

**ЦИФРОВАЯ АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕФОННАЯ СТАНЦИЯ
“ПРОТОН-ССС”**

Серия “АЛМАЗ”

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

КЮГН.465235.010ТО

Часть 1



**НПП “Спецстрой - Связь”
Таганрог, 2004 г.**

Оглавление

1	Общее описание ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз»	3
1.1	Сведения о разработчике и производителях оборудования	3
1.2	Поколения ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз»	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
1.3	Применение ЦАТС	3
1.4	Сертификаты соответствия	4
1.5	Типы поддерживаемых ЦАТС сетевых интерфейсов	5
1.6	Типы поддерживаемых ЦАТС терминальных устройств	6
1.7	Сигнализация по соединительным линиям	6
2	Аппаратная платформа ЦАТС	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
2.1	Архитектура	<i>Ошибка! Закладка не определена.</i>
2.2	Состав оборудования	7
2.3	Наращивание емкости системы	9
2.4	Максимальные показатели емкости основных типовых конфигураций	10
2.5	Универсальный модуль	11
2.6	Конструкция универсального модуля	13
3	Система тактовой синхронизации оборудования ЦАТС	13
3.1	Общие сведения	13
3.2	Встроенная система синхронизации оборудования «Алмаз» (поколения «Алмаз» и «Алмаз I»)	13
3.3	Субмодуль сетевой синхронизации МУГ	13
3.4	Модуль сетевой синхронизации МСС	16
4	Система технической эксплуатации ЦАТС	19
	Приложение А — Номенклатура блоков ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз»	23

1 Общее описание ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз»

1.1 Сведения о разработчике и производителях оборудования

ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз» разработана научно-производственным предприятием «Спецстрой-Связь» (г. Таганрог) на опытно-производственной базе (ОПБ) Таганрогского Радиотехнического университета. Производство сертифицированного оборудования ЦАТС осуществляется несколькими производственными предприятиями:

- НПП «Спецстрой-Связь», г. Таганрог;
- ФГУП ГРПЗ, г. Рязань;
- ФГУП «Алмаз», г. Ростов-на-Дону;
- ООО «Спецстрой-Связь», г. Донецк, Украина.

Разработка, производство и техническое сопровождение оборудования ЦАТС на всех предприятиях соответствует требованиям стандартов серии ИСО 9000-96.

1.2 Применение ЦАТС

ЦАТС имеет развитую модульную масштабируемую архитектуру как на аппаратном, так и на программном уровнях. Выбор конкретного оборудования, состава и структуры ЦАТС осуществляется исходя из требуемых эксплуатационных и технических показателей проектируемой АТС (емкость, качество обслуживания, абонентская нагрузка, резервирование, перспектива на расширения и пр.).

ЦАТС применяется на городских, сельских, ведомственных, технологических и выделенных сетях в качестве:

- учрежденческо-производственных АТС (УПАТС, малых УАТС) с функциями ЦСИО;
- подстанций ГТС, опорных, опорно-транзитных, транзитных АТС;
- сельских АТС (ОС, УС, ЦС, УСП);
- конверторов сигнализации;
- цифровых коммутаторов групповых потоков Е1, Е2;
- гибких мультиплексоров;
- аппаратуры каналообразования и уплотнения;
- АТС диспетчерской и оперативной связи с пультами диспетчера (оператора, дежурного);
- оборудования доступа к сетям передачи данных, оборудование WAN (Wide area network);
- оборудование доступа к IP-сетям (поддержка IP-телефонии);
- системы связи с функциями контакт-центра, системы оповещения и пр.

1.3 Сертификаты соответствия

ЦАТС может использоваться на ВСС РФ (ТфОП, ведомственные сети), а также на выделенных сетях, в соответствии с международными и отечественными требованиями, что подтверждается большим перечнем действующих сертификатов соответствия на оборудование ЦАТС. В таблице приведены основные сведения о сертификатах соответствия ЦАТС всех производителей.

Номер сертификата	Технические требования, на соответствие которым проверена продукция
ОС/1-У-291, ОС/1-У-304	<ol style="list-style-type: none">1. "Общие технические требования к учрежденческо-производственным АТС, включаемым в общегосударственную телефонную сеть", утвержденные Министерством связи Российской Федерации 01.07.1994 г.;2. "Дополнения в части требований цифровой сети интегрального обслуживания (ЦСИО) к общим техническим требованиям к учрежденческо-производственным АТС (УПАТС), включаемым в общегосударственную телефонную сеть (ОГСТФС)", утвержденные Министерством связи Российской Федерации 03.04.1997 г.;3. "Общие технические требования к малым УАТС с функциями ЦСИО", утвержденные Госкомсвязи России 18.03.1998 г.;4. "Дополнение к техническим требованиям на все технические средства электросвязи", утвержденное Госкомсвязи России 12.02.1999 г.;5. "Общие технические требования к коммутационному оборудованию и оконечным абонентским устройствам в связи с введением 15-значной международной нумерации", утвержденные Минсвязи России 28.08.1996 г.;6. "Технические требования по обеспечению функций оперативно-розыскных мероприятий на электронных АТС (СОРМ)", утвержденные Госкомсвязи РФ 20.04.1999 г.;7. "Технические требования к каналам обмена информацией между СОРМ и ПУ", утвержденные Госкомсвязи РФ 20.04.1999 г.;8. "Общие технические требования к техническим средствам связи. Соответствие 2000 году", утвержденные Госкомсвязи России 25.12.1998 г.
ОС/1-С-101, ОС/1-С-99, ОС/1-С-100	<ol style="list-style-type: none">1. Общие технические требования к цифровым сельским АТС, с функциями ЦСИО (ISDN), утвержденные Госкомсвязи России 18.03.1998 г.;2. Общие технические требования к сельским АТС, утвержденные Госкомсвязи России 28.03.1997 г.;3. Дополнение к техническим требованиям на все технические средства электросвязи", утвержденное Госкомсвязи России 12.02.1999 г.;4. Дополнение к ОТТ на цифровые сельские АТС с функциями ЦСИО, утвержденное Госкомсвязи России 20.05.99 г.;5. "Дополнение к техническим требованиям на все технические средства электросвязи", утвержденное Госкомсвязи России 12.02.1999 г.;6. "Общие технические требования к коммутационному оборудованию и оконечным абонентским устройствам в связи с введением 15-значной международной нумерации", утвержденные Минсвязи России 28.08.1996 г.;7. "Технические требования по обеспечению функций оперативно-розыскных мероприятий на электронных АТС (СОРМ)", утвержденные Госкомсвязи РФ 20.04.1999 г.;8. "Технические требования к каналам обмена информацией между СОРМ и ПУ", утвержденные Госкомсвязи РФ 20.04.1999 г.;9. "Общие технические требования к техническим средствам связи. Соответствие 2000 году", утвержденные Госкомсвязи России 25.12.1998 г.

Номер сертификата	Технические требования, на соответствие которым проверена продукция
ОС/1-Г-244, ОС/1-Г-255	1. "Общие технические требования к городским АТС", утвержденные Госкомсвязи России 28.03.1997г.; 2. "Общие технические требования к цифровым АТС, с функциями ЦСИО (ISDN)", утвержденные Госкомсвязи России 18.03.1998г.; 3. "Дополнение к ОТТ к городским АТС", утвержденное Госкомсвязи России 20.05.1999г. 4. "Дополнение к техническим требованиям на все технические средства электросвязи", утвержденное Госкомсвязи России 12.02.1999 г; 5. "Технические требования по обеспечению функций оперативно-розыскных мероприятий на электронных АТС (СОРМ)", утвержденные Госкомсвязи РФ 20.04.1999 г.; 6. "Технические требования к каналам обмена информацией между СОРМ и ПУ", утвержденные Госкомсвязи РФ 20.04.1999 г.; 7. "Общие технические требования к техническим средствам связи. Соответствие 2000 году", утвержденные Госкомсвязи России 25.12.1998 г.
РОСС RU.MX02.H00149, РОСС RU.MX02.H00173	1. Технические требования к цифровым автоматическим телефонным станциям, сертифицируемым для работы в сети связи энергетики (М., ОРГРЭС, 2002 г.); 2. Руководящий документ по общегосударственной системе автоматизированной телефонной связи (М., 1988 г.)
№РОСС RU.0001.01БИ00 Сертификат №755	1. РД Гостехкомиссии России «Средства вычислительной техники. Защита от несанкционированного доступа к информации. Показатели защищенности от НСД к информации» (4-й класс защищенности) 2. РД Гостехкомиссии России «Защита от несанкционированного доступа к информации. Часть 1. Программное обеспечение средств защиты информации. Классификация по уровню контроля отсутствия недеklarированных возможностей» (3-й уровень контроля) 3. РД Гостехкомиссии России «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» (класс 1В)
RU.C.33.002.A №11410	1. ГОСТ Р 8.563-96 "ГСИ. Методики выполнения измерений"; 2. РД 45.007-«Системы повременного учета телефонных соединений. Метрологическое обеспечение. Общие положения»; 3. РД 45.141.2000.Система измерений длительности соединений. Программа испытаний типовая для целей утверждения типа
61.РЦ.02.660.П.0005 32.05.02	1. СанПиН 2.2.4/2.1.8.005-96 «Электромагнитные поля радиочастотного диапазона»; 2. СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям»; 3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы»; 4. СанПин №5802-91 «Санитарные нормы и правила выполнения работ в условиях воздействия электрических полей промышленной частоты (50 Гц)»; 5. СанПин №2.2.4.723-98 «Переменные магнитные поля промышленной частоты (50 Гц) в производственных условиях»

1.4 Типы поддерживаемых ЦАТС сетевых интерфейсов

ЦАТС имеет работы возможность работы со следующими типами соединительных линий (СЛ):

- цифровыми СЛ 8448 кбит/с в соответствии с рекомендацией МККТТ G.742;
- цифровыми СЛ 2048 кбит/с в соответствии с рекомендацией МККТТ G.703, G.704;
- цифровыми СЛ 1024 кбит/с от аппаратуры систем передачи (АСП) ИКМ-15;
- аналоговыми четырехпроводными СЛ от АСП с частотным разделением каналов (ЧРК) без выделенного сигнального канала (ВСК) с частотной линейной сигнализацией в разговорном спектре;
- аналоговыми шестипроводными СЛ от АСП с ЧРК с ВСК;
- аналоговыми трехпроводными СЛ с батарейной сигнализацией для связи с координатными и декадно-шаговыми АТС;
- аналоговыми трехпроводными СЛ с батарейной сигнализацией для связи с ручными коммутаторами типа МРУ;
- аналоговыми двухпроводными СЛ с частотным или декадно-импульсным набором номера;
- цифровыми линиями с четырехпроводным интерфейсом (S/T-интерфейс) и скоростью передачи 192 кбит/с;

– цифровыми линиями с двухпроводным интерфейсом (U-интерфейс) и скоростью передачи 160 кбит/с.

1.5 Типы поддерживаемых ЦАТС терминальных устройств

ЦАТС обеспечивает возможность включения следующих типов оконечных абонентских устройств:

- телефонных аппаратов с дисковым и кнопочным номеронабирателем;
- телефонных аппаратов с частотным способом набора номера;
- телефонных аппаратов с местной батареей;
- таксофонов местной телефонной сети с переполюсовкой и тарификацией;
- районных переговорных пунктов;
- устройств передачи данных;
- цифровых терминалов 2B+D;
- удаленных телефонных аппаратов;
- абонентских удлинителей;
- многофункциональных (системных) телефонных аппаратов LG и консолей расширения.

1.6 Сигнализация по соединительным линиям

1.6.1 На межстанционных цифровых СЛ между ЦАТС и другими АТС местной и ведомственной сетей, а также АМТС обеспечивается возможность использования линий и каналов со следующими видами сигнализации:

- общеканальная система сигнализации ОКС-7;
- сигнализация по протоколу V5.2;
- сигнализация по протоколам EDSS-1 и QSIG;
- по каналам ИКМ с использованием двух выделенных сигнальных каналов ВСК в 16-ом (ИКМ-30) или нулевом (ИКМ-15) временном интервале одностороннего действия с разделением местных и междугородных пучков или без разделения (универсальные двусторонние СЛ);
- по каналам ИКМ временным индуктивным кодом с использованием одного выделенного сигнального канала ВСК в 16-ом (ИКМ-30) или нулевом (ИКМ-15) временном интервале;
- по каналам ИКМ с использованием одного выделенного сигнального канала ВСК в 16-ом (ИКМ-30) или нулевом (ИКМ-15) временном интервале (“Норка” для местных и междугородных вызовов);

1.6.2 На межстанционных физических СЛ могут использоваться следующие системы сигнализации:

- сигнализация временным индуктивным кодом по выделенному сигнальному каналу по универсальным двусторонним СЛ;
- сигнализация батарейным способом по трехпроводным физическим СЛ, ЗСЛ и СЛМ (интерфейс С22) при связи с АТС декадно-шаговой и координатной систем;
- сигнализация по двухпроводным физическим СЛ при связи со спецслужбами;
- сигнализация по абонентским линиям опорной АТС (для малой УАТС);
- одночастотная сигнализация в разговорном спектре на частоте 2600 Гц при связи по ЗСЛ и СЛМ с АМТС;
- одночастотная сигнализация в разговорном спектре на частоте 2600 Гц при связи с АТС ведомственных сетей;
- двухчастотная сигнализация в разговорном спектре на частотах 1200 и 1600 Гц по уплотненным четырехпроводным двухсторонним СЛ при связи через аппаратуру дальней автоматической связи энергетики типа АДАСЭ;
- двухчастотная сигнализация в разговорном спектре на частотах 600 и 750 Гц по уплотненным четырехпроводным двухсторонним СЛ при связи с АТС ведомственных сетей;
- одночастотная сигнализация в разговорном спектре на частоте 1600 (2100) Гц;
- одночастотная сигнализация в разговорном спектре на частоте 2100 Гц.

1.6.3 Предусмотрено использование следующих видов регистровой сигнализации:

- в разговорном канале многочастотным кодом “2 из 6” методом “импульсный челнок” (R1.5);
- многочастотным кодом “2 из 6” методом “импульсный пакет” с одним запросом (ИП1);
- в разговорном канале многочастотным кодом “2 из 6” методом “импульсный пакет” с выдачей частотной информации о номере вызывающего и вызываемого абонента по запросам в несколько этапов (ИП2);
- в разговорном канале многочастотным кодом “2 из 6” методом “безынтервальный пакет” при передаче категории и номера вызывающего абонента по запросу АОН;
- декадным кодом.

2 Аппаратная платформа ЦАТС

2.1 Архитектура

Функционально на сетевом уровне ЦАТС состоит из оборудования двух типов:

– узел коммутации (основной и неотъемлемый элемент оборудования; выполняет основные функции управления, маршрутизации, коммутирования, обработку сигнализации. Обеспечивает высокие показатели надежности, резервирование основных узлов);

– узел доступа (дополнительный элемент, обеспечивающий удаленное подключение всех поддерживаемых типов линейных стыков: аналоговые и цифровые АЛ и СЛ; выполняет концентрацию для АЛ, обработку сигнализации для СЛ).

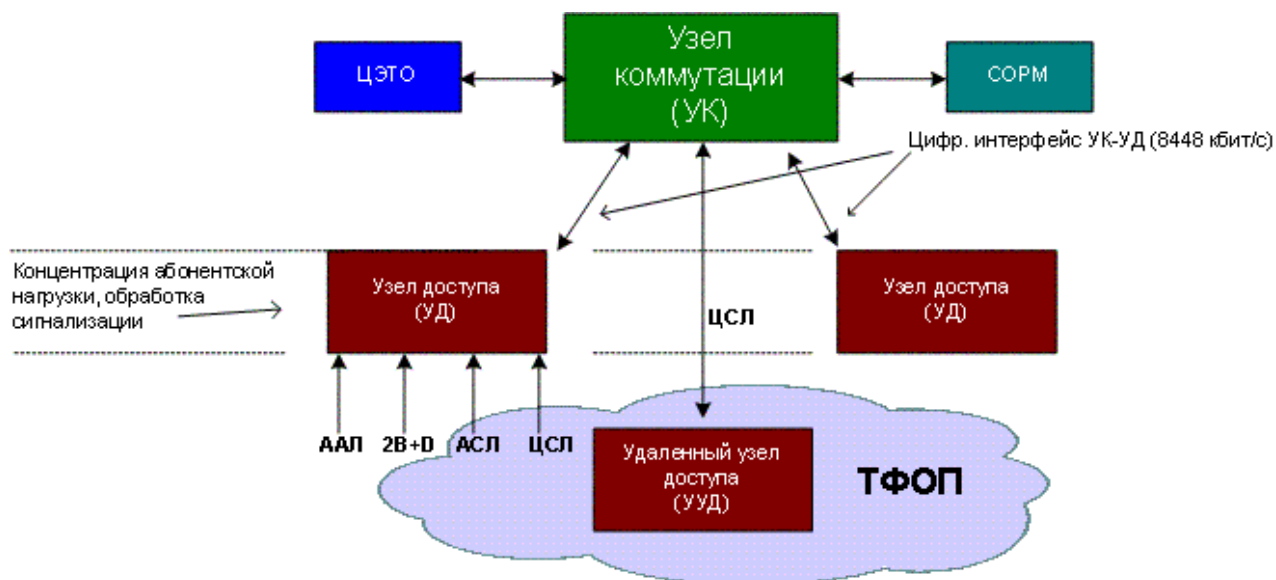


Рисунок 1 – Расширенная (типовая) конфигурация ЦАТС "Алмаз"

2.2 Состав оборудования

Аппаратные средства условно разделяются на две платформы:

- модуль управления;
- модуль расширения.

Модуль управления (МУ) — модуль в составе УК или УД. Выполняет функции управления и коммутации, обработку вызовов, прочие функции. Включает в свой состав:

- резервируемые источники питания (по согласованию с заказчиком);
- резервируемые блоки управления и коммутации (по согласованию с заказчиком);
- блоки цифровых интерфейсов (BRI, PRI, УК-УД, УК-УК).

Модуль расширения (МР) — модуль в составе УК или УД. Предназначен для расширения емкости блоками цифровых и аналоговых интерфейсов. Включает в свой состав:

- источник питания;
- блок цифрового интерфейса МУ – МР (интерфейс между МУ и МР включает в себя блоки РКЗ и РКИ);
- блоки цифровых и аналоговых интерфейсов.

Схема построения МК или МД с применением МУ и МР приведена на рисунке 5.

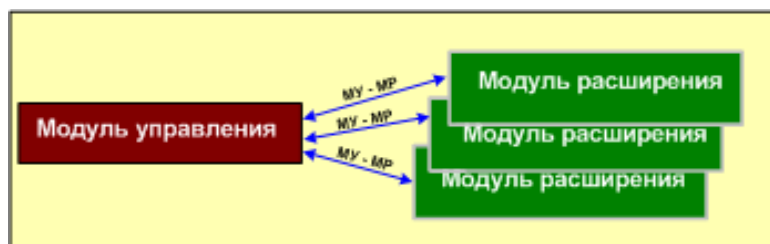


Рисунок 2 – Структура УК или УД (базовая схема расширения)

Модуль управления представляет собой кассету в конструктиве 6U (19"). В задней части модуля закреплена кросс-плата ("Кросс-56P") в разъемы которой по направляющим устанавливаются блоки. В модуль управления устанавливаются источники питания ИПР (основной и резервный), блоки БУКМ или БУКМ-01 (основной и резервный). Предусмотрены 7 позиций для установки блоков БЦО8 (с субмодулями БИКМУ, БИКМ4 или УСМ) или блоков РКЗ, обеспечивающие трансляцию 56 первичных групповых трактов (по 32 КИ в каждом) в модули расширения (МР). Связь МУ с другим МУ комплексной системы «Алмаз» осуществляется через интерфейсы УК-УК, УК-УД. На рисунке 3 приведена структура МУ.

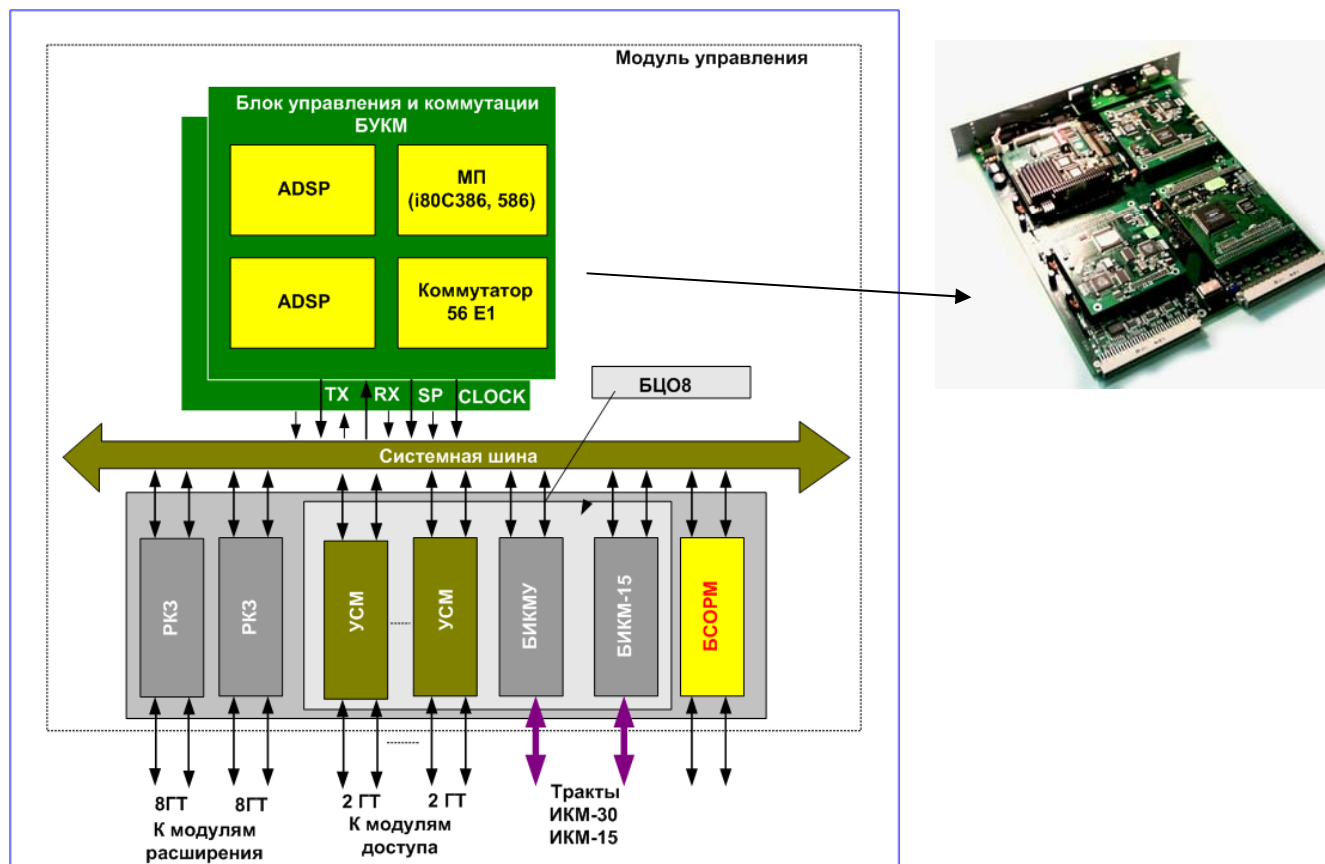


Рисунок 3 – Структурная схема модуля управления

В блоки БЦО8 устанавливаются субмодули цифровых интерфейсов – БИКМУ, БИКМ4 или УСМ. Основные характеристики МУ определяются используемым блоком управления и коммутации (см. таблицы 2.1 и 2.3):

Таблица 2.1

Процессорный субмодуль	Производительность, вызовов в час
МЦП386	80000
MSM586EN	300000

Таблица 2.2

Коммутатор	Емкость КП
КМ 64	56 E1 (1680 портов)
КМ256	224 E1 (6720 портов)

Модуль расширения. В модули расширения (МР) могут устанавливаться как блоки БАК, так и блоки аналоговых СЛ. МР имеет 16 слотов для установки линейных блоков и отдельный слот для

установки источника питания. Связь МР с МУ производится через цифровой интерфейс МУ-МР (2 x 8192 кбит/с, 240 портов).

Сведения о возможной емкости МР по различным портам приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Тип интерфейса	Тип блока	Количество в блоке	Количество линий
Стф-2, Z	БАК	15	240
Стф-1, Z	КСЛА	15	240
3W, СЛ/ЗСЛ 3W, СЛ/ЗСЛ/СЛМ	КСЛИ	6	96
	КСЛВ	6	96
4/6/8 W	КСЛУ	8	128

Структурная схема МР приведена на рисунке 4. Конструктивно МР выполнен аналогично модулю управления МУ.

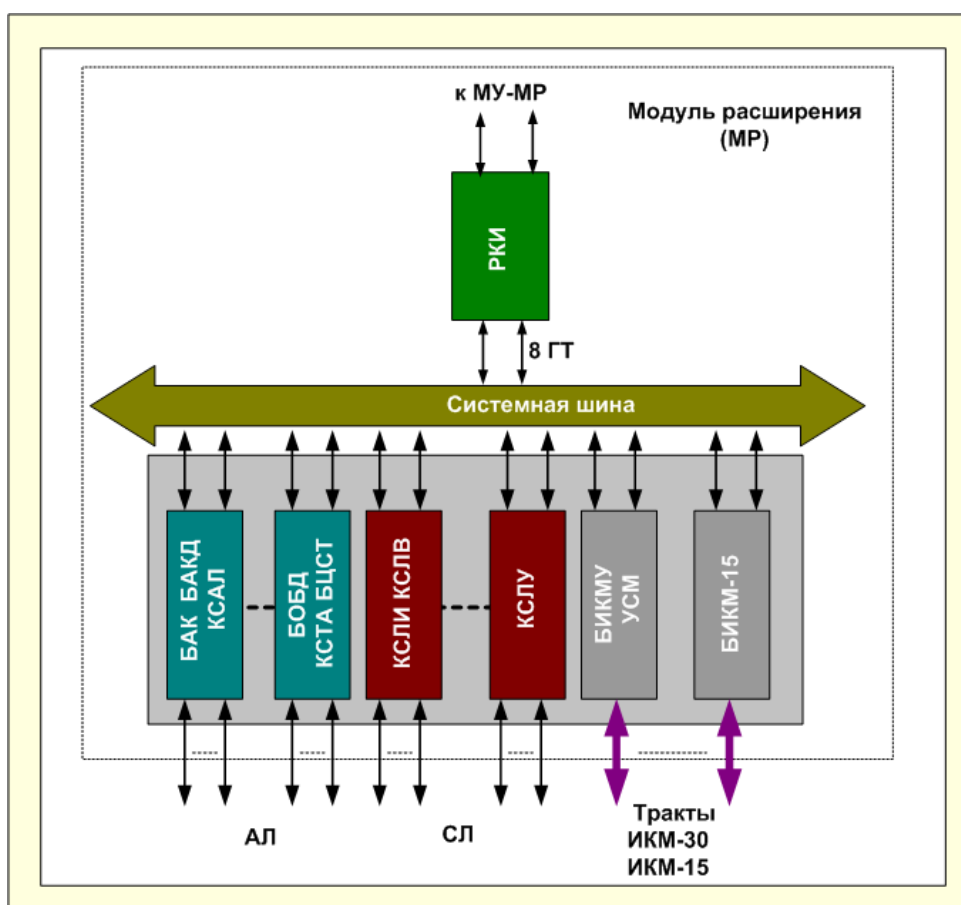


Рисунок 4 – Структурная схема модуля расширения

2.3 Нарращивание емкости системы «Алмаз»

Нарращивание емкости осуществляется по следующим схемам:

2.3.1 **Схема 1 – Базовая схема расширения** (расширение емкости путем добавления МР (см. рисунок 2)

$$[МК] = [МУ] + n \times [МР], \text{ где } n \text{ от } 0 \text{ до } 7$$

$$[МД] = [МУ] + n \times [МР], \text{ где } n \text{ от } 0 \text{ до } 7$$

2.3.2 **Схема 2 – Сетевая схема расширения** (расширение путем добавления модулей доступа, см. рисунок 5).

$$[Алмаз] = [МК] + m \times [МД], \text{ где } m = 0, 1, 2, \dots$$

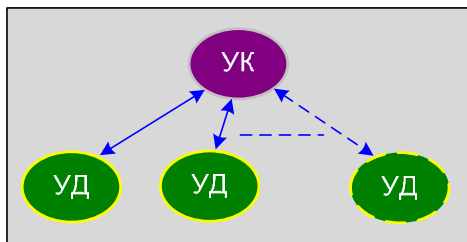


Рисунок 5 – Сетевая схема расширения

2.3.3 **Схема 3 – Схема расширения коммутационного поля** (расширение КП центрального коммутатора)

[Алмаз] = $k \times [\text{МК}] + m \times [\text{МД}]$, где $k = 1, 2, \dots$

На рисунке 6 приведен пример полнодоступной блокируемой системы, построенной по схеме расширения коммутационного поля.

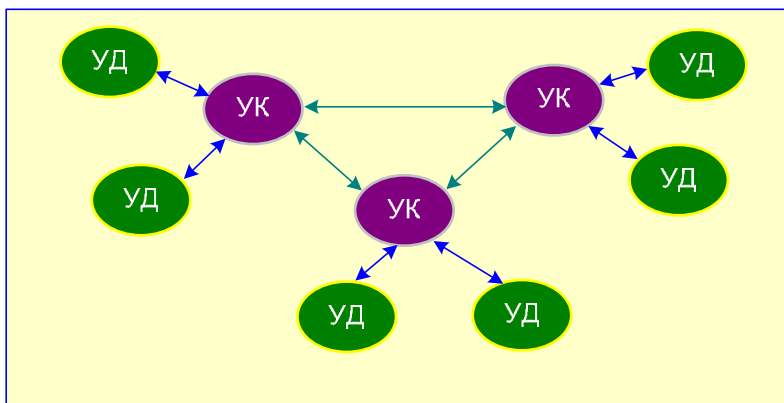


Рисунок 6 – Схема расширения коммутационного поля

2.3.4 **Схема 4 – Трехзвенная схема коммутационного поля**

Для полнодоступной неблокируемой схемы коммутационного поля центрального коммутатора в выражении [Алмаз] = $k \times [\text{МК}] + m \times [\text{МД}]$ коэффициент $k = 6, 9, \dots$ (см. рисунок 7).

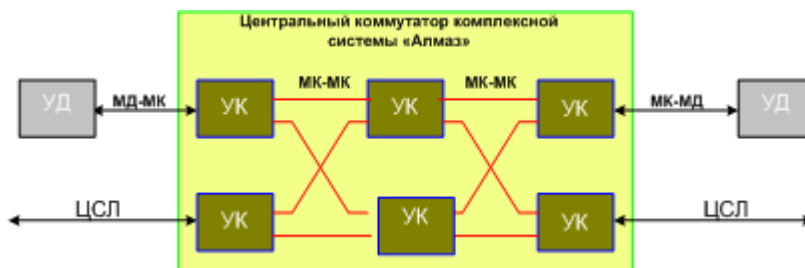


Рисунок 1 — Схема полнодоступной неблокируемой схемы

Нарращивание емкости системы «Алмаз» производится последовательно по следующей итерационной схеме:



2.4 Максимальные показатели емкости основных типовых конфигураций

2.4.1 Максимальные показатели для схемы №1 (УК или УД)

В таблице 2.5 приведены максимальные показатели УД или УК системы "Алмаз", построенных по схеме расширения №1.

Таблица 2.5

Емкость КП (тип модуля коммутации)	Кол-во портов	АЛ	СЛ	Кол. кассет	Кол. шкафо в
56 Е1 (КМ64)	1680	1440	240 СЛ (8Е1)	7	2
224 Е1 (КМ224)	6720	5520	1200 СЛ (40Е1)	26	5

2.4.2 Максимальные показатели для схемы расширения №2 приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Емкость КП (тип модуля коммутации)	Емкость МД	Количество МД	Максимальная суммарная емкость	
			АЛ	СЛ
56Е1/1680 портов (КМ64)	1440 АЛ, 8Е1	4	5760	720
224Е1/6720 портов (КМ224)	1440 АЛ, 8Е1	16	23040	2880
	5520 АЛ, 40Е1	3	16560	3120

2.4.3 Максимальные показатели для схемы расширения №3

В таблице 2.7 приведены сведения о системе «Алмаз» с центральным коммутатором, построенным по полноступенчатой неблокируемой схеме с использованием к=9 модулей коммутации МК:

Таблица 2.7

Емкость КП модуля коммутации

центрального коммутатора	Емкость КП ЦК при к = 9	Емкость МД	Количество МД	Максимальная суммарная емкость	
				АЛ	СЛ
56Е1/1680 портов (КМ64)	144Е1/4320 портов	1440 АЛ, 8Е1	10	14400	1920
224Е1/6720 портов (КМ224)	648Е1/19440 портов	1440 АЛ, 8Е1	47	67680	8160

2.5 Универсальный модуль

Универсальные модули «Алмаз» могут использоваться в качестве УПАТС, оконечной или узловой телефонной станции ведомственной сети, УАТС для гостиниц, конвертора сигнализации, сельской оконечной АТС и т.п.. Аппаратно они строятся из набора модулей, обеспечивающих функциональную полноту для обеспечения требуемых цифровых и аналоговых стыков, цифровых и аналоговых АЛ (см. Приложение А Сведения о максимальных показателях абонентской емкости универсального модуля по каждой в отдельности категории портов приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.8

Тип стыка	Количество линий
Двухпроводные аналоговые абонентские линии (АЛ)	240
Линии гибридных СТА, консолей	50, 25
Линии цифровых СТА (Up)	60
Линии BRI (2B+D, Uk)	64

Сведения о производительности блоков управления и коммутации и емкости коммутаторов приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9

Управляющее устройство	Производительность, вызовов в час	Емкость коммутатора, КИ	Примечание
БУК (КЮГН.468365.004)	20000	360 (12x12 E1)	Полнодоступная неблокируемая схема
БУКМ-01 (КЮГН.468365.014-01)	80000	360 (12x12 E1)	Полнодоступная неблокируемая схема

Универсальные модули строятся на базе блока управления и коммутации БУК (БУКМ-01) и могут включать в себя блоки абонентских комплектов (БАК), блоки с различными типами комплектов СЛ и линейных окончаний (см. рисунок 8).

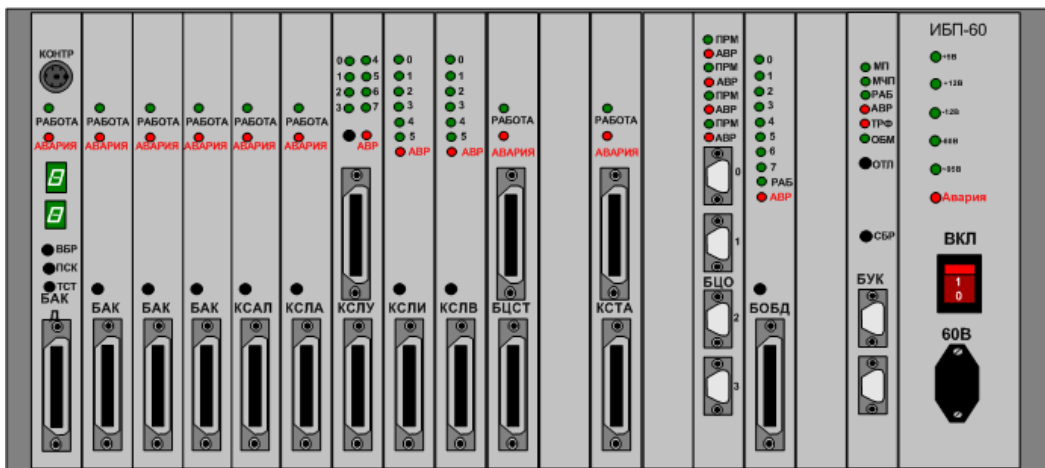


Рисунок 8 – Вариант компоновки универсального модуля

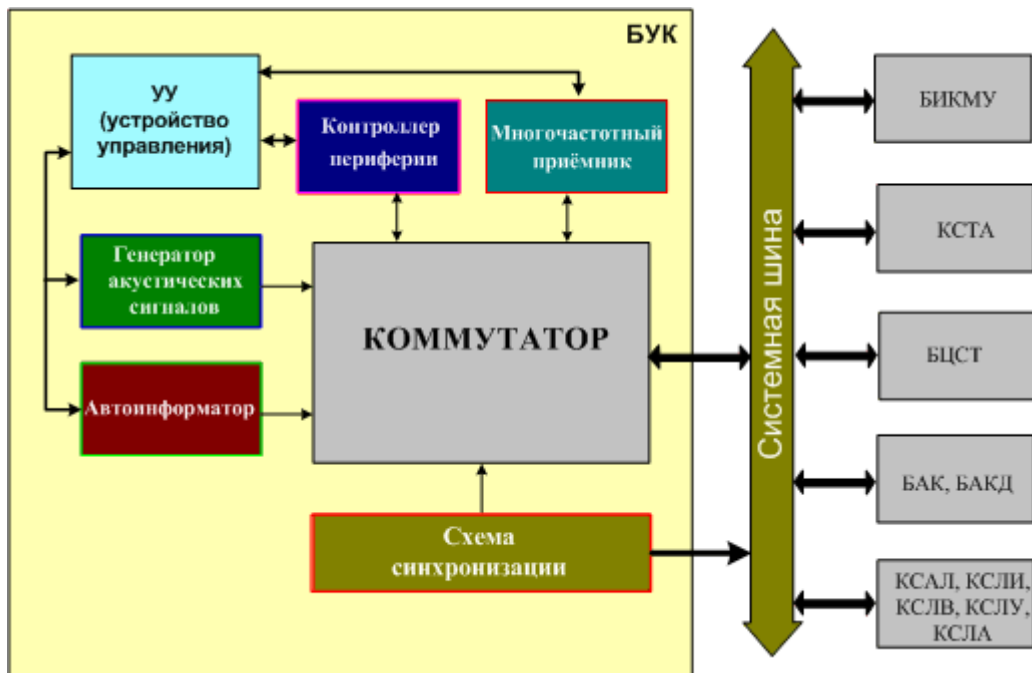


Рисунок 9 – Структура построения универсального модуля ЦАТС

Структуру универсального модуля (рисунок 9) условно можно разделить на управляющую коммутационную часть, расположенную в блоке управления и коммутации (БУК) и на периферийную часть, состоящую из блоков следующего типа:

1. Блоки абонентских линий (окончаний, портов). На разъемах этих блоков расположены выходы на абонентские окончания.

2. Блоки физических соединительных линий. На разъемах этих блоков расположены выходы на линейные окончания.

3. Блоки цифровых линий ИКМ. Разъемы этих блоков содержат выходы линейных окончаний для обмена потоками ИКМ.

Управление периферийными блоками производится от БУК по шине внутростанционных потоков ИКМ.

Базовый УМ с кросс-платой "Кросс-16" позволяет включить 240 абонентских двухпроводных комплектов в соответствии с рисунком 10.

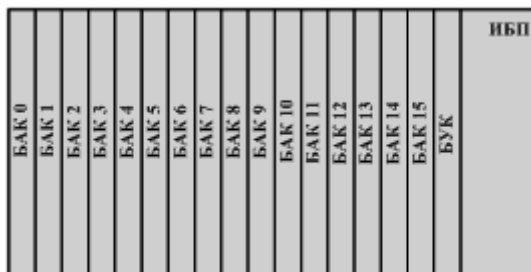


Рисунок 10 – Базовое включение

Вариант, приведенный на рисунке 11, позволяет получить 360 абонентских портов.

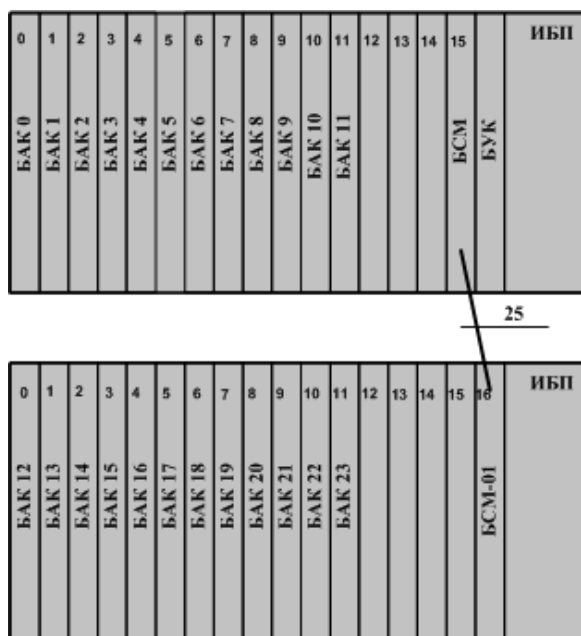


Рисунок 11 — Расширенное включение

В зависимости от требований заказчика универсальные модули могут комплектоваться различными линейными блоками из номенклатуры ЦАТС "Протон-ССС" серии «Алмаз» (см. приложение А).

2.6 Конструкция универсального модуля

Конструкция блоков универсального модуля выполнена в стандарте 6U (19").

Оборудование конструктивно выполнено по принципу: плата (ТЭЗ, блок) - кассета (модуль).

Поставляется в одном из двух вариантов настольно-настенном и стивном.

Оборудование универсального модуля представляет собой одно - или двухмодульную конструкцию, и предназначено для установки на горизонтальную или вертикальную поверхность. В задней части каждого модуля закреплена кросс-плата, в разъемы которой по направляющим вставляются блоки.

С передней стороны блоков укреплены лицевые панели, создающие фасад модуля.



Рисунок 22 — Настольно-настенный вариант универсального модуля

На лицевые панели выведены органы индикации и управления, а также разъемы для подключения внешних линий, нанесены надписи для обозначения органов индикации и управления. Лицевые панели с помощью невыпадающих винтов фиксируют блоки в кассете.

3 Система тактовой синхронизации оборудования ЦАТС

3.1 Общие сведения

Для обеспечения синхронной передачи внутри ЦАТС и к ниже стоящим станциям сигналов первичных групп 2048 кбит/с в ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз» используется несколько вариантов оборудования системы синхронизации, отличающихся объемом функциональных возможностей и технико-экономическими характеристиками (нестабильность частоты, точность запоминания, количество входов и выходов синхронизации, резервирование, возможность гибкой модернизации и пр.):

- встроенная система синхронизации оборудования «Алмаз»;
- submodule сетевой синхронизации МУГ;
- модуль сетевой синхронизации МСС.

Такое разделение обусловлено стремлением обеспечить возможность выбора оборудования (по технико-экономическим критериям) и его гибкого конфигурирования для различных практических применений (МУАТС, ОС, ЦС на СТС, ОПТС на ГАТС, транзитные узлы, конверторы).

3.2 Встроенная система синхронизации оборудования

Для тактовой синхронизации АТС, к которым не предъявляются жесткие требования к системе синхронизации (обычно небольшие АТС — УПАТС, оконечные и узловые телефонные станции ведомственной сети, сельские оконечные АТС и т.п.), используется встроенная система синхронизации с минимальными (достаточными) функциональными и техническими характеристиками. Узлы синхронизации данного типа всегда присутствуют в базовых вариантах устройств управления и коммутации АТС (БУК, БУКМ, БУКМ-01). Встроенная система синхронизации выполняет ограниченные функции системы синхронизации, характеристики встроенной системы синхронизации приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Характеристики встроенной системы синхронизации

Параметр	Значение параметров системы синхронизации	
	1	2
Относительное отклонение частоты: (±) за сутки за год за 20 лет	$2 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
	$3,0 \cdot 10^{-6}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$
	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Число входов для синхронизации 2048 кбит/с 2048 кГц	12, 56, 224 1 (2)	12, 56, 224 1 (2)
	Число выходов для синхронизации 2048 кГц	1 (2)
Полоса захвата, не менее (±)	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
Частота среза передаточной характеристики не более, Гц	0,1	0,1
Точность запоминания частоты при аварии всех входов синхронизации, не хуже (±)	запоминание не предусмотрено (переход в режим свободных колебаний)	запоминание не предусмотрено (переход в режим свободных колебаний)
Резервирование системы синхронизации	+	+

В случае применения блоков управления и коммутации типа БУКМ при ужесточении требований к синхронизации возможна модернизация встроенной системы путем применения дополнительного оборудования (см. пункты 3.3, 3.4).

3.3 Submodule сетевой синхронизации МУГ

Submodule сетевой синхронизации МУГ выполняет основные функции системы синхронизации в соответствии с требованиями к блокам сетевой синхронизации 2-го типа (см. основные характеристики в таблице 3.2).

Основные функциональные возможности и режимы МУГ (кроме количественных и точностных характеристик) соответствуют аналогичным свойствам МСС (см. 3.4).

Таблица 3.2 — Характеристики субмодуля сетевой синхронизации МУГ

Параметр	Значение параметров системы синхронизации
Относительное отклонение частоты: (±) за сутки за год за 20 лет	$2,0 \cdot 10^{-8}$
	$3,0 \cdot 10^{-6}$
	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Число входов для синхронизации 2048 кбит/с 2048 кГц	12, 56, 224 1 (2)
Число выходов для синхронизации 2048 кГц	1 (2)
Полоса захвата, не менее (±)	$1,5 \cdot 10^{-5}$
Частота среза передаточной характеристики не более, Гц	0,01
Точность запоминания частоты при аварии всех входов синхронизации, не хуже (±)	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Резервирование системы синхронизации	+

МУГ конструктивно выполнен в формате РС104, устанавливается в один из слотов блоков управления типа БУКМ.

Основные функциональные возможности и режимы МУГ (кроме количественных и точностных характеристик) соответствуют аналогичным свойствам МСС (см. 3.4).

При ужесточении требований к синхронизации возможна модернизация системы путем применения более совершенных модификаций МУГ либо переключением на внешний модуль синхронизации МСС (см. 3.4).

3.4 Модуль сетевой синхронизации МСС

Модуль сетевой синхронизации МСС выполняет основные функции системы синхронизации в соответствии с требованиями к блокам сетевой синхронизации 1-го и/или 2-го типов (см. основные характеристики в таблице 3.3).

Таблица 3.3 — Характеристики модуля сетевой синхронизации

Параметр	Значение параметров системы синхронизации	
	БСС	БСС-01
Относительное отклонение частоты: (±) за сутки за год за 20 лет	$3,0 \cdot 10^{-10}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$
	$7,5 \cdot 10^{-8}$	$3,0 \cdot 10^{-6}$
	$5,0 \cdot 10^{-7}$	$1,0 \cdot 10^{-5}$
Число входов для синхронизации 2048 кбит/с 2048 кГц	— 4 (4:4)	12, 56, 224 1 (2)
Число выходов для синхронизации 2048 кГц	6 (6:6)	1 (2)
Полоса захвата, не менее (±)	$2,0 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-5}$
Частота среза передаточной характеристики не более, Гц	0,001	0,01
Точность запоминания частоты при аварии всех входов синхронизации, не хуже (±)	$1,0 \cdot 10^{-10}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$
Резервирование системы синхронизации	+	+

Для синхронизации МСС предусматривается использование сигналов 2048 кГц.

Параметры синхронизирующих сигналов 2048 кГц на передающем и приемном стыках между оборудованием, являющимся источником сигналов синхронизации, и оборудованием, подлежащем синхронизации, соответствует требованиям Рекомендации МСЭ-Т G.703 п.10.

МСС конструктивно выполнен в отдельной кассете в конструктиве 6U (19"). В его состав входят следующие основные блоки (см. рисунок 13):

- блок системы синхронизации БСС или БСС-01;
- блок синхронизационных интерфейсов БСИ;
- источник вторичного электропитания ИВП.

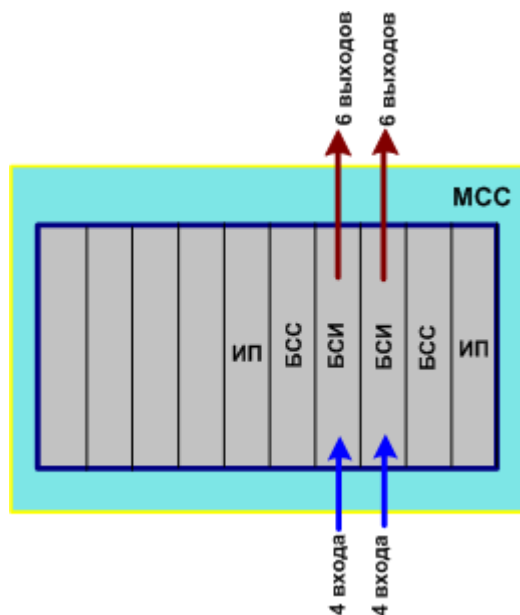


Рисунок 133 — Компоновка модуля МСС

Блоки БСИ имеют 4 входных разъема для приема синхросигналов и 6 разъемов для выдачи синхросигналов

Блоки БСС обеспечивают работу в следующих режимах:

- режим свободных колебаний,
- режим вхождения,
- режим синхронной работы по принципу принудительной синхронизации,
- режим удержания.

Установкой блоков МСС попарно обеспечивается живучесть системы тактовой сетевой синхронизации (ТСС) по принципу “горячее резервирование” (1:1), а наличие восьми входов синхронизации в двух блоках БСИ позволяет резервировать входы внешней синхронизации от станций более высокого уровня.

Переход в режим свободных колебаний происходит в следующих случаях:

- когда генератор блока синхронизации является ведущим для сети или для ее части на начальных этапах развития местных цифровых сетей;
- когда расхождение частоты внешнего сигнала синхронизации и собственной частоты генератора превышает полосу удержания синхронизации, т.е. когда теряется возможность синхронной работы.

Режим удержания

Переход в режим удержания выполняется при неисправности сигналов на всех входах синхронизации.

Режим вхождения обеспечивает:

- переход в режим синхронной работы при первоначальном запуске АТС,
- переход в режим синхронной работы из режима свободных колебаний,
- переход в режим синхронной работы из режима удержания,
- восстановление синхронной работы после скачков частоты и фазы, вызванных переключениями входов синхронизации.

На рисунке 14 приведен вариант подключения МСС к двум модулям коммутации – УК1 и УК2. В блоках БЦО8 модуля УК1 установлено по два submodule БИКМ4, реализующих линейный интерфейс восьми потоков Е1. Часть из этих потоков может использоваться в качестве источника синхросигнала.

Два выделенных синхросигнала от одного из этих потоков после преобразования передаются от блоков БУКМ на блоки БСИ, расположенные в модуле МСС.

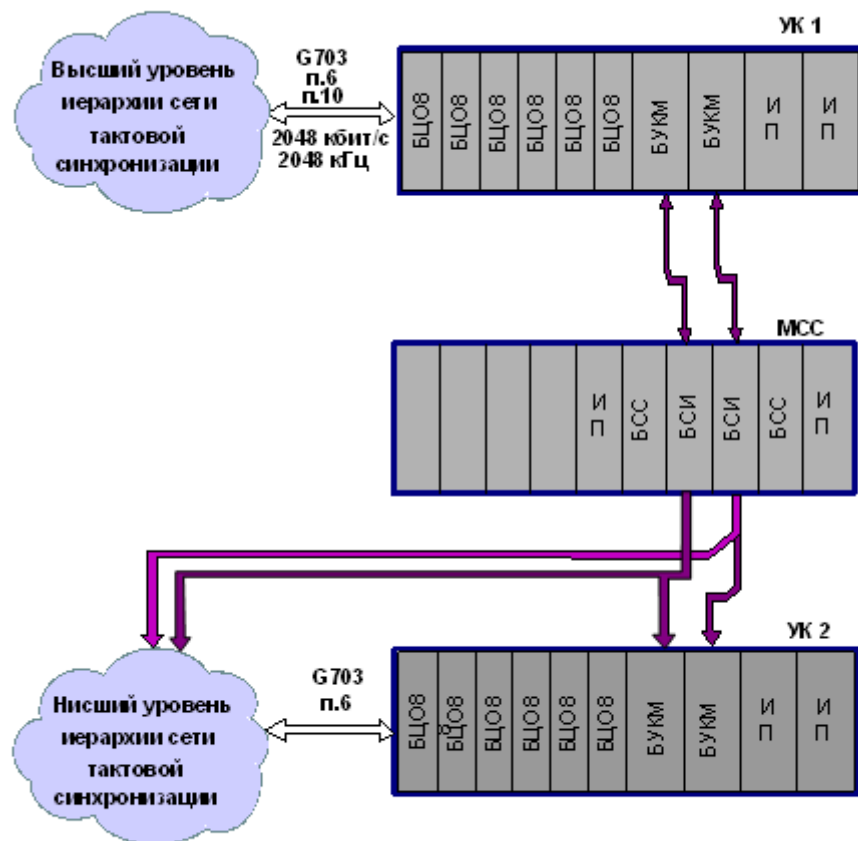


Рисунок 14 — Вариант включения МСС

4 Система технической эксплуатации ЦАТС

Система технической эксплуатации (СТЭ) предназначена для выполнения следующих функций:

- конфигурирования ЦАТС;
- контроля работоспособности ЦАТС и отдельных модулей;
- отображения информации о состоянии ЦАТС;
- установки и отмены ограничений выхода на междугородные и международные соединения;
- запуска диагностики абонентских комплектов и соединительных линий;
- сбора статистических данных и данных по учету соединений;
- отображения состояния датчиков и пр..

Средства СТЭ позволяют выполнять функциональные задачи в двух режимах:

- **локальном** (терминал на базе ПК IBM PC подключается к ЦАТС через последовательный интерфейс (RS-232 или Ethernet));
- **удаленном** (удаленное подключение терминала ЦТЭ).

Вариант локального управления

На рисунке 15 приведен вариант локального ЦТЭ для ЦАТС «Алмаз». В этом варианте терминал ЦТЭ на базе ПК подключается к ЦАТС через последовательный интерфейс RS-232С.

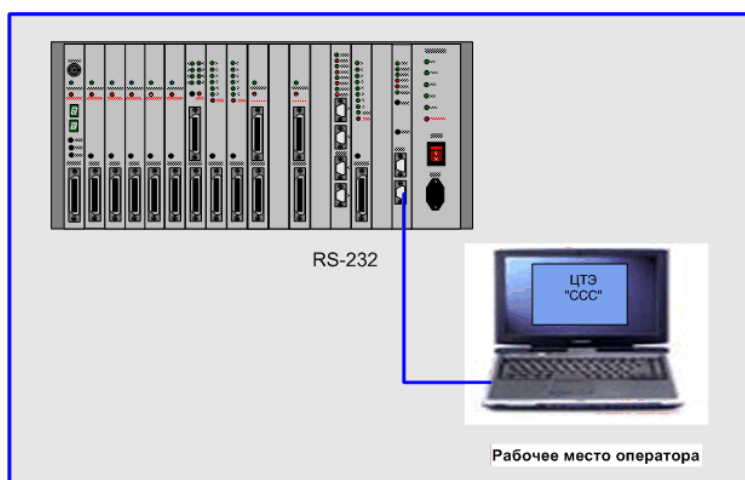


Рисунок 15 – Вариант локального ЦТЭ универсального модуля

В варианте приведенном на рисунке 16 ЦАТС имеет локальный ЦТЭ с рабочими местами операторов РМ1 – РМ3, организованный на базе сервера ЦТЭ.

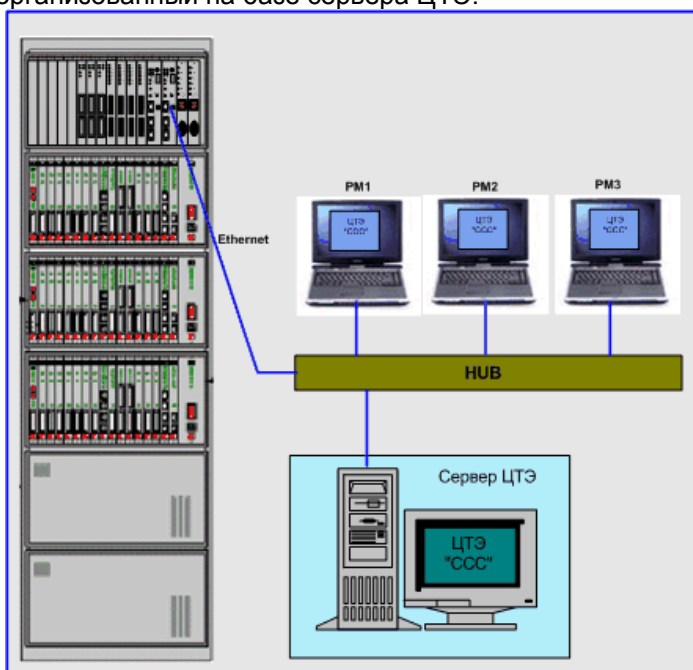


Рисунок 16 – Вариант локального ЦТЭ для ЦАТС

Связь ЦАТС с сервером и рабочими местами операторов производится через последовательный интерфейс Ethernet.

Вариант сети СТО с использованием модемов

Схема организации удаленного режима для СТО ЦАТС «Алмаз» приведена на рисунке 17.

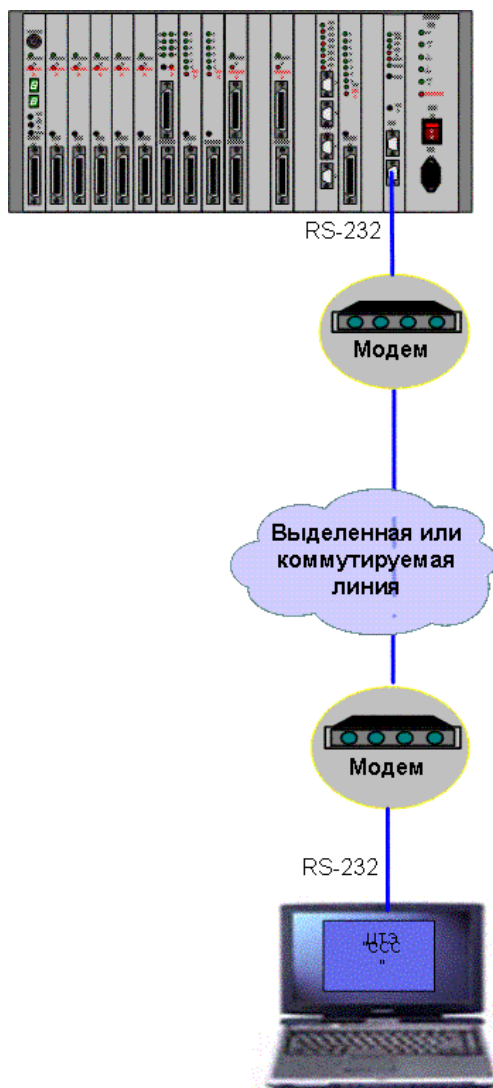


Рисунок 17 – Вариант удаленного управления ЦТЭ через модемное соединение

На рисунке 18 приведен вариант подключения удаленного рабочего места оператора ЦТЭ с использованием местного сервера ЦТЭ. Этот вариант включения позволяет осуществлять полнофункциональное управление и контроль ЦАТС.

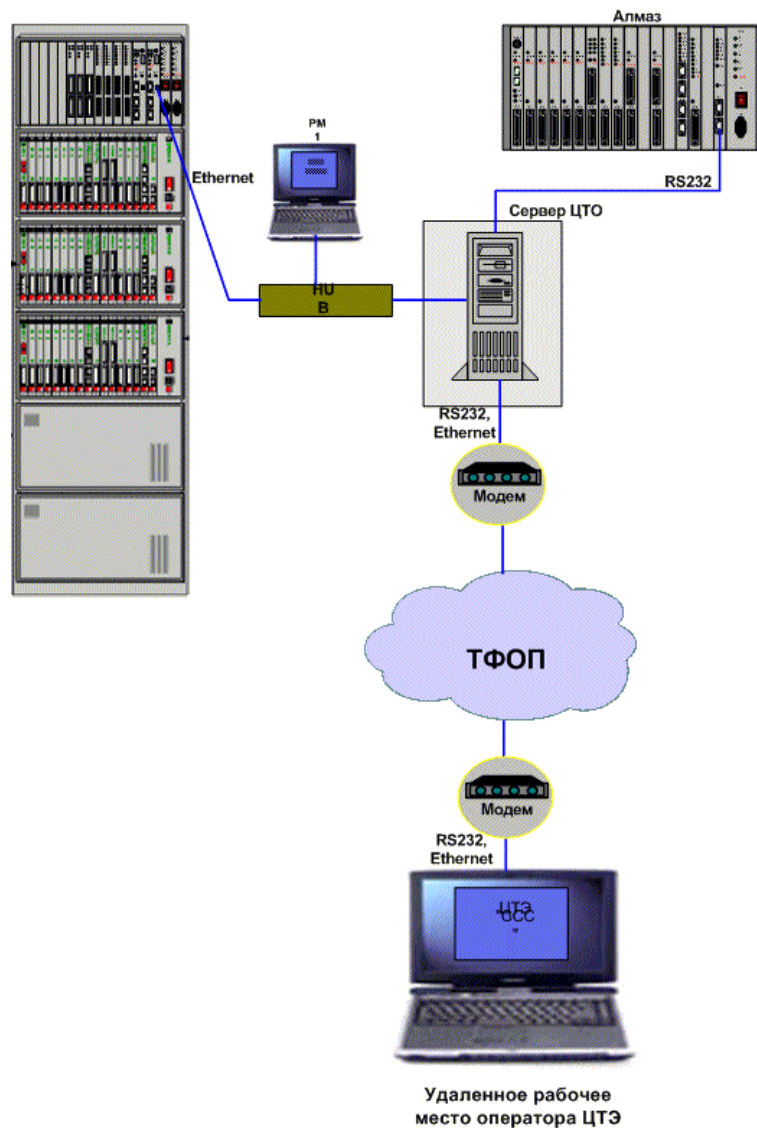


Рисунок 18 – Вариант подключения удаленного рабочего места оператора ЦТЭ с использованием местного сервера

Вариант сети СТО с прямым проклучением каналов (ОЦК, 64 кбит/с) в межстанционных групповых трактах

В варианте организации ЦТЭ, соответствующем рисунку 19 управление АТС1 – АТС№ производится через выделенные прямые цифровые каналы (ОЦК 64кбит/с) в межстанционных групповых трактах Е1. Этот вариант обеспечивает централизованное управление сетевыми элементами из ЦТЭ.

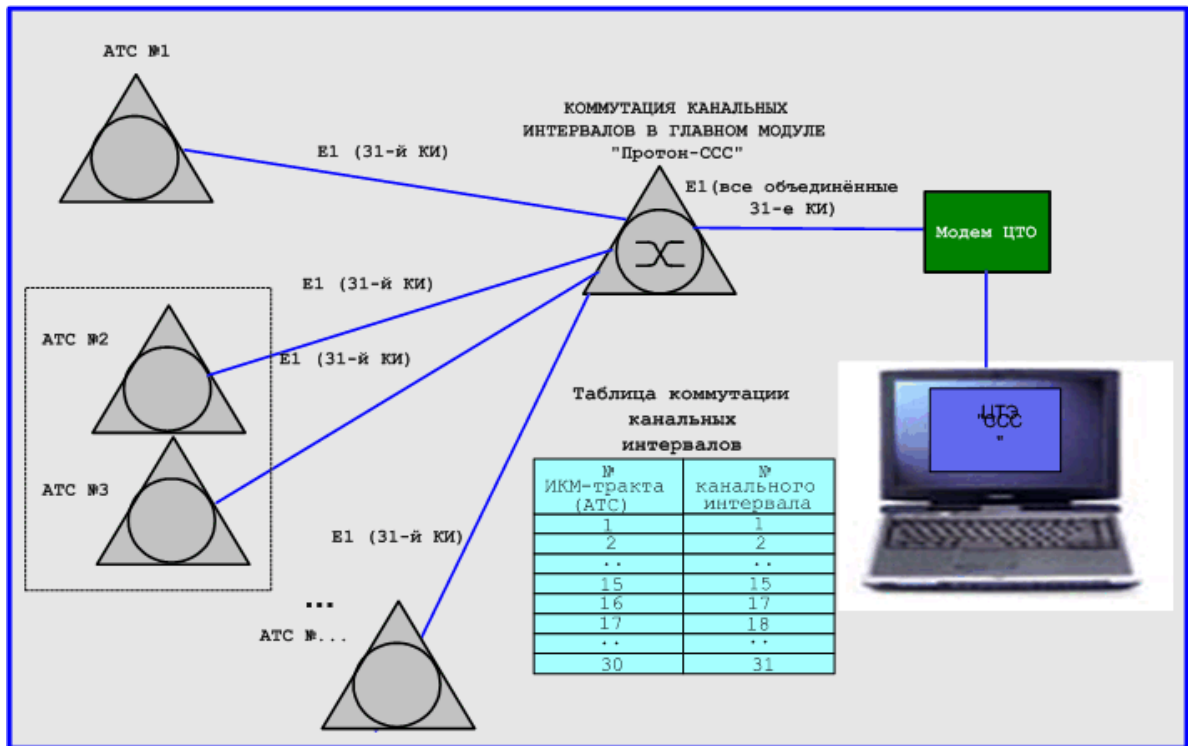


Рисунок 19 — Техническое обслуживание ЦАТС через модем ЦТО

Вариант построения однородной сети ЦАТС "Протон – ССС" с использованием фирменного сетевого протокола в межстанционных групповых трактах

На рисунке 20 приведен вариант управления сетью через общий канал сигнализации межстанционных групповых трактов Е1. Этот вариант обеспечивает централизованное управление сетевыми элементами в любой точке сети.

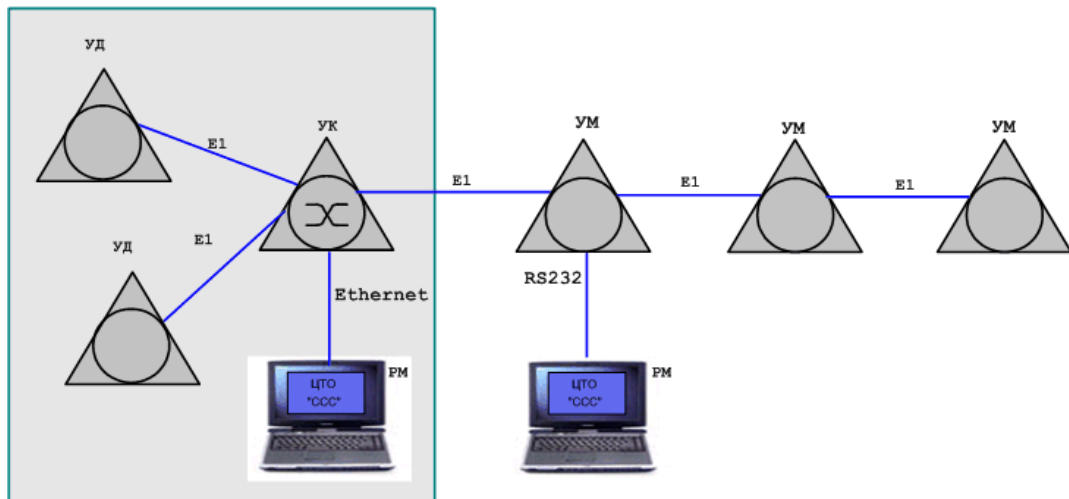


Рисунок 20 — Управление сетью АТС через общий канал сигнализации межстанционных групповых трактов Е1

Приложение А

Номенклатура блоков ЦАТС «Протон-ССС» серии «Алмаз»

№	Наим.	Обозначение	Пояснение к наим.	Комментарии
1.	БОБД	КЮГН.469435.025	Блок окончаний базового доступа	8 каналов BRI (Ук-интерфейс)
2.	БАК	КЮГН.469435.050	Блок абонентских комплектов	Блок 15-ти абонентских комплектов, с элементами защиты и диагностики АЛ
3.	БАК-01	КЮГН.469435.050-01	Блок абонентских комплектов	Блок 15-ти абонентских комплектов, без элементов диагностики АЛ
4.	БАКД	КЮГН.469435.055	Блок абонентских комплектов с системой диагностики	Блок 10-ти абонентских комплектов (двухпроводные АЛ, таксофонные линии) и система диагностики линий
5.	БАКД-01	КЮГН.469435.055-01	Блок 10-ти абонентских комплектов (таксофонов)	Блок 10-ти абонентских комплектов (двухпроводные АЛ, таксофонные линии) и прецизионная система диагностики линий
6.	БИКМ	КЮГН.465412.002	Субмодуль ИКМ-30	Типовой субмодуль Е1 (EDSS-1, QSIG, ВСК, функции ЦТЭ)
7.	БИКМ15	КЮГН.465412.005	Субмодуль ИКМ-15	Субмодуль подключения группового тракта ИКМ-15 с кодировкой NRZ
8.	БИКМ15-01	КЮГН.465412.005-01	Субмодуль ИКМ-15	Субмодуль подключения группового тракта ИКМ-15 с кодировкой AMI
9.	БИКМ4	КЮГН.465412.013	Субмодуль ИКМ-30 счетверенный	Типовой субмодуль на 4 групповых тракта Е1 (EDSS-1, QSIG, расширенные функции ОКС№7)
10.	БИКМД	КЮГН.465412.003	Субмодуль ИКМ-30	Типовой субмодуль Е1 (EDSS-1, QSIG, ВСК)
11.	БИКМУ	КЮГН.465412.012	Субмодуль ИКМ-30 унифицированный	Типовой субмодуль Е1 (EDSS-1, QSIG, ОКС №7, V24/28)
12.	БИКМУ-01	КЮГН.465412.012-01	Субмодуль ИКМ-30 с функциями СОРМ	Типовой субмодуль с функциями обеспечения СОРМ
13.	БСАК	КЮГН.469435.059	Блок комплектов спаренных абонентских линий	Блок 7-ми комплектов спаренных абонентских линий, с элементами защиты и диагностики АЛ
14.	БСАК-01	КЮГН.469435.059-01	Блок комплектов спаренных абонентских линий	Блок 7-ми комплектов спаренных абонентских линий, с элементами защиты, без элементов диагностики АЛ
15.	БСИ	КЮГН.468367.001	Блок синхронизационных интерфейсов	Блок арбитража 2-х блоков синхронизации (БСС), распределения синхросигналов
16.	БСМ	КЮГН.468359.002	Блок сопряжения модулей	Ведущий блок сопряжения модулей
17.	БСМ-01	КЮГН.468359.002-01	Блок сопряжения модулей	Ведомый блок сопряжения модулей
18.	БСОРМ	КЮГН.465616.001	Блок СОРМ	Предназначен для реализации функций СОРМ (в составе: БЦОСОРМ, БИКМУ-01)
19.	БСС	КЮГН.468783.003	Блок системы синхронизации	Блок системы синхронизации с генератором ГК-71
20.	БСС-01	КЮГН.468783.003-01	Блок системы синхронизации	Блок системы синхронизации с генератором ГК-54

№	Наим.	Обозначение	Пояснение к наим.	Комментарии
21.	БУК	КЮГН.468365.004	Блок управления и коммутации	Блок управления и коммутации на основе процессора i188
22.	БУКМ	КЮГН.468365.014	Блок управления и коммутации модульный	Кросс-плата модульного блока управления. Предназначена для установки submodule БУКМ (стандарт РС104)
23.	БУКМ-01	КЮГН.468365.014-01	Блок управления и коммутации модульный	Кросс-плата модульного блока управления. Предназначена для установки МЦП386 и других submodule БУКМ (стандарт РС104)
24.	БЦО	КЮГН.469435.034	Блок цифровых окончаний	Предназначен для установки 4-х типовых submodule (Е1)
25.	БЦО-01	КЮГН.469435.034-01	Блок цифровых окончаний для организации объединения локальных сетей	Предназначен для установки 2-х submodule БИКМУ и организации стыков V.24/28
26.	БЦО8	КЮГН.469435.062	Блок цифровых окончаний	Блок цифровых окончаний 8-ми групповых трактов Е1
27.	БЦОС	КЮГН.469435.007	Submodule цифровой обработки сигналов	Типовой submodule обработки частотных сигналов
28.	БЦОСОСРМ	КЮГН.469435.061	Блок цифрового окончания СОСРМ	Предназначен для установки одного submodule БИКМУ-01
29.	БЦСТ	КЮГН.469435.052	Блок цифровых СТА	Предназначен для подключения до 30-ти СТА или консолей, с защитой линий
30.	БЦСТ-01	КЮГН.469435.052-01	Блок цифровых СТА	Предназначен для подключения до 15-ти СТА или консолей, с защитой линий
31.	ИБП220	КЮГН.436112.009	Импульсный блок питания на ~ 220 В	
32.	ИБП24	КЮГН.436132.008	Импульсный блок питания на -24 В	
33.	ИБП60	КЮГН.436122.003	Импульсный блок питания на -60 В	
34.	ИП	КЮГН.436122.005	Источник питания	Предназначен для питания центрального коммутатора, модуля синхронизации
35.	КМ64	КЮГН.468349.001	Модуль коммутации на 64 потока Е1	Submodule БУКМ (коммутатор)
36.	Комплект БСМ	КЮГН.468359.006	Комплект блоков сопряжения модулей ЦАТС	Состоит из двух блоков - БСМ, КЮГН.468359.002, БСМ-01, КЮГН.468359.002-01, и кабеля КЮГН.685668.003
37.	КРОСС15	КЮГН.301411.058	Кросс-плата модуля АТС	Имеет посадочные места: блоки питания, блока управления, 15-ти периферийных блоков
38.	КРОСС16	КЮГН.301411.057	Кросс-плата модуля АТС	Имеет посадочные места: блоки питания, блока управления, 16-ти периферийных блоков
39.	КСАЛ	КЮГН.469435.054	Блок комплектов АЛ и двухпроводных абонентских СЛ	Блок 8-ми абонентских комплектов и 4-х комплектов для двухпроводных абонентских СЛ, с элементами защиты и диагностики линий АЛ
40.	КСАЛ-01	КЮГН.469435.054-01	Блок комплектов АЛ и двухпроводных абонентских СЛ	Блок 8-ми абонентских комплектов и 4-х комплектов для двухпроводных абонентских СЛ, с элементами защиты, без элементов диагностики АЛ

№	Наим.	Обозначение	Пояснение к наим.	Комментарии
41.	КСАЛ-02	КЮГН.469435.054-02	Блок комплектов АЛ и двухпроводных СЛ типа МБ	Блок 8-ми абонентских комплектов и 4-х комплектов для двухпроводных СЛ типа МБ, с элементами защиты и диагностики линий АЛ
42.	КСАЛ-03	КЮГН.469435.054-03	Блок комплектов АЛ и двухпроводных СЛ типа МБ	Блок 8-ми абонентских комплектов и 4-х комплектов для двухпроводных СЛ типа МБ, с элементами защиты, без элементов диагностики АЛ
43.	КСЛА	КЮГН.469435.051	Блок комплектов двухпроводных абонентских СЛ	Блок 15-ти комплектов для двухпроводных абонентских СЛ, с элементами защиты
44.	КСЛВ	КЮГН.469435.058	Блок комплектов входящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ/СЛМ	Блок 6-ти комплектов входящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ/СЛМ, с элементами защиты
45.	КСЛВ-01	КЮГН.469435.058-01	Блок комплектов входящих трехпроводных СЛ	Блок 6-ти комплектов входящих трехпроводных СЛ, исполнение «ОРГРЭС» (Lo=-3,5 дБ), с элементами защиты
46.	КСЛИ	КЮГН.469435.057	Блок комплектов исходящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ	Блок 6-ти комплектов исходящих трехпроводных СЛ/ЗСЛ, с элементами защиты
47.	КСЛИ-01	КЮГН.469435.057	Блок комплектов исходящих трехпроводных СЛМ	Блок 6-ти комплектов исходящих трехпроводных СЛМ, с элементами защиты
48.	КСЛИ-02	КЮГН.469435.057-02	Блок комплектов исходящих трехпроводных СЛ	Блок 6-ти комплектов исходящих трехпроводных СЛ, исполнение «ОРГРЭС» (Lo=-3,5 дБ), с элементами защиты
49.	КСЛУ	КЮГН.469435.056	Блок универсальных комплектов четырех-, шести-, восьмипроводных СЛ	Блок универсальных комплектов четырех-, шести-, восьмипроводных СЛ типа Е&М, четырехпроводных к АСП с ЧРК, без элементов защиты
50.	КСЛУ-01	КЮГН.469435.056-01	Блок универсальных комплектов четырех-, шести-, восьмипроводных СЛ	Блок универсальных комплектов четырех-, шести-, восьмипроводных СЛ типа Е&М, четырехпроводных к АСП с ЧРК, с элементами защиты
51.	КСТА	КЮГН.469435.017	Блок комплектов системных ТА	Предназначен для подключения одновременно до 10-ти СТА и до 5-ти консолей, с защитой линий
52.	МСП65	КЮГН. 468365.017	Модуль сигнального процессора ADSP21065	Субмодуль БУКМ (сигн. процессор)
53.	МСП85	КЮГН.468365.016	Модуль сигнального процессора ADSP2185	Субмодуль БУКМ (сигн. процессор)
54.	МЦП386	КЮГН.468365.018	Модуль центрального процессора на базе i386	Субмодуль БУКМ (центральный процессор)
55.	УВГ	КЮГН.465412.008	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по G.703/7, 19"
56.	УВГ-01	КЮГН.465412.008-01	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по ВОК, 1300 нм, торц. светодиод, одномод., 4 мкВт, 19"
57.	УВГ-02	КЮГН.465412.008-02	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по ВОК, 1300 нм, торц. светодиод, многомод., 25 мкВт, 19"

№	Наим.	Обозначение	Пояснение к наим.	Комментарии
58.	УВГ-03	КЮГН.465412.008-03	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по ВОК, 1300 нм, лазер. диод, одномод., 0,2 мВт, 19"
59.	УВГ-04	КЮГН.465412.008-04	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по ВОК, 1300 нм, лазер. диод, одномод., 2 мВт, 19"
60.	УВГ-05	КЮГН.465412.008-05	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по ВОК, 1550 нм, лазер. диод, одномод., 0,2 мВт, 19"
61.	УВГ-06	КЮГН.465412.008-06	Устройство вторичного группообразования	Устройство вторичного группообразования, Е2 по ВОК, 1550 нм, лазер. диод, одномод., 2 мВт, 19"
62.	УСМ	КЮГН.468359.011	Устройство сопряжения модулей	Типовой submodule для связи между модулями АТС двумя групповыми трактами по 2048 Мбит/с