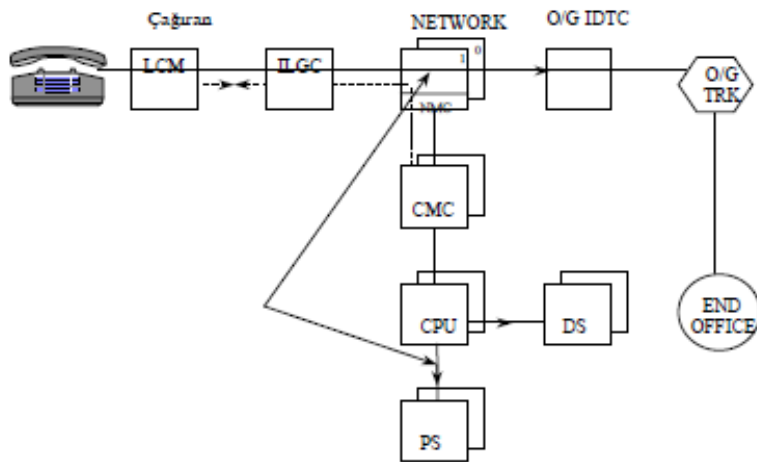


Şəkil 8.56. Çıxış rabitəsində rəqəmlərin göndərilməsi

2. Çıxan IDTC «rəqəm yığmağa başla» signalını təyin edir və CPU-ya bildirir.
3. CPU çıxan IDTC və çıxış kanalı üzərindən uzaqdakı ATS-ə rəqəmləri göndərir.
4. CPU çıxan IDTC-yə LCM-ə CSM göndərməyə başlamasını əmr edir.
5. CPU LCM-ə CSM-i qəbul etməyə başlamasını əmr edir.

3. Çağırışın başa çatması prosesi

Çağırana xəttə TA dəstəyi yerinə qoyulur və CPU çağırana LCM-ə aşağıdakı komandaları göndərir (şəkil 3.1):



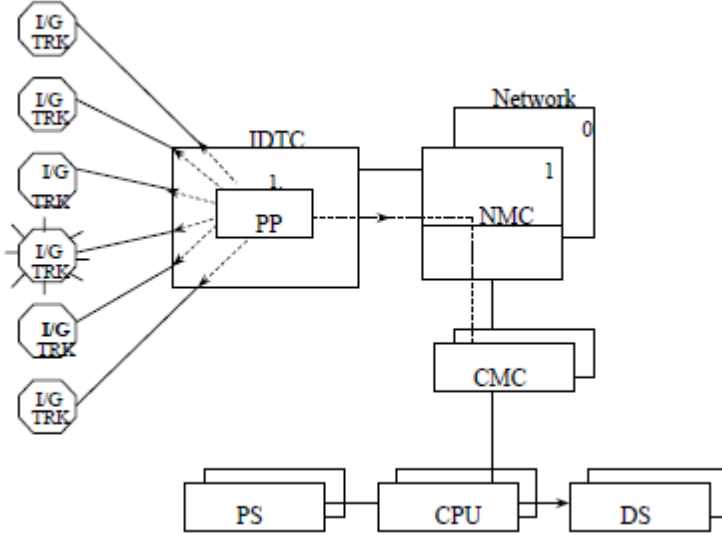
Şəkil 8.57. Çıxış rabitəsinin başa çatması

- «bütövlük məlumatı» göndərməyi və gözləməyi dayandır;
- təyin edilən səs kanalı ilə əlaqəni kəs;
- çağırana xətti azad et;
- çağırana xəttin boş olması sorğusuna başla

4.1. Giriş rabitəsinin yaradılması

1. Giriş rabitəsinin yaradılmasında (IDTC-LCM) IDTC-də sorğu

IDTC-dəki periferiya prosessoru hər 5 millisaniyədən bir giriş xətlərində hər hansı bir dəyişikliyi qeyd edir (şəkil 4.1).



Şəkil 8.58. Giriş rabitasının müəyyən edilməsi

1. Çağırışın təyin olunması

1. IDTC tərəfindən bir giriş kanalının məşğul olması təyin edilir.
2. IDTC çağırış məlumatını analiz edir və Network üzərindən CC-yə informasiya göndərir.

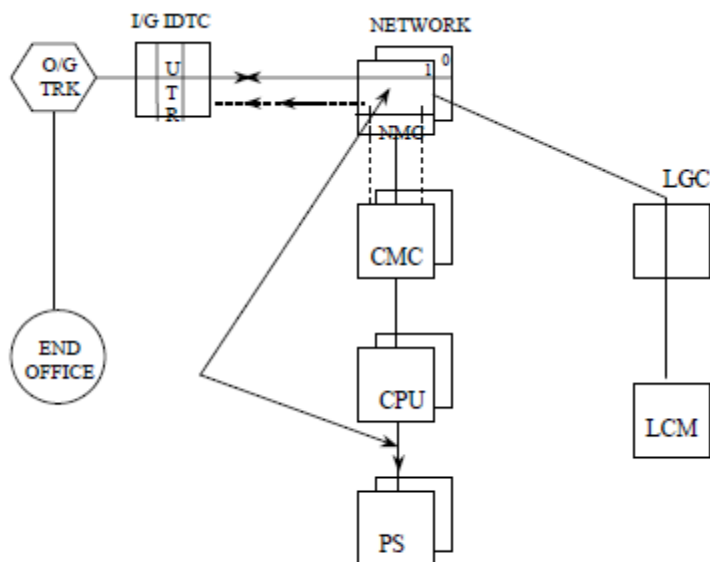
4.2. Çağırış məlumatlarının CC tərəfindən qəbul edilməsi

1. CC çağırış məlumatında təyin edilən kanal üçün bütün informasiyaları əldə edir:
 - Çağırış daxil olan xətt nədir?
 - Kanal qrupu üzərində dəyişən rəqəmlərə icazə verilirmi? İcazə verildisə, rəqəm dəyişmələri nədir?
 - Rəqəmlər yenidən hasil edilirmi? Hasil edildisə, hansı rəqəmlərdir?
 - Kanal qrupu üçün kart kodu nədir?
 - Daxil olan siqnalın tipi (DP, MF) nədir?
 - Daxil olan “yığmağa başla” (Start Dial) siqnalı nə (DD, UM, WK) tipidir?
 - Saxlanılan məşğulluq (Permanent Seizure and Partial Dial – PSPD) – TA dəstəyinin kənarında qalmasını müəyyən etmək üçün lazım olan vaxt nə qədərdir?

Tutaq ki, daxil olan siqnallaşma növü MF-dir.
2. CC, IDTC-yə uyğun bir DS-30 xətlı səs kanalı seçir.
3. CC, PM-ə verilən səs kanalının və DS-30 xətlının çağırın kanalla birləşməsini bildirən bir informasiya göndərir.
4. CC, bu çağırış və IDTC üçün bir bütövlük (Integrity) kodu seçir.
5. CC, kanal informasiyasını qəbul edəcək Network plane-ni seçir.
6. CC çağırın kanalın MF tipli siqnallaşmaya sahib olduğunu və qarşı tərəfə «Yığmağa başla» siqnalı göndərmədən qabaq bir universal ton qəbuledicisini (Universal Tone Receiver – UTR) 32 kanal daxilində PCM tonları yaradılmasının lazım olduğunu müəyyən edir.
7. IDTC UTR-ə boş bir kanal təyin edir.

4.3. «Yığmağa başla» siqnalı və rəqəmlərin qəbul edilməsi

1. CC, çağıran IDTC-yə bir informasiya göndərərək ona «yığmağa və rəqəm qəbul etməyə başla» siqnalını göndərməsini bildirir (şəkil 3.1).



Şəkil 8.59. Giriş rabitəsində rəqəmlərin qəbul edilməsi

2. IDTC tərəfindən edilən rəqəm hesablanması hər hansı bir kombinasiyada ola bilər.

3. Rəqəmlər UTR tərəfindən təyin edildikcə, IDTC rəqəm informasiyalarını CCyə göndərir. CC müəyyən sayda rəqəm çevrildiyini təyin edir.

Bu andan sonra rəqəmlərin analiz olunması, Network birləşməsi, zəng çalınması, danışiq və çağırışın başa çatması prinsipcə stansiyadaxili çağırışla eynidir.

4. 4. Tranzit rabitənin yaradılması

Tranzit rabitənin yaradılması (IDTC-IDTC) prosesi prinsipcə LCM-IDTC, IDTC-LCM tipli rabitələrin yaradılması prosesi ilə eynidir.

13. "SYSTEM-12" TIPLI RƏQƏMLİ KOMMUTASIYA SİSTEMİ

13.1. "System –12" RKS- in texniki xarakteristikası

"System–12" Amerikanın Beynəlxalq Telefon və Teleqraf (ITT) korporasiyasının 1978-ci ildə yerli və tranzit rəqəmli stansiyası kimi yaranmış və istismara verilmiş ITT-1210 sinfinə aiddir.

Sonradan bu sistem böyük tutumlu ITT-1220 tranzit ATS, daha sonra isə Avropa ölkələri üçün nəzərdə tutulmuş ITT-1240 paylanmış idarəetmə sisteminə malik rəqəmli stansiya (ilk stansiya 1982-ci ildə Belçikada istismara verilib), ITT-1290 stansiyası isə muasir şəbəkələrin nəzarət və texniki xidmət sistemi üçün yaranmışdır.

ITT-1240(System-12) kommutasiya sistemi **yerli, tranzit, şəhərlərarası və beynəlxalq** stansiya kimi şəbəkənin qurulmasının istənilən səviyyəsində istifadə edilə bilər:

1. Kənd və qəsəbə şəbəkələrində ayrılmış abunəçi blokları, kiçik və orta tutumlu yerli və tranzit stansiyalar.

2. Şəhər telefon şəbəkəsində kiçik və böyük tutumlu müstəqil və yerli tranzit stansiyalar.

3. Şəhərlərarası və beynəlxalq telefon şəbəkəsində – operator-telefonçu işçi yerləri ilə təmin olunmuş orta və böyük tutumlu stansiyalar.

System-12 (ITT-1240) tutumu 60-dan 100.000–dək abunəçi xətti (AX), yaxud 120-dən 60.000-dək birləşdirici xətt (BX) və ya şəhərlərarası kanallar ola bilər. Maksimal tutum üçün stansiyanın buraxma qabiliyyəti 25000 Erl, ƏBYS xidmət olunan çağırışların miqdarı 750000- dır.

System-12 sistemdən ayrılmış abunəçi blokları IKM-30 və ya IKM-24 rəqəmli ötürücü sistemlərin qoşulması üçün nəzərdə tutulur, $60 \div 480$ abunəçi xəttinə xidmət edə bilərlər, dayaq stansiya ilə IKM-30-un bir və ya iki xətti ilə rabitə yaradır.

System–12 iki vacib xüsusiyyətlə xarakterizə olunur: rəqəmli texnika və paylanmış idarəetmə ilə. Bu sistemdə rəqəmli texnologiyadan istifadə edilir, onun idarə olunması və funksiyalaşması mikroprosessorların yerinə yetirdiyi proqram vasitəsilə həyata keçirilir. İnformasiyanın paylanması da rəqəmli texnikanın bazasında yerinə yetirilir. Bu özəlliklər sistemə mənbəyindən asılı olmayaraq müxtəlif rəqəm siqnallarını (danışiq, verilənlər, mətn və s.) kommunikasiya etməyə imkan verir.

Paylanmış idarəetmə o deməkdir ki, sistem tərəfindən qlobal baxımdan yerinə yetirilən funksiyalar gördükləri işə görə bir neçə sıraya bölünürlər.

Burada yerinə yetirilən işlər birinci qruplarda birləşərək spesifik və xüsusiləşmiş idarəetmə elementləri ilə emal olunurlar. Bu cür ideyanın realizə olunması çox etibarlı bir sistemin qurulmasına imkan verir. Belə ki, ayrı-ayrı elementlərin sıradan çıxması sistemin bütünlükdə dayanmasına gətirib çıxarmır. Bundan başqa sistemin bu cür qurulması rekonstruksiya etmədən sistemə əlavə funksiyaların qoşulmasına imkan yaradır.

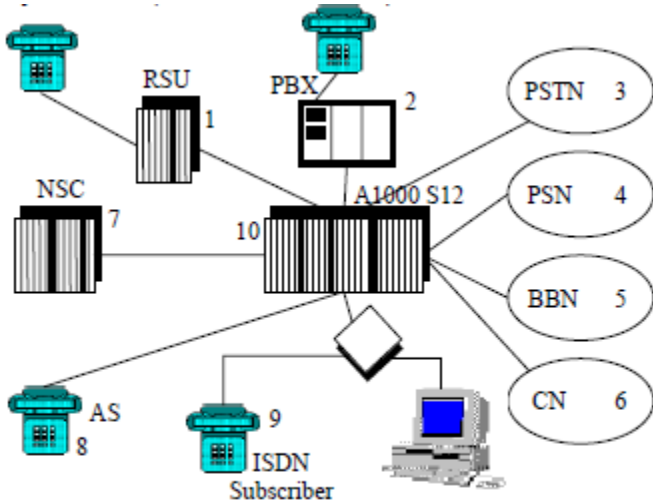
System–12 özündə müxtəlif modulları birləşdirən rəqəmli kommutasiya sahəsindən (DSN) ibarətdir. Bu modulları terminal adlandırırırlar(TM). System–12-nin müxtəlif şəbəkələrlə rabitə sxemi şəkil 1.1-də göstərilmişdir.

Şəkildən görüldüyü kimi System–12-nin ətrafı aşağıdakılardan ibarətdir:

1.Çıxarılmış abunəçi bloku (RSV);

2.Idarə-istehsalat ATS-i (PBX);

- 3.Kommutasiya olunan ümumi istifadəli telefon şəbəkəsi (PSTN);
- 4.Paket kommutasiya şəbəkəsi (PSN);
- 5.Geniş zolaqlı şəbəkə (BBN);
- 6.Şanvari radiorabitə şəbəkəsi (CN);
- 7.Şəbəkənin xidmət mərkəzi (NSC);
- 8.Analoq abunəçi (AS);
- 9.Inteqral xidmətli rəqəmli rabitə şəbəkəsinin abunəçisi (ISDN Subscriber);
10. System–12 (Alkatel A 1000 S-12).



Şəkil 10.1. System–12 stansiyasının ətrafı

Abunəçi nöqtəyi nəzərindən sistem geniş çeşiddə əlavə xidmət təqdim edir. Aşağıda sadalanan bəzi əlavə telefon xidmətləri həm analoq, həm də inteqral xidmətli rəqəmli şəbəkələrin abunəçiləri üçün eynidir:

- Nömrə yığmadan birbaşa rabitə (stansiya əvvəlcədən yaddaşa yazılmış nömrəyə əsasən birləşməni təmin edir, bu zaman abunəçiyə yığım etmək lazım deyil).
- Qısaltılmış nömrələr yığımı (abunəçi qısaltılmış nömrə ilə ümumi istifadəli şəbəkənin abunəçisi ilə birləşmə yarada bilər).
- Narahat etməmək (bu xidmətin aktivləşdirilməsi zamanı ATS abunəçini məşğul kimi qəbul edir və bu abunəçiyə daxil olan hər bir çağırışa məşğulluq signalı verilir);
- Çağırışa cavab vermədikdə onun digər ünvanı yönləndirilməsi (abunəçi daxil olan çağırışa cavab vermədikdə müəyyən müddət ərzində ona yönəldilir);
- Abunəçi məşğul olduqda çağırışın gözləməsi (stansiya abunəçiyə daxil olan çağırışları abunəçi azad olana kimi saxlayır);
- Çağırın abunəçinin nömrəsinin təyin olunması (daxil olan çağırışlar haqqında informasiyalar, abunəçi tərəfindən müəyyən olunmuş signal daxil olduqda qeydə alınır);

Digər xidmətlər (bu xidmətlər, məxsusi olaraq ISDN abunəçiləri üçün nəzərdə tutulur):

- Ödəniş haqqında induksiya (danışığın məbləği haqqında informasiya danışığ müddətində və ya ondan sonra göndərilir. İnformasiya telefon aparatının displeyinə çıxır);

• Abunəçilər arasında birbaşa siqnalizasiya (ISDN-nin abunəçiləri OKC N7-nin müvafiq hissələrindən istifadə edərək şəbəkədən informasiyaları ötürmə imkanına malikdir) və s.

Yuxarıda göstərilənlərdən başqa Sentreks, böyük ərazi üçün Sentreks, istehsalat rabitəsi şəbəkəsi (CENTREX) kimi xidmətləri də göstərmək olar.

Sentreks – operatorun qarşısında olmayan, lakin yerli rayon ATS-nin tərkib hissəsi olan müəssisə stansiyasının istifadə olunmasıdır.

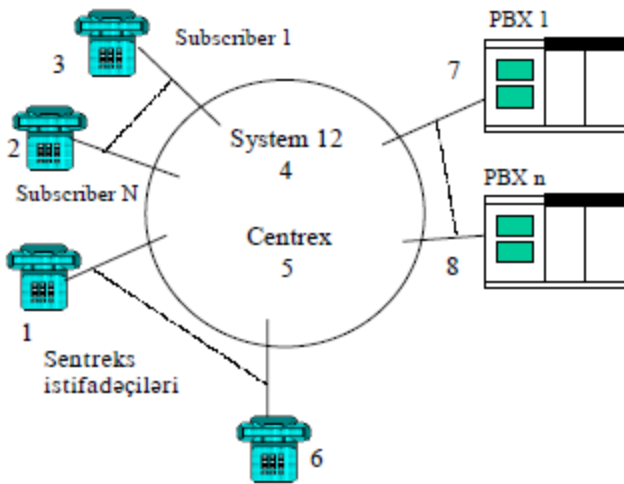
Şəkil 1.2-dən görüldüyü kimi Sentreksin strukturu aşağıdakılardan ibarətdir:

1.Sentreksə qoşulan 1...N abunəçiləri (1-2 mövqeyi)

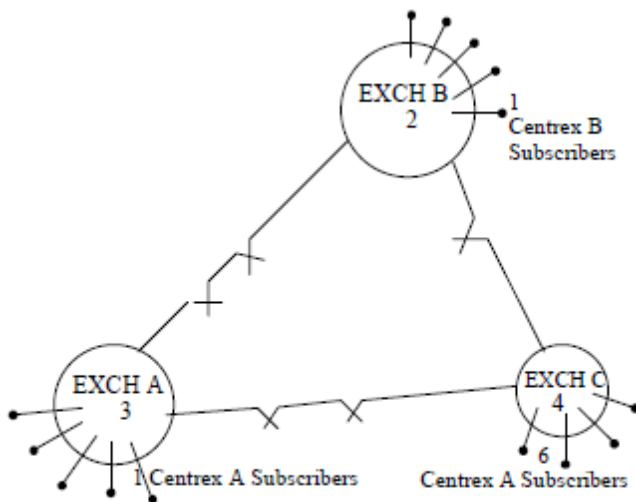
2.Sentreksin istifadəçiləri (3-5-6 mövqeyi)

3.Müəssisə ATS-i, rayon ATS-nin bir hissəsi kimi (7-8 mövqə).

Böyük ərazinin Sentreks xidməti müxtəlif stansiyalara qoşulmuş abunəçi qrupları üçün Sentreksin imkanlarını genişləndirir. Bu xidmətin əsas məhdudiyyəti şəbəkədə istifadə olunan nömrələnmə ilə tam uyğunlaşan şəxsi nömrələnmənin lazımlı olmasıdır.



Şəkil 10.2. Sentreksin strukturu



Şəkil 10.3. Böyük ərazinin Sentreksi

Şəkil 1.3- dən görüldüyü kimi böyük ərazinin Sentreksi aşağıdakılardan ibarətdir:

1. B stansiyasının Sentreks abunəçiləri;
2. B stansiyası;
3. A stansiyası;
4. C stansiyası;
5. A stansiyasının Sentreks abunəçiləri;
6. C stansiyasının Sentreks abunəçiləri.

Bu problemin həlli üçün System–12-də istehsalat rabitəsinin şəbəkə xidməti daxil edilmişdir.

İstehsalat rabitəsi – müxtəlif stansiyalara qoşulmuş işgüzar abunəçilərin özəl virtual telefon şəbəkələrinə malik olmasına imkan verən xidmətdir. Sentreksə aid olan analog və ISDN abunəçiləri, eləcə də müəssisə ATS-ləri, bu xidmətlə təmin olunurlar. Şəxsi nömrələnmədən istifadə edərək, bu xidmətin istifadəçiləri istehsalat rabitəsi şəbəkəsində danışıq və verilənlərin ötürülməsi üçün birləşmə yaradırlar.

Adi nömrələnmə sistemi istifadə etdikdə abunəçilər istehsalat rabitəsi şəbəkələrinə qoşulmayan istənilən abunəçilə birləşmə yarada bilərlər.

Bu cür xarakteristikalara malik olan sistemin tətbiqi müxtəlif system modulları arasında əlaqəni təmin edən yeni rəqəmli kommutasiya sahəsinin qurulması ilə mümkün olmuşdur. Bu rəqəmli kommutasiya sahəsi yeni modulların artırılması zamanı çox asan genişlənmə bilər. Bundan başqa, kommutasiya sahəsinin idarə olunması paylanmış olduğundan onun istifadəsini asanlaşdırır. “System-12”-nin etibarlılığını artıran digər faktor odur ki, kommutasiya sahəsi bir neçə modulların müxtəlif yollarla birləşməsinə imkan yaradır. Bu da bloklama hallarının baş verməsi ehtimalını praktiki olaraq minimuma endirir.

Stansiyanın digər əsas üstünlüyü sifarişli BIS (SILSI) istifadə olunmasıdır.

Analog abunəçi modulunun tutumu sistemin birinci modifikasiyasında 64 abunəçi xətti təşkil edirdi, sonuncu modifikasiyada 128 abunəçi xətti təşkil edir. Bu modul abunəçi xətləri istiqamətindən gələn analog siqnallarını 4 mbit/s sürətilə 32 kanallı İKM traktında ötürülən rəqəmli siqnallara çevirir. Abunəçi xətləri istiqamətində modul rəqəmli siqnalları analog siqnallarına çevrilməsini həyata keçirir.

Modulun əsas funksiyası xətti əsas vəziyyətinə birləşməsinin yaradılmasına və ayrılmasına nəzarətdir. Abunəçi komplektinin yerinə yetirdiyi funksiyalar BORSCHT adı ilə tanınır, belə ki, hər bir hərf funksiyalardan birini bildirir: B-abunəçi şleyfinin batareya üsulu ilə qidalanması; O-yüksək gərginlikdən qorunma; R-çıxarış; S-şleyfin nəzarəti; C-kodlama və dekodlama;

H-ikixətli kommutasiyadan dördxətli kommutasiyaya keçmək üçün diferensial sistem; T- sınaq.

Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqı (ITU) abunəçi şleyfini 144 kbit/c təyin edib, bu üç kanalı təşkil edir: onlardan ikisi telefon və verilənlərin ötürülməsi siqnalları üçün 64 kbit/c sürətində nəzərdə tutulub, biri isə siqnalizasiyanın, qəza siqnallarının və paket veriliş siqnallarının verilməsi üçün 16 kbit/c sürətli kanalı təşkil edir. Bu cür rəqəmli abunəçi xətti hazırda layihələnmə bir çox abunəçi terminallarını təmin edə bilər. Bunlara telefon,

fototeleqraf, EHM-lər üçün vidiokranlı terminallar və verilənlər bazasını və s. misal göstərmək olar. İnteqral xidmətli rəqəmli şəbəkə (ISDN) telefon siqnallarının və verilənlərin ötürülməsinin inteqrasiyasını təmin edir. Veriliş sürəti 144 kbit/c olan abunəçi xətləri rəqəmli abunəçi moduluna qoşulurlar. Bu modul danışıq və verilənlərin ötürülməsi siqnallarının kommutasiyasını təmin edir. O 64 rəqəmli xətt üçün interfeysə malikdir və hər bir abunəçi üçün 64 kbit/c verilmiş sürətli bir və ya iki kanal təmin edir.

İnteqral xidmətli rəqəmli abunəçi modulu paket verilənlərinin kommutasiyasını da təmin edir. Bu modul 64 abunəçi xətti və 16 kbit/c sürətli siqnalizasiya kanalı üçün standart interfeyslərə malikdir. Danışıq siqnalları və verilənlərin idarə olunması idarəetmə qurğusu modulu ilə həyata keçirilir. Paket verilənlərinin kommutasiyası üçün rəqəmli kommutasiya sahəsi (RKS) ilə birbaşa rabitə istifadə edilir.

Ümumi kanalla siqnalizasiya modulu ITU- nun SS7 siqnalizasiya sistemi şəbəkəsi ilə birləşməsi üçün bütün lazımi interfeyslərə malikdir.

Rəqəmli xətt modulu 32 və 24 kanallı birləşdirici xətlərin qoşulmasını və nəzarətini təmin edir.

İnteqral xidmətli rəqəmli xətt modulu kanal, və paket kommutasiya üsulu ilə verilmiş təmin edən rəqəmli birləşdirici xətlərin qoşulmasını təmin edir. Bu cür rəqəmli birləşdirici xətlər verilən stansiya ilə digər ümumi istifadəli rəqəmli stansiyalarla və ya kiçik müəssisə stansiyaları ilə birləşmə zamanı istifadə edilir.

Çoxtezlikli qəbuledici modul rəqəmli stansiyalar və stansiyalar arasında siqnalizasiya, habelə tastatur yığımlı telefon aparatları ilə stansiya arasında ikitezlikli siqnalizasiya üçün çoxtezlikli siqnalizasiya funksiyasını yerinə yetirir.

Bu modul lazım gəldikdə konfrans rabitə xidmətini də təmin edir.

Operatorun işçi yerinin qoşulması üçün modul 15 kommutatoru qoşmağı təmin edən avadanlığa malikdir. Bu qrup kommutatorların quraşdırılması stansiyanın içində və ya kənar yerdə həyata keçirilə bilər. Belə ki, kommutatorlar modula rəqəmli birləşdirici xətlə qoşulur.

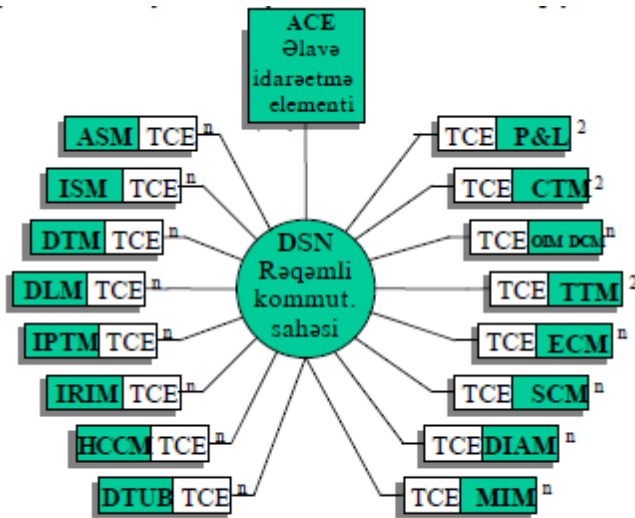
Modulun idarəetmə qurğusu çağırışları 15 kommutator arasında paylayır.

Bütün işçi yerlər operator tərəfindən bütün lazımi funksiyalar yerinə yetiriləndən sonra azad olurlar.

13.2. “System–12” stansiyasının avadanlığı

System–12-nin funksional strukturu çox sadədir. O rəqəmli kommutasiya sahəsindən və ona qoşulan ATS-in tutumundan asılı olan müxtəlif terminal modullarından ibarətdir.

Bu sistemin funksionl sxemi radial struktura malikdir. Onun mərkəzi müxtəlif modulları özündə birləşdirən rəqəmli kommutasiya sahəsidir. Bu modullar rəqəmli kommutasiya sahəsiə sistemin daxili funksiyalarını yerinə yetirmək üçün modifikasiya olunmuş İKM traktları vasitəsilə qoşulurlar (şəkil 1.1).



Şəkil 10.4. System-12 stansiyasının funksional sxemi

Rəqəmli kommutasiya sahəsi- DSN rəqəmli kommutasiya element bazasında qurulub və mürəkkəb struktura malikdir.

Bütün modullar sahəyə vahid mübadilə protokolunla istifadə edən iki modifikasiya olunmuş İKM traktları vasitəsilə qoşulurlar.

Sistemin bütün modulları mikroprosessorlar, yaddaş qurğuları(YQ) və kommutasiya sahəli standart interfeysdən təşkil olunan idarəedici elementdən (CE) ibarətdir. Bu idarəetmə elementləri aşağıdakı iki qrupa ayrılmışdır:

- Terminal idarəedici element (TCE)
- Əlavə idarəetmə elementi (ACE).

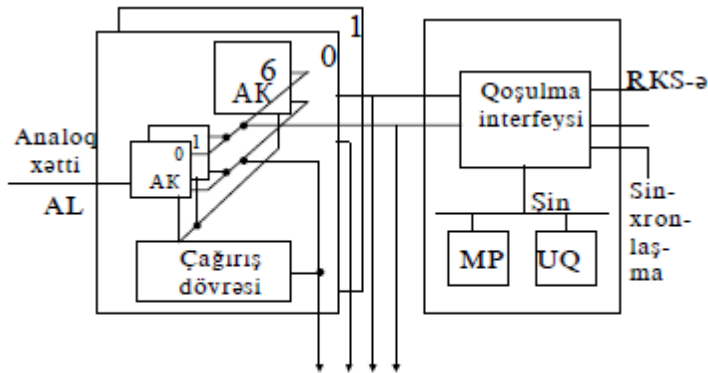
Terminal idarəetmə elementləri modulun xüsusi funksiyalarını yerinə yetirən klaster hissədən ibarətdir. TCE-yə köməkçi funksiyasını yerinə yetirmək üçün digər idarəedici elementlər də daxildir. Bu elementlər səhvlərin emalı, persfeksin analizi, yerli abunəçinin identifikasiyası və s. kimi spesifik vəzifələri yerinə yetirirlər və bu zaman digər idarəedici elementlərdən fərqli olaraq, klaster və ya başqa avadanlıqlara malik deyillər. Bu idarəedici elementlər əlavə idarəedici elementlər (ACE) adlanır.

Şəkil 1.1-dən görüldüyü kimi System-12-nin tərkibinə aşağıdakılar daxildir:

1. ACE - Əlavə idarəedici element;
2. TCE - Terminal idarəedici element;
3. ASM - Analq abunəçi modulu;
4. ISM - ISDN abunəçi modulu;
5. DTM - Rəqəmli xətt modulu;
6. DLM - Verilənlər manqası modulu;
7. IPTM - İnteqrasiya olunmuş pakt kommutasiyalı kanal modulu;
8. IRIM - IRSU interfeys modulu;
9. HCCM- Ümumi kanalın modulu;
10. DTUB- B tipli rəqəmli kanal qurğusu platası;
11. MIM - Hərəkət edən rabitə obyektinə qoşulmuş əlaqə modulu;
12. DIAM- İnteqrasiyalı dinamik avtocavabçı modulu;
13. SCM - Xidməti komplektlər modulu;

14. ECM - Exomüdafiəedici modul;
15. TTM - Kanalların testləşdirilməsi modulu;
16. OIM - Operatorun interfeys modulu;
17. DCM- Rəqəmli rabitə konfransı modulu;
18. CTM - Takt və Ton modulu;
19. P&L - Periferiya və yükləmə modulu;
20. DSN - Rəqəmli kommutasiya sahəsi.

Şəkil 1.2.-də göstərilən analoq abunəçi xətləri modulu (ASM) analoq abunəçi komplektləri elementlərindən ibarətdir. Müxtəlif növlü abunəçi qurğuları (adi, taksofon, yüksək prioritetli və s.) bir komplektə qoşula bilərlər.



Şəkil 10.5. Analıq abunəçi modulunun struktur sxemi

ISDN, radiotelefon və başqa abunəçilərin qoşulması üçün analoji modullar vardır.

Rəqəmli kanal modulu (DTM) idarəedici elementdən (CE) və standart İKM traktının köməyi ilə daxili sistemlərin (ATS, müəssisə ATS-i, çıxarılmış abunəçi bloku və s.) qoşulması üçün lazım olan rəqəmli kanal avadanlıqlarından ibarətdir. Eyni avadanlıq müxtəlif tipli siqnalizasiyalarla (müxtəlif növçoxtezlikli və ya rəqəmli siqnalizasiyalar) işləyə bilər.

Periferiya və yükləmə modulu (P&L) müxtəlif periferiya qurğularını (insan-maşın rabitəsi terminalı, printer, maqnitafon, diskovodların və s.), eləcə də panel və siqnaliza-siya lampalarının qoşulmasını təmin edir.

Takt və ton siqnalları modulu (STM) sistemin sinxronizasiya siqnallarını təmin edir və lazımi tonal siqnalları generasiya edir.

Əlavə idarəedici elementlər yazılan proqram və verilənlərdən asılı olan əlavə funksiyaların yerinə yetirilməsini təmin edir. Məhz bu proqramlar əlavə elementlərin adını təyin edir. Bu və digər modullara gələcək fəsilərə daha ətraflı baxılacaqdır.

13.3." System-12"-nin siqnallaşma sistemi.

Birləşdirici xətlərin interfeysləri üzrə əsasən iki növ siqnallaşma vasitəsi var:

- fərdi kanal siqnallaşması (CAS).
- ümumkanal siqnallaşması (SS7).

Fərdi kanal üzrə siqnallaşmada (CAS) iki siqnal tipini fərqləndirirlər: xətti və reqistr. System-12 böyük sayda xətti siqnallaşma növlərini özündə birləşdirir:

- BTI tərəfindən təklif olunan rəqəmli R2 siqnallaşması və xətti siqnallaşma;

- BTI tərəfindən təklif olunan R2 analoq siqnallaşması və rəqəmli xətti siqnallaşma;
- BTI tərəfindən təklif olunan 3 №-li fasiləli / impulsu siqnallaşma;
- BTI tərəfindən təklif olunan R5 xətti siqnallaşması;
- BTI tərəfindən təklif olunan R1 xətti siqnallaşması;
- BTI tərəfindən təklif olunan R1 xətti siqnallaşması;
- Əllə xidmət olunan traktorlar (məsələn, System–12-nin ORS operatorları).

Mövcud şəbəkədən və ya sifarişçinin tələbindən asılı olaraq System–12 analoq-rəqəmli düzləndiricilərlə təmin oluna bilər. System–12-nin avadanlığı bir sıra rəqistr tipli siqnallaşmaları özündə birləşdirir.

- BTI tərəfindən təklif olunan R2-MFS siqnallaşması;
- BTI tərəfindən təklif olunan rəqistr siqnallaşması N5;
- BTI tərəfindən təklif olunan rəqistr siqnallaşması N5;
- BTI tərəfindən təklif olunan R1 rəqister siqnallaşması;
- Dekadlı;
- Çoxtezlikli impulsu paket (MFP);
- Kombinə olunmuş MFC/dekadlı;
- Rəqister siqnalının olmaması (məsələn, operatorun iş yerləri).

Məlumdur ki, ümumkanal siqnallaşması (YKS) siqnal informasiyasının ötürülməsi üçün xüsusi kanalın ayrılması ilə xarakterizə olunur. Burada bir (ümumi) siqnal kanalı bir neçə rəqibə kanalı üçün istifadə olunur və siqnallaşma ilə rəqibə kanalı arasında ciddi uyğunluq mövcud deyil. Bundan başqa bu kanala istənilən digər informasiyasını ötürmək olar.

SS7 standart siqnallaşması rəqəmli rəqibə şəbəkələrində optimallaşdırılıb.

SS7 siqnallaşmasının sürəti (64 kbit/s) standart İKM kanalına uyğundur.

Siqnallaşma sistemi kiçik sürətli (məsl. 4800 bit/s) analoq kanallar üçün də tətbiq oluna bilər. Hazırkı siqnallaşma yerüstü və peyk mənzərələrində məntəqədən məntəqəyə istifadə oluna bilər. Bu sistem müasir və gələcək tələblərin təmini üçün yararlıdır.

Standart SS7 sistemi mövcud olan siqnallaşma sxemləri ilə qarşılıqlı əlaqənin yaranmasına kömək edən fərqli quruluşa malikdir.

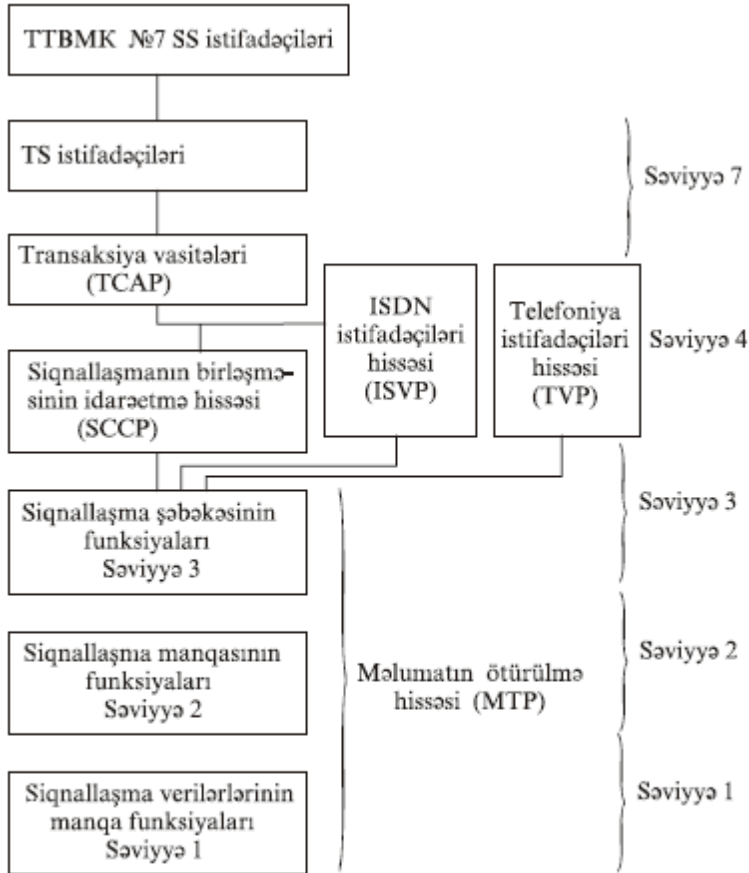
Kanallar siqnallaşma məntəqələri ilə birlikdə stansiyalarda siqnallaşma şəbəkəsi yaradır. Siqnallaşma şəbəkələri danışıq və verilənlər kanalından asılı olmayaraq işləyirlər. Informasiyanın ötürülməsi ünvanlanmış (Labelled) məlumatların istifadəsi ilə həyata keçirilir.

Hər bir label istifadəçinin identifikasiyasına malikdir. SS7-nin funksiyaları müxtəlif hissələrə bölünür. Onların funksional səviyyələrinin strukturu şəkl.10.9-da göstərilmişdir:

- Məlumatın ötürülmə hissəsi (MTP). Bu siqnallaşma şəbəkəsinin iki qovşağı arasında məlumat siqnallarının etibarlı ötürülməsi üçün nəqliyyat sistemi kimi işləyən ümumi hissədir (səviyyə 1-3).
- İstifadəçi hissəsi.
- Məlumatın ötürülmə hissəsini nəqliyyat vasitəsi kimi istifadə edən, istənilən funksional toplu mənasını kəsb edir. Bu şissə TUP (telefon rəqibəsinin istifadəçi hissəsi), ISUP (ISDN istifadəçi hissəsi) və s. kimi konkret istifadəçi növünə malikdir (səviyyə 4).

- Siqnallaşmanın birləşməsinin idarəetmə hissəsi (SCCP). Bu şissə daxil olan məlumatları onların istifadəçilərinə paylayır və verilmiş üçün istifadəçilərin məlumatlarını yığır (səviyyə 3).

- Dördüncü tikinti bloku özündə (TCAP–səviyyə 7) transaksiya vasitələrinin tətbiqi hissəsini saxlayan transaksiya (TC) vasitələrinə malikdir. Bu SS7-nin açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəsi (OSI) modelinin yuxarı səviyyələri ilə böyük uyğunluğa gətirib çıxarır.



Şəkil 10.9. SS7-nin funksional səviyyələrinin strukturu

TCAP danışiq kanallarına aid olmayan informasiyalar üçün rabitə funksiyasını təmin edir. Məsələn, hərəkət edən rabitənin istifadəsi haqqında verilənləri, əlavə xidmətlərin intellektual şəbəkəyə qoşulması, istismar və texniki xidmətin istifadəsi və s.

Funksional struktur Beynəlxalq Standartlaşdırma Təşkilatı (ISO) tərəfindən təyin olunmuş açıq sistemlərin qarşılıqlı əlaqəsi üçün çoxsəviyyəli struktura əsaslanır. Məlumatların veriliş hissələri və siqnallaşma sisteminin istifadəçi hissələri səviyyələrin konsepsiyasına müvafiq təyin olunur və şəkil 10.9.- da təsvir olunan strukturu əmələ gətirir.

Məlumatların verilmiş funksiyası üç funksional səviyyəyə bölünür.

İstifadəçilərin müxtəlif hissələri dördüncü funksional səviyyənin parallel elementlərini təşkil edir. SCCP-yə səviyyə 3-ün vir hissəsi kimi baxılmalıdır.

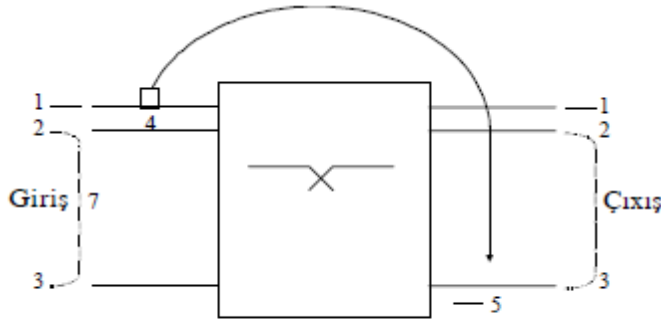
Sistem informasiya siqnalının düzgün ardıcılıqla, itgisiz və etibarlı keçidini təmin edir. Buna səhvlərin aşkara çıxarılması və düzəldilməsi mexanizmlərinin tətbiqi ilə nail olunur.

13.4.” System–12”-nin kommutasiya sistemi

System–12 stansiyası üçün xarakterik xüsusiyyət paylanmış idarəetmə prinsipini təmin etməyə imkan verən əsas element **rəqəmli kommutasiya sahəsinin** (DSN) olmasıdır. Bu PKS zaman kommutasiyasını təmin edir. Bu zaman giriş İKM kanallarından daxil olan informasiya digər çıxış İKM traktının zaman intervalında ötürülür (şəkil 1.1).

Bu ötürmə aşağıdakı ardıcılıqla baş verir:

1. Trakt 1;
2. Trakt 2;
3. Trakt 8;
4. Kanal 8;
5. Kanal 12;



Şək.10.10. Zaman kommutasiyası

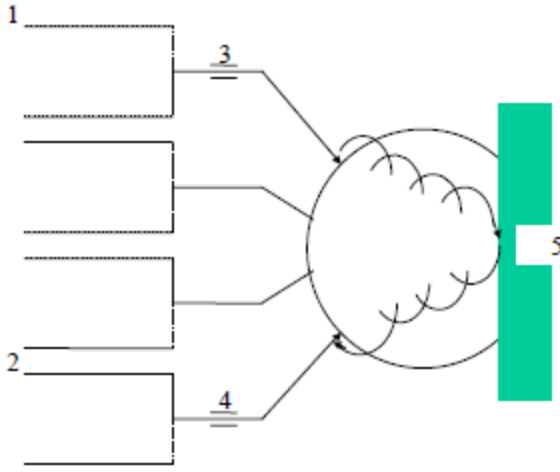
PKS İKM kanallarının kommutasiyası, həm də idarəetmə elementləri arasında məlumat mübadiləsi üçün istifadə edilir. RKS mürəkkəb struktura malikdir, burada bütün modullar bir tərəfə qoşulmuşdur və bir modulun digərinə birləşmə proseduru onların qarşılıqlı yerləşməsindən asılı deyildir.

Hər bir çağırış üçün birləşmənin yaradılması yolu təyin olunmuş nöqtəyə çatmadan əvvəl həmişə dəfətmə nöqtəsinə çatır. Belə struktur bütün qoşulması mümkün olan stansiyalar və istənilən əlavə xidmətlər üçün daim şəkil 1.2-də göstərilən kimi saxlanılır.

1. Mənbə;
2. Təyinat;
3. Kanal X;
4. Kanal Z;
5. Dəf olma nöqtəsi.

KS rəqəmli kommutasiya elementləri və ya **multiport** adlanan birtipli bloklardan ibarətdir. Multiportlar bir-biri ilə 32 kanallı İKM traktları vasitəsilə birləşirlər.

Multiport 16 giriş PKM traktı və 16 çıxış İKM traktı arasında siqnalları kommutasiya etmə imkanına malikdir. Hər bir giriş İKM traktı multiportun 16 qəbuledici portunun birində qurtarır, hər bir çıxış İKM traktı isə 16 verici portun birində başlayır.



Şək.10.11. Sahədən keçməklə birləşmənin yaradılması yolu

Fiziki olaraq multiport möhürlü plataya yerləşdirilmiş bir BIS-dir. Bu BIS 16 qəbuledici və 16 verici porta malikdir və SWEL adlanır (ingilis dilində qısa kommutasiya elementi) və şəkil 1.2 ibarətdir:

1. Koaksial kabellər (COAXIAL CABLE);
2. Xətt adapterləri (gücləndiricilər);
3. Törtlər (Porte);
4. Rabitə tipi (Communication bus)

PKS-ni daha yaxşı təsəvvür etmək üçün, multiportlar, soldan 0-dan 7-yə kimi və sağdan 8-dən 15-ə kimi nömrələri olan portlarla təsvir olunur. Bütün portlar eyni funksional imkanlara malikdir. 8-dən 11-ə kimi kiçik nömrəli portlar, 12-dən 15-ə kimi isə böyük nömrəli portlar adlanırlar.

System-12-də Rəqəmli kommutasiya sahəsi (DSN) bir cüt imkanlılıq kommutatoru (IK) və qrup axtarıcı (QA) bloklarından ibarətdir.

Qrup axtarıcı blokları şəkil 1.3- də verildiyi kimi bir, iki və üç manqalı ola bilərlər. IK-nın və manqaların sayı qoşulan abunəçi və birləşdirici xətlərin sayından asılıdır. Ayrılmış yüklənmədən asılı olaraq KS-in səviyyələrinin sayı dəyişir, maksimum isə dörd səviyyə ola bilər. KS-in bu cür strukturu kommutasiya sxemində dəyişiklik etmədən tutumun və xidmət olunan yükün artırılmasına xidmət edir. KS-nin qurulması üçün iki istiqamətdə işləyən mikrosxemlərdən istifadə edilir .Bu mikrosxem (həmçinin **port** adlanır) bütün idarəetmə məntiqi, telefon informasiyaları və verilənlərin ötürülməsi zamanı birləşmənin realizasiyası üçün lazım olan, eləcə də modul idarəetmə qurğuları arasında informasiyanın mübadiləsi üçün, ona müvafiq olan JQ-na malikdir. Bu cür mikrosxem istənilən 32 giriş kanalının istənilən 32 çıxış kanalı ilə birləşməsi üçün istifadə olunur.

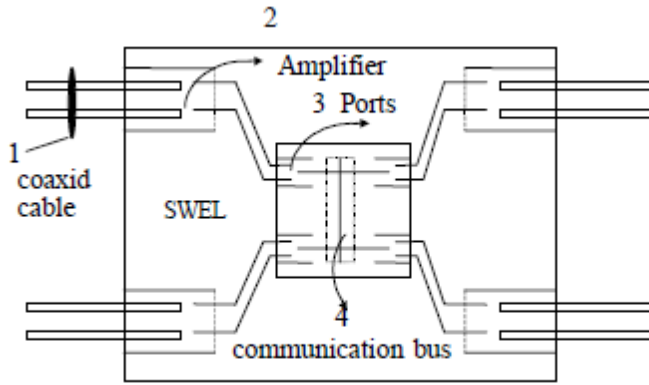
KS-də bir platada yerləşən bir 1b bu cür mikrosxem (port) vahid bir sxemi yaradır (rəqəmli birləşdirici registr bloku-RB).

KS-nin bir birləşdiricisinin bütün 16 portu oxşardır (**identikdir**) və iki istiqamətdə işləyirlər. Hər bir 16 mikrosxemin istənilən 32 kanalı hər bir mikrosxemin istənilən 32 çıxış kanalına birləşə bilər.

Belə ki, birləşdirici həm fəzaya, həm də zamana görə kommutasiyanı təmin edir. Bu zaman birləşdirici 512 giriş və 512 çıxış kanalının kommutasiyasını təmin edir və bundan başqa ümumi idarəetmə funksiyalarını yerinə yetirir.

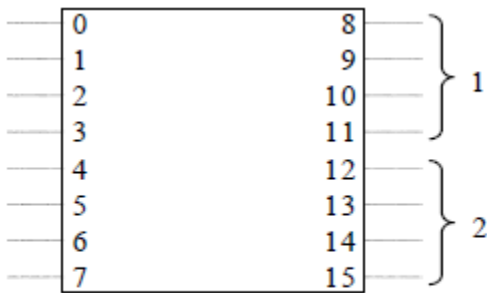
Beləliklə, hər bir rəqəmli birləşdirici ikixətli kommutasiya sxeminə 512x512 ekvivalentdir, lakin ondan fərqli olaraq bütün lazımi məntiqə malikdir.

İmkanlılıq kommutatoru (IK) zaman- fəza kommutasiyasını yerinə yetirən, kommutasiya elementi adlanan, özündə 16 mikrosxem saxlayan möhürlü platanı təsvir edir. KS-in strukturu modulların qoşulması üsulunu göstərir. IK-nın bir cütlüyünə səkkiz abunəçi modulu qoşula bilər (şəkil 10.18).



Şəkil 10.12. Multiportun strukturu

Şəkil 10.13-də multiportun təsviri verilir. Burada Kiçik nömrəli portlar, Böyük nömrəli portlardır.



Şəkil 10.13. Multiportun təsviri

System-12-də Rəqəmli kommutasiya sahəsi (DSN) bir cüt imkanlılıq kommutatoru (IK) və qrup axtarıcı (QA) bloklarından ibarətdir.

Qrup axtarıcı blokları şəkil 10.14- də verildiyi kimi bir, iki və üç manqalı ola bilərlər. IK-nın və manqaların sayı qoşulan abunəçi və birləşdirici xətlərin sayından asılıdır. Ayrılmış yüklənmədən asılı olaraq KS-in səviyyələrinin sayı dəyişir, maksimum isə dörd səviyyə ola bilər. KS-in bu cür strukturu kommutasiya sxemində dəyişiklik etmədən tutumun və xidmət olunan yükün artırılmasına xidmət edir (şəkil 10.15). KS-nin qurulması üçün iki istiqamətdə işləyən mikrosxemlərdən istifadə edilir (şəkil 10.16).

Bu mikrosxem (həmçinin port adlanır) bütün idarəetmə məntiqi, telefon informasiyaları və verilənlərin ötürülməsi zamanı birləşmənin realizasiyası üçün lazım olan, eləcə də modul idarəetmə qurğuları arasında informasiyanın mübadiləsi üçün, ona müvafiq olan JQ-na malikdir. Bu cür mikrosxem istənilən 32 giriş kanalının istənilən 32 çıxış kanalı ilə birləşməsi üçün istifadə olunur.

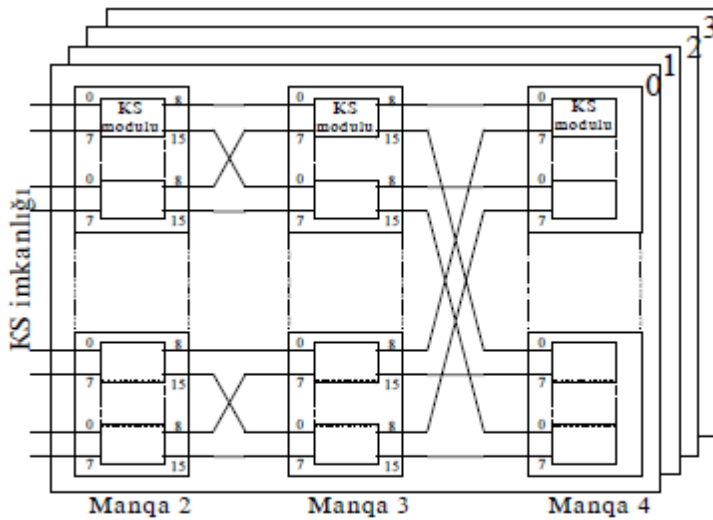
KS-də bir platada yerləşən bir 1b bu cür mikrosxem (port), vahid bir sxemi yaradır (rəqəmli birləşdirici registr bloku-RB).

KS-nin bir birləşdiricisinin bütün 16 portu oxşardır (identikdir) və iki istiqamətdə işləyirlər. Hər bir 16 mikrosxemin istənilən 32 kanalı hər bir mikrosxemin istənilən 32 çıxış kanalına birləşə bilər.

Belə ki, birləşdirici həm fəzaya, həm də zamana görə kommutasiyanı təmin edir. Bu zaman birləşdirici 512 giriş və 512 çıxış kanalının kommutasiyasını təmin edir və bundan başqa ümumi idarəetmə funksiyalarını yerinə yetirir.

Beləliklə, hər bir rəqəmli birləşdirici ikixətli kommutasiya sxeminə 512x512 ekvivalentdir, lakin ondan fərqli olaraq bütün lazımi məntiqə malikdir.

İmkanlıq kommutatoru (İK) zaman- fəza kommutasiya-yasını yerinə yetirən, kommutasiya elementi adlanan, özündə 16 mikrosxem saxlayan möhürlü platanı təsvir edir. KS-in strukturu modulların qoşulması üsulunu göstərir. İK-nın bir cütliyünə səkkiz abunəçi modulu qoşula bilər.



Şəkil 10.15. KS imkanlığı

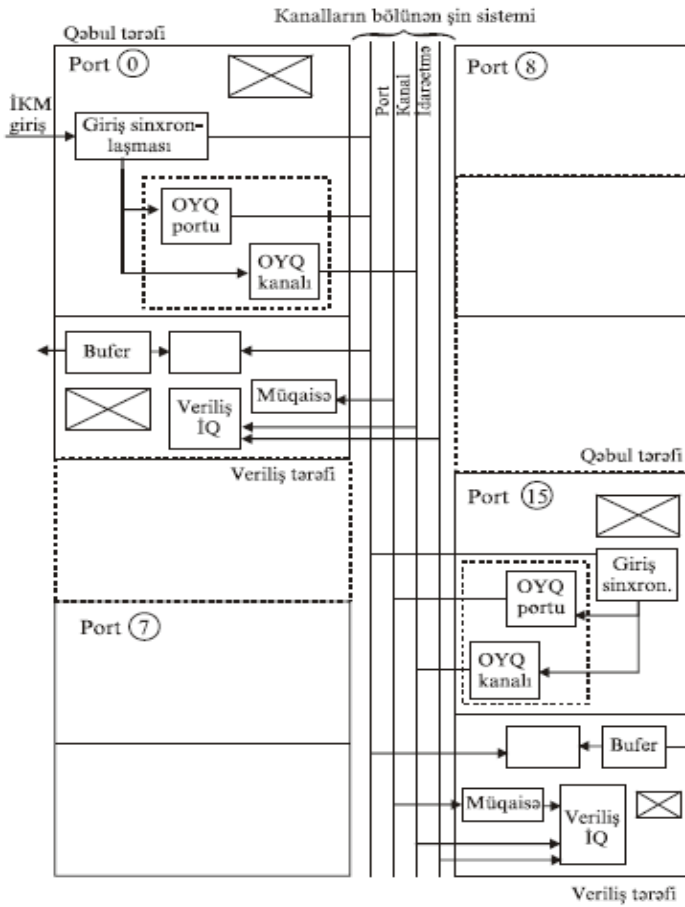
Bundan başqa, imkanlıq kommutatorunun (İK) kommutasiya elementlərinə, birləşdirici xətlərin modulları, qəbuledici və vericilərlə idarəetmə modulu, eləcə də funksional və sistem modulları qoşulurlar.

Dörd kommutasiya elementi müvafiq olaraq dörd KC-nin qrup axtarıcı blokları ilə rabitəni təmin

edir. Dörd cüt giriş kommutatoru (GK) eyni struktura malik ikinci manqanın kommutatorları ilə birləşirlər.

Beləliklə, dörd cüt İK-ru terminal modullarından (TM) 48 cüt İKM traktını qoşmağa imkan verir. Bu zaman hər bir cüt İK-da səkkiz giriş cütünü səkkiz abunəçi moduluna qoşulması üçün istifadə etdikdə,

yəni $60 \times 8 = 480$ abunəçi xətti, onda II tip blok (Şək.3.13) 32 cüt girişi və ya $480 \times 4 = 1920$ abunəçi xəttinin qoşulmasına imkan verir.



Şəkil 10.17. Rəqəmlı birləşdirici rəqistr bloku-RB
İK II, III, IV, QA

Sonrakı, üçüncü manqa eynilə ikincidə olan kommuta-torlardan ibarətdir.

Onlardan hər biri II tip səkkiz bloku qoşmağa imkan verir, müvafiq olaraq TMDən gələn $32 \times 8 = 256$ cüt giriş. Bu III tip blokdir. Maksimal tutumda, dördüncü manqanın kommutatorları ilə birləşən 16 ədəd III tip blok ola bilər. Ona görə də strukturun maksimal tutumu naməlum əmsallar $256 \times 16 = 4096$ cüt girişdir.

Əgər TM-dən hər cüt giriş abunəçi xətlərinin qoşulması üçün istifadə edilsə, onda KC-nin strukturunun maksimal tutumu naməlum əmsallar $60 \times 4096 = 245760$ abunəçi xəttidir.

İK –nun daha dörd kommutasiya elementinin istifadə edilməsi birləşdirici xətlərin terminal modullarını, sistemli və funksional modullar, eləcə də digər kommutasiya sistemi modullarını qoşmağa imkan verir. Şirkətin məlumatına görə, System–12 stansiyasında KS-nə 100 000 abunəçi xətti və 60000 birləşdirici xətt qoşulması mümkündür.

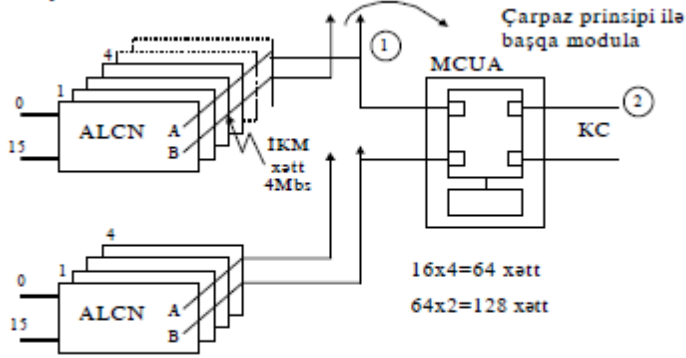
13.5.” System–12”-nin əsas modulları.

System–12-nin hər bir modulu müəyyən olunmuş funksiya-ların yerinə yetirilməsinə imkan verir. Analıq abunəçi modulu analıq abunəçi xəttinin qoşulmasını təmin edir.

Hər bir modul ALSN (N tipli xətt komplekti) və hər plataya 16 abunəçi qoşulur. Modul səkkiz ALSN platasından ibarət olur və 128 abunəçiyə xidmət edir. Bu səkkiz plata RNGF çağırış generatoru platası testləşdirmə üçün TAVC və qəza siqnalizasiyası üçün RLMC platası ilə birlikdə İKM kanalı vasitəsi ilə MCVA tipli idarəetmə elementinə

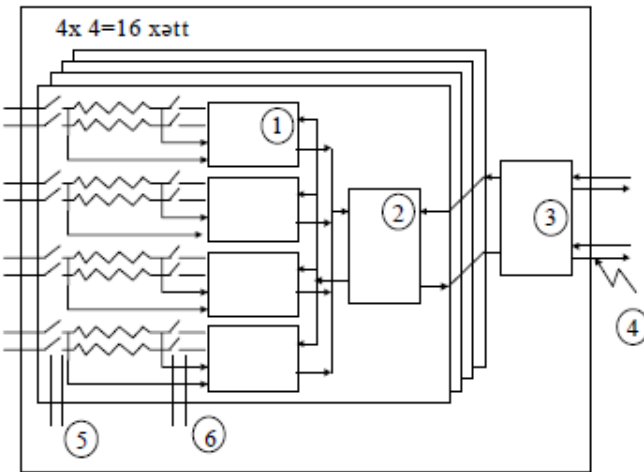
qoşulurlar. (TAVC və RLMC yalnız bəzi ASM modullarına qoşulurlar. Hər bir 12 modula TAVC və RLMC platası düşür). Hər iki idarəetmə elementi abunəçi komplektləri ilə ehl birləşir ki, onlardan hər biri iki qrup abunəçi komplektlərinə girişi təmin edir və onlardan hər biri sıradan çıxdıqda yalnız bir idarəetmə elementi ilə idarə oluna bilər.

System-12- də birləşmə çarpaz adlanır, yəni CROSS OVER. Şəkil 1.1-da analog abunəçi modulunun strukturu təsvir olunur.



Şəkil 10.19. Analog abunəçi xətt blokunun strukturu (ASM)

Hər bir N tipli xətt komplekti (ALCN) aşağıdakı funksional bloklardan ibarətdir (şəkil 1.2):



Şəkil 10.20. ALCN – in funksional bloku

1. Çağırış cərəyanı testləşdirmə işinin qoşulması üçün giriş rezistoru və rele kontaktları;

2. Veriliş interfeysi (hər xətdə bir ədəd); MCUA blok interfeysi-hər plataya bir ədəd;

3. Sıqnalın rəqəmli emalı bloku–analoq rəqəmli düzləndirici– hər dörd xətdə bir ədəd.
ALCN-in funksional blok sxeminə daxildir:

1. Veriliş interfeysi.
2. Analıq– rəqəm çeviricisi.
3. MCVA idarəetmə əlementi interfeysi.
4. MCVA– yə daxil olan İKM traktorları.
5. TAU şini.
6. Çağırış sıqnalı şini.

Hər bir blokun funksiyaları aşağıdakılardır:

- Giriş interfeysi:

- Yüksək gərginlikdən müdafiə (xətti müdafiə),
- Xəttin qoşulması üçün rele, çağırışın cərəyanının verilişi, stansiya və xətti tərəfə testlərin yerinə yetirilməsi,

- Mikrotelefon dəstəyinin götürülməsi və yerinə qoyulmasını təyin etmək üçün xidmət edən rezistorlar,

- Yüksək gərginlikdən müdafiə.

- Veriliş interfeysi:

- Xəttə səs diapazonu siqnallarını qoşur,

- Abunəçiyə daimi gərginlik verir (46/60V),

- İki naqillidən dörd naqilliyə keçidi həyata keçirir.

- Siqnalların rəqəmli emalı:

- ARÇ və RAÇ: analoq danışıq siqnalının səkkizlik kod kombinasiyasına çevrilməsi, kvantlaşma və əks proseslərin aparılması.

- Rəqəmli və analoq süzgəclər,

- Səviyyə ilə idarə olunma: lazımi veriliş səviyyəsini almaq məqsədi ilə abunəçi xəttində zəifləmə və güclənmə prosesinin aparılması,

- Exo siqnalının dəf edilməsi.

- DPTC (İki prosessorlu terminal kontrolleri):

- Abunəçi terminalları, tək və cüt TCE arasında interfeys;

- TCE-dən komandalar aldıqdan sonra xəttin funksiyaları ilə idarə olunma,

- Aparat hissəsində baş verən hadisələr barədə (dəstəyinin götürülməsi, səhvlər) TCE-nin məlumatlandırılması.

Dörd rəqəmli prosessor blokundan gələn giriş və çıxış İKM+ seli birləşirlər və DPTC prosessorunun interfeysinə qoşulurlar. Bundan sonra onlar kanal kommutatoruna daxil olurlar və müvafiq idarəetmə zamanı MCUA –ya (X-OVER) daxil olan hər bir xəttin qeyd olunmuş kanalını yaradır.

İdarəetmə 16-cı kanalla məlumatın verilişini İdarəedici ELEMENT vasitəsilə həyata keçirilir. Məlumatlar bayraqlarla SOP-EOP (paketin başlığı və sonu) idarə olunur. SOP baytının qəbulundan sonra DPTC ünvanlar, məlumatların göndərilməsi üçün istifadə olunur. Verilənlər baytı oxuma /yazma üçün kodlardan ibarətdir. Bayt yaddaşı hər biri 8 bayt olmaqla 16 sıradan ibarətdir (hər xəttə bir sıra). Bu sıraların baytlarında olan hər bir bit, verilən sıra ilə təyin olunmuş xəttin müvafiq idarə olunması üçün nəzərdə tutulur. Müxtəlif idarəedici komandaların verilişi üçün bu bitlər dövrü olaraq yaddaşı təmizləyərək ardıcılıqla ötürülür.

Beləliklə, hər bir xətt yalnız onun üçün nəzərdə tutulmuş idarəedici siqnallara malikdir.

İdarəetmə siqnallarının verilişi sxemi şəkil 1.3-də təsvir olunmuşdur, burada:

1. Rəqəmli emal bloku,

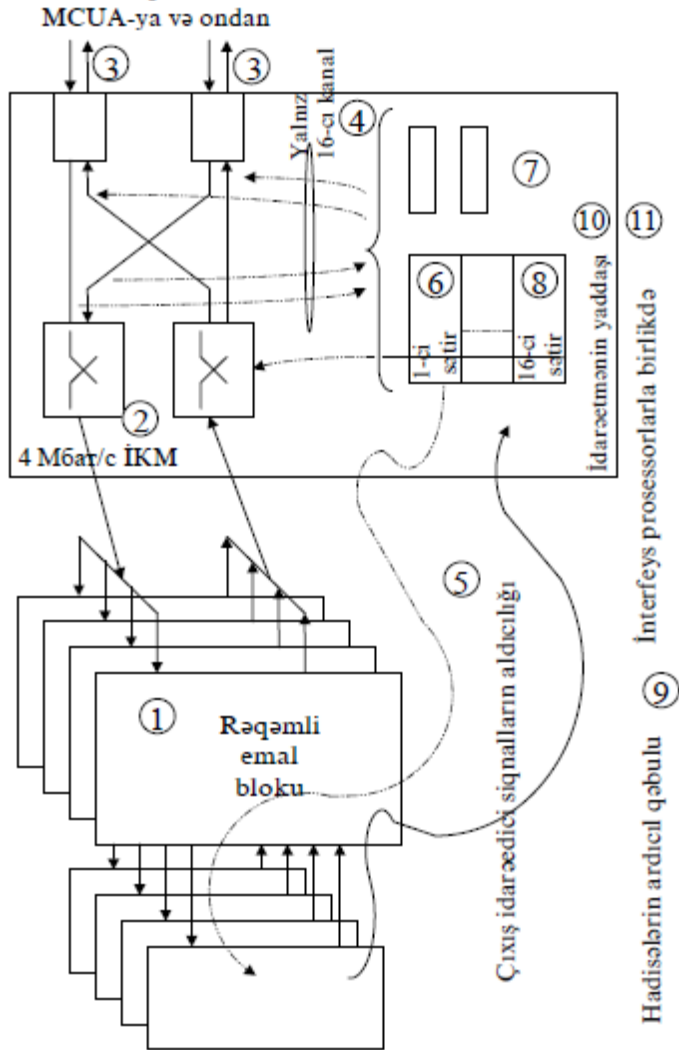
2. 4 Mbat/s NKM siqnalı,

3. MCUA-ya və ondan,

4. Yalnız 16-cı kanal,

5. Çıxış idarəedici siqnalların ardıcılığı,

6. 1-ci sıra,
 7. Reqisterlər,
 8. 15-ci sıra,
 9. Hadisələrin ardıcıl qəbulu,
 10. İdarəetmənin yaddaşı,
 11. Interfeys processorlarla birlikdə (DPTC).
- Bura keder



Şəkil 1.3. İdarəetmə siqnallarının verilişi

8. 15-ci sıra,
9. Hadisələrin ardıcıl qəbulu,
10. İdarəetmənin yaddaşı,
11. Interfeys processorlarla birlikdə (DPTC).

DPTC bir neçə reqistrdən və 16 verilənlər cədvəlindən (hər bir abunəçiyə bir cədvəl) ibarətdir.

Əgər hər hansı bir dəyişiklik baş verərsə (abunəçinin dəstəyi qaldırması), onda müvafiq xəritədə (bitin vəziyyətinin dəyişməsi) qeyd olunur. Bundan sonra DPTC TCE-ni məlumatlandırır.

Bu prosedur qəza siqnalının sıfır kanalı üzrə göndərilməsi ilə həyata keçirilir, bu terminal interfeysinin paket JQ –da yazılır. PT daimi olaraq bu yaddaş sahəsindən informasiyanı oxuyur. Burada məqsəd bu vəziyyəti (sıfırıncı kanalla qəza) vaxtında müəyyən etməkdir. Bu vəziyyət müəyyən olduqdan sonra PT DPTC –yə komandalar göndərir.

DPTC bu komandanı aldıqda, dəyişikliklər haqqında məlumat formatlaşdırır (məsələn, ALCN-nin ikinci platasının DPTC – i, 3 №-li abunəçi dəstəyi götürdü). Bu informasiyada «uyğun olmayan» adlanır.

Bütün DPTC blokları öz dəyişiklik-ləri haqqında növbə ilə məlumat vermək imkanına malikdir (dövrü qaydada).

Bundan başqa informasiyanı aparat hissəsinə göndərmək mümkündür.

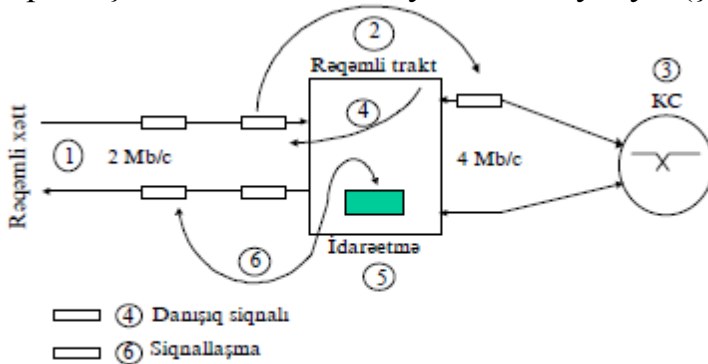
Məsələn: releni qoşmaq (çağırışın göndərilməsi) üçün PT DPTC-yə lazımı abunəçsinin (1...16) yaddaş kartında verilənlərin dəyişdirilməsi üçün komandalar göndərir. Bundan sonra DPTC bu informasiyanı müvafiq rele kompleksləri ilə idarəolunmaq üçün dekoderə göndərir.

Modul zəngin generasiyası üçün RNGF platası ilə təmin olunur. Bu platanın funksiyası çağırış siqnalının generasiyasını istənilən xətlə ötürülməsindən ibarətdir. Plata iki cüt xətlə ALCN- nin bütün 64 platası ilə birləşən iki çağırış generatorundan ibarətdir. Hər bir platada zəngin yaranması və kəsilməsini lazımi ardıcılıqla müvafiq relelər təmin edir.

Yüksək dərəcədə inteqrasiyanın hesabına bir stativdə 12-yə qədər xətt komplekti modulu yerləşdirilə bilər, bu zaman hər bir modulun İdarəedici Elementi (TCE) X – OVER üsulu ilə qoşulurlar.

System-12-də rəqəmli trakt modulu (DTM) 2mb/c sürətli İKM traktları və sistemin 4 mb/s veriliş sürətli sistemin daxili manqaları arasında interfeysdir.

Bəzi hallarda bu modul stansiyalı idarəetmədə və modulda istifadə olunan siqnallaşma arasında interfeys rolunu oynayır (şəkil 1.4).



Şəkil 10.22. Rəqəmli trakt modulu

Şəkindən görüldüyü kimi, modul aşağıdakılardan ibarətdir:

1. 2mbit/c rəqəmli xətt.
2. rəqəmli trakt.
3. kommutasiya sahəsi.

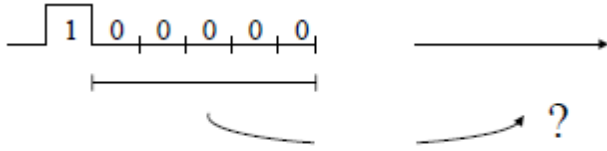
4. danışıq signalı.

5. idarəetmə.

6. siqnallaşma.

Ümumi olaraq çoxtezlikli siqnallaşma və ya məlumatlar vasitəsi ilə (ümumi kanal) siqnallaşma traktı mövcuddur. Rəqəmli traktların bütün müxtəlif modulları bir neçə ümumi məsələləri yerinə yetirir:

- Sinxronsiqnalların ayrılması və xətti veriliş kodunun ikili koda çevrilməsi (şəkil 1.5).



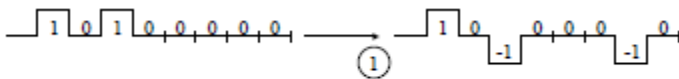
Şəkil 10.23. İkili veriliş

Daxil olan rəqəmli ardıcılığın düzgün qeyd olunması üçün bərpa olunan $2m_{qh}$ takt tezliyi ötürülən takt tezliyinə mümkün qədər daha yaxın olmalıdır. Regenerasiya olunmuş takt tezliyi rəqəmli giriş selindən ayrılmalıdır.

Ona görə də, əgər giriş ardıcılığında sıfırlı impulslar lap çox olduqda, bu zaman takt tezliyinin ayrılması mümkün olmur. Ona görə də informasiya seli ikili kodla verilmir. Onlar xətti veriliş koduna çevrilir.

Avropada qəbul olunan NDV-3 veriliş kodu üç nöqtəli simvoldan (-1,0,+1) ibarətdir. İki vahid +1 və -1 simvolu ilə verilir. Əgər ikili seldə üçdən çox ikili sıfıra rast gəlinərsə, onda sonuncu dördüncü sıfır 1 simvolu ilə verilir, onun işarəsi sonuncu məntiqi vahidin işarəsi ilə üst-üstə düşür (şəkil 1.6).

1. Kanala göndərilir.....



Şəkil 10.24. NDV-3 kodu ilə veriliş

Qəbul tərəfdə əks proses yerinə yetirilir: HDV-3 xətt kodunun ikili koda çevrilməsi aparılır.

Abunəçi mövqeyindən System-12 ATS-nə giriş, stansiyanın funksiyalarını və xidmətlərini idarə edən giriş/çıxış qurğuları ilə təmin edilir.

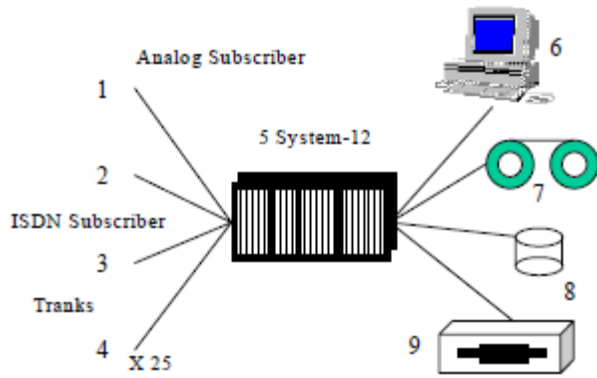
Rabitə şəbəkəsinin abunəçiləri bir-biri ilə telefon vasitəsi ilə birləşə bilirlər. Belə ki, stansiya ilə abunəçi arasında əsas interfeys cüt xətt deyil, halbuki kifayət qədər daha effektiv, yüksəkkeyfiyyətli veriliş sistemi istifadə edən giriş yolları vardır.

Rəqəmli stansiyalar bir-biri ilə rəqəmli informasiyanın çoxkanallı sıxlaşmasına malik birləşdirici xəttlərlə birləşirlər. Bu onu bildirir ki, bir neçə abunəçinin danışıq bir fiziki kabel cütü ilə ötürülür. Bundan əlavə ayrılmış mexaniki xidmət mərkəzlərinə və ya verilənlərin emalı mərkəzinə giriş üçün olan kanallar da mövcuddur.

Digər giriş/çıxış interfeys tipi də ola bilər ki, onun idarə olunması və nəzarəti üçün stansiyaya girişi təmin olunsun. Məsələn, insan-maşın rabitəsi interfeysi (MMJ) və ya

informasiyanın yadda saxlanması üçün periferiya qurğuları. Sadalanan giriş/çıxış qurğularından başqa informasiyanın mübadiləsi üçün digər xüsusi interfeyslər də mövcuddur.

Şəkil 1.7-dən görüldüyü kimi giriş/çıxış qurğusuna (I/O) aşağıdakılar aiddir:



Şəkil 10.25. Giriş-çıxış qurğusu

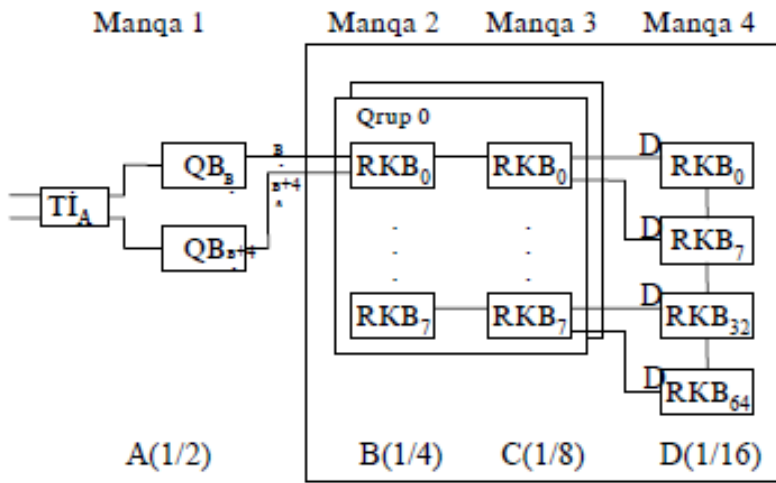
1. Analoq abunəçi;
2. ISDN abunəçisi;
3. Birləşdirici xəttlər;
4. X-25 protokolu;
5. System –12;
6. MMJ interfeysi;
7. Maqnit lenti;
8. Disk;
9. Optik disk.

13.6. “ System –12”-də birləşmənin yaradılması prosesi

System–12-nin iki son modulu SM arasında rəqəmli kommutasiya sahəsindən (DSN) keçməklə birləşmənin yaradılması üçün çıxış modulunun idarəedici qurğusu SELECT (seçim) əmrlər ardıcılığını istehsal edir. Hər bir əmr bir RKB-də birləşmə yaradır. Düzünə və əksinə yollar rəqəmli kommutasiyabirləşdiricisindən (RKB) keçməklə yaradılır.

Hər bir SM 4 hərfdən ABCD ibarət özünün şəbəkə ünvanına malikdir (Şəkil 1.1). A- hərfinə görə qoşulma bloku (QB) onunla əlaqəli 12 SM-dən birinə qoşulur; B- ikinci manqanın hər müstəvisini RKB-də istifadə edilməsini göstərir, bunun sayəsində QB ilə ikinci manqanın sıxışı arasında mümkün birləşmə yaradı bilər; C- hərfinə görə üçüncü manqanın RKB-sinin hər müstəvisi ikinci manqanın 8 RKB-sinin biri ilə birləşməni həyata keçirir; D – hərfi 4-cü manqanın RKB-nin hər müstəvisi 3-cü manqanın RKB-si ilə birləşməsi üçün istifadə edilir.

Rabitə yaradılması prosesində başlanğıc nöqtədən dönmə nöqtəsinə qədər sərbəst axtarış rejimi istifadə edilir və yə kommutasiya sahəsinin daxilində istənilən İKM xəttinin istənilən boş kanal intervalı seçilir. Verilmiş nöqtədən giriş modulu istiqamətində isə şərtlənmiş axtarış rejimi istifadə edilir.



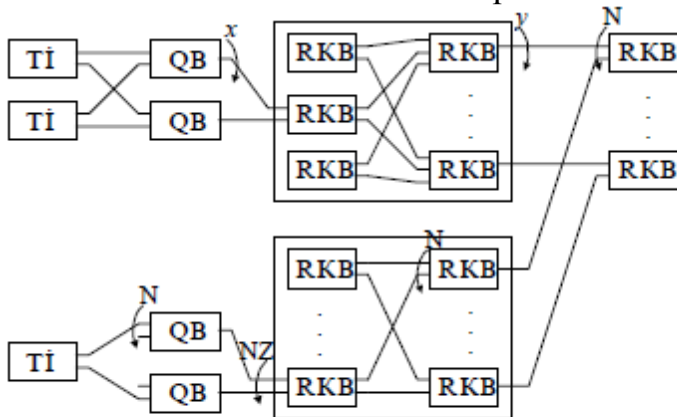
Şəkil 10.26. System-12-də rəqəmli KS strukturunda
ABSD rəqəm adresi ilə əlaqə

Kommutasiya sahəsində ən uzun birləşmə yolu çıxış modulunun interfeysindən, qoşulma blokunun RKB-sinin birindən, 2-ci manqanın 4 müstəvinsindən RKB-sinin birindən və 3-cü manqanın səkkiz RKB-sinin birindən, nəhayət, 4-cü manqanın 64 RKB-sinin birindən keçməklə yradılır.

Bundan sonra 3,2 və 1-ci manqalardan keçməklə əks istiqamətdə rabitə yradılmış olur. Sərbəst axtarış üçün mümkün olan aralıq yolların ümumi sayı SM interfeysinin çıxışında 60 yoldan başlayır və 7680-a qədər artır.

Dönmə nöqtəsini keçdikdən sonra üçüncü manqanın konkret RKB-nin istənilən 30 kanal intervalında, 2-ci manqanın konkret RKB-sinin istənilən 30 kanal intervalında, 1-ci manqanın verilən RKB blokunun istənilən 30 kanal intervalında və qəbuledici SM-in konkret terminal interfeysinin istənilən 30kanal intervalında şərtləşmiş axtarış aparılır.

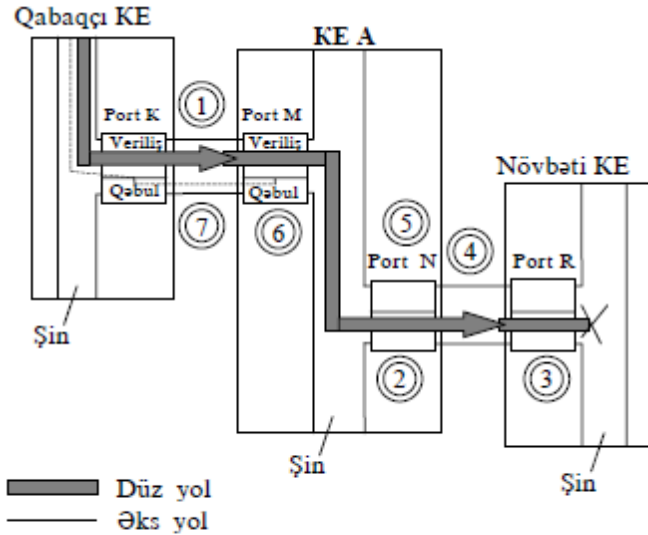
Birləşmənin yradılması üçün cəmi 4 tip şəbəkə komandası (şəkil 1.2.) tələb olunur. X-lər tanıtılan birinci komanda dörd mümkün müstəvidən birincinin seçimi üçün sərbəst axtarış rejimində qoşulma blokunda (QB) istifadə edilir. İkinci komanda Y-seçilən müstəvinin daxilində 2 və 3 manqasında sərbəst axtarış rejimində tətbiq edilir.



Şəkil 10.27. Rəqəmli KS-də birləşmənin yaranması
üçün tələb olunan dörd tipli şəbəkə əmirləri

N hərfi ilə tanıtılan üçüncü komanda 3 və 4 –cü manqalarda birləşdirici yolun şərtləşmiş axtarışına xidmət edir. N komandası – çətindir, «verilən portun seçimi» komanda-sında və ABCD ünvan rəqəmlərindən ibarətdir. Dördüncü NZ komandası 2 manqasında şərtləşmiş axtarış üçün istifadə edilir. Bu komanda – çətindir, «P və ya P+ 4 seçimi» komandala-rından və B ünvan rəqəmindən ibarətdir. B rəqəmi QB-na iki RKB –dən birini verir.

İki misal istənilən iki son terminallar arasında birləşmənin yaradılması zamanı komandaların ardıcılığının istehsalı üçün istifadə olunan alqoritmi təsvir edir. Şəkil 1.3-də terminal 6231, giriş 13312 ünvanlarına malikdir.



Şəkil 10.28. Birləşmənin yaranma misalı

Birləşmənin yaradılması alqoritminin reallaşması giriş və çıxış terminallarının ünvanlarının müqayisəsi ilə başlayır. Müqayisə yüksək dərəcədə (D) başlayır. Əgər D işarələri müxtəlifdirsə, bu onu bildirir ki, birləşmənin yaradılması üçün rəqəmli KS-nin 4-cü manqasını istifadə etmək lazımdır.

Dördüncü manqaya qədər sərbəst axtarış rejimi istifadə edilir. Bu zaman çıxış modulunun idarəedici qurğuları növbəti komanda ardıcılıqlarını generasiya edir: kommutasiya müstəvisinin seçimi üçün x komandası və 4-cü manqanı keçməsi üçün iki komanda, sonra isə şərtləşmiş axtarış rejimi üçün komandalar tələb olunur. 3-cü və 4-cü manqaların RKB-ni ələqələndirən, müəyyən olunmuş IKM xəttində istənilən kanal intervalı komandası (D) komandası; 3-cü və 2-ci manqalar arasında verilən xəttin istənilən kanal intervalının məşğulluq komandası (N komandası) ; 2 və 1 manqaları arasında IKM xətti ilə müəyyən

olunan istənilən kanal intervalının məşğulluğu komandası (NZ komandası) və nəhayət QB-nun verilən RKB-dən birində istənilən kanal intervalının məşğulluq komandası (qeyd edək ki, hər bir SM qoşulma blokunun iki RKB-nə girişə malikdir).

Göstərilən hal üçün 7 komanda $XY Y 1233 Z$ görünüşə malikdir. Bu yeddi komanda SM-də çıxış terminalları üçün ayrılmış zamana görə ayrılan kanal intervalında ötürülürlər. Qoşulma bloku x komandasını qəbul edən kimi, o müstəvilərdən biri üçün (IKM xəttini və onda olan kanal intervalını) yol seçir.

Sonrakı dövrdə çıxış SM-in idarəedici qurğuları iki komandadan birincisini göndərir. Belə ki, qoşulma bloku ikinci dövrün başlanğıcında artıq seçilib və 2-ci manqaya birləşdirici yol yaradılmışdır. x komandasına görə, y komandasından birincisi 2-ci manqanın RKB-nə ötürülür. Bu komandanın təsiri ilə 2-ci manqanın RKB-si 3-cü manqanın RKB-nə birləşdirici yol tapır və birləşdirir. İkinci y komandası üçüncü dövrdə 3-cü manqanın RKB-də ötürülür, RKB 4-cü manqanın RKB-nə birləşdirici yol tapır və yaradır. Sonra dövrü ardıcılıqla KSDən keçməklə giriş SM-də giriş terminalına əks birləşdirici yol yaradılır. Çıxış SM-nin idarəedici qurğusu hər bir kommutasiya manqasından keçən uğurlu birləşmə cəhdinin təsdiq olunmasını gözləmir. Belə ki, birləşmə baş tutmadıqda, SM-in idarəedici qurğusu rəqəmli KS-də növbəti yolun yaradılması cəhdinə başlayır.

Çıxış və giriş terminalları üçün müvafiq olan 6231 və 1331 şəbəkə ünvanlı iki terminal arasında birləşmənin yaradılması misalına baxaq.

Birləşmənin yaradılması alqoritmin realizasiyası yenidən çıxış və giriş terminal ünvanlarının müqayisəsi ilə başlayır və D rəqəmi ünvanlarda ($D=1$) üs-üstə düşür. Bu onu bildirir ki, dördüncü manqa birləşmənin yaradılmasını tələb etmir.

Ünvanların növbəti rəqəmləri bu cür müqayisə olunur: onlar yenidən üst-üstə düşür. ($C=3$). Deməli 3-cü manqa da birləşmənin yaradılması üçün lazım deyil.

B ünvanlarının müqayisəsi zamanı aydın olur ki, onlar müxtəlifdir. Beləliklə sərbəst axtarış rejimi 1-ci və 2-ci manqalarda həyata keçiriləcək. Birləşmənin yaradılmasının ümumi ardıcılığı belədir: X3Z1. Birləşmənin yaradılması üçün bir QB RKB, 2-ci manqanın bir RKB-si və yenidən bir QB və RKB tələb olunur.

Hər bir rəqəmli KS-də birləşmə bütün danışıq müddətində saxlanılır.

Danışıq traktına «Azad olma» işarələri daxil olduqda bütün RKB-lər ardıcıl olaraq azad olurlar.

Çıxış SM-nə istənilən səbəbdən birləşdirici yolun verilməsindən imtina olunması haqqında informasiyanın əks tərəfə ötürülməsini nəzərdən keçirək. İlk öncə birləşdirici yol A RKB-dən keçirək (işarə 1). M portun P kanalından N portun q kanalında (işarə 2) yaradılır. Əgər rədd cavabı növbəti RKB-də baş verirsə, q kanalı portun qəbul hissəsində (işarə 3) NACK (təsdiqin imtina edilməsi) vəziyyətinə gətirilir.

Bu portun verici hissəsi (işarə 4) əks istiqamə N portuna 16-cı kanaldan «NACK kanal q » məlumatını göndərir. 16-cı kanal intervalından (işarə 4) «NACK kanal q » məlumatını aldıqda o q kanalında imtina haqqında informasiyanı kanalı JQ-na yazır. Bu q kanalına «azad» əmrinin verilməsinə və

N portunun q kanalından rabitə yaradılması cəhdi zamanı M portunda təsdiqin olmamasına gətirib çıxarır. «Azad» əmri N portun q kanalından başlayaraq sonrakı yolu azad edir. Əgər M port məşğul kimi qeyd olunan (işarə 6) kanala yazılış cəhdi etsə, əvvəlki kommutasiya manqasında birləşmənin yaradılması dövrünü təkrar etmək üçün təsdiqin olmaması NACK-da (işarə 7) P kanalının vəziyyətini dəyişir. q kanalı NACK vəziyyətində olduqda, verilən kanal bir daha məşğul olmur. Bu N portun verici hissəsində q kanalının vəziyyətinin dəyişməsi məqsədlə şinin xüsusi müdafiə prosedurunun işə düşməsinə tələb edir və beləliklə, kanalın azad olmasına gətirib çıxarır.

System-12 rəqəmli kommutasiya sahəsi təcrübədə rast gəlinən, xəttə yüklənmə zamanı demək olar ki, bloklama olunmur. Bir kanal intervalına düşən yük 0,5 Erl olduqda,

birləşmənin yaradılmasının yalnız 1500 cəhdindən bir təkrar cəhd tələb olunur. Maksimal tutumlu rəqəmli KS-də (60 000 BX və ya 100.000-dən çox abunəçi xətti) kanal intervalında 0,5 Erl yüküdə birləşmələrin 99% 500 ms maksimal saxlama müddətinə malikdir; gecikmənin orta müddəti 370 ms-1 dir 20% yüklənmə zamanı gecikmənin maksimal müddəti 99%-li birləşmə zamanı 560 ms təşkil edir.

System-12 RKS-in xarakterik xüsusiyyətlərini qeyd edək.

Rəqəmli KS-də olan idarəedici informasiya, zamana görə bölünən kanal intervalının içində danışıq informasiyası ilə birlikdə verilir. Rəqəmli KS-nin əsasında standart RKS durur (daimi kommutasiya sxemi). Rəqəmli KS-nin tutumunun artırılması dairənin içindəki informasiyanın ötürülmə sürəti ilə yox, RKB-nin çox manqallı qoşulması ilə həyata keçirilir. Bu halda rəqəmli KS-in takt tezliyi RKB-nin tezliyinə bərabər olur.

Birləşmənin System-12-nin rəqəmli sahəsindən keçərək yaradılması prosesi elə təşkil olunub ki, terminalların SM-ə qoşulma yerlərindən asılı olaraq birləşdirici yol (terminalların yerindən asılı olmayaraq bütün sahədən yox) sahənin müxtəlif sayda manqalarından keçərək yaradılır.

14. C&C08 TIPLİ ELEKTRON ATS-İN TEXNİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ

14.1. C&C08 sisteminin yaranma zəruriyyəti

Bu gün cəmiyyətimiz elmlə təhciz edilmiş texnologiyalar erasına daxil olub və informasiyaların tez göndərilməsi və qəbul edilməsi aktual məsələyə çevrilib. Müasir telekommunikasiya şəbəkələri getdikcə artmaqda olan böyük həcmli informasiyaları ötürməkdə və emal etməkdə çətinliklərə məruz qalır.

Abunəçilər tərəfindən telekommunikasiya xidmətlərinə olan tələbatlar da daimi olaraq durmadan artır. Telekommunikasiya texnologiyalarının açarı sayılan verilənlərin optik üsulla ötürülməsi, internet şəbəkəsi və mobil rabitə texnologiyasını hər gün dəyişirlər.

Yeni telekommunikasiya xidmətlərinə olan tələbatları ödəmək, telekommunikasiya sahəsinin yüksək sürətlə inkişafı və genişlənməsini təmin etmək üçün Çin Xalq Respublikasının HUAWEI kompaniyası böyük tutumlu və proqramla idarə olunan rəqəmli kommutasiya sistemi işləyib hazırlamışdır. Şirkətin öz tətqiqatları əsasında hazırladığı bu texnologiya C&C08 tipli ATS adlanır.

C&C08 tipli ATS açıq sistem olub standart PSTN, İSDN və İN rabitə növlərini yaratmaqla yanaşı internete qoşulmanı və SDH-lə optik interfeyslərin təşkil olunmasını da təmin edir. Qeyd edək ki, bütün bunlar vahid bir platformada reallaşmışdır. ATS-in güclü siqnallaşma sistemi vardır. O, məftilli və məftilsiz texnologiyaları özündə birləşdirir, dar zolaqlı və geniş zolaqlı rabitə xidmətləri yaratmağa imkan verir. Bu tip ATS-lər yerli stansiya, tranzit stansiya, şəhərlərarası və şlyuz tipli qovşaq stansiyası kimi istifadə edilə bilirlər. Bunlardan əlavə C&C08 stansiyası intellektual şəbəkələrdə SPP və siqnal şəbəkələrində isə STP kimi də tətbiq edilə bilirlər.

C&C08 sisteminin yaranması və inkişafı tam rəqəm texnologiyalarına keçmək, inteqral sistem yaratmaq və geniş zolaqlı xidmətlərin artırılması zəruriyyətindən irəli gəlmişdir.

14.2. C&C08 ATS-in texniki xüsusiyyətləri və üstünlükləri

C&C08 ATS-in maksimum tutumu 800 000 abunəçi xətti və ya 180 000 birləşdirici xəttə qədər artırıla bilər.

ATS-də çox səviyyəli paylanmış idarəetmə sisteminin tətbiq edilməsi informasiyaların emal sürətini 6000 K BHCA-ya çatdırmağa imkan vermişdir.

ATS-ə qoşula bilən abunəçi aparatlarının sayından və interfeyslərin növündən asılı olaraq müxtəlif növ yarımstansiyaların tətbiqi sahəsində telefon şəbəkəsinin tutumu artırılır və optik lifli xətlər abunəçi mənzillərinə qədər yaxınlaşdırılır.

C&C08 ATS-i BTİ-nin tələbatlarına uyğun olaraq ÜİTS (PSTN) inteqral xidmətli rəqəmli şəbəkə-İXRŞ (ISDN) və s. xidmətlərini yüksək səviyyədə təmin edir. Mehmanxana abunəçilərinə rabitə xidmətini yaxşılaşdırmaq üçün hotel interfeys, NP və s. tipli xidmət növləri də ATS-də nəzərdə tutulmuşdur.

Mövcud texniki standartlara və BTİ-in təkliflərinə uyğun olaraq C&C08 ATS-in siqnallaşma növləri R2, TUP, İSUP, TCAP, SCGP, və SSI siqnallaşmaları ilə işliyə bilər. Bundan əlavə ATS siqnallaşmanın monitorinq funksiyasını təqdim etməklə real zaman rejimində çağırışların birləşmə prosesinə nəzarət etmək imkanı verir.

Eyni tip platalar yaratmaq, onları universal etmək məqsədi ilə C&C08 ATS-də 0.18-dən 0.35 mkm səviyyəli xüsusiləşmiş inteqral mikrosxemlərdən istifadə edilmişdir. Sistemin hər bir xəttinin ən böyük yüklənmə saatında sərf etdiyi enerji 0.52 Vt, adi vaxtlarda isə 0.3 Vt-dur.

C&C08 ATS-in proqram təminatı modul prinsipi əsasında qurulmuşdur,SDL üsulundan istifadə edilməklə C dilində yazılmışdır və etibarlı əməliyyat sisteminə malikdir.

C&C08-in texniki xidmət sistemi olan O&M klent/server sturuktunu istifadə edir. O&M şəbəkə idarəetmə mərkəzi və bilinç mərkəzi ilə rabitə yaratmaq üçün müxtəlif növ interfeyslər təqdim edilir. Sistemin istismar və texniki xidmətləri üçün O&M istifadəçisinin qrafiki interfeyslərə (GUI) malikdir.

C&C08 tipli ATS müxtəlif Bilinç funksiyalarını CENTREX abunəçiləri üçün onlin hesabı və şəhərlərarası qovşaq üçün `ağ-qara` vərəqləri təqdim etməyi yerinə yetirir.

14.3. C&C08 TIPLİ ATS-İN TƏTBİQİ

C&C08 ATS-inin kommutasiya sistemi TUP, İSUP, TCAP, SCCP, İNAP, DSSİ, R2, №5 və CAS 1/3 Bit siqnallaşma sistemləri ilə qarşılıqlı əlaqədə fəaliyyət göstərə bilər.

C&C08 ATS-in bütün KM və ya SPM modullarında 7 saylı siqnallaşma prosesi emal edilə bildiyi üçün sistemin məhsuldarlığı daha da artırılmış olur. Hər bir SM modulu 7 saylı siqnallaşmanın 24 manqasını emal etmək imkanına malik olduğundan bütün sistem 7 saylı siqnallaşmanın 3072 manqasını emal edə bilər. SPM şəbəkəsi 7 saylı siqnallaşmanın 512 manqasını təqdim edə bilər.

Kommutasiya sistemi 14/24 bitli və siqnallaşma nöqtələrinin kodlarını tanımaq və çevirmək imkanına malikdir.

C&C08 sisteminin kommutatoru 7 saylı siqnallaşmanın köməyi ilə real zaman anında istənilən çağırış üçün birləşmənin həyata keçməsi prosesini izləməyə və hər siqnallaşma məlumatının hər bir biti haqqında dəqiq informasiya əldə etməyə imkan verir.

ATS-in siqnallaşma sistemi istənilən texniki şəraitə asanlıqla uyğunlaşa bilər. C&C08 ATS-nin kommutasiya sistemi üçün müxtəlif proqram mexanizmləri hazırlanmışdır ki, buda çağırın abunəçi nömrəsinə qoşulmaq mümkün olmadıqda emal əməliyyatının yerinə yetirməyə imkan verir.

C&C08 sistemi S-12, AXE-10, SP-30, EWSD və F150 sistemli ATS-lər ilə qarşılıqlı əlaqədə işləyə bilər. ATS yüksək stabilliyə, etibarlığa və şəraitə uyğunlaşma keyfiyyətlərinə malikdir. ATS Avropa Amerika və Rusiya standartlarına tam uyğun gəlir və İTU-T standartları tələbatlarını tam ödəyir.

ATS avadanlığı müxtəlif siqnal məntəqələrində və ya ATS-lərdə istifadə edilən 14 bitlik və 24 bitlik kodlama sistemlərinin birgə işləməsinə imkan verir.

C&C08 tipli ATS-in avadanlıqları 10 ilə yaxın müddətdə telekommunikasiya kommunikasiya bazarında olmasına baxmayaraq, bir sıra üstün cəhədlərinə görə dünyada istehsal edilən digər telekommunikasiya sistemləri ilə eyni səviyyədə durur.

Hələ 2000-ci ilin sonunda C&C08 tipli ATS-in 50 milyon abunəçi xətti mövcud olmuşdur. Hal hazırda 20-dən çox ölkədə C&C08 avadanlıqlarından geniş istifadə edilir. Belə ölkələrdən Rusiya Bolqarıstan Litva Braziliya Kolumbiya Pakistan Hon-Konq Suriya və digərlərini göstərmək olar.

14.4. C&C08 avadanlığının strukturu sxemi

C&C08 sistemli avtomat telefon stansiyasının (ATS) avadanlıqları modul prinsipi əsasında qurulurlar.

Şəkil 1.1 də C&C08 tipli ATS-in kommutasiya sisteminin ümumiləşdirilmiş strukdur sxemi göstərilmişdir. Şəkildən görüldüyü kimi C&C08 avadanlığının bütün kommutasiya sistemi 4 moduldan təşkil edilmişdir. Bu modullar aşağıdakılardır:

- İM-idarəetmə modulu (AM),
- RM-rabitə modulu (CM),
- KM-kommutasiya modulu (SM).

İdarəetmə modulu özü də 2 moduldan təşkil edilmişdir. Bunlardan biri:

- ƏİM-əsas idarəetmə modulu (FAM);
- KİM-köməkçi idarəetmə modulu (BAM).

ƏİM modulu bütün sistemin idarə olunmasını təmin edir və KİM-lə rabitə yaratmaq üçün interfeys əlaqəsi vardır.(şəkil 1.1)

UYAK-uzaqda yerləşən abunəçi komplekti;

UYAM-uzaqda yerləşən abunəçi modul;

OVK-optik veriliş kabeli;

KSYst-kommutasiyalı yarımstansiya;

BXQM-birləşdirici xəttlərin qoşucu modulu;

KZAKŞ-kanalları zamana görə ayrılan kommutasiya şəbəkəsi;

KİM-köməkçi idarəetmə modulu.

KİM həm də kommutatorun açıq sistemlə (O&M-lə) rabitəsini təmin edir. Belə rabitələr abunəçi/server rejimində LAN tipli və ya WAN tipli, yəni x25, v24, v35 tipli interfeyslər vasitəsi ilə yaradılırlar.

Rabitə modulu mərkəzi kommutasiya sahəsindən və optik/elektrik interfeyslərindən təşkil olunmuşdur. Rabitə modulu kommutasiya modulları arasında danışmaq və siqnallaşma kanalları yaratmaqla yanaşı, Eİ interfeysi və ya STM-1 tipli optik interfeyslərlə digər avadanlıqlar arasında da rabitə yaratmağa imkan verir. C&C08 tipli ATS-in kommutasiya sisteminin əsasını kommutasiya modulları təşkil edir. KM modulları həm də verilənlər bazasının paylanması üçün idarə edilməsini, çağırışların emalını, texniki istismarı və texniki

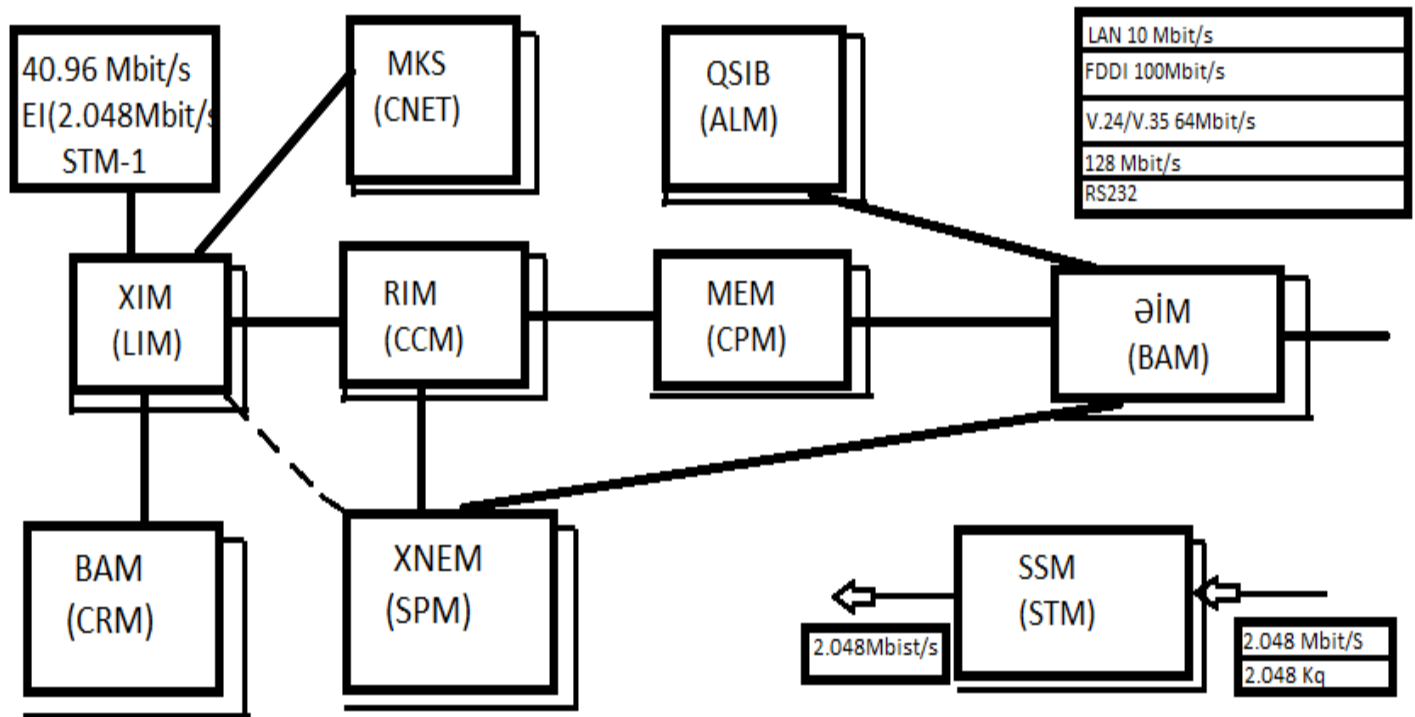
xidmətlərə aid olan funksiyaları yerinə yetirirlər. RM ilə KM modullarını əlaqələndirmək üçün 2 ədəd optik lifdən istifadə edilir.

14.5. İdarəetmə və rabitə modullarının funksional qovşaqları və elementləri

C&C08-128 tipli ATS-in kommutasiya sistemindən böyük tutumlu stansiyalar qurularkən istifadə edilir.

ATS-in İM/RM sistemli idarəetmə-rabitə modulu:

- mərkəzi emal modulundan-MEM (CPM);
- mərkəzi kommutasiya sahəsindən MKS(CNET);



Şəkil 8.2. C&C08-128-in struktur sxemi

- rabitənin idarəetmə modulundan RİM(CCM);
- xidmət növləri emalı modulundan XNEM (SPM);
- bölünən avadanlıqlar modulundan BİM (SRM);
- xətti interfeys modulundan XİM (LİM);
- sistemin sinxronlaşma modulundan SSM (STM);

- əlavə idarəetmə modulundan ƏİM (BAM);
- qəza siqnallaşmasının inteqral blokundan QSİB (ALM) ibarətdir.

C&C08-in kommutasiya sistemi böyük sayda standart fiziki interfeyslərdən və kifayət qədər böyük həcmli şəbəkə birləşməsi matrisindən (cədvəlindən) təşkil olunur. Müxtəlif tutumlu kommutasiya sistemi yaratmaq üçün bu interfeyslər şəbəkə avadanlığı rolunu görür və müvafiq proqram təminatı yükləndikdə siqnallaşma protokolu funksiyasını yerinə yetirirlər.

14.6. Mərkəzi emal modulu-MEM (CPM)

MEM özü də ASM və CPC platalarından ibarətdir. CPC yüksək məhsuldarlığa malik olan MPU 860 növlü prosesordan istifadə edilməklə qurulmuşdur.

Müxtəlif proqram təminatlarının yüklənməsindən asılı olaraq CPC platası texniki xidmət, qəza siqnallaşması, avadanlığının idarə olunması, mərkəzi verilənlər bazasının idarə olunması və şinlərin idarə olunması funksiyalarını yerinə yetirə bilər.

14.7. Mərkəzi kommutasiya sahəsi -MKS (CNET)

Mərkəzi kommutasiya sahəsi periferiya kommutasiya sahəsinin-PKS(SNU) platalarından və mərkəzi kommutasiya sahəsi-MKS(CNU) platalarından təşkil olunmuşdur. Mərkəzi kommutasiya sahəsi 128k TS (zaman intervalı) 128 kanalın trafikini kommutasiya etmək imkanına malikdir.

128k x128k kommutasiya matrisası 512 giriş və 512 çıxışlı HW tipli yüksək sürətli xəttlərin kommutasiyasını (qoşulmasını) təmin edir. Hər bir HW xətti 16.384Mbit/s sürətli 256 zaman intervallı kanal kimi işləyir (istifadə edilir). Bu kanal qısa olaraq, çox vaxt, 16M HW adlanır. Rabitə xəttlərini sayını azaltmaq üçün 16 ədəd 16M HW bir ədəd yüksək sürətli optik lifli (HOFL tipli) kanala multipleksləşdirilirlər (yerləşdirilir) ki, bu kanalda da veriliş sürəti 393.2 Mbit/s olur. MKS-in strukturu sxemdə göstərilmişdir.

Kommutasiya sahəsi şəbəkəsinin belə prinsiplə qurulması kanallar arasında zaman intervallarının mübadiləsi zamanı kanalların artıq yüklənməsinin qarşısını alır.

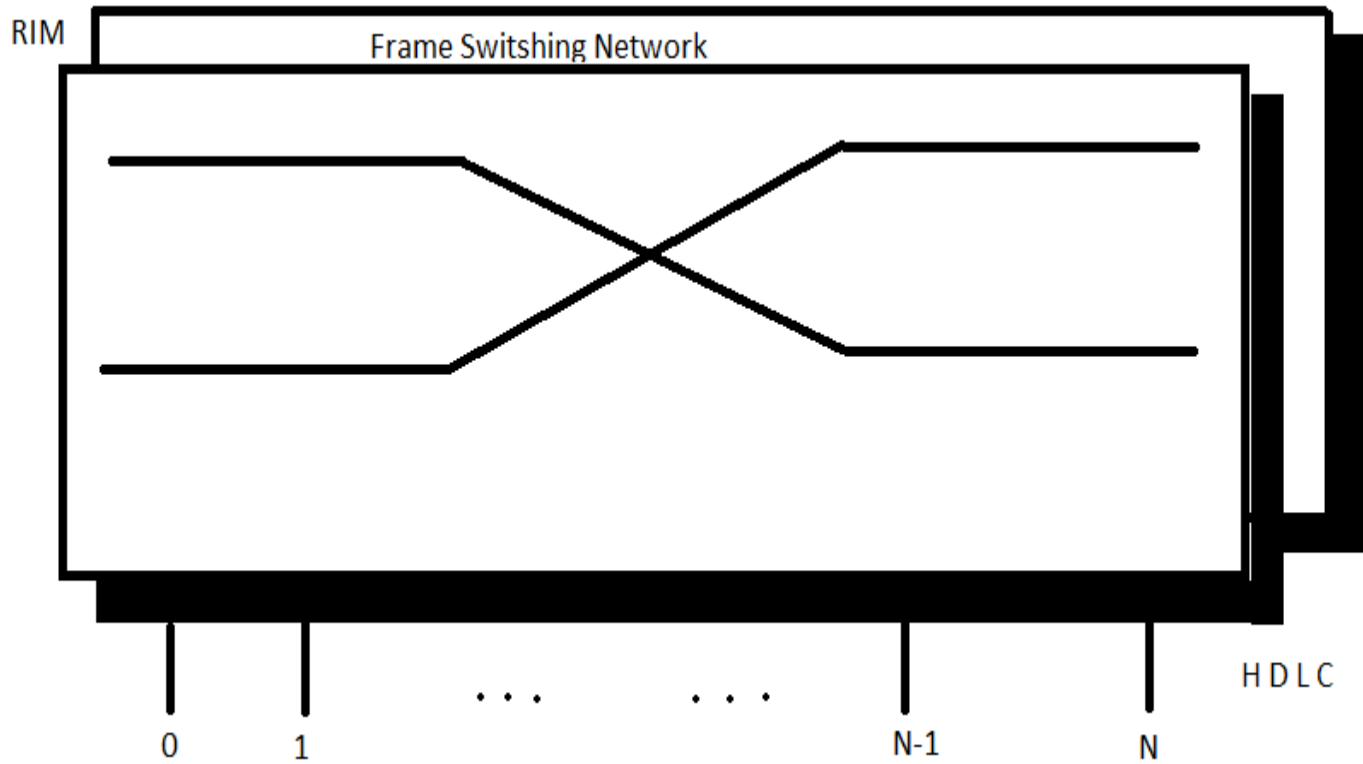
14.8. Rabitə yaradılmasını idarə edən modul-RİM (CCM)

Bu modul kommutasiya sahəsinin kadr platalarından-KSKP(FSN) və idarəetmə platalarından-İP (BAC) ibarətdir. RİM modul C&C08 ATS-in müxtəlif modullarına rabitənin idarə olunması üçün vacib olan bütün verilənlərin ötürülməsini təmin edir. Bütün

KM modulları digər modullarla yaradılan rabitənin idarə edilməsi üçün vacib olan informasiyaları RİM vasitəsi ilə mübadilə edir.

İki səviyyəli struktura malik olan RİM modulundan və yüklərin bölünmə sxemindən istifadə olunması sistemin etibarlılığını yüksəldir.

Şəkil 1-də kadr kommutasiya sahəsi platasının sxemi təsvir edilmişdir.



Şəkil 1. Kadr kommutasiya sahəsi platasının sxemi

RİM modulunun hər bir səviyyəsi HW tipli 56 ədəd giriş xəttinə və eyni tipli 56 ədəd çıxış xəttinə malikdir.

Şəkildən görüldüyü kimi trafikənin həcmindən asılı olaraq dinamik qaydada veriliş sürəti avtomatik dəyişir. Bu isə şəbəkənin artıq yüklənməsinin qarşısını alır. Kommutasiya sahəsinin kadr platasının RİM modulunun tərkibində olması onun buraxma zolağının 512Mbitə qədər artırılmasına imkan verir.

14. 8. Xidmət növlərinin emal modulu (SPM).

Huawei kompaniyası böyük həcmli şəhərlərarası stansiyalar və eləcə də, tranzit stansiyalar üçün XNEM-in köməyi ilə xüsusi olaraq birləşdirici xəttlər şəbəkəsinin qurulması üsulu işləyib hazırlanmışdır. XNEM modulu xidmət növlərinin emal edilən platasından, XNEM mərkəzi emal kartından-MEK və şinlərin idarə olunma kartından-ŞİK ibarət olub xidmət növləri və protokollarını emal etmək üçün standart KM modulunu əvəz edir. XNEM platasının qurulmasında MPU/860 Pentium prosesöründən istifadə edilir. MEK-in hər bir kartı 7 saylı ümumi kanal siqnallaşmasının 4 mərhələsini emal etmə imkanına malikdir. Sistem online rejimində işləyərkən xidmət növünün təqdim olunmasını dayandırmadan onun emal etmək məhsuldarlığını artırmaq mümkündür.

Birləşdirici xəttlər şəbəkəsinin bu üsulla qurulması KM üsulu ilə qurulmaya nisbətən şəbəkənin qurulmasına sərf edilən xərcləri azaltmağa və inteqral xidmət göstərmə dərəcəsini artırmağa imkan verir.

14.9. Bölüşdürülən avadanlıqlar modulu (SRM)

BAM modulu iki platadan təşkil olunur. Onlar SPD və SRC plataları adlanırlar. SPD platası tonal siqnalları hasil edərək istifadəçilərin tələblərindən asılı olaraq dinamik üsulla onları xəttlərə qoşur. SRC platası SPD platası ilə eyni struktura malikdir. Lakin SRC platası başqa proqramla yüklənir və başqa funksiyaları yerinə yetirir. Belə funksiyalara tonal siqnalların qəbulu, MFC, CİD çevrilməsi, videokonfrans və s. aiddirlər. Bütün bu avadanlıqlar **BAM vasitəsi ilə dinamik olaraq paylaşdırırlar.**

14.10. Xəttili interfeys modulu (LİM)

Xəttili interfeys modulu əsas 3 növ interfeys əlaqəsini yaratmağa imkan verir. Bu interfeysləri nəzərdən keçirək.

1. 40,96 Mbit/s sürətli xarici optik interfeys, OBC/RBC platası ilə yaradılır və KM modullarının qoşulması üçün istifadə edilir. Ondan həm də xarici sistemlərlə siqnallaşma üçün istifadə edilir.

2. Eİ/Tİ interfeysi. Belə interfeys E16/T16 platası vasitəsi ilə təqdim edilir. Bu interfeyslərdən yarımstansiya kommutasiya modulları-YKM ilə rabitə yaradılarkən istifadə edilir. Bu interfeys YKM moduluna qoşulduqda rabitə daxili siqnallaşma vasitəsilə yaradılır. Digər qurğulara qoşulan zaman siqnal informasiyaları R2, CAS, 1/3 bit, №5 və 7 saylı siqnallaşma sistemləri vasitəsilə həyata keçirilir ki, buda şəbəkənin tələbatı və imkanlarına müvafiq olur.

3. SDH155 Mbit/S interfeysi STU platası vasitəsi ilə təqdim edilir. Bu interfeys SDH verilmiş şəbəkəsinə birbaşa qoşulmağa imkan verirki, o da digər xarici qurğularla əlaqə yaratmaq üçün vacibdir.

Şəkildə aşağıdakı interfeyslər təsvir edilmişdir:

- SDH interfeys – SDH interfeysi;
- E1/T1 interfeys - E1/T1 interfeysi;
- İnternal optik interfeys- daxili optik interfeys.

14. 11. Əlavə idarəetmə modulu (BAM)

Əlavə idarəetmə modulu (BAM) onun üçün hazırlanmış rəfdə yerləşdirilir. Kommutatorun tutumundan asılı olaraq istifadəçilər bir və ya bir neçə serverdən istifadə edə bilərlər. C&C08 ATS-in terminal qurğuları NT platformasında və SQL serveri ilə program təminatının dayanıqlı işini təmin edən iş rejimində işləyə bilərlər. Bundan əlavə istifadəçilər əlavə diskli massivlərdən də lazımı gəldikdə istifadə etmək imkanlarına malik olurlar.

Server Ethernetin 10Mbit/s, 100Mbit/s kanalları vasitəsi ilə kənar avadanlıqlarla verilənləri mübadilə edir və local şəbəkə LAN vasitəsi ilə müxtəlif işçi stansiyalara qoşula bilər. Bunun sayəsində stansiyanın texniki xidmətləri digər stansiyalarla mövcud verilənlərin mübadiləsini, qəza siqnallaşmasını və uzaqda yerləşən mərkəzi texniki xidmət sistemi ilə məlumat mübadiləsini təmin edir.

14.12. Qəza siqnallaşmasının inteqrallaşdırılmış bloku

Qəza siqnallaşma bloku ardıcıl port vasitəsilə ƏİM sistemə və ya işçi stansiyaya qoşulur. Bu qurğu qəza siqnallarını səs və işıq siqnalı formasında hasil edir. Belə siqnallar sistemdə baş verən qəzanın səviyyəsini, növünü və yerini bildirirlər. Belə siqnallara əsasən operator sistemə qəzanın baş vermə yeri və səbəbi haqqda sorğu verə bilər və onlar barədə daha dəqiq məlumat ala bilər. Qəza siqnallaşması sisteminin tərkibinə: elektrik qida sisteminin qəza siqnallaşması, akkumulyator sisteminin qəza siqnallaşması, avtozalın qəza siqnallaşması və təhlükəsizlik sisteminin qəza siqnallaşması aiddirlər.

14.13. Kommutasiya modulu (SM)

Kommutasiya modulunun əsas vəzifəsi çağırışları emal etmək və C&C08 sisteminin bütün platalarına xidmət etməkdən ibarətdir. Yəni çağırın abunəçinin xəttinin təyin edilməsini, tonal siqnallarını generasiya edilməsini, nömrələrin qəbul və analiz edilməsini

həyata keçirməklə rabitə yaratmaqdan ibarətdir. KM modulu analoq və rəqəm abunəçi xəttləri, analoq və rəqəm birləşdirici xəttlər interfeyslərinə və eləcə də abunəçi verilənlərinin ötürülməsi üçün istifadə edilən çoxlu sayda digər interfeyslərə malikdir. KM modulunun kommutasiya sahəsinin tutumu 4Kx4K olub kanalların zamana görə bölünməsinə təmin edir. Bu modul müstəqil olaraq kanal intervallarını kommutasiya edir və AM/CM modulunun mərkəzi kommutasiya sahəsi (CNET) ilə işləyərək KM modulları arasında rabitə yaradılması funksiyasını yerinə yetirir. KM modulunun əsas prosessoru Pentium mikrosxemindən ibarət olub yaddaş həcmi 32 MDRAM-a qədər olur.

KM modulu əsas ənənnəvi danışiq xidmətləri interfeysindən əlavə, standart İSDN interfeysi, internete qoşulmaq üçün istifadə edilən V5 qoşulma bloku interfeysi də təqdim etmək imkanına malikdir.

KM modulunun max tutumu 6688 (USM) tipli abunəçi xətti və ya 3344(BRİ) tipli abunəçi xəttinə malikdir. Birləşdirici xəttlərin kommutasiya modulu (TSM) kimi istifadə edilərsə onda AM modulunu max tutumu 1440 DT tipli birləşdirici xətt ola bilər. Abunəçi və birləşdirici xəttlərin eyni zamanda kommutasiyası funksiyalarını yerinə yetirmək üçün AM modulu UTM standart tutumu uyğun olaraq 4560 ASL/480 DT və ya 2280DSL/480 DT tutuma malik olurki, onlar da bir stativdə yerləşdirirlər. KM modulunda internete qoşulmaq üçün İAU tipli blok qoyulur. İAU-nun hər bir rəfi internet xidmətləri üçün 240 port təqdim etmək imkanına malikdir.

KM modulunda analoq, DSL rəqəm və danışiqqları emal edən platalar eyni tiplidirlər. Modulun tərkibində olan LAP, №7, PRA, PHİ, VE5.2 protokollarını emal edən müxtəlif platalar öz sturukturalarına görə bir-birləri ilə eynidirlər. Onlar yalnız proqramları emal etmək üçün müxtəlif proqram təminatları ilə yüklənilər. 1KM modulunda eyni zamanda müxtəlif protokolları emal edən platalar ola bilər. Müxtəlif plataların protokollarını emal edən UKS №7 siqnallaşmasını emal edən plata, R2 siqnallaşmasını emal edən üsullar da eyni ola bilər. Məsələn platanın və DTR platası üçün eyni emal üsulu tətbiq oluna bilər.

14.14. Uzaqda yerləşdirilən kommutasiya modulları

C&C08 kommutatoru 3 növ uzaqda yerləşdirilən modullardan istifadə etməyə imkan verir. Bunlar RSM, RSA və RİM tipli modullardır. Bu modulları ayrılıqda nəzərdən keçirək. RSM- uzaqda yerləşən kommutasiya modulu (UKM). Bu modul AM/CM əlaqə və idarəetmə modulundan uzaqlarda yerləşdirilməklə abunəçilərə xidmət göstərə bilər.

RSM özünün daxili kommutasiya sistemə malikdir. UKM birbaşa olaraq müəyyən sayda E1 manqalarından keçməklə AM/CM ƏİM ilə birləşir.

RSA- Uzaqda yerləşdirilən modul (UYM). Bu modulun əsas vəzifəsi stansiyadan uzaqda olan abunəçilərə rabitə xidməti göstərməkdən ibarətdir. UYM-uzaqda yerləşən modulun

özünün kommutasiya sistemi yoxdur. Bu modulda bir uzaqda yerləşən abunəçi rəfi ilə əlaqə yaratmaq üçün 2 ədəd E1 xətti tələb olunur. Bu o deməkdir ki, bir abunəçi rəfi vasitəsi ilə 304 abunəçi əsas ana stansiya qoşula bilər ki, bu zaman inteqrallaşma əmsalı 1+5 olur. Abunəçi rəflərinin sayını artırmaqla UYM-in həcmi xətti olaraq artırmaq olur.

14.15. İnteqrallaşmış modul-RİM

İnteqrallaşmış RİM modulu bir sıra stativdən ibarət olub, öz tərkibində abunəçi rəfini, verilənlərin ötürülməsi rəfini, paylaşdırmaq rəfini, akkumulyator batareyası və qida blokunu birləşdirir. RİM modulu qiymətinin ucuz olması, montaj zamanı az vaxt sərf edilməsi və avtozalda az yer tutması ilə fərqlənir. Bu modul elektrik qida blokunun idarə edilməsi funksiyasına malikdir. O həm də ətraf mühitin monitorinqini və veriliş şəbəkəsinin idarə edilməsini həyata keçirə bilər.

14.16. İnternete qoşulma bloku-İAU

İnternetlə yaradılan böyük sayda rabitələr zamanı ATS-in kommutasiya sahəsi üçün böyük həcmdə yük yaranır. Bu yükü azaltmaq üçün C&C08 sistemli ATS-də xüsusi blok nəzərdə tutulmuşdur. Bu blok İAU-İnternete qoşulma bloku adlanır. İAU blokunun vasitəsi ilə kommutasiya stansiyasının avadanlığını məşğul etmədən dolayı yolla internetə qoşulmaq mümkün olur. İnternetlə rabitə yaradılan zaman C&C08-in kommutatoru tərəfindən sorğu istəyən çağıran abunəçinin nömrəsi analiz edilərək İAU blokuna sorğu göndərilir. İAU bloku internetlə əlaqə üçün dolayı yolla yerli kommutatordan istifadə edir. Beləliklə abunəçi internetə dolayı yolla çıxış əldə etmiş olur.

İnternetə çıxış blokundan istifadə edilməsi internetdən istifadə edən abunəçinin uzun müddətli şəbəkə resurslarını məşğul etməkdən azad edir və yükü azaltmaqla şəbəkənin artıq yüklənməsinin qarşısını alır. Bütün bunların nəticəsində şəbəkə resurslarından effektiv istifadə edilməsi artır və istismar xərcləri azalmış olur.

KM modulundan olan İAU rəfi internetə çıxış funksiyasını yerinə yetirir. Onun vasitəsilə abunəçilərə 240 abunəçi poçtu təqdim olunur. Modulun tərkibində bir neçə İAU rəfi qoyulduqda 11520 abunəçiyə internetə çıxış üçün imkan yaranır. Əgər İXRŞ xəttlərindən istifadə edilərsə onda 7680 abunəçi internetə qoşulma imkanına malik olurlar.

14.17. Proqram təminatının ümumi strukturu

C&C08 ATS-in proqram təminatı 6 hissədən ibarətdir.

1. Əməliyyat sistemi;
2. Rabitə yaradılmasının proqram təminatı;
3. Avadanlıq resurslarının idarə olunma proqramı;

- 4.Çağırışların emalı proqramı;
- 5.Verilənlər bazasının idarəolunma proqramı;
6. Texniki dəstək proqramı.

Şəkil 1.1-da proqram təminatının müxtəlif hissələri arasında əlaqə diaqramı təsvir edilmişdir:



edi
lmi
şdi
r.
Şə
kil
dən
gör
ün
ür
ki,
əm
əli
yya
t
sist

Şə

kildən görünür ki, əməliyyat sistemi sistem səviyyəli proqram olub, bütün proqramlarla bilavasitə əlaqədardır. Proqram təminatının digər hissələri əməliyyat sistemi əsasında qoşulmuş əlavə səviyyəli proqramlardır.

14.18. C&C08-in əməliyyat sistem

C&C08 ATS-in əməliyyat sistemi tətbiqi sistem sahəsinin bir hissəsi olub real zaman rejimində işləyərək aşağıdakı məsələləri həll edir:

1. Sistemləri təyin (initsializasiya) etmək.
2. Proqramları yükləmək.
3. Dayanmaları idarə etmək.
4. Məsələləri dispeçerləşdirmək.
5. Məlumat paketlərini idarə etmək.
6. Yaddaşı idarə

etmək. 7.Zaman məhdudiyylətlərini idarə etmək. 8.Sinxronlaşmanı idarə etmək. 9.Sistemin yüklənməsini idarə etmək. 10. Dayanmalara qarşı sistemin dayanıqlığını təmin etmək.

14.19. C&C08-in əlaqə təminatı proqramı

C&C08 özlüyündə mikroprosessor sistemidir. Əlaqə yaradılması proqramı modulların prosessorları arasında əlaqə yaradılmasını təmin edir. Bu proqram modulların prosessorları ilə ikinci (aşağı) səviyyənin prosessorları arasında əlaqə yaradır.

14.20. Avadanlıq resurslarının idarə olunma proqramı

Avadanlıq resurslarının idarə olunma proqramı avadanlıqların tanınmasını (kommunikasiya sahəsi, tonal siqnal mənbəyi, tonal qəbuledicisi, MFC transferi, nitq poçt qutusu) və testləşdirilməsini həyata keçirir.

14.21. Çağırışların emalı proqramı

Çağırışların emalı proqramı çağırışlara məlum xidmətləri təmin edir. Məlumdur ki, çağırışlar Q.931 protokoluna görə 2 yerə və 2 səviyyəyə bölünür: İstifadəçilər səviyyəsində olan çağırışlar və şəbəkə səviyyəsində olan çağırışlar. Onların hər birinə uyğun olaraq məlum emal proqramı təqdim edilir.

14.22. Texniki xidmət proqramı

Texniki xidmət proqramı xidmətedici heyyyətə kommunikasiya sisteminin işçi vəziyyətdə saxlanmasına nəzarət etməsinə imkan verir. Bu proqramın köməyi ilə zaman qəza siqnallaşmasını, avadanlığın idarə olunma funksiyası, trafik statistikası, abunəçi və birləşdirici xəttlərin testləşdirilməsi və s. əməliyyatlar həyata keçirilir.

14.23. Stansiyadaxili rabitənin yaradılması (C&C08)

C&C08 tipli ATS-də stansiyadaxili rabitənin yaradılması prosesi əsasən 5 mərhələdə həyata keçirilir.

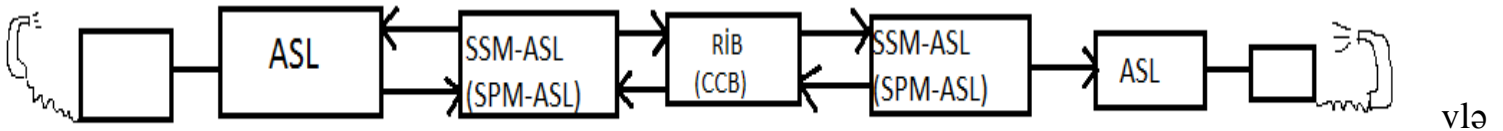
I mərhələ. Çağırın abunəçiyə stansiyanın `cavab` siqnalının göndərilməsi. ATS-ə qoşulmuş telefon aparatlarından birində mikrotelefon dəstəyi qaldırıldıqda , onun stansiyada yerləşən abunəçi komplekt (ASL) çağırış daxil olduğunu qeydə alır. Bütün abunəçi komplektləri kommunikasiya modulunun (KM) tərkibində cəmləşdirilir. Hər bir kommunikasiya modulunun tərkibində abunəçilərin prosesoru modulu-APM (MPU) və DTMF qurğusu daxildir.

II mərhələ. Rəqəmlərin qəbulu və təhlili. Stansiyanın `cavab` siqnalını eşidən abunəçi çağırmaq istədiyi abunəçinin ünvan məlumatını bildirən nömrə rəqəmlərini yığmağa başlayır. Nömrənin birinci rəqəmi qəbul edildikdə rəqəmləri qəbul edən qurğu (DTMF) ,

stansiyanın `cavab` siqnalını göndərən dövrəni xəttədən açır. Tələb edilən sayda rəqəmlər qəbul edildikdən sonra abunəçilərin prosessor modulu (MPU) onları emal edir.

III mərhələ. Çağırılan abunəçiyə çağırış siqnalının göndərilməsi. Bu proses aşağıdakı ardıcılıqla həyata keçirilir. RİB bloku qəbul edilmiş rəqəmə əsasən VBİA-da çağırılan abunəçinin koordinatlarını axtarıb tapır və çağırılan tərəfə onun abunəçi komplektinin məşğul edilməsi barədə bir komanda göndərir. Çağırılan abunəçinin komplektinin məşğul və ya boş olması müəyyənləşdirilir.

IV mərhələ. Danışiq dövrəsinin yaradılması. Çağırılan abunəçi mikrotelefon dəstəyini qaldırıqda, onun abunəçi komplekti dəstəyin qaldırıldığını qeyd edir və çağırış siqnalının göndərilməsi dövriyyəsinə açır. Bundan sonra RİB bloku çağırılan SSM-ASL vasitəsilə çağırılan abunəçinin ASL komplektinə çağırışa nəzarət siqnalının göndərilməsi dövriyyəsinin açılması komandasını verir. Daha sonra RİB bloku çağırılan və çağırılan telefon aparatları arasında danışiq traktının yaradılmasını həyata keçirir. Danışiq traktının sxematik təsviri şəkil 8.13-də verilmişdir.

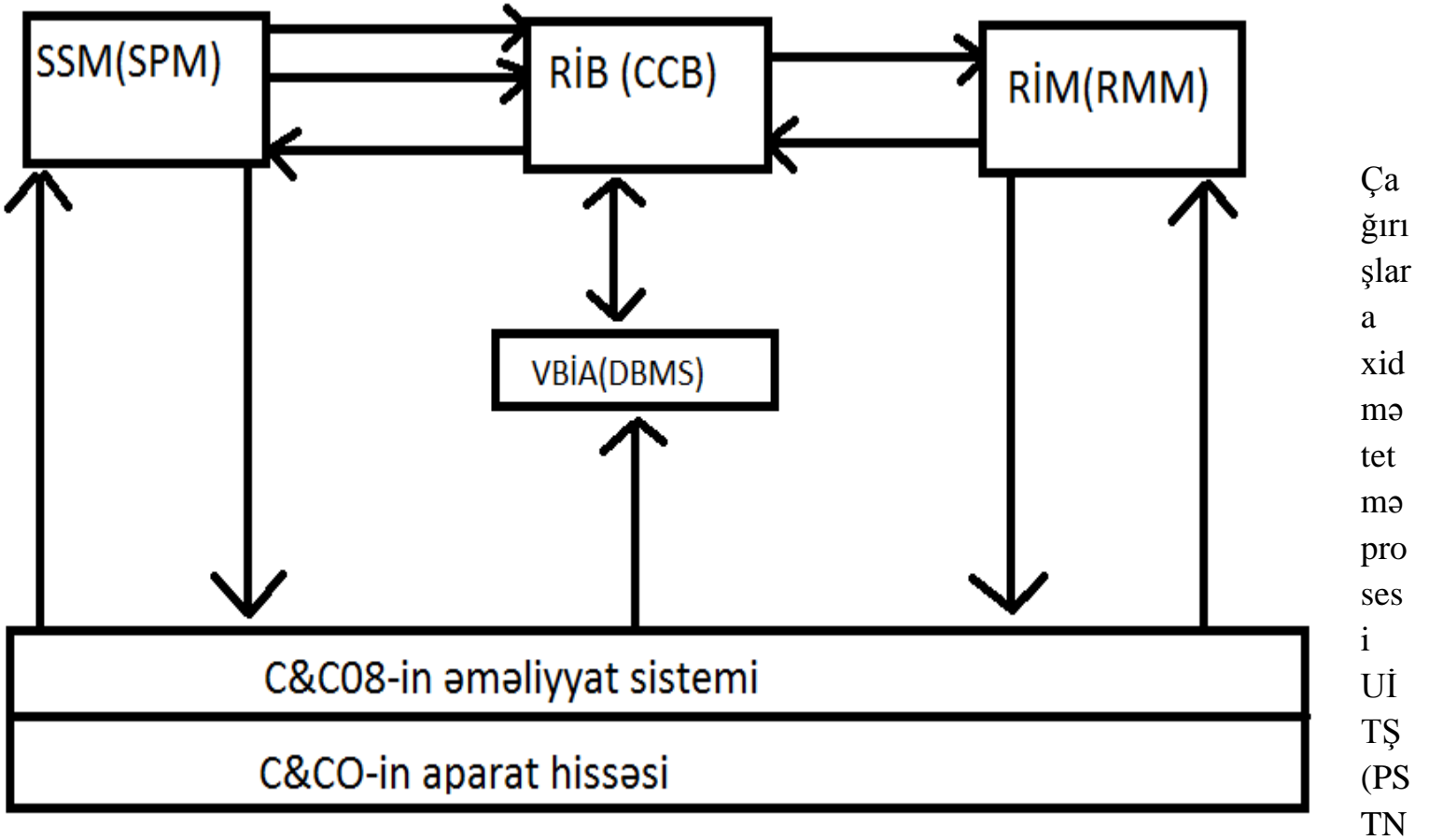


V mərhələ. Danışiq dövriyyəsinin açılması və cihazların ilk vəziyyətə qaytarılması. Çağırılan abunəçi tərəfindən birinci olaraq mikrotelefon dəstəyinin yerinə qoyulması onun xətti qoşulmuş ASL-də qeydə alınır və bu haqqda olan informasiya RİB blokuna verilir. RİB bloku belə informasiyanı təsdiq etdikdə çağırılan və çağırılan SSM modullarına yaradılmış birləşmənin açılması barədə məlumat göndərir.

15. C&C08 tipli ATS-də çağırışlara xidmət olunma prosesi.

15.1. Çağırışlara xidmət olunma haqqında ümumi məlumat

C&C08 tipli ATS-də çağırışlara xidmət olunma prosesin əməliyyat sistemi (OS) və verilənlər bazasının altidarətmə sistemi- VBAİ (DBMS-database naqament Subsystem) əsasında təşkil edilir. Çağırışlara xidmətətmənin alt sistemi şəkil 1.1- da göstərilmişdir.



Çağırışlara xidmət etmə prosesi Uİ TŞ (PSTN)

Çağırışlara xidmət etmə prosesi Uİ TŞ (PSTN) , verilənlərin ötürülməsi və inteqral xidmətli rabitə şəbəkəsi (İSDN) ilə yaradılan bütün xidmətlər zamanı birləşmələrin yaradılmasını təmin edir.

Çağırışlara xidmət etmə sistemi bu tip ATS-də 3 növ modullardan istifadə edilməklə təmin edilir. Bu modullar aşağıdakılardır:

-Rabitəni idarəedən blok-RİB (CCB-call control blok) ;

-Resursları idarəedən modullar-RİM (RMM-resorce management module.) Bu modullar DTMF siqnallarını idarəetmək üçün, stansiyadaxili verici-qəbuledici avadanlıqlarının və şəbəkənin idarə olunması üçün istifadə edilir;

-Siqnallaşma sisteminin emal modulları-SSM (SPM-siqnaling processing module.) Belə modullar ayrılmış kanal və ümumi kanal siqnallaşmasını emal etməyə xidmət edirlər.

Rabitə yaradılması prosesində çağırışların emal sistemləri arasında və eləcə də modullar arasında xüsusi məlumat mübadiləsi rejimi istifadə edilir. Bu zaman verilənlər bazasına qoşulma asinxron rejimində təmin edilir.

C&C08 tipli ATS-də eyni zamanda bir neçə verilənlər bazasından istifadə edilə bilər. Bunlara baza çağırışları üçün olan DBMS, DBMS Centrex, DBMS İN , DBMS TMN və s. verilənlər bazası aiddirlər.

Hər bir siqnallaşma sistemi modulu (SSM) müxtəlif standartlara cavab verir və mövcud siqnallaşma sisteminin növləri ilə, məsələn Q931 R2, TUP, İSUP-la işləyir.

Rabitə yaradılarkən birləşmələrdə 1 ədəd çağırın SSM, bir ədəd RİB və 1 ədəd çağırılan SSM iştirak edir. SSM protokolların razılışdırılmasını təmin edir. Razılışma şəbəkə-şəbəkə interfeys protokolları (NNİ-Network-network interface) və istifadəçi-şəbəkə interfeysi (UNİ-User network interface) arasında aparılır. RİB-in əsas vəzifəsi nömrələri analiz etmək, daxili protokolları idarə etmək, qoşulan kanalların vəziyyətini araşdırmaq və təqdim edilən rabitə xidmətinin dəyərini qeyd etməkdən ibarətdir.

ATS-ə çağırışın daxil oluması SSM tərəfindən qeydə alınır və bu halda o, çağırın SSM kimi başa düşülür. Çağırın SSM çağırış haqqında olan məlumatı rabitə yaradılması üçün RİB-ə verir.

16. NGN – şəbəkəsinin strkturu və elementləri.

- 1. NGN – şəbəkəsinin mövcud şəbəkə infrastrukturundan əsas fərqi.**
- 2. NGN–konsepsiyası öz funksional mahiyyətinə görə neçə səviyyə ilə xarakterizə olunur.**
- 3. NGN – şəbəkəsinin struktur sxeminin əsas elementləri hansılardır.**

NGN şəbəkəsinin mövcud şəbəkə infrastrukturundan əsas prinsipal fərqi onun digər funksional modellər və prinsiplər (paket kommutasiyalı texnologiyalar) əsasında qurulması təşkil edir. Belə ki, klassik, ümumi istifadəli telefon şəbəkələrinin (ÜİTŞ) əsas elementləri müxtəlif səviyyəli kommutasiya elementləri – kanal kommutasiyalı qovşaqları əsasən aşağıdakı funksiyaları həyata keçirmək üçün nəzərdə tutulmuşdur:

- İnformasiya selinin emalı;
- İstifadəçilərdən daxil olan siqnallaşma informasiya selinə əsasən kanallar arasında kommutasiya həyata keçirmək, iki və ya “n” istifadəçi arasında danışıq traktını (danışıq traktı ilə dar zolaqlı digər növ məlumatları da ötürmək olar) təşkil etmək

- İstifadəçilərə müxtəlif xidmətlərin təqdim edilməsi.

Klassik ümumi istifadəli telefon şəbəkələrində sadalanan funksional bloklar arasındakı qarşılıqlı əlaqə yaradan interfeyslər və ya standartların hazırlanması və həyata keçirilməsi istehsalçı şirkətlərin daxili işi olmaqla, onlar üçün eyni standartlara və tövsiyələrə əməl edilməsinə ehtiyac olmamışdır. Sonradan İSDN texnologiyasının tətbiqi klassik telefon şəbəkə sistemlərində istifadəçilərdən daxil olan danışıq informasiya selinin emalı ilə onların kommutasiya edilməsi üçün tələb olunan siqnallaşma seli funksiyalarını bir birindən ayırmağa imkan vermişdir. Bu işlərin məntiqi nəticəsi olaraq point kodlarla ünvanı olan siqnallaşma və ya tranzit siqnallaşma məntəqələri yaradılmış və bu məntəqələr arasında

qurulmuş 7 Nöli siqnallaşma topologiyası əsas şəbəkə topologiyasından fərqli olmuşdur. Beləliklə, 7 Nöli siqnallaşma şəbəkəsi siqnallaşma selinin ünvanına uyğun kommutasiya mərkəzlərinin idarəetmə sisteminə ötürülməsini təmin edir.

NGN- konsepsiyası öz funksional mahiyyətinə görə üç dəqiq səviyyəsi ilə xarakterizə olunur. Beləki, NGN danışıq səs və digər növ ilkin istifadəçi informasiya selini (kommutasiya etmək və ya ötürmək məqsədi ilə) İP paketlərinə çevirən abunə xətlərinin qoşulma imkanlığı səviyyəsi, İP paketlərin ötürülməsi funksiyasını daşıyan nəqliyyat şəbəkə səviyyəsi və birləşmələri idarə etmək üçün Softswitch- telefon server səviyyəsindən ibarətdir. İstifadəçilərə ənənəvi xidmətləri təqdim etmək üçün kanal kommutasiya şəbəkəsindən fərqli olaraq müxtəlif növ xidmətləri təqdim edən NGN şəbəkəsi aşağıdan yuxarı müxtəlif səviyyələri birləşdirən vertikal struktura malikdir. Bu səviyyələri təşkil edən avadanlıqlar arasında qarşılıqlı əlaqələri təmin edən standart interfeyslər Beynəlxalq Rabitə İttifaqının tövsiyələrinə uyğun hazırlanaraq tətbiq edilmişdir.

NGN infrastrukturunun ikinci xüsusiyyəti odurki, o, paket kommutasiya texnologiyalarında istifadə edilməklə universal İP nəqliyyat protokolu ilə çalışan şəbəkə əsasında qurulmuşdur. Klassik şəbəkələrdə (kanal kommutasiyalı ümumi istifadə edilən şəbəkə) xidmətlərin istifadəçilərə təqdim edilməsi kanal kommutasiya texnologiyası bazası əsasında təşkil edilirdi. NGN şəbəkələrində genişzolaqlı diskrit məlumatların verilişi üçün yeni İP şəbəkə strukturunun formalaşdırılması (əlaqə investisiya qoyuluşu) tələb olunur ki, bu da yeni növ xidmətlərin təşkilində kanal kommutasiyalı şəbəkələrə nəzərən onun səmərəli olmamasını sübut edir.

NGN şəbəkəsinin arxitekturası üç səviyyədən ibarətdir.

Şəkil 1.4 də NGN şəbəkəsinin struktur sxemi təsvir edilmişdir. NGN şəbəkəsinin əsas elementləri aşağıdakılardır.

I səviyyə: Çəvik siqnallaşma və idarəetmə proqram kommutatoru (Softswitch və ya telefon serveri), bilinç və əlavə serverlər;

II səviyyə: Siqnallaşma şlüzləri kanal kommutasiyalı şəbəkələrə giriş və çıxış qoşulmasını təmin edir;

Adi şlüzlər (Gateways)- İP xidmətlərinin qoşulmasını təmin edir;

Terminal avadanlığı və ya son qurğular.

III səviyyə: Paket kommutasiya texnologiyaları əsasında İP nəqliyyat şəbəkəsi.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi NGN şəbəkəsi arxitekturasına görə üç səviyyəli kompleks sistemdən ibarətdir:

- Kommutasiya prosesinin idarə edilməsi və siqnallaşma informasiya selinin ötürülmə səviyyəsi – Softswitch;
- Nəqliyyat səviyyəsi (MPLS şəbəkəsi);

- Son qurğulara qoşulma imkanı yaradan abunə səviyyəsi və ya xidmətlərin qismən idarə edilməsi səviyyəsi (MSAN – multiservis abunə konsentratörleri, siqnallaşma şlüzləri və s.).

Kommutasiya prosesinin tam idarə edilməsi və siqnallaşma informasiya selinin ötürülməsi səviyyəsini təşkil edən Softswitchin (telefon serverin) vəzifəsi siqnallaşma selinin emalı, çağırışların marşrutlanması və s. proseslərin idarə edilməsidir.

16.1. NGN – şəbəkəsinin struktur sxemi

1.NGN – tipli yeni nəsəl rabitə şəbəkəsi hansı şəbəkələrin birləşməsi əsasında yaradılır.

2.NGN – tipli yeni nəsəl rabitə şəbəkəsinin əsas elementləri hansılardır.

3.Paket kommutasiya şəbəkəsinin kanal kommutasiya şəbəkəsindən fərqi nədir.

4.Nəqliyyat şəbəkəsi hansı texnologiyalar əsasında qurulur.

Şəkil 4.2 –də NGN tipli yeni nəsəl rabitə şəbəkəsinin ümumiləşdirilmiş struktur sxemi təsvir edilmişdir.

Şəkildən göründüyü kimi belə şəbəkə üç müxtəlif şəbəkənin birləşməsi əsasında yaradılır. Bunlardan biri uzun müddət geniş istifadə edilmiş və hazırda hələ də istismarda olan kanalların kommutasiyası şəbəkəsidir. Digər şəbəkə müasir texnologiyalarla təchiz edilmiş paketlərin kommutasiya şəbəkəsidir ki, bu da əvəllər verilənlərin ötürülməsi, EHM və digər şəbəkələrin qurulmasında geniş istifadə edilmişdir. Üçüncü şəbəkə nəqliyyat şəbəkəsidir ki, o da əvvəllər yalnız bir növ xidmətləri təqdim edən telefon şəbəkəsi, kabel televiziya, verilənlərin ötürülməsi və s. şəbəkələrin məcmuəsini təşkil edir və asinxron veriliş sistemi (ATM) və İnternet protokolu (İP) texnologiyaları əsasında qurulur.

Belə şəbəkənin əsas elementləri aşağıdakılardır:

- çevik kommutator (Softswitch);
- siqnallaşma şlyuzlarına nəzarət funksiyası olan ATS –lər;
- şlyuzlar (Gateways);
- nəqliyyat paket şəbəkəsi;
- xidmət serverləri;
- terminal avadanlıqları.

NGN konsepsiyası, ilk növbədə, birləşmənin üç səviyyəsinin dəqiq ayrılması ilə xarakterizə edilir: 1.Nitq informasiyalarının kommutasiya olunması və verilməsi üçün nəqliyyat funksional səviyyədə istifadə olunması; 2.Siqnallaşma

informasiyalarının verilməsi üçün siqnallaşma səviyyəsindən istifadə edilməsi;
3.Xidmət növlərinin təqdim olunması xidmət səviyyəsində reallaşdırılması.

Bu səviyyələr arasında qarşılıqlı fəaliyyəti tənzimləyən interfeyslər təyin edilmişdir. Bir-birindən aslı olmayan hər üç sərbəst olaraq inkişaf edib genişləne bilərlər. Bu imkan verir ki, müxtəlif xidmət növləri ayrı-ayrı operatorlar tərəfindən təfindən təqdim edilsin.

NGN konsepsiyasının ikinci əlaməti nəqliyyat şəbəkəsində universal texnologiya olan paket kommutasiyasından istifadə edilməsi ilə xarakterizə edilir.

Bütün bunlar imkan verir ki, NGN şəbəkəsində paket texnologiyasının tətbiqi sayəsində həm verilənlərin ötürülməsi və həm də bütün növ xidmətlərin təqdim olunması həyata keçirilmiş olsun.

16.2. Nəqliyyat səviyyəsi

1. Nəqliyyat şəbəkəsinin nəqliyyat səviyyəsi hansı texnologiya əsasında

Qurulur?

2. NGN – nin Multiservis şəbəkəsi hansı nəqliyyat sistemləri üzərində

Qurulur?

3.Bakı Telefon Şəbəkəsində nəqliyyat səviyyəsi necə qurulmuşdur?

NGN şəbəkəsinin nəqliyyat səviyyəsi paket kommutasiya metodu (paket texnologiyaları) əsasında qurulur. Əsas istifadə edilən paket texnologiyaları ATM və İP-dir. NGN-Multiservis şəbəkəsi İP və ya ATM nəqliyyat sistemləri üzərində qurulur. NGN şəbəkəsinin üç səviyyəsi arasında qarşılıqlı əlaqə, idarəetmə və s.standart protokollar (İP protokolları) əsasında aparıldığından şəbəkədə NGN tətbiq ediləndə İP nəqliyyat şəbəkəsi varsa, NGN-in tərkibində mövcud İP şəbəkəsindən istifadə etmək daha səmərəlidir. Bakı telefon şəbəkəsində nəqliyyat səviyyəsi Huawei Ltd. Şirkətinin istehsalı olan NE-40 rutorları əsasında 10 Gbit/s sürətli “AzDataCom” şəbəkə resurslarından istifadə etmək (ya əsas, ya alternativ variant kimi) mümkündür.

Multiservis xidmət keyfiyyətini təmin edən və ATM texnologiyasına əsaslanan şəbəkə arxitekturasında praktiki olaraq heç bir dəyişiklik aparmadan NGN şəbəkəsini qurmaq olar. Mövcud İP şəbəkə bazası əsasında, NGN nəqliyyat səviyyəsindən istifadə edilməsi, xidmət keyfiyyətini lazımi səviyyədə təşkil edən əlavə funksiyaların həyata keçirilməsi imkanlıqları mövcuddur.

Əgər marşrutlayıcı/kommutator əsasında qurulmuş ATM/İP şəbəkəsində kommutasiya funksiyaları xaricdən idarə edilərsə, onda bu strukturda məcburi qaydada (İP şəbəkəsi üçün) H.248/MGCP protokolları əsasında idarə etməni həyata keçirən Softwix nəzərə alınmalıdır. ATM üçün isə BICC protokolu ilə Softwix istifadə edilməlidir. Şəkil 1.6-də nəqliyyat səviyyəsində şəbəkə strukturu təsvir edilmişdir.

16.3. Çağırış sellərinin idarə edilməsi səviyyəsi Softswitch

1. Softswitch –in əsas vəzifəsinədir?
2. Telefon serveri hansı vacib funksiyaları yetrinə yetirir?
3. Softswitch – müxtəlif kateqoriyalı yük mənbələrindən daxil olan hansı çağırış sellərinə xidmət edir?

Kommutasiyanın idarə edilməsi və çağırış siqnal selinin emalı səviyyəsində telefon serverinin istifadə olunur. Bu serverin vəzifəsi NGN fraqmentində birləşmənin hərtərəfli təşkilinin idarə edilməsindən ibarətdir. Nəqliyyat şəbəkəsi səviyyəsində birləşmənin yaradılması funksiyası Softswitch hesabına həyata keçirilir. Bu prosesdə MGC funksiyası olan ATS-lər istisna təşkil edir. Çünki kommutasiya prosesini həmin MGC-lər özləri yerinə yetirirlər.

Şəbəkədə bir neçə Softswitch istifadə edilərsə (SIP-T ailəsi), onlar öz aralarında qovşaqlararası protokollarla qarşılıqlı əlaqədə olmaqla bir yerdə birləşmənin idarə edilməsini təmin edirlər. Softswitch aşağıdakı vəzifələri yerinə yetirməlidir:

- Domenlərdə istifadə edilən bütün növdən olan siqnal selinin emalı;
- Birbaşa və ya şlüz vasitəsilə qoşulmuş istifadəçiyə xidmət göstərmək üçün abunəçi haqqında məlumatların emalı və bu məlumatların arxivləşdirilməsi;
- Xidmət serverləri ilə qarşılıqlı əlaqə və şəbəkə istifadəçiləri üçün geniş diapazonlu xidmətlərin və texniki istismar üçün tələb olunan parametrlərin təqdim edilməsi.

Softswitch birləşməni həyata keçirilərkən o, ayrı-ayrı səviyyələrdə kommutasiya elementləri arasında siqnallaşmanı (siqnal mübadiləsini) idarə edir. Həmin elementlər ailəsinə şlüzlər, multiservis şəbəkəsinin SIP və H.323 protokollu terminalları, İAD (xidmətlərin bir ötürücü mühitlə inteqrasiya edərək şəbəkəyə qoşulmasını təmin edən qurğu) terminal avadanlığı, digər Softswitch avadanlığı və nəqliyyat şlüzlərin (MGC) idarə ediciləri daxildir. Mövcud ənənəvi UİTŞ şəbəkənin siqnallaşma informasiya selini, paket şəbəkəsi ilə ötürmək üçün xüsusi protokollarından istifadə edilir. UİTŞ şəbəkənin siqnallaşma şlüzlərindən daxil olan 7 saylı siqnallaşma protokollu paket selini Softswitchə ötürmək üçün SIGTRAN texnologiyalı MxUA protokolu istifadə edilir (həmçinin Softswitch-in bəzi variantlarında 7 saylı siqnallaşma selinin birbaşa daxil edilməsi nəzərdə tutulur).

Softswitch ona daxil olmuş məlumatları analiz edib və həmin məlumatlara əsasən çağırışları NGN şəbəkəsində marşrutlayır. Bunun üçün İP şəbəkə protokollardan istifadə edərək (siqnallaşma seli vasitəsi ilə) şəbəkə elementləri arasında rabitə seansı həyata keçirir. NGN şəbəkəsində siqnallaşma protokolu kimi İP kommutasiyasında H.248 protokolu, ATM kommutasiyasında isə BICC istifadə olunur. Bu halda istifadəçilərdən daxil olan informasiya seli Softswitchdən keçmir, sadəcə olaraq nəqliyyat şəbəkəsində qapanır. Şəkil

1.7-də multiservis şəbəkəsində kommutasiyanın idarə edilmə səviyyələrinin strukturu təsvir edilmişdir.

Şəkildən görünür ki, paket şəbəkəsinin terminal avadanlığı SIP və H.323 protokollarından istifadə edilməklə Softswitch ilə birləşmə yaradır. Terminal avadanlıqlarından daxil olan informasiya paket şəbəkəsinin abunə səviyyəsi qovşaqlarına daxil olub paket selinə çevrilir, sonra isə Softswitchin idarə etməsi ilə paket seli ünvanlar üzrə marşrutlaşdırılır.

Multiservis şəbəkəsinin işi əlaqədar olan bütün funksional əməliyyatların statistik informasiyaları toplanaraq Softswitch səviyyəsində emal edilir və aidiyyəti üzrə uyğun sistemlərə ötürülür. Bu halda istifadəçi üçün informasiyanın dəyəri həmin alqoritmlə nəzərdə tutulan şəbəkə elementlərinə və yaxud "billing" sisteminə ötürülür. Bilinç abunəçilərlə şəbəkə resurslarından istifadəyə görə qarşılıqlı hesablaşma aparmaq üçün çağırış haqqında ətraflı hazırlanmış standart "CDR" məlumat modelidir. CDR məlumatlarına əsasən şəbəkə operatoru istifadəçilərlə onların istifadə etdikləri şəbəkə resurslarına görə hesablaşmalar aparır.

16.4. Xidmət səviyyələri və xidmətlərin idarə edilməsi

1. İnformasiya cəmiyyətinin formalaşmasında hansı şəbəkənin qurulması tələb olunur?
2. İP nəqliyyat şəbəkəsinin üstün cəhəti nədir?
3. SIP və H.323 protokolu terminallardan nə vaxt istifadə olunur?

Klassik rabitə və multiservis şəbəkələrində abunəçilərə təqdim edilən müxtəlif növ rabitə xidmətləri arasında əsas payı istifadəçilər arasında telefonla aparılan danışiq məlumatları həcmi təşkil edir. Son dövrlər cəmiyyətin ictimai, siyasi, mədəni, elmi və iqtisadi fəaliyyətinin əsas hissəsi elektron vasitələrlə- internet (elektron hasil, elektron ticarət, elektron dövlət), innovasiya texnologiyaları ilə həyata keçirilir. Həmçinin istehsal prosesində də uzaqdan idarə olunan nanotexnologiyalar tətbiq edilir. Ona görə də informasiya cəmiyyətinin formalaşmasında yüksək sürətə malik İP nəqliyyat şəbəkələrinin qurulması tələb olunur. Həmçinin İP nəqliyyat şəbəkəsi hər növ məlumatı ötürmək imkanına malikdir.

Məhz İP nəqliyyat şəbəkəsi səviyyəsində paket texnologiyasının tətbiqi müxtəlif növ informasiya selinin son məntəqəyə - istifadəçilərə ötürülməsi üçün vahid alqoritmdən istifadə etməyə imkan verir. Multiservis şəbəkələri multimedia informasiya selinin ünvanlara çatdırılması funksiyasında başqa, geniş çeşidli intellektual xidmətlərin tətbiqinə də imkan yaradır. Telefon xidmətlərindən başqa, Softswitch və ya əlavə xidmətlər serveri avadanlığı istifadə edilir. NGN – in şəbəkə sistemi multimedia terminalına malik istifadəçilər üçün (SIP və H.323 protokollu terminallar) müxtəlif multimedia xidmətləri təşkil etməyə imkan yaradır.

Şəbəkədə Softswitch – telefon serverini intellektual xidmətləri göstərmək kimi əlavə funksiyalarla yüklənmək və şəbəkədə məhdud olmayan yeni-yeni yaranan intellektual xidmətləri təşkil etmək üçün telefon serveri (Softswitch) səviyyəsində əlavə serverlər tətbiq edilir. Əgər intellektual xidmətlər həcmi yüksək olmazsa, onda Softswitch tərkibində SSP funksiyaları realizə edilir.

Paket texnologiyasının tətbiqi istifadəçinin şəbəkəyə hansı üsulla qoşulmasından asılı olmayaraq, onlara giriş çeşidli bir sıra xidmətlər təqdim etmək imkanı yaradır.

Multiservis şəbəkələrində eyni tipli servislərə QOS səviyyələrinə uyğun müxtəlif keyfiyyətdə xidmətləri reallaşdırmağa imkan yaradır. Adətən müxtəlif multiservis avadanlığı istehsalçıları özlərinin geniş çeşidli xidmətlərinin göstərmək imkanlıqlarına malik olmasını təqdim edirlər. NGN avadanlığının seçimində (standart xidmət növlərindən başqa) bu cür əlavə xidmətlər nəzərə alınmalıdır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda respublikamızda müxtəlif istehsalçıların Softswitch və xidmət serverlərinin bir birilə qarşılıqlı, birgə işləməsi üçün işlər aparılır.

16.5. Çevik kommutatorlar

1. Çevik kommutatorun əsas vəzifəsi nədir?
2. Çevik kommutatorun avadanlıqları vasitəsilə əsas yerinə yetirilən funksiyalar hansılardır?
3. Çevik kommutatorlar hansı yük mənbələrindən daxil olan çağırışlara xidmət edir?

Çevik kommutatorların əsas vəzifəsi çağırışları emal etmək, serverlərə qoşulmanı təmin etmək, inyelektual şəbəkəyə qoşulmanı yaratmaq, tarifləndirməni aparmaq, UİTŞ ilə siqnal əlaqələrinin və birləşmələrin yaradılması proseslərini idarə etməkdən ibarətdir.

Çevik kommutatorlar informasiyaların kommutasiya olunması və verilməsi üçün idarəetmə səviyyəsi funksiyasını reallaşdıran əsas qurğudur. Çevik kommutatorun avadanlıqları vasitəsilə əsas aşağıdakılar yerinə yetirilirlər:

- paket şəbəkəsində siqnal informasiyalarının qəbulu, emalı və birləşmənin yaradılmasına reallaşdıran, baza çağırışlarının idarə olunma funksiyasını;
- bilavasitə paket şəbəkəsinə eləcədə UİTŞ avadanlığı vasitəsilə bu şəbəkəyə qoşulan abunəçilərin müəllifliyinin tanınması və autentifikasiya olunması funksiyasını;
- Paket şəbəkəsində çağırışların marşrutlanması funksiyasını;
- Statistik informasiyaların yığılması və tarifləndirmə funksiyasını;
- Nəqliyyat şlyuzları avadanlıqlarının idarə olunma funksiyasını;
- əlavə xidmət növlərinin (ƏXN) təqdim edilməsi funksiyasını. Bu funksiya çevik kommutatorun avadanlıqlara və ya xidməti serverlərin köməyi ilə reallaşdırılır;
- OAM&P funksiyasını: istismar, idarəetmə (administrativ), texniki xidmət və s.

- Menecment funksiyasını: bu funksiya şəbəkənin menecment sistemilə qarşılıqlı əlaqəni təmin edir. Əlavə olaraq çevik kommutator avanlıqlarında ola bilərki, aşağıdakı funksiyalar da reallaşdırılsın:
- 7 sayılı siqnallaşma şəbəkəsinin SP/STP funksiyası:
- ƏXN geniş siyahısının təqdim edilməsi. bu funksiya sərbəst və yaxud xidmətin servizlərdən istifadə olunmaqla reallaşdırıla bilər.
- Xidmət servizlərilə qarşılıqlı əlaqə funksiyası.
- SSP funksiyası və s.

Yadda saxlamaq lazımdır ki, çevik kommutatorlar qeyri bircins yük mənbələrindən daxil olan çağırışlara xidmət edirlər. belə yük mənbələrinin müxtəlif növləri aşağıdakılardır:

- NGN şəbəkəsində işləmək üçün nəzərdə tutulan terminallar (SIP, H.323 və IP-MÜATS terminalları);
- NGN şəbəkəsində işləmək üçün nəzərdə tutulmayan (analoq və İSDN- terminalları) və rezident qoşulma şlyuzun vasitəsilə qoşulan terminallar;
- NGN şəbəkəsində işləmək üçün nəzərdə tutulmayan qoşulma şəbəkələrinin avadanlıqlar (V.5 interfeysli konsentratör) və qoşulma şlyuzları avadanlıqları;
- İATS ilk qoşulmasında istifadə edilən avadanlıqlar və qoşulma şlyuzu vasitəsilə qoşulan avadanlıqlar;
- 7 sayılı ÜKS istifadə edilməklə birbaşa və ya siqnal şlyuzu vasitəsi ilə qoşulan avadanlıqlar;
- SIP- T siqnallaşması ilə xidmət olunan digər çevik kommutatorun avadanlıqları.

16.6.Çevik kommutatorların əlaqə protokolları

1. Siqnal şlyuzları ilə qarşılıqlı əlaqə üçün hansı protokollardan istifadə olunur?
2. Protokolların əsas vəzifəsi nədir?
3. Terminal avadanlıqlarla qarşılıqlı əlaqə zamanı istifadə olunan protokollar hansılardır?
4. Çevik kommutatorun avadanlıqları hansı interfeyslə rabitə yaradılır?

Çevik kommutatorların avadanlıqları aşağıdakı protokol növləri ilə müxtəlif qovşaqların avadanlıqları ilə məlumat mübadiləsini həyata keçirir:

- Mövcud ÜİTŞ avadanlıqları ilə qarşılıqlı əlaqə zamanı:

bilavasitə qarşılıqlı əlaqə: ÜKS -7 ilə MTP, İSUP və SCCP protokol hissələri vasitəsilə;

- siqnal şlyuzları ilə qarşılıqlı əlaqə üçün: M2UA, M3UA, M2PA-paket şəbəkəsi ilə ÜKS 7-nin siqnallaşmasını vermək üçün;

V.5UA – paket şəbəkəsi ilə V.5 siqnallaşma informasiyalarını vermək üçün: İUA paket şəbəkəsi ilə ilkin İSDN qoşulmasının siqnallaşma informasiyalarını vermək üçün;

- MEG ACU (H 248) ayrılmış siqnal kanalı ilə siqnallaşma sistemindən daxil olan informasiyaların verilməsi üçün (2BCK);

- Terminal avadanlıqları ilə qarşılıqlı əlaqə zamanı;
- Terminal avadanlıqları ilə bilavasitə əlaqə yaradan paket şəbəkəsi ilə; SIP və H-323;
- ÜİTŞ – in terminal avadanlığının qoşulmasını təmin edən şlyuz avadanlıqları ilə qarşılıqlı əlaqə: analoq abunəçi xəttləri ilə siqnallaşmanı vermək üçün MEGACO (H.248); İSDN-in ilkin qoşulma siqnal informasiyalarının verilməsi üçün İUA;
- Digər çevik kommutatorlarla qarşılıqlı əlaqə zamanı: SIP-T;
- İntelektual platforma avadanlıqları ilə qarşılıqlı əlaqə zamanı(SCP): İNAP;
- Xidməti serverlərlə qarşılıqlı əlaqə zamanı: Hazırkı dövrdə xidməti serverlərdə əlaqə zamanı JAVA, XML , SIP və s. texnologiyaları əsas olaraq istifadə edilir;
- Nəqliyyat şlyuzları ilə qarşılıqlı əlaqə zamanı;
- İP və ya İP/ ATM nəqliyyatına təmin edən şlyuzlar üçün; H248 , MGCP, İPDC və başqaları;
- ATM nəqliyyatına təmin edən şlyuzlar üçün: BİCC.

Çevik kommutatorlarla interfeys əlaqələri.

Bir qayda olaraq çevik kommutatorların avadanlıqların aşağıdakı interfeys əlaqələrini yaradırlar:

- interfeys E 1 (2048 kbit/s), çevik kommutatora bilavasitə qoşulan UKS 7-in siqnalkanalarına qoşmaq üçün:
- İP şəbəkəsinə qoşulmaq üçün bir sıra Ethernet interfeysləri. Ethernet - interfeysləri vasitəsilə paket şəbəkəsi istiqamətində siqnal informasiyaları verilir.

16.7. Şlüzlər və onların növləri

1.Şlüzün vəzifəsi nədir?

2.Şlüzün növlərini sayın.

3.Siqnallaşma şlüzünün vəzifəsi nədir?

Şlyuz şəbəkəyə qoşulma qurğusu olub, mövcud şəbəkələrin razılaşdırma funksiyasını yerinə yetirir. Şlyuz avadanlıqları paketlərin kommutasiyası şəbəkəsinin siqnal informasiyalarını paket şəbəkəsinin siqnal informasiyalarına çevirmə funksiyalarını həyata keçirir. Şlyuzlar həm də nəqliyyat kanala informasiyalarının İP paketlərinə / ATM yuvacıqlarına və İP paketlərinin /ATM yuvacıqlarının marşrutlanmasını həyata keçirir. Şlyuzlar nəqliyyat şəbəkəsi səviyyəsində fəaliyyət göstərir.

ÜİTŞ – in multi serviz şəbəkəsinə qoşulmasını təmin etmək üçün şlyuz avadanlıqlarının müxtəlif proqram və aparat vasitələrindən istifadə edilir. Şlyuz avadanlıqlarının müxtəlif növləri aşağıdakı kimi istifadə edilir.

- nəqliyyat şlyuzun (MG). bu qurğunun əsas funksiyası danışıq informasiyalarını İP paketlərinə /ATM yyuvacıqlarına çevirmək və onları marşrutlamaqdan ibarətdir.
- Siqnal şlyuzları (SG). Bu qurğu şəbəkənin stansiyalararası siqnallaşma sistemini, yəni UKS – 7-ni paket şəbəkəsinin siqnallaşma sistemində çevirir.
- Trankinq şlyuzu (TGW). Bu qurğu eyni zamanda MG və SG funksiyalarını yerinə yetirmək üçün istifadə edilir.
- Qoşulma şlyuzu (AGW). Bu qurğu V5 interfeysi vasitəsilə qoşulan avadanlıqlar üçün MG və SG funksiyalarını yerinə yetirir.
- Rezident qoşulma şlyuzu (RAGW). Bu qurğunun əsas vəzifəsi ÜİTŞ və İXRŞ- si istifadəçilərinin multiserviz şəbəkəsinə qoşulmalarını reallaşdırmaqdan ibarətdir.

Nəqliyyat şlyuzun avadanlıqlara veriliş mühiti üçün informasiya sellərini emal edən qurğu funksiyasını yerinə yetirməlidir.

Nəqliyyat şlyuzunun avadanlıqları aşağıdakı funksiyalara məcburi olaraq reallaşdırılırlar:

- Ünvanlaşma funksiyası. Bu zaman verici və qəbuledici qurğuların ünvanlarının İP paketlərinə əlavə edilməsi təmin edilir;

-Daşınma funksiyası. Bu funksiyanın reallaşması zamanı veriliş mühiti ilə informasiyaların İP domeni ilə kanalların kommutasiyası domeni arasında razılaşdırılmış daşınması təmin edilir. Eyni zamanda kodlaşmanın dəyişdirilməsi və exomüdəfiə də bu funksiyanın reallaşması zamanı həyata keçirilir.

- kodekin göndərilməsi funksiyası. Bu funksiyanın reallaşması üçün İP domeni ilə kanalların kommutasiyası şəbəkəsinin domeni arasında nəqliyyat informasiya sellərinin marşrutlanması təmin edilir.

Paket kommutasiya / kanal kommutasiyası şəbəkəsinin nəqliyyat sonluğu funksiyası. Bu funksiyanın reallaşması nəticəsində bütün protokolların işləməsi sayəsində məşğul edilmiş nəqliyyat şəbəkəsi resursları qeydiyyatata alınır.

Paket kommutasiyası / kanalların kommutasiyasının nəqliyyat sellərinin emal edilmə funksiyası. Bu funksiyanın reallaşması zamanı audio və başqa informasiyalara verən kanallar paket şəbəkəsi arasındakı informasiyalara emal olunması təmin edilir.

- Xidmət növlərinin təqdimatı üçün kanalların ayrılması funksiyası. Bu funksiyanın reallaşması sahəsində kanalların kommutasiyası və ya paket kommutasiyası şəbəkəsi istiqamətində tonal siqnallarının və çatdırılmanın təminatı siqnalları verilməklə, xidmətlər təmin edilir.

- istifadənin qeydiyyat funksiyası. bu funksiya nəqliyyat selində məlumatın verilməsi və qəbuluna aid siqnallaşmanın və ya informasiyanın qeyd olunmasını reallaşdırır.

- istifadə olunmanın məlumatlandırılması funksiyası. Bu funksiya resursların istifadə olunması məlumatlarının xarici obyektə verilməsini təmin edir.

Siqnal şlyuzu avadanlığı paket şəbəkə ilə kanalların kommutasiyası şəbəkəsi ilə kanalların kommutasiyası şəbəkəsi arasında siqnallaşma zamanı vasitəçi funksiyanı yerinə yetirməlidir.

Signal şlyuzu avadanlığı aşağıdakı məcburi funksiyaları yerinə yetirməlidir:

- səviyyə protokollarının qurtarması funksiyası. Bu zaman kanalların kommutasiyası şəbəkəsi çağırışlarının idarə olunma səviyyəsindən aşağı olan protokolların qurtarılması reallaşdırılır;
- signal məlumatlarının məxfilik funksiyası. Bu funksiya ilə şlyuza və şlyuzdan istiqamətlənən signal informasiyalarının müxtəlifliyi təmin edilir;
- OAM&P funksiyası. Bu funksiya istismar, idarəetmə (administrativ), texniki xidmət və çağırışların idarə olunması ilə bağlı olmayan digər informasiyaların ayrıca məntiqi interfeys vasitəsi ilə idarəetmə sisteminə verilməsini təmin edilir;
- menecment funksiyası. Bu funksiya ilə şəbəkə menecmentinin sistemlə qarşılıqlı işini təmin edir.

Şlyuzların əsas göstəricilərinə həm ÜİTŞ istiqamətində və həm də paket şəbəkəsi istiqamətində olan informasiya sellərinin həcmələri daxildir. ÜİTŞ istiqamətində yönələn şlyuz avadanlıqlarının həcmi həmin istiqamətdəki E1 sellərinə xidmət edən nəqliyyat şlyuzlarının say, həm də analog abunəçi xidmətləri və İSDN abunəçilərinin ilkin qoşulmasını təmin edən U(S/T) tipli interfeyslərinin sayı ilə təyin edilir.

Paket şəbəkəsi istiqamətində şlyuzların həcmi interfeyslərin sayı və növünə görə təyin edilir. Məsələn, paket şəbəkəsi istiqamətində tələb olunan şlyuzların həcmi ola bilər ki, bir Ethernet 100BaseT tipli interfeys və ya beş ədəd E3 selindən istifadə edilən İMA interfeysindən ibarət ola bilər.

17. TELETRAFİK NƏZƏRIYYƏSİNİN ƏSASLARI

17.1. Teletrafikdə əsas tərif və anlayışlar

Teletrafik nəzəriyyəsinin əsas terminləri aşağıdakı başlanğıc anlayışlardır:

- Məlumat
- Çağırış
- Məşğulluq
- Məşğulluq vaxtı
- Xətt dəstəsi
- Trafik
- Ən böyük yüklənmə saati (ƏBYS)
- Konsentrasiya
- İtki və s.

Teletrafik nəzəriyyəsi stansiyalarda, kommutasiya qovşaqlarında, rabitə şəbəkələrində, eləcə də onların ayrı-ayrı hissələrində daxil olan məlumat axını və onların xarakteristikasının rabitə sistemi tərəfindən xidmət olunmasını öyrənir. Araşdırılan teletrafik nəzəriyyəsinin riyazi üsulu özünə 4 əsas elementi daxil edir .

- Daxil olan məlumatlar seli;
- Informasiyanın paylanması və xidmət sistemi;
- Sistemin keyfiyyət xarakteristikası;
- Xidmət intizamı.

Məlumat seli özünə çağırışlar seli modelini (birləşmələrin yaradılmasına tələbatı), məlumatın xidmət olunma uzunluğunun paylanma qanununu, eləcə də məlumatın ötürülməsi üçün məşğul olan kanalları və analog ya da diskret veriliş üsulu anlayışlarını daxil edir.

Xidmət sistemi, quruluş strukturu və struktur parametrlər yığımı ilə xarakterizə olunur.

Xidmət etmə anlayışı altında aşağıdakılar başa düşülür:

- Xidmət etmə üsulu (itki ilə, gözləmə ilə və kombinə olunmuş);
- Xidmət etmə qaydası (sıra qaydası ilə, təsadüfi qaydada və prioritetlə);
- Kommutasiya sisteminin çıxışlarının axtarış rejimi (sərbəst, qrup və fərdi).

Məlumata daxil olan xidmət keyfiyyəti xarakteristika-larına aiddir:

- Məlumatın açıq aşkar itki ehtimalı;
- Məlumatın şərti itki ehtimalı;
- Məlumatın saxlanılmasının orta vaxtı;
- Daxil olan çağırışın itki ehtimalı;
- Xidmət edilmiş yüklənmənin intensivliyi.

Teletrafik nəzəriyyəsinin **əsas anlayışına** başlanğıcı və sonu olan rabitə şəbəkələri, yaxud kommutasiya sistemləri üzərindən ötürülən informasiyaların cəmi olan **məlumat** başa düşülür. Məlumat həcmə, kateqoriya ilə, məlumatın mənbəyinin və qəbuledicisinin ünvanı ilə, eləcə də informasi-yanın təqdim etmə forması ilə xarakterizə edilir.

Məlumat aşağıdakı hissələrə ayrılır:

- Xidmət olunmuş (rabitə şəbəkəsindən ötürülən);
- İtirilmiş (məşğulluq, zədələnmə, BX-rin çatışmamazlığı, eləcə də qəbuledicinin özünün məşğulluğu və cavab verməməsi nəticəsində qəbulediciyə ötürülməməsi);
- Gözlədilmiş (rabitə şəbəkəsinə daxil olmuş və ötürülmənin başlanğıcını gözləyən);
- Məhdud gözlədilmiş (rabitə şəbəkəsinə daxil olmuş və buraxıla biləcək (nəzarət) vaxtına qədər saxladılmış).

Çağırış - məlumatın ötürülməsi məqsədi ilə rabitə şəbəkəsinə, kommutasiya sisteminə, axtarış pilləsinin girişinə, idarəedici qurğulara daxil olan birləşmənin yaradılması üçün mənbənin tələbatıdır.

Adətən çağırış **C ilə** işarə olunur. Çağırışlar daxil olma anı ilə xarakterizə olunurlar. Mənbə kimi telefon və teleqraf aparatları, avadanlıq və ya rabitə xətləri, idarəedici qurğular xidmət edə bilər. Çağırışların qəbulunu aparatlar, avadanlıqlar və eləcə də xətlər həyata keçirir.

Çağırışlar aşağıdakı hissələrə ayrılır:

- **Xidmət olunmuş** (lazımı qəbuledici ilə birləşmə almış);
- **İtirilmiş** (birləşmənin yaradılmasında alınan rədd);
- **Saxladılmış** (o anda boş xətlərin olmamasına görə birləşmənin başlanğıcını gözləyən);
- **Daxil olan** (xidmət olunmuş, itirilmiş, ya da saxlanılmış olmasından asılı olmayaraq).

Məşğulluq - bu məlumatın ötürülməsindən asılı olmayaraq, birləşmənin yaradılması məqsədilə cihazların, xətlərin və avadanlıqların istənilən cür istifadəsidir. Məşğulluq vaxtla və onun uzunluğu ilə xarakterizə olunur.

Məşğulluq vaxtı (uzunmüddətliyi) - bu xəttin məşğulluğu zamanı vaxt fasiləsidir. Bir qayda olaraq, kommutasiya qurğularında və ümumilikdə elektrik rabitə sistemlərinin layihələndirilməsində məşğulluğun orta davametmə müddəti istifadə olunur.

Xətt dəstəsi - bu müəyyən miqdarda məlumatın, məsələn, müəyyən sayda telefon danışıqlarının eyni zamanda ötürülməsinin həyata keçirən xətt qrupudur.

Trafik(yük)-müəyyən vaxt intervalında verilən dəstə üçün məşğulluq tələblərinin cəminə deyilir:

$$A = \frac{c \cdot \bar{t}}{60}, \text{ Erl} \quad (15.1)$$

burada, c - çağırışların sayı;

t - bir dəqiqədə məşğulluğun orta davametmə müddəti;

A - trafik.

Trafik bir qayda olaraq ən böyük yüklənmə saatında (ƏBYS) ölçülür.

ƏBYS- elə bir əlverişsiz (ekstremal) vəziyyətdir ki, dəstə üçün tələb olunan sayda xətt hesablanır. Başqa sözlə ƏBYS- sutkanın altmış dəqiqəlik fasiləsiz aralıq vaxtıdır ki, bu zaman trafikin intensivliyi ən böyük qiymət almış olur.

Telekommunikasiya şəbəkələrinin **buraxma qabiliyyəti** ƏBYS-da çıxış qiymətləri ilə əsaslandırılır. Bu cür yanaşma onunla əsaslandırılır ki, əgər ƏBYS-da lazımi xidmət keyfiyyəti təmin edilirsə, başqa saatlarda da şəbəkə lazım olan keyfiyyəti saxlayacaq. Telekommunikasiyanın ayrı-ayrı növlərinin ƏBYS-ları üst-üstə düşür.

Beləliklə, telefon rabitəsi vaxtın real miqyasını (ölçüsünü) istifadə edir. Burada daxil olan tələbatı təmin etmək üçün şəbəkənin lazımi resurslarının təmin etməsini tələb edir. Telekommunikasiya şəbəkələrində ƏBYS şəbəkənin sutka boyu yükünə təsir edir, bu isə konsentrasiya (K) ilə qiymətləndirilir.

Konsentrasiya dedikdə, trafikin ƏBYS-nın şəbəkənin sutka boyu (24 saat) trafikinə ya da aylıq trafikə (30×24) olan nisbəti başa düşülür. Bu cür alınan qiymətlər trafikin sutkalıq, ya da aylıq konsentrasiyasını göstərir.

Beləliklə, telefon şəbəkəsi üçün trafikin əhəmiyyəti ümumilikdə, şəbəkənin və stansiyanın tutumundan asılıdır.

Telefon şəbəkəsində olan konsentrasiya şəhər telefon şəbəkəsinin tutumundan asılı olaraq dəyişir.

$$K = K_{\text{ƏBYS}} = 0,07 \div 0,17$$

Belə ki, abunəçilərə xidmət **keyfiyyəti** konsentrasiya ilə deyil, itki ilə təyin olunur.

Itki - abunəçilərin xidmət keyfiyyətini təyin edən ölçüdür və P -ilə işarə olunur. itkilər rabitə sisteminin girişinə daxil olan itən çağırışların sayının ümumi çağırışların sayına olan nisbətilə müəyyən olunur:

$$P = \frac{c_{it}}{c_{dax}} = \frac{c_{dax} - c_{xid}}{c_{dax}} \quad (15.2)$$

burada c_{it} - itirilmiş çağırışlar, c_{dax} - daxil olan çağırışlar c_{xid} - xidmət olunan çağırışlar.

İtkilərin böyüklüyünü bütövlükdə telefon stansiyalarında və şəbəkələrdə çağırışlara xidmət keyfiyyəti ilə xarakterizə etmək olar. Telefon şəbəkələri üçün itkinin $0,02 \div 0,03$ qiyməti şəbəkənin xidmət keyfiyyəti üçün qənaətləndirici hesab edilir. Itki **promillə** (mində birlə) hesablanır. Əgər $P = 0,001 = 1 \dots$, onda bu orta hesabla hər min çağırışdan birinin

itməsini bildirir. Bütövlükdə birləşdirici yollar üçün buraxıla bilən itkilər hər bir axtarış pilləsinin itkisindən ibarətdir:

$$P=P1+P2+P3+...+Pn.$$

Trafikin hesablanmasında məqsəd iqtisadi stimula almaqdır. İlk verilənlər buraxılan trafik, xətlərə və stansiyalara çəkilən iqtisadi xərclərdir. Nəticə isə stansiyaların buraxma qabiliyyəti, ayrı-ayrı hallarda istifadə olunan xətlərin sayı və marşrut planıdır. Xətlərin sayına əsasən verilmiş sistemin layihəsini tərtib etmək olar, vü isə əsas yolu təyin edir. Beləliklə, veriliş və kommutasiya sisteminin qarşılıqlı təsirini nəzərə almaqla, şəbəkə bir-neçə etapla layihələndirilə bilər. Belə ki, kommutasiya sahəsi tutumun cəmi 5-10%-ni təşkil edir, onun dəyəri isə rəqəmli-elektron ATS-lərin avadanlıqlarına nəzərən 3-7%-ni təşkil edir.

Ümumi halda trafik anlayışı ümumi məşğulluğu ya da danışıqın baş tutmasından asılı olmayaraq bütün xətlərin və avadanlıqların məşğulluq vaxtını bildirir.

17.2. Trafikin əsas parametrləri

Trafik sözü ingilis dilindən tərcümədə("traffic") "**hərəkət**", "**yük**" mənasını bildirir. Trafik düsturla ifadə edilən üç əsas parametrdən ibarətdir :

$$A = N \cdot C \cdot t, (15.3)$$

burada A - trafik (telefon yükü), N - trafik mənbələrinin sayı C- daxil olan çağırışların sayı, t - məşğulluğun orta davam etmə müddətidir.

Trafik zamana görə dəyişikliyə məruz qalır, o sutkanın saatlarına görə, həftənin günlərinə görə, ilin aylarına görə, ilin fəsillərinə görə və s. dəyişir.

Stansiyaların və rabitə qurğularının ümumi trafikinə əhəmiyyətli təsir edən ən birinci parametr N-abunəçi kateqoriyası adlanan **trafik mənbələrinin** sayıdır.

Telefon şəbəkələrində abunəçilər aşağıdakı kateqoriyalara bölünür:

Nmən - mənzil sektoruna aid olan abunəçilər,

NXT - xalq təsərrüfatına aid olan abunəçilər,

NBiz - biznes sektoruna aid olan abunəçilər,

NTA- taksafona aid olan abunəçilər,

Nbx- telefon stansiyasından müəssisəyə daxil olan birləşdirici xətlər.

Beləliklə, abunəçilərin ümumi sayı aşağıdakı kimi olur.

$$N=Nmən+NXT+NB+NTA+Nbx (15.4)$$

İkinci parametr hər mənbədən daxil olan çağırışların sayıdır -C. Onda, abunəçi kateqoriyalarına əsasən aşağıdakıları ayırd etmək lazımdır:

Cmən- mənzil abunəçi sektorundan daxil olan çağırışların sayı,

CXT- xalq təsərrüfatı sektoruna aid olan abunəçilərdən daxil olan çağırışların sayı

CTA- taksafonlardan daxil olan çağırışların sayı

Cbx- birləşdirici xətlərdən müəssisəyə daxil olan çağırışların sayı.

Trafikin üçüncü parametri məşğulluğunun orta davam etmə müddətidir - t .

Bu parametr çağırış mənbələrinin kateqoriyasından, eləcə də birləşmə növlərindən asılıdır.

Məşğulluğu danışıq görə ayrılan, çağırılan abunəçinin məşğul olması ilə, çağırılan abunəçinin cavab verməməsi ilə, eləcə də çağırılan abunəçi tərəfindən səhv nömnə yığılı zamanı yaranan məşğulluqlara ayırırlar. Çağırış və məşğulluqlar üçün aşağıdakı statistik göstəricilər təyin olunmuşdur.

1. Danışıqla qurtaran birləşmə $Kd=0,4\div0,6$.
 2. Məşğulluqla qurtaran birləşmə $Km\dot{s}=0,20\div3,0$
 3. Səhv nömrə yığımı zamanı $Ks\dot{a}h=0,01\div0,03$
 4. Çağırılan abunəçinin cavab verməməsi $Kcv=0,12\div0,20$
 5. Natamam yığılma və ya texniki nasazlıq $Ktex=0,03\div0,07$
- Yuxarıda göstərilən əmsalların cəmi birə bərabər götürülür:

$$Kd+Km\dot{s}+Ks\dot{a}h+Kcv+Ktex=1$$

Birinci əmsal danışıqla qurtaran məşğulluğu ifadə edir. $Kdan$ stansiyanın və telefon şəbəkəsinin ümumilikdə faydalı işini göstərir. Bu əmsalın təyin edilməsi üçün adətən nəzarət çağırış metodundan istifadə edirlər. Metod hər stansiyadan bütün istiqamətlərə 200 çağırışın hər birinin qeyd edilməsi şərtilə yığımından ibarətdir. Araşdırmalar göstərir ki, telefon şəbəkələrində məşğulluğun orta davam etmə müddəti aşağıdakılardan asılıdır:

$$td=tc.s+tny+tby+t\dot{c}g+T+t0,$$

burada, $tc.s$ - "stansiyanın cavabı" siqnalının eşidilmə vaxtı ($3c$);

tny - $1,5 \cdot n$ abunəçinin nömrəsinin yığılması vaxtı ($1,5 \cdot 5=7,5c$);

n - ŞTŞ-nin nömrələnməsində rəqəmlərin sayı ($5,6,7$);

tby - birləşmənin yaradılması vaxtı ($1,5\div2c$);

$t\dot{c}g$ - çağırışın göndərilməsi vaxtı ($7\div8c$);

T - təmiz danışıqın ota davam etmə müddəti;

$t0$ - danışıq qurtardıqdan sonra stansiyada cihazların azad olması vaxtı ($1\div1,5c$).

Yuxarıda verilən 15.3-15.5 düsturlarını nəzərə almaqla ümumi daxil olan yaxud stansiyada bütün abunəçi kateqoriyaları üçün yaranan yüklənməni (trafiki) aşağıdakı düsturla təyin etmək olar:

$$A = \sum_{i=1}^m N_i \cdot C_i \cdot \bar{t}_i \quad (15.6)$$

burada, i - 1-dən m -ə qədər olan abunəçi kateqoriyasıdır.

Müasir telekommunikasiya şəbəkələrinin layihələndirilməsi zamanı əsas layihə materialı mövcud olan statistik verilənlərin istifadəsidir.

Kateqoriyadan asılı olaraq bir fərdi abunəçi üçün trafiki aşağıdakı kimi ifadə etmək olar:

$$Y_i = C_i \cdot t \cdot I \quad (15.7)$$

Onda bütün stansiya üçün ümumi trafik aşağıdakı düsturla təyin olunur:

$$A = \sum_{i=1}^m N_i \cdot Y_i \quad (15.8)$$

Y_i parametri i kateqoriyalı abunəçi trafiki adlanır və E 514 ITU-T tövsiyəsi ilə kateqoriyadan asılı olaraq aşağıdakı qiymətləri ola bilər [95-104]:

$Y_{m\dot{n}}=0,03$ erl; $Y_{XT}=0,06$ erl; $Y_{TA}=0,10$ erl; $Y_{b.x}=0,17$ erl.

Yuxarıda göstərilən qiymətlərə bir çağırışın orta davam etmə müddətində $t = 0,025$ saat=90 san aşağıdakı sayda çağırışlar uyğun gəlir:

$C_{m\dot{n}}=1,2$; $C_{XT}=2,4$; $C_{TA}=4,0$; $C_{b.x}=6,6$.

Keçmiş Ittifaqda ŞTŞ-nin layihələndirilməsi üçün nəzarət rəqəmləri kimi aşağıdakı verilənlər qəbul edilirdi:

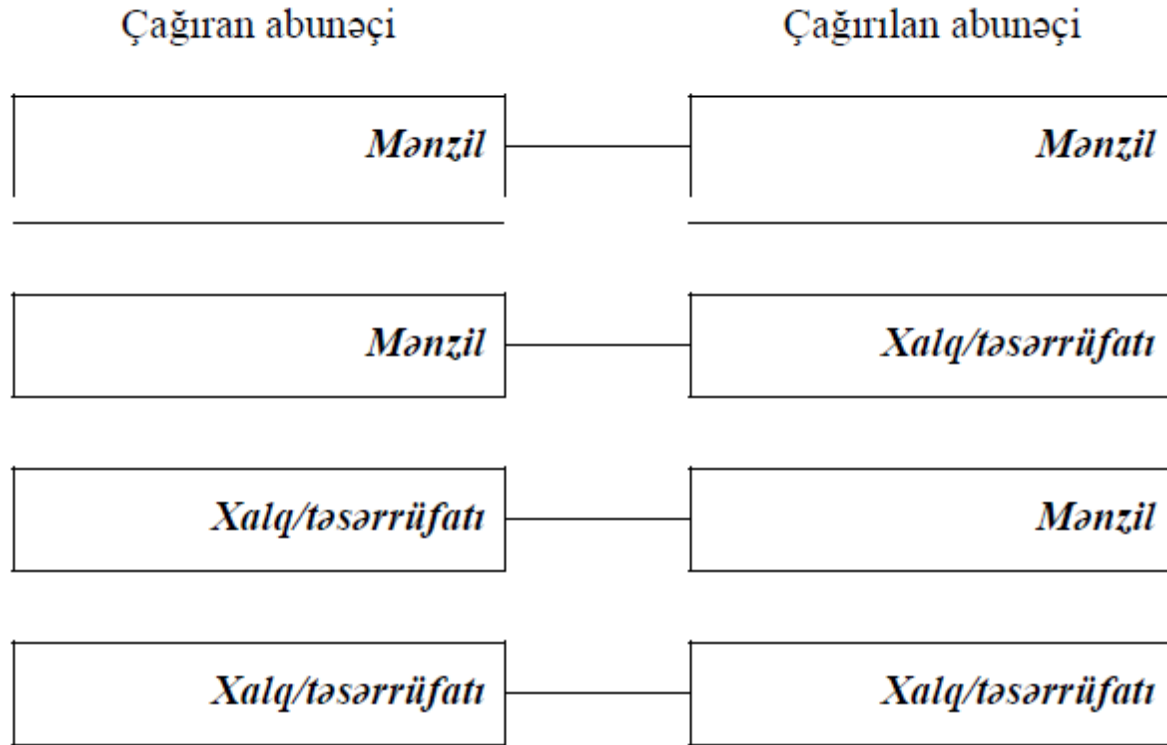
$Y_{mən}=0,03 \div 0,06$ erl; $Y_{XT}=0,06 \div 0,12$ erl;

$Y_{TA}=0,20 \div 0,40$ erl; $Y_{bx}=0,60 \div 0,80$ erl;

$Y_{yats}=0,1 \div 0,60$ erl ; $Y_{b.s}=0,08 \div 0,20$ erl.

Qeyd etmək lazımdır ki, trafik parametrlərinə abunəçilərin öz aralarında olan rabitə prinsipi də əhəmiyyətli təsir göstərir.

Mənzil və xalq təsərrüfatı sektorunda olan abunəçilər arasındakı rabitəni şəkl. 1.1-də olduğu kimi təqdim etmək olar:



Şəkl. 15.1. Abunəçilərin qarşılıqlı rabitə sxemi

Üç Qafqaz dövlətinin paytaxtı və Sankt-Peterburq şəhəri üçün aparılan araşdırmalar abunəçilər arasında qarşılıqlı rabitə sxemindən asılı olaraq trafik parametrlərinin qiymətləri cədvəl 1.1-də göstərilmişdir.

Trafik t zaman anında çağırışların eyni zamanda xidmət olunması sayı $i(t)$, məşğul olan xətlərin sayı avadanlıqların, girişlərin və t momentində kommutasiya sisteminin çıxışlarının sayıdır.

Belə ki, trafik - təsadüfi kəmiyyətdir, nəzəri araşdırmaların hesabatlarında onun riyazi gözləməsi, və yə dispersiyası istifadə edilir. Trafikin riyazi gözləməsi

$$M_i(t) = \sum_{t=1}^v i \cdot P_i(t)$$

t anında trafik intensivliyi adlanır.

Konkret dəsətənin ölçülməsində trafik orta intensivliyi təyin olunur.

Trafikin intensivliyi Erlanqla ölçülür. Bir Erlanq=1 saat məş/saat.

Cədvəl 15.1

Çağıran abunəçi	Yer (şəhər)	Çağırılan abunəçi			
		Mənzil		Müəssisə	
		T	C	T	C
Mənzil	Bakı	360,6	0,47	216,0	1,21
	Tbilisi	360,2	0,49	229,1	1,45
	Yerevan	330,4	0,42	218,5	1,34
	Sankt-Peterburq	160,1	0,30	120,3	0,81
Xalq təsərrüfatı	Bakı	141,0	2,19	108,0	5,88
	Tbilisi	154,3	2,46	112,0	6,21
	Yerevan	147,6	2,39	106,0	6,02
	Sankt-Peterburq	110,2	1,01	70,4	2,92

Erlanq trafikinin ölçü vahidi kimi 1949-cu ildə Beynəlxalq Telekomunikasiya Ittifaqı (BTI) tərəfindən təyin olunub.

Trafikin analizində əsas məqsəd telekommunikasiya şəbəkələrində kommutasiya mərkəzlərinin iqtisadi effektivliyinin təyin olunması metodunun təmin edilməsidir. Ona görə də rabitə şəbəkələrində trafik şəbəkə tərəfindən xidmət oluna biləcək bütün abunəçi tələbatlarının cəmi kimi başa düşülür.

17.4. Trafikin üç tərifi

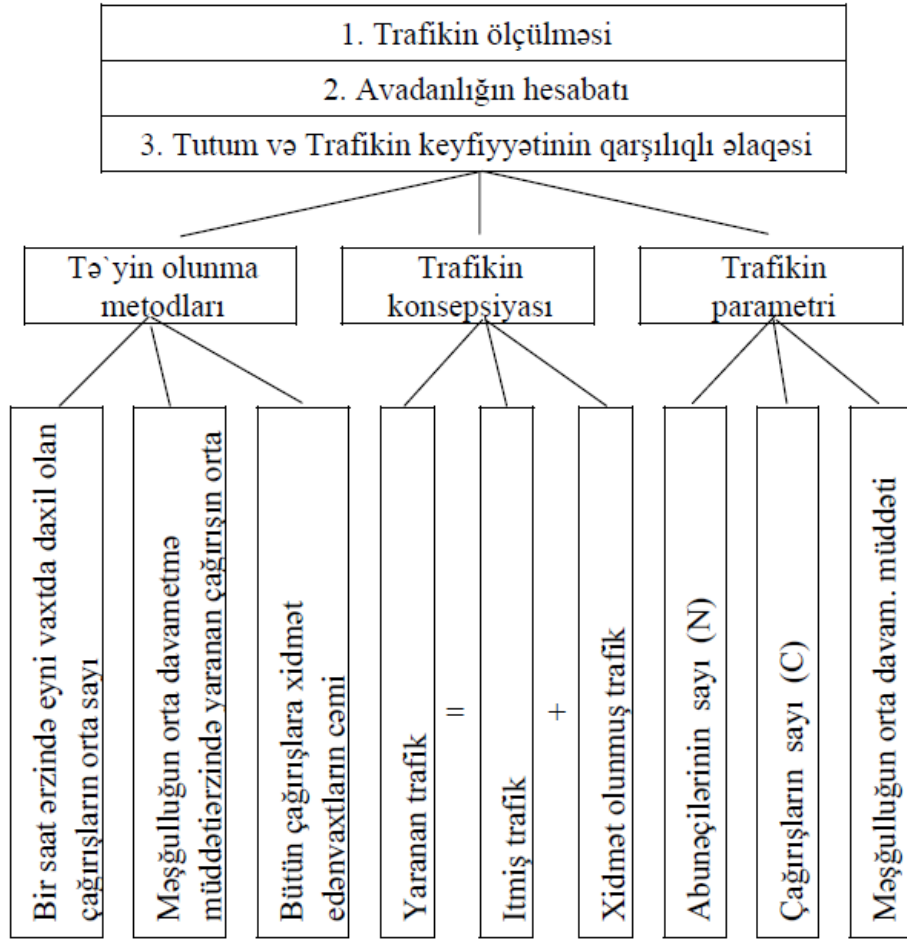
Kommutasiya sistemləri tərəfindən çağırışlara xidmət prosesinin xarakteristikası üçün trafik anlayışından istifadə edilir. Teletrafik nəzəriyyəsinin məqsədi, təyin olunma metodları, konsentrasiyası və parametrləri şəkl.1.1- dəyəni təqdim edilmişdir.

Teletrafik üç cür təyin olunması mövcuddur .

1. Trafik - bir saata bərabər olan vaxt müddətində eyni anda daxil olan çağırışların orta sayıdır.

2. Trafik - məşğulluğun orta davam etmə müddətinə bərabər olan vaxt müddətində yaranan çağırışların orta sayıdır.

3. Trafik- bütün çağırışlara xidmət edilməsi üçün saatla verilən vaxtdır.



Şək.15.4 Teletrafik nəzəriyyəsinin məqsədi

Göründüyü kimi, trafikə ölçülməsi zamanın ölçülməsinə bərabər götürülə bilər, trafikə ani qiymətinin ölçülməsi isə zamana görə çıxarılmış trafikə ölçülməsinə bərabər götürülə bilər.

Kommutasiya sistemi üçün giriş və çıxış trafikini fərqləndirmək lazımdır.

Belə ki, məşğulluğun müxtəlif sayına və uzunluğuna görə, girişlərin trafikə bir qayda olaraq, çıxışların trafikindən böyükdür. Konkret dərəcədə aparılan ölçmələr zamanı müəyyən zaman müddətində məşğul olan xətlərin orta sayı kimi yüklənmənin orta intensivliyini təyin edirlər. Trafikə intensivliyi 1 Erl bir saat ərzində fasiləsiz məşğul olan 1 xətlə yaradılır. Uyğun olaraq trafikə intensivliyi 2 Erl. bir saat ərzində iki məşğul olan xətlərlə yaradılır.

Telekommunikasiyada trafik, müəyyən olunmuş istiqamətdə yolun trafikinə oxşardır. Əgər siz yol salmağa hazırlaşır-sınızsa, siz bu yolla hərəkətin buraxma qabiliyyətini bilməli-siniz. Əgər bu yol ilə bir neçə maşının hərəkəti nəzərdə tutulub-sa, bu halda geniş yolun tikilməsinə ehtiyac yoxdur, bunun üçün ensiz yolun olması da kifayət edə bilər.

Telefon stansiyaları üçün də eyni hal xarakterikdir. Layihələndirilən ATSDən ən yüklənmiş dövrlər üçün bütün istiqamətlərə çağırışların, onların orta davametmə müddətini və verilən istiqamətlərdə tələb olunan xətlərin sayının bilmək vacibdir.

Ona görə də trafikə xətt qruplarından ya da kanallardan keçən çağırışların cəmi kimi də baxırlar.

BTI-nin E-600 məsləhətinə əsasən Telekommunikasiya trafiki (teletrafik) şəbəkəyə sorğuların daxil olması və ayrılması prosesidir. Dünyanın inkişaf etmiş ölkələrində teletrafikə cəmiyyətin sosial və işgüzar aktivliyini əks etdirən güzgü kimi baxırlar.

Şəkil 1.1-dən görüldüyü kimi trafikin konsentrasiyası sadədir. Bütün yaranan trafik 2 əsas hissədən ibarətdir, xidmət olunan və itirilən. Xidmət olunan trafik yaranan trafikin əsas hissəsidir, itirilən trafik isə abunəçi şəbəkələrinin keyfiyyətini göstərən kriteriyadır.

Trafik ümumilikdə üç parametri ilə xarakterizə olunur:

- Abunəçilərin sayı və onun kateqoriyasına görə;
- Bir abunəçiyə düşən çağırışların sayına görə;
- Bu çağırışların məşğulluq müddətinə görə.

Əgər layihələndirilən stansiyalar və ya şəbəkələr üçün abunəçilərin sayı və onların kateqoriyaları axtarıla təyin olunursa, onda trafikin parametrlərini statistik ölçmələrə və verilən şəbəkədə fəaliyyətdə olan stansiyalara nəzər salmaqla bilmək məsləhət görülür.

Avadanlığın, trafikin sıxlığı ilə xidmət keyfiyyəti arasında sıx əlaqə mövcuddur.

18. TELEKOMMUNİKASIYADA TEXNİKİ İSTİSMAR

1.1. Texniki istismarın əsas anlayışları

Telekommunikasiya şəbəkələrinin texniki istismarı– müxtəlif növ informasiyaların qəbulu və verilişi zamanı abunəçilərə keyfiyyətli xidməti təmin edən şəbəkə avadanlıqlarının işdə davamlılığını saxlamaq üçün texniki və təşkilati tədbirlər kompleksidir.

Telekommunikasiya şəbəkələrinin texniki istismarı özünə avadanlıqların texniki təmiri və xidmətini, eləcə də şəbəkə ilə idarə olunmanı daxil edir.

Telefon şəbəkələri üçün kommutasiya sistemlərinin texniki istismarı ikiüslu ilə həyata keçirilə bilər:

- **mərkəzləşdirilmiş.**
- **geyri-mərkəzləşdirilmiş**

Mərkəzləşdirilmiş üsulda avadanlığın istismarı xidmət olunan avadanlıqla müəyyən məsafədə yerləşən və texniki istismarın mərkəzində olan texniki personal vasitəsilə yerinə yetirilir.

Qeyri-mərkəzləşdirilmiş texniki istismar üsulunda isə rəbi-tə vasitələrində texniki xidmət işləri, müəyyən avadanlıqlarla əlaqədə olan və telekommunikasiya şəbəkələrinin bu və ya digər stansiyalarında daimi olaraq yerləşən texniki personal vasitəsilə yerinə yetirilir.

Mərkəzləşdirilmiş xidmət üsulunu şəhər və kənd telefon şəbəkəsində tətbiq etmək daha perspektivli sayılır. Bu imkanlar tərkibində avtomatik nəzarət qurğuları, şəbəkədə olan trafik ölçmələrini, nasazlıqlar haqqında informasiyaların distansiyalı qəbulu və verilişini daxil edən rəqəmli ATS-nin tətbiqi ilə dahada artmışdır.

Texniki istismarın əsas məsələləri aşağıdakılardır:

- stansiyaların və telekommunikasiya vasitələrinin fasiləsiz, effektiv və yüksək keyfiyyətli işinin təmin edilməsi;

- abunəçidən abunəçiyə verilən sönmə normasının saxlanılması, verilən şəbəkədə və ümumilikdə ölkə üzrə itgi normasının təmini;

- texniki istismar üsullarının mükəmməlləşdirilməsi, nasazlıqların müəyyən olunma prosesinin avtomatlaşdırılması və avadanlıqların, kanal və xətlərin yoxlama və sınaqdan keçirilməsi;

- şəbəkələrin və stansiyaların vəziyyətini xarakterizə edən, trafik haqqında lazımı statistik məlumatların ölçülməsi və yığılması.

Telekommunikasiya şəbəkələrində istifadə olunan üç (3) texniki istismar üsulu məlumdur:

- proflaktik;
- statistik (yaxud nəzarət– korreksiyaedici);
- bərpaedici.

Proflaktik texniki istismar üsulunda avadanlıqların, kanal və xətlərin iş prosesində yaranan nasazlıqlarının texniki personalın aşkara çıxarıb və aradan qaldırılması işləri ilə yanaşı, avadanlığın plan üzrə proflaktik yoxlamaları da aparılır.

Proflaktik işlərin dövürlülüyü, avadanlıqların etibarlılığı, rabitə kanal və xətlərinin vəziyyətlərinə nəzarət üsulu ilə təyin olunmalıdır.

Proflaktik nəzarətin strukturu aşağıdakılardır.

- avadanlığın vəziyyətinə nəzarət;
- cari xidmət;
- elektriki yoxlama;
- cari və əsaslı təmir.

Texniki istismarın nəzarət-korreksiya üsulu proflaktik işləri, kanal və xətt avadanlıqlarının vəziyyətlərinə, eləcə də stansiyaların, qovşaqların və bütövlükdə şəbəkənin işinin keyfiyyətinə daimi avtomatik nəzarət ilə əvəz etməsini nəzərdə tutur.

Texniki personalın avadanlıqların və elektrik rabitəsi şəbəkələrinin işinə müdaxiləsi yalnız şəbəkədə yüklənmə və ya nasazlıqların xidmət keyfiyyətinin pisləşməsinə gətirib çıxardığı zaman mümkündür.

Istismarın bərpaedici üsulunda ancaq daxil olan şikayətlərin və ya siqnalizasiyanın əsasında avadanlıqların düzəldilməsi (qurulması) həyata keçirilir. Bərpaedici üsulda əvvəlki texniki istismar üsullarından fərqli olaraq xüsusi plan-proflaktik yoxlamalar yoxdur. Belə ki, texniki personal bu və ya digər yoxlama və daxil olan siqnallara əsasən avadanlıqların quraşdırılmasının həyata keçirir.

Texniki istismar sistemi rəqəmli telefon stansiyalarına nəzərən aşağıdakı komponentlərdən ibarətdir:

- avadanlığın düzgün işləməsinə nəzarət və yoxlamaq üçün aparat və proqram vasitələri;

- stansiyanın proqramlarında və cihazlarında yaranan nasazlıqların təyin olunması və aradan qaldırılması üsulları və qurğuları;

- texniki xidmətin üsullarını təyin edən təşkilati işlər.

Istismar sisteminə əsas faktor kimi daha böyük təsiri xidmət olunan stansiyanın texniki xarakteristikası və onun etibarlılıq sistemi göstərir.

Dekad addım sistemli ATS-lər üçün proflaktik istismar üsulu daha rahat sayılır. Koordinat sistemli ATS-lər üçün isə şəbəkənin nəzarət – korreksiya istismar üsulunu daha səmərəli hesab edilir. Əvvəlcədən bütün texniki nasazlıqları üzə çıxaran müasir rəqəmli elektron kommutasiya sistemləri üçün isə bərpaedici istismar üsulü daha məqsədə uyğundur.

Beləliklə, istismarın məqsədi telekommunikasiya şəbəkələrinin fasiləsiz, davamlı işinin təmin olunmasıdır. Qoyulan məqsədə nail olmaq üçün avadanlıqların vəziyyətinin

normada saxlanması və nasazlıqların aradan qaldırılması, elektrik enerjisi təminatı, eləcə də lazımı mühitlə təmin olunması üzrə işlərin yerinə-yetirilməsi vacibdir.

Bu işlərin yerinə yetirilməsində, kapital qoyuluşunun və xərclərin minimal olması əsas götürülür.

Beləliklə, ŞTŞ-rində rabitə vasitələrinin üç prinsipə müx-təlif istismar üsulu vardır:

- Proflaktik- burada texniki xidmət avadanlıqlarında nasazlıqlar yaranmazdan əvvəl yerinə-yetirilir.

- Statistik (nəzarət-korreksiyaedici) usulda texniki xidmət nasazlıqlar baş verdikdən sonra yerinə yetirilir.

- Bərpaedici usulda texniki xidmət nasazlıqların yaranması anında yerinə yetirilir.

18.2. Texniki istismarın əsas üsulları

Təcrübə göstərdi ki, telekommunikasiya vasitələrinin istismarı və xidmət olunmasına çəkilən xərclər, hesablandıqından xeyli yüksək alınır. Bununla yanaşı rabitə şəbəkələrinin iş keyfiyyəti abunəçilərin tələbatlarına heçdə həmişə cavab vermir. Bunlara isə avadanlığın keyfiyyətindən, telekommunikasiya sistemlərinin müasir səviyyəsi və texnologiyasından, eləcə də xidmətin təşkilindən aslıdır. Telekommunikasiya vasitələrinin yüksək iş keyfiyyəti və istismar xərclərinin minimum səviyyəsinin tələblərinin yerinə yetirilməsi, yalnız bir sıra mürəkkəb elmi-texniki məsələlərin həlli yolu ilə mümkün olur. İstismar sisteminin seçimi kortəbii ola bilməz, o bir çox obyektiv faktorlarla şərtlənir.

Belə ki, maşın və dekad-addım sistemli ATS üçün avadanlığın profilaktik texniki istismar üsulu geniş yayılmışdır. Bu profilaktik üsulda avadanlığın xidmətinin texnoloji prosesi aşağıdakı növ işlərlə təşkil olunur:

- cari xidmətlə;
- stansiya avadanlıqlarının profilaktik yoxlamaları və ölçmələri;
- avadanlığın plan-xəbərdarlıqlı təmiri;
- avadanlığın texniki vəziyyətinin statistik qeydiyyatı;
- iş keyfiyyətinə nəzarət.

Qeyd olunan işlərdən hər birinin avadanlığın normal iş rejimində saxlanılmasında həlledici rolu vardır.

Beləliklə, cari xidmət daima texniki personalın elektrik rabitəsi, qurğu və avadanlıqlarının işinə sutka ərzində nəzarətindən, elektrik rabitəsi vasitələrinin istismarı prosesində yaranan nasazlıqların aşkara çıxarıb aradan qaldırılması və eləcə də avadanlığın və ərazinin vəziyyətlərinin nəzarətdə saxlanmasından ibarətdir .

Profilaktik yoxlamalar avadanlıqların və tikililərin nasaz hissələrinin və ayrı-ayrı elementlərinin aşkar olunması, eləcə də rabitənin pozulması xəbərdarlığının edilməsi üçün aparılır.

Profilaktik yoxlamalar aşağıdakılardan ibarətdir:

- gurguların işlərinin elektriki yoxlanması;
- cihaz və avadanlıqların baxışdan keçirilməsi;
- aşınmış hissələrin təmizlənməsi, tənziplənməsi və dəyişdirilməsi və s.

Profilaktik yoxlamalar plan üzrə müəyyən dövriliklə ən kiçik yüklənmə saatlarında, yəni gecə saat 2400-dan səhər 600-a qədər aparılır.

Plan üzrə təmir- avadanlıqların, cihaz və mexanizmlərin, qurğuların, xətlərin və s. Rlanauyğun təmirini nəzərdə tutur. Bununla belə lazım gəldikdə cihazları işçi yerlərindən çıxarıb, onları sökürlər, təmizləyib yığırlar və tənzimləyirlər.

Avadanlığın profilaktik istismar üsulunun tətbiqinin çoxillik təcrübəsi göstərir ki, bu üsulun aşağıdakı çatışmamazlıqları vardır.

- Profilaktik yoxlamalar faktiki olaraq avadanlıqların vəziyyətlərini yaxşılaşdırmır, mövcud olan nasazlıqları aşkara çıxarırlar. Burada avadanlıqların vəziyyətlərinə diferensiyalanmış yanaşma yoxdur.

- Avadanlığın qənaətbəxş vəziyyətində profilaktik yoxlamalar böyük istismar xərclərinə səbəb olur və çox az miqdarda nasazlıqlar aşkar edir.

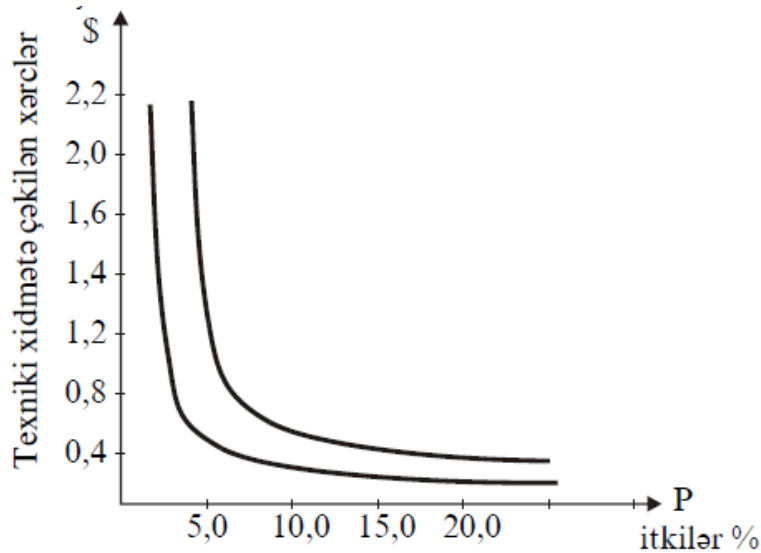
- Vəziyyətdən aslı olmayaraq bütün avadanlıqların plan-xəbərdarlıq təmiri tam əsaslandırılmayıb.

- Profilaktik işlərin görülməsi texniki personalın özü tərəfindən avadanlıqda yeni, əlavə nasazlıqların əmələ gəlməsinə səbəb olur.

- Profilaktik işlərin və cari təmirin aparılması müddətində avadanlıqların yarısı söndürülür, bloklanır və ya işdən çıxarılır. Bu işə kanalların, xətlərin və cihazların çatışmamazlığı üzündən abunəçilərə göstərilən xidmət keyfiyyətini aşağı salır.

Göstərilən kommutasiya sistemləri üçün nasazlıqların sayı əhəmiyyətli dərəcədə ATS-in iş keyfiyyətindən, işləmə müddətindən və s. asılıdır. Yeni tikilən – A stansiyada çıxan nasazlıqların sayı 20 il işləmiş stansiya – B ilə müqayisədə kifayət qədər aşağıdır.

Şəkil 16.1-də xidmət keyfiyyətinin texniki xidmətə çəkilən xərclərdən asılılığı göstərilmişdir.



Şəkil 16.1. Xidmət keyfiyyətinin xərclərdən asılılığı qrafiki

Avadanlıqların daha müasir və etibarlı olduğu hallarda, məsələn, ümumi idarəetmə qurğuları olan və birləşmələri birbaşa yaradılan stansiyalarda daha inkişaf etmiş istismar üsulu istifadə olunur.

Bu üsullardan biri nəzarət-korreksiya üsulu adı ilə tanınan telekommunikasiya vasitələrinin statistik-texniki istis-mar üsuludur. Statistik üsul aşağıdakıları tələb edir:

1. Müxtəlif cihazlar, onların trafikləri və fəaliyyət müddətlərinin işi haqqında statistik materialın yığılması.

2. Statistik materialların analizi və keyfiyyət göstəricilərinin buraxılabilən normativ qiymətlərlə müqayisəsi.

3. Keyfiyyətin buraxılabilən həddinin təmin olunması üzrə işlərin görülməsi haqqında qərarların təhlili əsasında qəbulu.

Bu üsul profilaktik yoxlamaları və ölçmələri istisna etmir, sadəcə olaraq onların həcmələrini məhdudlaşdırır.

Statistik istismar üsulunda personal nasazlıqların tam aradan qaldırılmasına çalışılır, avadanlığın normal rabitə keyfiyyətinin təmini şərtilə xidmətə minimal xərclərin çıxmasına çalışılır.

Statistik üsulda avadanlığın vəziyyəti haqqında məlu-matların yığılması və emalı üçün riyazi statistika üsulları tətbiq edilir, bunlar zəruri statistic məlumatların həcmi kiçilməsinə və onların yığılması və emalına sərf olunan iş vaxtını qısalmasına gətirib çıxarır. Kütləvi halların öyrənilməsi üçün nəzarətin seçilmiş üsulu tətbiq olunur. Natamam nəzarət-də tədqiqata heç də bütün avadanlıqlar məruz qalmır, yalnız onların bir neçə hissələri məruz qalır.

Seçilmiş üsulun xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

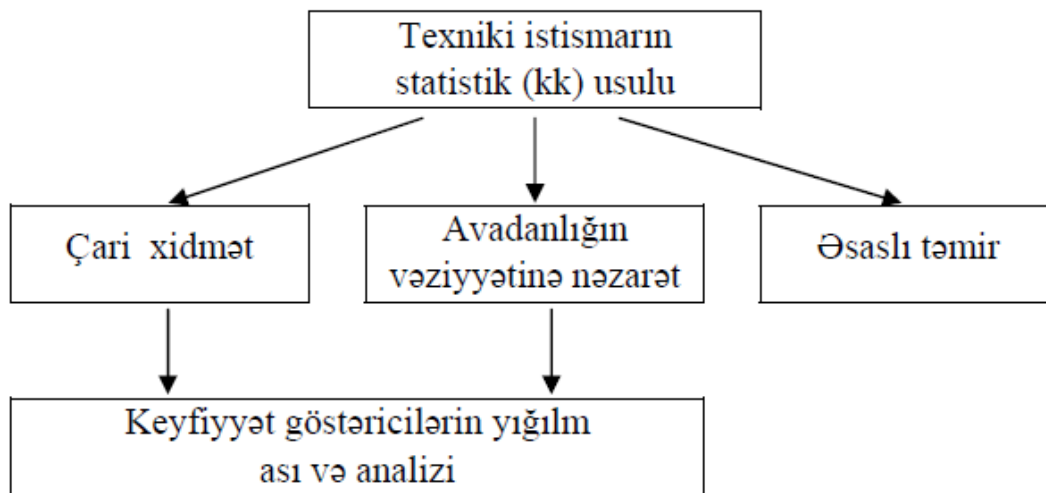
- Ona daxil olan avadanlıqların araşdırılması əsasında öyrənilən halların xarakterizə edilməsi.

- Kiçik qüvvə və vasitələrlə statistik araşdırmaların aparılması imkanlarına malik olmaq.

- Nəzarətin müddətini qısaltmaq və onları daha ətraflı təşkil etmək imkanı.

Əsas xarakteristika kimi orta xərc ölçüsü və P- əlamətinin ayrılmış hissəsi götürülür. Texniki istismarın nəzarət-korreksiya üsulunun strukturu şəkil 16.2-də göstərilmişdir.

Texniki istismarın bərpa edici üsulu profilaktik yoxlama-ları və ya profilaktik baxışı istisna edir.



Şəkil 16.2. Statistik üsulun strukturu

Bu üsulda yalnız aşağıdakı aşkar olunmuş və üzə çıxarılmış nasazlıqlar düzəldilir və aradan qaldırılır:

- abunəçilərin sifarişinə əsasən;
- siqnalizasiyanın köməyi ilə;

- texniki istismarın və EHM-nin köməyi ilə.

Bərpaedici üsul profilaktik və statistik (kk) istismar üsulları ilə müqayisədə nisbətən az xərclər tələb edir. Bu istismar üsulunda dəyişdirilə biləcək avadanlıq və qurğular hazır yoxdursa, çox vaxt xidmət keyfiyyəti aşağı düşür. Belə olduqda dərhal aşkara çıxmış zədələnmələri aradan götürmək və ya dəyişdirmək vacibdir. Əks təqdirdə onlar buraxıla bilən həddən çox yığılaraq avadanlığın işini qeyri-qənaətbəxş edirlər.

Bu üsul dayanmadan, müntəzəm işləyən avadanlıqlar üçün nəzərdə tutulmuşdur, belə iş rejimi isə müasir rəqəmləli elektron texnikasına məxsusdur.

Müasir telekommunikasiya sistemləri üçün avtomatik nəzarət cihazları və ya texniki istismarın EHM-ri olduqda, avadanlıqlar və rabitə qurğuları daimi olaraq nəzarət altında olur. Istismar nəticələri, bütün zədələnmələrin qeyd olunduğu operativ displeydə avtomatik olaraq qeyd olunur. Bu işə lazımı qurğuların vaxtı-vaxtında bərpasına, normaya uyğun gəlməyən xarakteristikaları düzəltməyə imkan verir.

Telekommunikasiya vasitələrinin avadanlıqlarına avto-matlaşdırılmış və proqramlaşdırılmış nəzarətin tətbiqi, xidmətin intizamlılığını xeyli artırır.

Bərpaedici istismarın strukturu aşağıdakı iki əsas hissədən ibarətdir:

- avadanlığın bərpası və sifarişə əsasən təmiri.
- əsaslı təmir və ya yeni nəsil avadanlıqlarla dəyişdirilməsi.

Istismarın bərpaedici üsulunda elektromexaniki sistemlər üçün stansiya avadanlıqlarının işləmə keyfiyyəti bir qədər pisləşir, çünki bütün nasazlıqlar özünü biruzə verir. Lakin yaranan nasazlıqların təcili aradan qaldırılması nəticəsində xidmət keyfiyyəti kifayət qədər yüksək olur.

18.3. Elektromexaniki sistemlərin istismar xüsusiyyətləri

Telefon şəbəkələrinin texniki istismarı avadanlığın saz vəziyyətdə saxlanılmasına çəkilən minimal xərclər daxilində abunəçilərə verilən xidmət keyfiyyəti ilə işləməsinə təmin etməlidir.

Çətinlik ondadır ki, telefon şəbəkələri telekommunikasiya avadanlıqlarının müxtəlif sistemlərdən ibarət olur. Əksər hallarda bir şəbəkədə elektromexaniki sistemli maşın, dekad-addım (DA), koordinat və proqramla idarə olunan, kvazielektron və elektron stansiyalar birgə işləyirlər.

Bu stansiyaların avadanlıqları müxtəlif istismar etibarlılığına malikdirlər.

Bununla belə, bu və ya digər kommutasiya sisteminin hazırlanmasında avadanlığın yoxlanılması zamanı diaqnostika və nəzarətə müxtəlif imkanlar qoyulur.

Belə ki, elektromexaniki kommutasiya sistemlərinin üçdən ikisində (maşın və DA sistemlərində) bir qayda olaraq, kommutasiya avadanlıqlarının yoxlanılması və telefon trafikinin parametrlərinin ölçülməsi üçün qurğular nəzərdə tutulmamışdır.

Bu stansiyaların texniki istismarı 60-cı illərə kimi, əsasən profilaktik üsulun tətbiqi əsasında həyata keçirildi və bir qayda olaraq yoxlama cihazları hələ müasir deyildi. Yoxlamalar daima aparılırdı, halbuki onları sadələşdirmək, qısaltmaq və ya ümumiyyətlə aparmamaq olardı.

Elektromexaniki sistemli avadanlıqların uzunmüddətli istismarı zamanı yığılan təcrübə aşağıdakı fərqləndirici xüsusiyyətləri göstərdi:

- Yoxlamaların təmizliliyin artırılması heç də həmişə avadanlığın işləmə keyfiyyətinin yaxşılaşmasına gətirib çıxarmır.

- Avadanlığın yoxlanılması ümumi iş sərfinin 60% -ə qədər təşkil edir, halbuki onlar rabitə xidmətlərinin keyfiyyətinə birbaşa təsir göstərmir.

Texniki istismarın profilaktik üsulu müvafiq etibarlılığın alınmasına imkan verir. Lakin elektromexaniki kommutasiya sistemləri üçün profilaktik üsulun bir neçə əhəmiyyətli çatışmamazlıqları mövcuddur:

- Üsulun böyük zəhmət tələb edən olması.
- Növbəti yoxlama müddəti arasında yoxlanılan avadanlığın işdə davamlılıq zamanının olmaması.
- Hər bir aparılan yoxlama, əsasən də gündüz yoxlanılan stansiyanın işləmə keyfiyyətinə mənfi təsir göstərməsi.

Elektromexaniki sistemlər üçün istifadə olunan xidmətin ikinci üsulu statistik (nəzarət – korreksiya) üsuludur. Bu üsul lokallaşmanı, bloklanmanı və abunəçilərin xidmət keyfiyyətinin buraxıla bilən həddən aşağı olduğu halda zədələnmələrin aradan qaldırılmasını nəzərdə tutur.

Bu üsulda profilaktik üsulla müqayisədə kiçik xərclər tələb olunur, lakin abunəçilərin xidmət keyfiyyətində əhəmiyyətli səhvlər buraxılır. Elə bu səbəbdən korreksiya üsulu geniş tətbiqini tapmır. Daha uğurlu istismar üsulu iki üsulun kombinasiyası olan nəzarət korreksiya (NK) üsulu sayılır.

Statistik üsulda texniki-personalın işi, kommutasiya avadanlığının iş keyfiyyəti haqqında informasiyaların yığılması və analizini, eləcə də informasiyanın analizi zamanı çıxan nasazlıqların lokallaşması və aradan qaldırılmasına gətirib çıxarır.

Abunəçilərdən daxil olan zənglər əsasında xidmət keyfiyyəti haqqında informasiyanı, nəzarət zənglərinin qurulması yolu ilə almaq olar. Bu nəzarət zənglərinin miqdarı alınan nəticələrin statistik düzgünlüyünü təmin etmək üçün kifayət qədər böyük olmalıdır.

Təcrübədə avadanlığın nasazlığına görə itən nəzarət çağırışlarının, ümumi nəzarət çağırışlarının miqdarına olan nisbətinin sıfıra bərabər olmasına nail olmaq mümkün deyil. Vacib hal budur ki, çağırışa görə itgilər qoyulan normanı keçməsinlər.

Nəzarət çağırışlarını əl ilə və ya nəzarət çağırışlarını yaradan qurğularla yaratmaq olar. Bu qurğular üçün itgilərin qiymətlərinin yaradılması imkanları nəzərdə tutulur, onların qaldırılması zamanı qurğu qəza siqnalı yaratmağa başlayır.

Nəzarət çağırışlarını yaratmaq üçün istifadə olunan qurğulardan başqa, texniki siqnallaşma və digər nəzarət qurğularında istifadə edilir.

Nəzarət-korreksiya üsulunun tətbiqi üçün ATS-in işləmə keyfiyyəti haqqında informasiya mənbələri aşağıdakılardır:

- abunəçilərin sifarişi (şikayəti);
- siqnal qurğuları;
- nəzarətedici materiallar və s.

Stansiyanın avadanlığında yaranan zədələnmələr üç qrupa ayrılırlar.

1. Bir və ya bir neçə abunəçilərin rabitə keyfiyyətinə təsir göstərən zədələnmələr.

2. Böyük qrup abunəçilərin rabitə keyfiyyətinə təsir göstərən əhəmiyyətli zədələnmələr.

3. Böyük qrup abunəçilərin rabitə keyfiyyətinə təsir göstərən nəzərə çarpmayan zədələnmələr.

Yuxarıda göstərilən üç informasiya mənbələri ilə üç qrup zədələnmələr arasında müəyyən asılılıqlar mövcuddur:

- abunəçilərin şikayəti əsasında birinci qrup zədələnmələr aşkar olunur, onlar aşkar olunan kimi də aradan qaldırılır;

- signal qurğularından alınan informasiya əsasında əhəmiyyətli zədələnmələr lokallaşdırılır;

- nəzarət avadanlıqları üçüncü qrup zədələnmələrə nəzarət edir, onların lokallaşdırılması və aradan qaldırılması yalnız çağırışa görə itgilərə qoyulan həddi keçdikdən sonra həyata keçirilə bilər.

Texniki istismarın bu üsulu son zamanlar dünyanın bir sıra ölkələrinin şəbəkələrində ən geniş tətbiqi tapmışdır.

Üsulun çatışmayan gəhəti kimi həyata keçilməsi üçün telefon stansiyalarının nəzarət qurğuları ilə təchiz edilməsinə çəkilən xərcləri aid etmək olar. Statistik üsulun tətbiqi ATS-in istismar ştatının xeyli azaldılmasına və abunəçilərin xidmət keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasına imkan verir.

18.4. RKS-in istismar xüsusiyyətləri

Proqramla idarə edilən RKS-in bazasında qurulan perspektiv telekommunikasiya şəbəkələrinin yaradılmasında əsas məqsəd istismar xərclərinin azaldılmasıdır. Bu işdə paralel həll olunan iki məsələ mövcuddur:

- Stansiyanın öz avadanlıqlarının texniki istismarının təmin edilməsi.
- Hissə-hissə və ya tamamilə proqramla idarə olunan stansiyalar ilə təchiz olunmuş telekommunikasiya şəbəkələrinin texniki istismarının təşkili.

Proqramla idarə edilən stansiyalar elektromexaniki sistemlərlə müqayisədə daha mürəkkəb olur və bütövlükdə, böyük sistemlər sinfinə aid edilir. Onların ayrı-ayrı elementlərinin sıradan çıxması ümumilikdə dayanmalara gətirib çıxarmır, sadəcə olaraq işləmə keyfiyyətinin pisləşməsi ilə nəticələnir.

Proqramla idarə edilən telekommunikasiya şəbəkələrinin istismarının xüsusiyyətləri, avadanlıqların prinsipinə yeni xarakteri və perspektiv kommutasiya sistemlərinin tətbiqi nəticəsində yaranan telefon şəbəkələrinin strukturunun dəyişilməsi ilə təyin olunur.

Proqramla idarə edilən bütün tip ATS-lər üçün aşağıdakı elementlər xarakterikdir:

- kommutasiya sistemi;
- xətt və xidmət komplekti;
- periferiya idarəedici qurğular (PIQ);
- birləşmə avadanlıqları;
- elektron idarəetmə maşınları (EIM) və ya mərkəzi prosessorlar (MP);
- xüsusişdirilmiş mikroprosessorlar (XMP);
- daxili yaddaş qurğusu (DUQ) və s.

Yuxarıda qeyd olunanlardan görünür ki, proqramla idarə olunan stansiyaların avadanlıqlarının xarakteri hesablama maşınları ilə eynilik təşkil edir. Buradan aşağıdakı xüsusiyyət-lər ortaya çıxır:

1. Vəziyyətləri virtual olaraq təyin edilə bilən hərəkət edən elektromexaniki detalların olmaması.

2. Avadanlığın yüksək etibarlılığının təmin edilməsi.

3. Vahid element bazası və müxtəlif növ avadanlıqların (kommutasiya qurğuları, idarəetmə qurğuları və ötürmə sistemləri) qurulması üçün texnologiya və ayrı-ayrı funksional blokların tətbiq edilməsi.

4. Avadanlığın yerləşdirilməsi üçün funksional prinsipin istifadə olunması.

Qeyd olunan xüsusiyyətlərin texniki istismarı təmin edən üsul və vasitələrə mümkün təsirini nəzərə alaraq, nəzərdən keçirək.

Beləliklə, elektromexaniki detalların çatışmaması avadanlığın vəziyyətini vizual təyin etməyə imkan vermir. Əksinə, personalın işləyən avadanlığa istənilən müdaxiləsi arzuolunmazdır, çünki, bu zaman personalın yaratdığı nasazlıqlar əmələ gəlir və onların miqdarı elementlərin sıradan çıxması səbəbindən yaranan nasazlıqların miqdarı ilə eyni olur.

Avadanlığın yüksək etibarlılığı proqramla idarə edilən ks-nin əsas tələbatıdır. Belə ki, kvazielektron və elektron ATS-lər üçün boş dayanma vaxtı 40 il xidmət üçün 2 saat qəbul olunub.

Bir nasazlığın aradan qaldırılmasının orta vaxtı yarım saatdır, stansiyanın hesabatla bir abunəçiyə düşən hazırlıq əmsalı $1,5 \cdot 10^{-4}$ -ə bərabərdir.

Elektromexaniki sistemlərlə müqayisədə yeni anlayış kimi, proqram etibarlılığı anlayışı istifadə edilir. Proqram etibarlılığı proqram təminatının yaradılması zamanı proqramdakı səhvlər hesabına yaranan nasazlıqları xarakterizə edir.

BTI-nin normalarına görə Metakonta sistemində çağırışa görə itgi ehtimalı proqram etibarlılığı hesabına 10^{-5} -ə bərabərdir, bu qiymət birləşmənin yaradılması fazasında ümumi itgi normasının 10%-ni təşkil edir.

Müxtəlif funksional blokların, məsələn, periferiya idarə etmə qurğusu (PIQ), kommutasiya sistemləri (KS), ötürmə sistemləri (ÖS) və s. qurulması üçün vahid element bazası və texnologiyasının istifadə olunması PI-nin ATS-in avadanlığı-nın geniş unifikasiyasına, yəni eyniləşdirilməsinə gətirib çıxarır.

Bu, xüsusilə kommutasiya sistemləri, idarə edigi qurğular və ya ötürmə sistemlərində bir-birindən ayrılmayan elementlərin istifadə olunduğu elektron ATS-lər üçün xarakterikdir. Göstərilən faktor proqramla idarə edilən stansiyaların texniki istismar xüsusiyyətləri ilə yanaşı, yeni baza konfigurasiyasının yaranmasına səbəb olmuşdur.

Bu konstruksiyada çıxarıla bilən, tipik dəyişmə elementi (TDE) adlanan plata vardır. Hər bir funksional blok bir və ya bir neçə TDE-də yerləşə bilər.

Elektron ATS-də avadanlığın yerləşdirilməsi, əsasən funksional yerləşdirmə prinsipinə tabedir. Bu onu bildirir ki, bir və ya bir qrup stativdə (məsələn, SL stativinin komplektləri, PIQ-in stativləri, kommutasiya sistemlərinin matrisaları və s.) eyni funksiyaları yerinə yetirən avadanlıqlar yerləşdirilir. Stativlərin bir-birinə nəzərən yerləşdirilməsi isə onların funksional qarşılıqlı əlaqə dərəcəsindən aslıdır.

Stativlərin elementləri arasındakı lazımi daxili birləşmələrin böyük hissəsi stativ daxilindəki platalararası quraşdırma (qaynaq) hesabına təmin edilir.

Ümumilikdə, elektromexaniki sistemlərlə müqayisədə proqramla idarə edilən stansiyalar kommutasiya avadanlıqlarının möhkəm və yığcam yerləşdirilməsi üçün böyük imkanlar açır.

Proqramla idarə edilən stansiyaların texniki əsaslarını bilməklə müasir rəqəmli kommunikasiya sistemlərinin (RKS) texniki istismarının əsas xüsusiyyətlərinə baxmaq olar (şəkil 1.1). Həmin xüsusiyyətlər bunlardır:

- Operativ texniki xidmət;
- Istismar xidməti;
- Inzibati idarə olunma.

Operativ texniki xidmətin məqsədi müntəzəm müşahidə və nəzarət nəticələrinin qiymətləndirilməsi, eləcə də nasaz TDE-rin dəyişdirilməsi yolu ilə stansiya avadanlıqlarının işədavamlılığının təmin edilməsi və qorunub saxlanmasıdır.

Istismar xidmətinə stansiyanın işədavamlılığının qorunub saxlanması ilə bağlı olmayan aşağıdakı funksiyalar aid edilir:

- Stansiyanın işini xarakterizə edən qiymətlərin alınması üçün reqlament xarakterli işlər.
- Stansiya avadanlıqlarının ayrı-ayrı hissələrində profilaktik işlər.
- Proqram-istehsalı yoxlamalar.
- Istismara daxil edilən dəyişikliklər (krasirovka çəkilişi, abunəçilərin kateqoriyalarının dəyişdirilməsi, yeni xidmət növlərinin daxil edilməsi və s.).

Istismar xidməti çərçivəsində funksiyalar şəbəkə həcmində yerinə yetirilir.

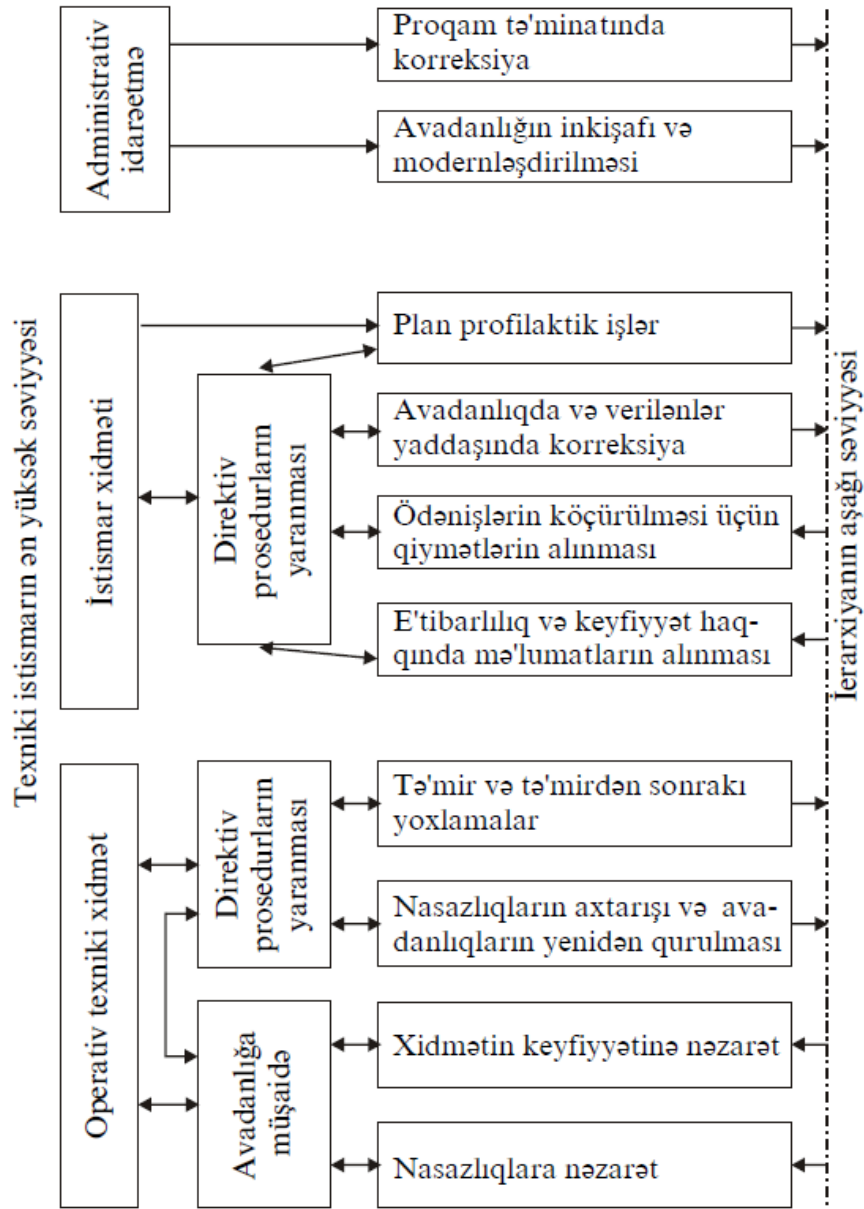
Buraya kanalların paylanması, avadanlıqların inkişafı və modernləşdirilməsi, proqram təminatı (PT), blokların dəyişdirilməsi, yeni stansiyaların qoyulması, şəbəkə səviyyəsində əlavə xidmət növlərinin (ƏXN) tətbiqi və s. daxildir.

Inzibati idarə etmə xüsusiyyəti dedikdə epizodik yerinə yetirilən və texniki istismar prosesinin köklü dəyişdirilməsi ilə bağlı funksiyalar başa düşülür.

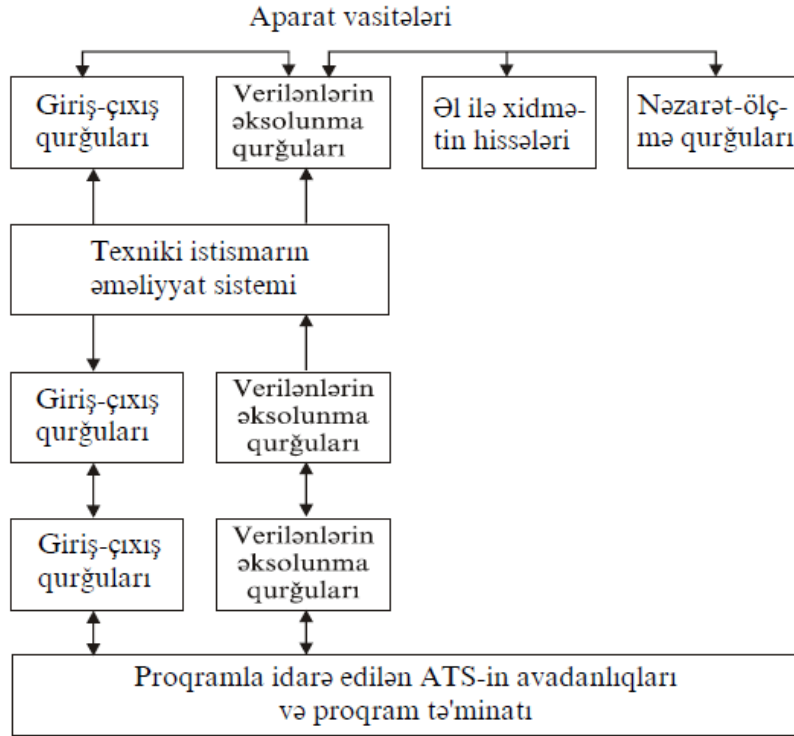
Proqramla idarə edilən stansiyaların bütün növ texniki istismar sistemlərinin yerinə yetirilməsi bir sıra proqram aparat vasitələri ilə təmin edilir (şəkil 1.1).

Həmin aparat vasitələri kimi EHM-in aşağıdakı daxili qurğuları geniş tətbiq edilir:

- Yazı maşınları;
- Teletayplar;
- Ekran pultları (display);
- Informasiyaların giriş-çıxış qurğuları.



Şəkil. 16.3. Proqramla idarə edilən ATS-də texniki istismar sisteminin xüsusiyyətləri



Şəkil 16.4. Rəqəmli ATS-rin texniki istismar sisteminin proqram-apparat vasitələri

Bəzi hallarda, xüsusiləşdirilmiş işıqlı tablo kimi işləyən əksolunma qurğuları da istifadə olunur.

Sadalanən vasitələr avadanlığın böyük hissəsinə proqram girişini təmin edir. Avadanlığa birbaşa (elektrik) giriş əl ilə idarə etmə ilə təmin olunur və məhdud şəkildə telefon periferiyasının ayrı-ayrı qurğuları üçün tətbiq edilir.

Giriş-çixış gihazları və lazımi idarə etmə hissələrinə malik əksolunma qurğuları, eləcə də birbaşa girişli idarəetmə hissələri pultun üzərində yerləşdirilir və rəqəmli ATS-in operatorunun iş yeri hesab edilir.

Operatorun pultu normal istismar rejimində nəzərdə tutulan, personalın xüsusiləşdirilmiş idarə etmə məşininin işinə müdaxilə imkanlarını nəzərdə tutmayan funksiyaları təmin etməyə imkan verir.

Normal işləmə dövründə idarə etmə məşininin texniki istismarı üçün prosessorun dayanması rejimində işi təmin edən ayrı-ayrı aparat vasitələrindən istifadə edilir.

Rəqəmli ATS-lərin texniki istismar sisteminin proqram təminatı özünə ayrı-ayrı istismar prosedurlarının yerinə yetirilməsini həyata keçirən əhəmiyyət sistemlərini və proqramları yaradan vasitələri daxil edir.

Əməliyyat sisteminin məqsədi insan-maşın dialoqunun təmin edilməsi və rəqəmli telekommunikasiya qovşaqlarının vəziyyətinin funksiyalaşdırılması və əksolunması əsasında yerinə yetiriləsi bütün prosedurlarının dispetçerləşdirilməsidir.

Dialoq vasitələrinin tərkibinə operatorun direktivini tərtib etmə qaydalarının təyin edilməsi və çıxarılan məlumatların redaktə olunmasını həyata keçirən operator dili daxildir.

Dispetçerləşdirmə vasitələrinə texniki istismar sistemi arasında lazımi əlaqəni təmin edən proqramlar və rəqəmli ATS-lərin (dispetçer sistemli) digər proqram təminatı hissələri, eləcə də istismar mərhələlərinin yerinə yetirilməsini idarə edən proqramlar daxildir.

Prosedurun həyata keçirilməsi proqramları işə operator tərəfindən buraxıla bilər, bu zaman bir və ya bir neçə proqramlarla həyata keçirilir. Sadalanan vasitələrdən başqa, avadanlıqlarda nasazlıqların nəzarəti və axtarılması proqramları da mövcuddur. Bir qayda olaraq bütün bu proqramlar texniki istismar sisteminin tərkibinə daxildir.

Hər-hansı bir prosedurun həyata keçirilməsi məqsədilə sistemə müraciət olunan zaman müasir rəqəmli ATS-lərin operatorunun hərəkətləri texniki xidmət üzrə komutatorun displeyində direktivin qurulmasından ibarətdir.

Direktiv dilin sintaksis və semantik qaydalarına uyğun insan-maşın dilində qurulur və aşağıdakılardan ibarətdir:

- Operator haqqında məlumat.
- Prosedurun adı.
- Prosedurun yerinə yetirilməsi rejiminin əlamətləri.
- Lazımi çıxış məlumatları.

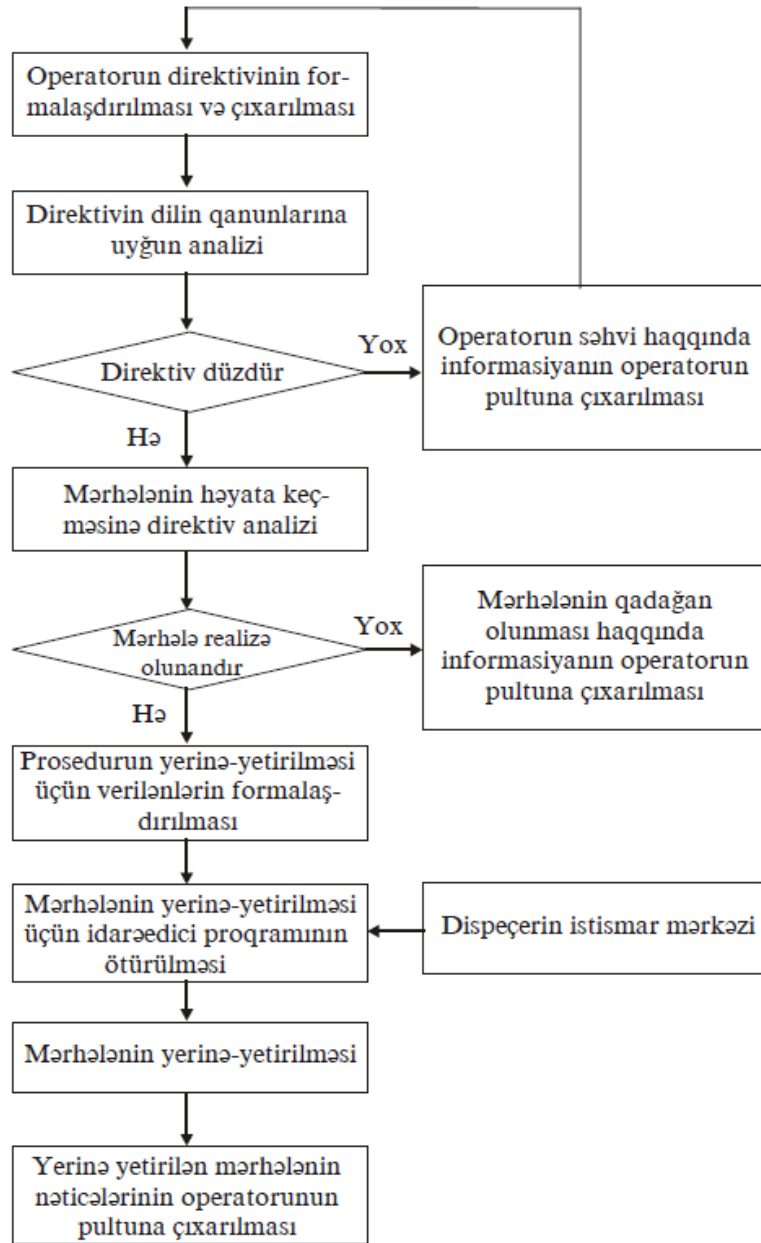
Direktivlərin proqram təhlili xüsusiyyətləri stansiya avadanlığına məxsus proqram təminatının xidmət personalının düşünülməmiş müdaxiləsindən qorunmasının təmin edilməsidir.

Bütün hallarda, operator tərəfindən aparılan əməliyyat qurğuda yerləşdirilənlə uyğun gəlsə, operatora səhv və yaxud direktivin yerinə yetirilməsinin mümkün olmaması haqqında məlumat verilir.

Şəkil 1.2-də istismar prosedurunun realizə olunması alqoritminin qraf sxemi göstərilmişdir. Beynəlxalq Telekommunikasiya İttifaqı (BTI) müasir rəqəmli kommutasiya sistemləri üçün istifadə olunan insan-maşın dilinin standartlaşması üzrə böyük işlər görmüşdür.

18.5. Texniki istismar mərkəzləri

Təkmil xidmət üsullarının yaradılması sahəsində aparılan araşdırmalar avtomatlaşdırma, həm də texniki istismarın mərkəzləşdirilməsi (TIM) yolu ilə gedir. Mərkəzləşdirmə problemi ilə ilk dəfə 50-ci illərdə ABŞ-da məşğul olmağa başladılar.



Şəkil 16.5. İstismar mərhələsinin tətbiqi alqoritmi

Nəzərdə tutulurdu ki, TIM-lər stansiya və qovşaq avadanlıqlarının, eləcə də rabitə kanallarının vəziyyətinə elektron maşın və prosessorların köməyi ilə nəzarət edəcəkdir.

Kommutasiya və ya kanaləmələgətirmə avadanlıqlarında ayrı-ayrı nasazlıqların yaranması zamanı, TIM-lər zədələnmiş qurğuların və blokların lokallaşmasını, eləcə də ehtiyat avadanlığı keçirilməsini təmin edir.

Bundan başqa, TIM-lər informasiya sellərinin nəzarətini və təminatını, abunəçilərlə sonrakı hesabat işlərinin aparılması üçün danışıqların qeydiyyatı və tariflənməsini həyata keçirir.

Proqram-korreksiya üsulu keyfiyyətli üsul adlanır, çünki birləşmə keyfiyyətini və informasiyanın keçilməsini xarakterizə edir. Bu üsulun tətbiqi avadanlığın vəziyyətinin diaqnostikası, zədələnmə yerinin təyin edilməsi və lokallaşdırılması, nasaz avadanlığın

ehtiyata keçirilməsi üçün nəzarət proqramlarının geniş çeşidinin yaradılması ilə bağlıdır. İstismarın proqramkorreksiyaedici üsulu kommutasiya texnikasının xidmət sisteminə yaxşı uyğunlaşır.

Bu gün bütün müasir elektron ATS-lər, proqramla idarə edilən RKS proqramkorreksiyaedici üsul ilə istismar edilirlər.

Telefon şəbəkəsinin texniki istismarının mərkəzləşdirilməsi TIM-in yaradılması ilə xarakterizə olunur, onun ixtisaslaşdırılmış personalı onlara bağlı olan stansiyaların və kommutasiya qovşaqlarının xidmət olunması üzrə bütün işlərin yerinə yetirilməsini koordinasiya edir.

Bir TIM ilə xidmət olunan stansiya və qovşaqların sayı, təmir briqadasının TIM-in xidmət zonasındakı ayrılmış stansiyalarına gəlməsi vaxtından asılıdır.

TIM-in tipi telekommunikasiya şəbəkələrinin təyinatı və tutumundan asılıdır. Belə ki, şəhər telefon şəbəkəsində 300000 nömrə tutumuna malik telefon şəbəkələrinə xidmət edən TIM-lər təşkil olunur.

Böyük tutum olduğu zaman əlavə olaraq əsas texniki istismar mərkəzləri (ƏTIM) yaradılır. Bu halda TIM-in aşağıdakı əsas funksiyaları vardır C1. Xidmət olunan stansiyalardan daxil olan siqnalların qəbulu və əksolunmasını, qəza vəziyyətlərinin aradan qaldırılması.

2. Trafik haqqında informasiyaların və çağırışların xidmət keyfiyyətinə nəzarət nəticələrinin qəbulu, emalı və təhlili.

3. Avadanlığın vəziyyətinə və işinə operativ nəzarət.

4. Abunəçilərdən sifarişlərin qəbulu və onların vaxtında yerinə yetirilməsinin yoxlanılması.

5. Nəzarət yığımları və avadanlığın diaqnostikadan keçirilməsi üzrə reqlament işlərin yerinə yetirilməsi.

Əsas TIM bütün ŞTŞ-nin operativ idarə edilməsini həyata keçirir, onun inkişaf perspektivlərinin layihələndirilməsi və proqnozlaşdırılması üçün şəbəkədə telefon trafikinin parametrləri haqqında məlumatların yığılması və analizini təşkil edir.

Yerli şəbəkələrdə TIM-in təşkili zamanı aşağıdakıların olmasını təmin etmək lazımdır.

- Xidmət olunan avadanlığın diaqnostikasına texniki nəzarət vasitələri, eləcə də onun işinin keyfiyyəti haqqında informasiyaların yığılması imkanları.

- ATS və TIM-də informasiya mübadiləsi vasitələri, məsələn verilənlərin ötürülməsi kanallarına qoşulma imkanları.

- Stansiyanın TIM-ə daxil olan nəzarət-diaqnostika informasiyalarının yığılması və emalının proqram-aparat vasitələri.

- TIM-də lazımi texniki və nəqliyyat vasitələri ilə təchiz olunan ixtisaslaşdırılmış mütəxəssis briqadası.

- Rabitə keyfiyyətinin qənaətbəxş olmaması haqqında abunəçilərin şikayətlərinin mərkəzləşdirilmiş qəbulu və təhlili.

Beləliklə, TIM müəyyən texniki nəzarət, əksolunma və müdaxilə olunma vasitələri ilə təmin olunan mərkəzləşdirilmiş şatla telekommunikasiya şəbəkəsinin ayrılmaz struktur hissəsinə çevrilir. İstismarın mərkəzləşdirilməsinin dərinliyi, nəinki stansiyalarda texniki

personalın tam çıxarılmasını, eləcə də qeyri-mərkəzləşdirilmiş xidmətin hissə-hissə saxlanmasını nəzərə almalıdır.

Keçmiş SSRI-də bu cür mərkəzlər Moskva, Sankt-Peterburqda və Daşkənddə yaradılmışdır. Bu mərkəzlərdə aşağıdakı nəzarət-diaqnostika informasiyalarının toplanması nəzərdə tutulurdu:

- Qəza xidməti;
- Operativ xidmət;
- Diaqnostika xidməti;
- Statistik təhlil.

Ümumiyyətlə şəbəkənin texniki istismar məsələsini iki əsas vəzifədən ibarət hesab etmək olar:

- Lazımi parametrlərin tələb olunan yoxlama və ölçmələrini qabaqcadan xəbər vermək.

- Qəzanın aradan qaldırılması üçün lazımi təmirin aparılmasını təmin etmək.

Bu iki məsələ həmçinin şəbəkədə səhvlərin proqnozlaşdırılması və onların müəyyən yoxlama müddətində paylanması imkanlarını da yaradır.

Göstərilən vəzifələr üçün daha əlverişli hal işçi yüklənmənin orta qiymətinin tətbiqi ilə paylanmış modelin istifadə olunmasıdır. Belə model aşağıdakı xərcləri özündə birləşdirir:

- müxtəlif kateqoriyalı personalın xidmət olunması üçün əmək haqqı və digər xərclər;
- lazımi işçi alətlərinin və texniki avadanlığın qiyməti;
- ehtiyat hissələrin, eləcə də onların sifarişinin çatdırılmasının və təmin edilməsinin qiymətləri.

TIM-i qarışıq kommutasiya sistemli telekommunikasiya şəbəkələri üçün yaratdıqda nəqliyyat xərcləri qiymətləri də (sürücülərin əmək haqları) nəzərə alınmalıdır. Bu zaman TIM və TIM-in personalı üçün işçi yüklənmələrinin orta qiyməti, keçmişdə heç bir stansiya üçün nəzarətin əsasında aparılmalıdır.

18.6. Telefon şəbəkələrinin texniki istismarı

Rəqəmli kommutasiya sistemlərində (RKS) nəzərdə tutulan və həyata keçirilən texniki istismarın bütün funksiyaları şəkl.16.6-də göstəriləndiyi kimi 3 qrupa bölünə bilər .

- trafik xidmət olunmasının texniki funksiyaları;
- mikro EHM sistemi ilə idarəetmə;
- texniki xidmət.

Bu üç qrupun əsas funksiyaları şəhər telekommunikasiya şəbəkələrində olan texniki istismarın EHM-nin köməkliyi ilə həyata keçirilir, onun əsas təyini istismar personalının rəqəmli-elektron sistemli telekommunikasiya avadanlığı ilə daimi əlaqəsi imkanının verilməsidir.

DX-200 (Finlandiya) tipli rəqəmli ATS-lərdə, eləcə də digər müasir rəqəmli telekommunikasiya sistemlərində funksiyaların bir hissəsi digər bloklar arasında paylanır. Trafikin xidmət funksiyasının yerinə yetirilməsi əsasən statistika bloku ilə həyata keçirilir. Bu blok qeyd olunanlar arasında idarəetmə və istismar mərkəzi (OMS) adlanan, texniki istismarın EHM-dan daxil olan, direktivlər üzrə trafik ölçmələri və danışıqların qiymətinin qeydiyyatı haqqında informasiyaların yığılmasına cavab verir .

Mikro-EHM sistemi ilə idarəetmə funksiyası, heç bir blokda nəzərdə tutulmayan, EHM-də mövcud olan əməliyyat sistemi səviyyəsində bu blokun işinə nəzarət etməyə imkan verən xüsusi prosessorun köməyi ilə həyata keçirilir.

Bununla belə EHM-in bazasında qurulan hər bir blokda texniki xidmət üçün xüsusi proqram təminatı vardır.

Trafikin xidmət olunmasının texniki funksiyaları personal vasitəsilə aşağıdakı qrup istismar funksiyalarının yerinə yetirilməsinə imkanları təmin edir:

- abunəçi məlumatları ilə idarəetmə;
- marşrutun seçilməsi ilə idarəetmə;
- trafikə nəzarət;
- danışıqın dəyərinin qeydiyyatı ilə idarəetmə;
- birləşdirici xətlərin işçi vəziyyətləri ilə idarəetmə.

Abunəçi məlumatları mərkəzi yaddaş qurğusunun (MYQ) fayllarında cədvəllər şəklində saxlanılır. Bu verilənlər şərti olaraq iki qrupa bölünür:

- abunəçi haqqında əsas məlumatlar;
- abunəçi haqqında əlavə məlumatlar.

Əsas məlumatların tərkibinə abunəçinin siyahı nömrəsi, abunəçi komplekti nömrəsi, eləcə də digər informasiyalar (danışıqın dəyərinin qeydiyyatı, düyməli yığımı, NAT-ın kateqoriyası, çıxış rabitəsinin kateqoriyası və s.) daxildir. **Əlavə məlumatlara** xidmətlər haqqında (qısaldılmış yığım, yığımsız birləşmə, konfrans rabitə, yönləndirmə və s.) informasiyalar daxildir.

Abunəçi məlumatları ilə idarəetmə texniki istismar sisteminin direktiv yığımı ilə həyata keçirilir. Operatorun çıxartdığı bu direktivlərin köməyi ilə məlumatlar mərkəzi yaddaş qurğusuna ötürülür, burada abunəçi məlumatları fayllarına müvafiq dəyişikliklər aparılır.

Abunəçi məlumatları ilə idarəetmə direktivləri üç qrupa bölünə bilər:

- abunəçinin identifikasiya olunması (yəni abunəçi nömrəsinin yaradılması və çıxarılması, siyahı və abunəçi komplekti nömrələrinin dəyişdirilməsi, abunəçi komplektinin məşğul olması və ayrılması);
- abunəçi xidmətlərinin və idarə edilən məlumatların yaradılması, ölçülməsi və çıxarılması;
- qısaldılmış nömrə yığımı ilə əlaqədar olan sorğular.

Marşrutun seçimi haqqında məlumatlar, eləcə də abunəçi məlumatları, digər bloklar şəklində saxlanılır (məsələn, mar-korda). Marşrutun seçimi ilə idarə olunma direktivləri marşrutun seçimi haqqında məlumatların formalaşmasını nəzərdə tutur. Bu direktivlər aşağıdakı kimi formalaşır:

- nömrə yığımının analizinin idarə olunması;
- çıxış istiqamətləri ilə;
- punktlarla və birləşdirici xətlərlə;
- daimi olmayan birləşmələrlə.

Hər bir qrupda direktiv vardır, bunlar bir qayda olaraq yaradılan, ölçülən, çıxarılan və sorğu edilən direktivlərdir.

Trafikə nəzarət üç qrup funksiyaları özündə birləşdirir:

- Trafik ölçülməsi.

- Trafikə nəzarət.
- Birləşmələrin keçilməsinə nəzarət.

Trafikə nəzarət funksiyası xidmət edən personala vaxtın real müddətində ATS-in trafiki haqqında informasiyalar almağa imkan verir.

Nəzarət üçün ilkin məlumatlar statistika blokundan daxil olur. Nəzarətin tərkibinə daxil olan obyektlər trafikə ölçülməsinin tərkibi ilə eynilik təşkil edir.

Trafikin ölçülməsi funksiyaları istiqamətlər üzrə daxil olan trafiklərin paylanmasına və dəstələrin hesabı üçün lazım olan informasiyaların qəbuluna nəzarət etmək üçündür. Trafikin ölçmələrinə ayrı-ayrı dəstələr və rabitə istiqamətləri ilə yanaşı stansiyanın tərkibinə daxil olan ayrı-ayrı bloklar və qurğularda məruz qalırlar.

Obyektdən aslı olaraq ölçülmə qiymətləri kimi bir qayda olaraq aşağıdakılar ola bilər:

- abunəçi xidmətinin nəzarət qrupu;
- birləşdirici xətlərin (giriş və çıxış) nəzarət qrupu;
- çağırışa nəzarət qrupu;
- itirilmiş çağırışlara nəzarət qrupu;
- rabitə istiqamətinə nəzarət qrupu;
- statistik nəzarət qrupu.

Birləşmənin keçilməsinə nəzarət funksiyalarının seçimi operatorun direktivi üzrə həyata keçirilir.

Danışıqların dəyərinin qeydiyyatı ilə idarə edilən fayllar əsasən mərkəzi yaddaş qurğusunda qarışırlar. Əksər fayllar danışıqın dəyərinin vaxtı-vaxtında qeydiyyatına aid edilir. Onlar sayğacların və dəyərin vaxtı-vaxtında qeydiyyatının idarə olunmasına görə ayrılırlar.

Sayğaclarla idarəetmə direktivlərinə görə adı çəkilən qurğunun tərkibini müqayisə və korrektə etmək üçün onları sonuncu qurğulara çıxartmaq olar.

Danışıqın dəyərinin qeydiyyatının idarə etməsi üçün nəzərdə tutulan direktivlər operatora hesabat funksiyalarının təyin olunması və verilənlərinə lazımı korrektivlərin daxil edilməsini təmin edir.

Birləşdirici xətlərin işçi vəziyyətləri ilə idarəetmə istənilən birləşdirici xətti onun nasazlığı səbəbinə görə və ya testləşdirmənin aparılması məqsədilə istismar prosesindən çıxartmağa imkan verir.

Mikro-EHM sistemi ilə idarəetmə birbaşa kommutasiya prosesləri ilə texniki istismar və ya texniki xidmətlə bağlı deyil. Belə ki, proqram təminatı dayaq rolunu oynayır, onun üzərində texniki istismarın qalan proqramları həyata keçirilir.

Bütün bloklara paylanan sistemin idarəetmə funksiyası aşağıdakı 6 qrupla təsvir olunmuşdur:

- informasiyanın giriş-çıxış sistemi;
- giriş-çıxış funksiyaları ilə idarəetmə;
- «İnsan-maşın» sistemi;
- informasiyaların ötürülməsi;
- fayllarla idarəetmə;
- sistemin əlavə funksiyaları.

Stansiyanın texniki xidməti texniki istismarın əsas funksiyası sayılır. Onun məqsədi dayanmadan xidmətin təmin edilməsidir. O yaranan nasazlıqların aşkar olunması zamanı işçi vəziyyətlərin avtomatik bərpa olunmasını nəzərdə tutur.

Qurğu nasazlıqlarının təyin olunması və daimi nəzarət-mə, eləcə də yüklənmə zamanı tez-tez sistemin işinin yoxlan-ması və nəzarəti həyata keçirilir. Bütün nasazlıqlar haqqında məlumatlar texniki istismar EHM-nin qəza siqnallarının emalı sistemində ötürülür. Qəza siqnalları sisteminin proqramları funksional bloklar səviyyəsində nasazlıqları təyin edirlər. Bundan sonra müvafiq məlumatları işçikonfigurasiya-ların bərpası sistemində ötürürlər.

Nasazlıqların təsirini aradan qaldırdıqdan sonra (nasaz blokun işçi konfigurasiyadan çıxarılması) nasazlıqların axtarış sistemində, nasazlığın yerinin təyin olunması haqqında sorğu göndərilir. Bu sistemin köməyi ilə nasazlıqların lokallaşdırılması təmin olunur .

Qəza vəziyyəti haqqında məlumat aşağıdakılardan ibarətdir:

- stansiyanın adı;
- qəza vəziyyəti haqqında məlumatı ötürülən EHM;
- qəza vəziyyətində olan qurğunun tipi;
- qəzanın təcillik kateqoriyası;
- çıxarılan məlumatın tipi.

Qəzanın obyektinə və obyektin yerləşmə koordinatı, qəza vəziyyəti haqqında məlumatın təyin olunması bölümündə məlumatın nömrəsi:

- əlavə informasiya;
- qəza vəziyyətinin təyin olunması vaxtı;
- sıra nömrəsi;
- mətn və s.