

Ответственный редактор
Гороховский А.В.
Редакционный совет:
Аджемов А.С
Афанасьев Ю.А.
Громаков Ю.А.
Королев Н.М.
Крейнин Р.Б.
Кривошеев М.И.
Меккель А.М.

СВЯЗЬ

СРЕДСТВА И СПОСОБЫ

№12/ДЕКАБРЬ/1998

ЦИФРОВАЯ СИСТЕМА КОММУТАЦИИ

КВАНТ-Е

Ю. СПИРИДОНОВ, В. ЖОГЛО, г. Москва

Общие сведения о системе

“Квант-Е” — современная отечественная цифровая система коммутации (ЦСК) с гибкой модульной структурой оборудования и программного обеспечения (ПО), разработанная ООО “Квант-Интерком”.

Это общество было основано в 1990 г. в Риге специалистами НИИ крупнейшего в СССР завода ВЭФ по производству АТС. В разработке системы “Квант” принимали участие также отраслевые научно-исследовательские организации Минсвязи и Минпромсвязи СССР. В своем развитии она прошла путь от квазиэлектронной до цифровой системы коммутации, получившей название “Квант-Е”. АТС “Квант” всех типов широко распространена в странах бывшего СССР и общая ее емкость превышает 10 млн номеров.

В 1994 г. для скорейшего налаживания производства ЦСК “Квант-Е” и продвижения ее на российский рынок учреждается АО “Московская цифровая телефонная компания” (МЦТК). В число ее учредителей вошли разработчики АТС “Квант-Е”, изготовители оборудования в лице АО “Сокол” (Белгород), АО “Импульс” (Москва), АО “ВЭФ — КТ” (Рига) и монтажно-наладочная организация АО “МТУ Сатурн” (Москва).

ЦСК “Квант-Е” создана по техническим требованиям Министерства связи России. Она отвечает основным положениям Взаимозависимой сети связи (ВСС) России и предназначена как для телефонной сети общего пользования (ТфСОП), так и для ведомственных сетей связи. На ТфСОП система может использоваться в качестве сельских, городских, междугородных или комбинированных АТС и УАК (узлов автоматической коммутации). На ведомственных сетях на ее основе можно создавать как автономные учрежденческо-производственные АТС, так и разветвленные цифровые сети связи.

Основные технические характеристики ЦСК “Квант-Е”

Абонентская емкость 100...100 000 №№
 Удельная нагрузка на одну абонентскую линию (АЛ) до 0,2 Эрл
 Удельная нагрузка на одну соединительную линию (СЛ) или междугородный канал до 0,8 Эрл
 Количество подключаемых СЛ до 20 000

Напряжение первичного электропитания 54 ... 72 В
 Потребление электроэнергии:
 на одну АЛ до 0,8 Вт
 на одну аналоговую СЛ до 1,5 Вт
 на одну цифровую СЛ до 0,5 Вт
 Рабочая температура от 5 до 40°C
 Относительная влажность в помещении станции до 80 %
 Оборудование ЦСК “Квант-Е” размещается в конструктиве БНК-4М (Европа-3) и состоит из стативных рядов, отдельных статов, блоков, кассет и типовых элементов замены (ТЭЗ).
 Шаг установки ТЭЗов кратен 20 мм
 Площадь, занимаемая оборудованием 0,002 м² на канал или линию
 Нагрузка, создаваемая оборудованием на 1 м² до 450 кг

За период 1995 — 1998 гг. введено в эксплуатацию свыше 70 станций “Квант-Е” различного назначения общей емкостью свыше 200 тыс. номеров. Среди них междугородные АТС на 2500 каналов и линий в Кисловодске и Семипалатинске, городская АТС на 30 тыс. номеров в Волгодонске Ростовской области, узел сельско-пригородной связи в Череповце, учрежденческо-производственные АТС на 600 номеров в МИДе, для обслуживания железнодорожной станции Москва-Киевская на 2000 номеров и ряд др. (рис. 1 и 2).

Соединительные линии с встречными АТС могут быть организованы как по цифровым системам передачи ИКМ-30 и ИКМ-15, так и по системам передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). При этом конвертеры для преобразования аналоговой информации в цифровую имеются в составе оборудования ЦСК “Квант-Е” и могут устанавливаться как на стороне АТС “Квант-Е”, так и на стороне встречных аналоговых АТС.

Среди функций ЦСК “Квант-Е” предусмотрена работа с АТС зарубежных фирм по цифровым трактам ИКМ-30 с сигнализацией по двум выделенным сигнальным каналам, а также по ОКС № 7 (часто в литературе принято называть ОКС7).

Модульная структура построения ЦСК “Квант-Е” с распределенным программным управлением позволяет создавать на существующих аналоговых сетях электросвязи “наложенную цифровую сеть”



Рис. 1. АТС "Квант-Е" на 100 номеров

или "цифровые острова" любой конфигурации и емкости, а также наращивать эти сети по мере необходимости.

Программным способом предоставляется абонентам обширный набор дополнительных видов услуг, включая возможность доступа к цифровой сети интегрального обслуживания ЦСИО (ISDN) и реализации услуг узкополосной ЦСИО.

В составе ЦСК "Квант-Е" могут быть поставлены аппаратные и программные средства для организации стационарного или мобильного абонентского радиодоступа по стандарту DECT, а также для автономных сотовых сетей или подсистем в сотовых сетях стандарта NMT с выходом в местную телефонную сеть. Предусмотрена также возможность организации связи с радиоабонентами.

При необходимости ЦСК "Квант-Е" оснащается аппаратными и программными средствами для реализации функций системы оперативно-розыскных мероприятий (СОРМ).

Техническое обслуживание ЦСК "Квант-Е" достаточно простое и экономичное благодаря модульному построению, резервированию общестанционных устройств и наличию внутростанционной системы контроля и диагностики.

Система технического обслуживания обеспечивает автоматический контроль и диагностику оборудования станции, абонентских и соединительных линий, выявление неисправностей с точностью до функционального блока, автоматическую блокировку неисправного оборудования, измерение параметров разговорных трактов абонентских и соединительных линий, накопление статистической и тарификационной информации.

Все это позволяет организовать централизованное техническое обслуживание коммутационных станций сетей связи, созданных на базе оборудования ЦСК "Квант-Е". При этом качество работы станций такой сети может контролироваться из регионального центра технической эксплуатации (ЦТЭ), а отдельные станции и вынесенные модули данной сети могут работать без постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Структура ЦСК "Квант-Е"

В основу модульной структуры "Квант-Е" положена иерархия, показанная на рис.3. Модули представляют собой набор блоков, кассет, ТЭЗов и монтажных комплектов (металлоконструкций, кабелей, инструмента и др.).

Программные модули — набор программ, реализующих определенные функции и имеющих собственный программный интерфейс, задающий логику выполне-



Рис. 2. АТС "Квант-Е" на 1000 номеров

ния этих функций и определяющий процедуру взаимодействия с другими программными модулями.

Имеется несколько уровней программных модулей (рис. 3), которые располагаются слоями вокруг операционной системы (ОС), являющейся ядром программного обеспечения (ПО). ОС планирует параллельное выполнение и синхронизацию процессов работы ЦСК, распределение между ними ресурсов, взаимодействие процессов между собой, доступ к системным данным, внешним устройствам и каналам ввода/вывода информации.

Модули могут изменяться, дополняться независимо друг от друга, что придает программному обеспечению гибкость и создает возможность введения в систему дополнительных функций и реализации новых видов услуг.

Системные модули — это набор функциональных программно-аппаратных средств, выполняющих самостоятельные функции по реализации алгоритма работы конкретного проекта коммутационной станции. Например, в составе станции может быть один или несколько коммутационных модулей АТС и КМ УАК, связанных между собой межмодульными трактами ИКМ-30 для установления входящих, исходящих и транзитных местных или междугородных соединений. В каждой станции обязательно должен быть модуль синхронизации коммутационной системы (МСКС) и модуль технической эксплуатации (МТЭ).

Такие модули, как ВАМ (выносной абонентский модуль), ВКМ (выносной коммутационный модуль), поставляются при распределенной конфигурации системы. В зависимости от услуг, которые реализует данная станция, в ее составе могут быть, естественно, и другие модули: МАРМТ1, МАРМ2, МОКС № 7, МЦСИО, МСОРМ и др., которые показаны на общей структурной схеме ЦСК "Квант-Е" (рис. 4).

Кратко скажем об основных функциональных блоках в составе оборудования.

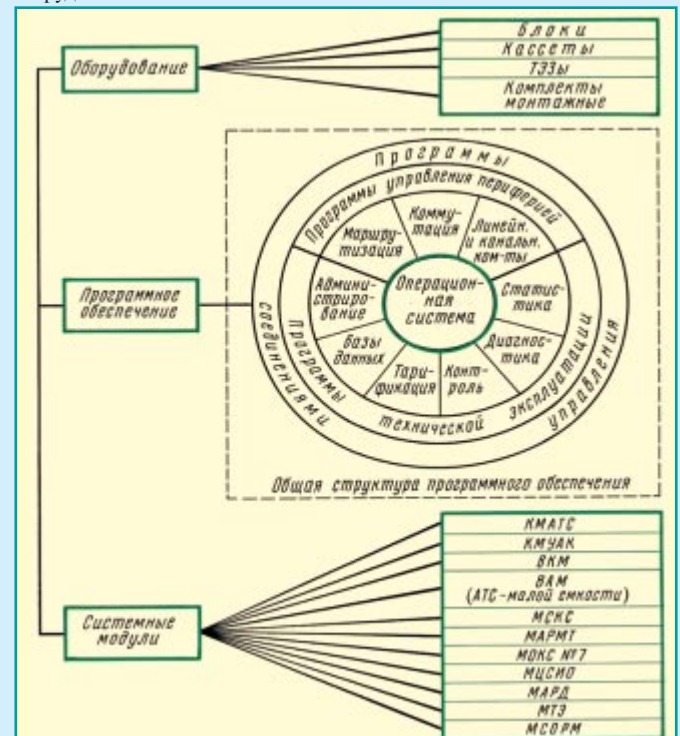


Рис. 3. Иерархия модулей ЦСК "Квант-Е":

КМАТС — коммутационный модуль АТС; КМУАК — коммутационный модуль УАК; ВКМ — выносной коммутационный модуль; ВАМ — выносной абонентский модуль; МСКС — модуль синхронизации коммутационной системы; МАРМТ — модуль автоматизированных рабочих мест телефонисток; МОКС №7 — модуль общего канала сигнализации №7 (ССС №7); МЦСИО — модуль цифровой сети интегрального обслуживания (ISDN); МАРД — модуль абонентского радиодоступа; МТЭ — модуль технической эксплуатации; МСОРМ — модуль системы оперативно-розыскных мероприятий

Устройство коммутации и сопряжения (УКС) — блок, в котором размещаются дублированный пространственно-временной коммутатор на 32 или 128 групповых трактов (ГТ) ИКМ-30 (2048 кбит/с) с устройством управления на базе IBM PC, а также соответствующее генераторное оборудование и цифровые приемники.

В блоке синхронизации коммутационной системы (БСКС) размещаются два высокостабильных задающих генератора со схемой контроля и автоматического переключения на резерв.

Блок абонентских линий (БАЛ) на 128/256 абонентских линий предназначен для размещения 8 или 16 абонентских комплектов (АК) на одной плате и цифрового коммутатора на восемь трактов ИКМ-30 с микропроцессорным управляющим устройством.

В комбинированном блоке абонентских линий (БАЛК), кроме абонентских комплектов, могут устанавливаться линейные и каналные комплекты для сопряжения с соединительными линиями и междугородными каналами различных систем сигнализации, а также цифровой коммутатор на 8 или 16 трактов ИКМ-30 с устройством управления для замыкания внутренней нагрузки и обработки линейной сигнализации.

В блоке цифровых соединительных линий (БЦСЛ) размещаются комплекты сопряжения с цифровыми трактами ИКМ-30.

Панель ввода питания (ПВП) предназначена для подачи электропитания на блоки, установленные в штативах.

Модульная структура ЦСК “Квант-Е” отвечает требованиям, предъявляемым к перспективным коммутационным станциям, и позволяет строить станции на основе унифицированных аппаратных и программных средств независимо от места применения на ТфСОП или ведомственной сети в широком диапазоне емкостей от нескольких десятков до сотен тысяч абонентов, распределять оборудование коммутационной станции по территории сельского административного района или города, исходя из соображений оптимального построения абонентской сети, и обеспечивать постепенное введение новых услуг, пользующихся спросом у абонентов.

Особенности применения ЦСК “Квант-Е” на сетях электросвязи

Как уже отмечалось, ЦСК “Квант-Е” может использоваться на всех уровнях ТфСОП и ведомственных сетей для организации плавного перехода с аналоговых на цифровые сети по методу создания “наложенной сети” или “цифровых островов” при любой последовательности внедрения на действующей сети цифрового коммутационного оборудования.

При модернизации сети связи сельского административного района (САР) оборудование ЦСК “Квант-Е” может применяться в качестве центральной (ЦС), узловой (УС) или оконечной станции (ОС), а также узла сельско-пригородной связи (УСП).

Перспективна для САР, в плане внедрения новых видов услуг, постепенная интеграция сельской сети района в ГТС райцентра с использованием малых АТС “Квант-Е”, выносных абонентских модулей или выносных коммутационных модулей в качестве оконечных станций. При этом соединительные линии такой сети могут быть организованы по цифровым радиорелейным линиям типа “Перевал” восьмимиллиметрового диапазона волн, работающим в режимах ИКМ-15, ИКМ-30 или ИКМ-120 и имеющим дальность действия до 20 км. Оборудование для РРЛ может поставляться совместно с оборудованием ЦСК “Квант-Е”.

В этом случае “Квант-Е” райцентра выполняет функции ЦС для сельской сети, а также центра технической эксплуатации (ЦТЭ) всего коммутационного оборудования сети электросвязи САР. В составе этой АТС могут поставляться комплекты соединительных линий для связи с АМТС, а также автоматизированные рабочие места телефонисток (МАРМТ) для замены междугородных коммутаторов, создания автоматизированных переговорных пунктов и организации междугородной связи по заказной системе.

Один из важных аспектов развития сельской связи на базе ЦСК “Квант-Е” — возможность организации стационарного и мобильного абонентского радиодоступа по стандарту DECT. Использование этого стандарта для реализации абонентского радиодоступа на сельских сетях обусловлено возможностью сосуществования с различными сис-

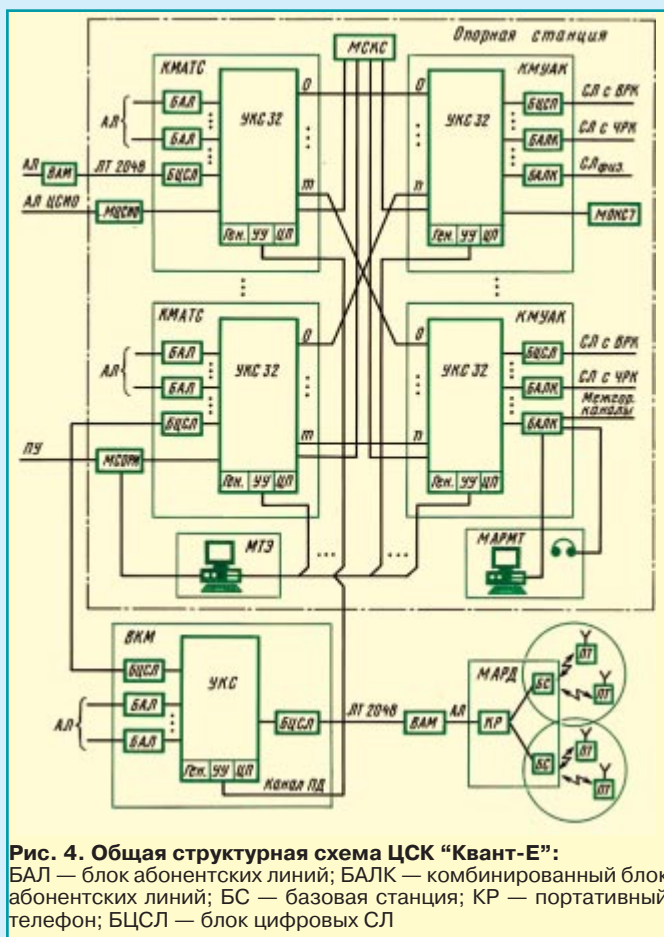


Рис. 4. Общая структурная схема ЦСК “Квант-Е”: БАЛ — блок абонентских линий; БАЛК — комбинированный блок абонентских линий; БС — базовая станция; КР — портативный телефон; БЦСЛ — блок цифровых СЛ

темами мобильной связи в границах одного и того же физического пространства без обязательного планирования частот, возможность организации множественного радиодоступа с предоставлением современных услуг электросвязи большим группам удаленных абонентов путем использования радиоретрансляторов, небольшой стоимостью реализации радиодоступа, а также наличием специально разработанного цифрового коммутатора, позволяющего использовать радиостанции “Алтай”.

В состав ЦСК “Квант-Е” входит система уплотнения, позволяющая подключать до четырех независимых абонентов по обычной двухпроводной абонентской линии (АЛ). Она обеспечивает надежную и высококачественную передачу речевых сигналов и защиту от несанкционированного прослушивания разговоров.

При модернизации городских сетей связи с использованием ЦСК “Квант-Е”, в зависимости от емкости и характеристик территории города, могут быть реализованы различные варианты конфигурации цифровой сети. Существуют некоторые особенности построения “наложенных сетей”. Такая сеть должна иметь минимальное количество стыков с аналоговой сетью, и эти стыки должны выполняться на верхнем уровне иерархии. Связи между абонентами внутри каждой части модернизируемой сети (существующей — аналоговой и наложенной — цифровой) должны прокладываться в собственных границах. В любых разговорных трактах не должно быть более одного преобразования “аналог-цифра-аналог”.

Целесообразным представляется использование “Квант-Е” при цифровизации городской телефонной сети. При этом первая устанавливаемая станция имеет функции опорной и связывается с существующими аналоговыми АТС цифровыми трактами с установкой конвертеров на аналоговой стороне и выносных абонентских мультиплексов (для уменьшения затрат) — на цифровой. На последующих этапах эта станция может быть переведена в ранг опорно-транзитной. При установке новых “Квант-Е” она обеспечит их стык с аналоговой сетью, а ее модуль технической эксплуатации преобразуется в полномасштабный Центр технической эксплуатации.

Как уже отмечалось выше, “Квант-Е” может использоваться на междугородной сети для создания оконечных АМТС, узлов автоматической коммутации (УАК) и оконечно-транзитных станций (ОТС). При этом ЦСК “Квант-Е” обеспечивает совместную работу с местными и междугородными станциями всех типов по любым протоколам сигнализации, разрешенным Госкомсвязи РФ к применению на местных и междугородных сетях.

Так как во многих областных центрах России в качестве зональных станций уже установлены импортные АМТС, целесообразно “Квант-Е” использовать в качестве внутризональных АМТС, а также внутризональных узлов междугородных сообщений (УМС). Последние предназначены для концентрации и передачи на АМТС зоны междугородной нагрузки городов областного подчинения по цифровым каналам высокого использования с сигнализацией ОКС №7.

В областных и районных центрах “Квант-Е” может использоваться для замены устаревших междугородных коммутаторов типа МРУ на автоматизированные рабочие места телефонисток (АРМТ) и создания автоматизированных коммутаторных цехов (АКЦ) и переговорных пунктов (АПП).

На ведомственных сетях эту станцию с успехом можно применять как в качестве автономных УПАТС, так и для создания разветвленных цифровых сетей с централизованным техническим обслуживанием и возможностью предоставления широкого спектра разнообразных услуг. Следует иметь в виду, что “Квант-Е” позволяет учесть некоторые специфические требования ведомственных сетей, которые вытекают из особенностей их построения и стыковки с ТфСОП. К таким требованиям относятся:

- возможное взаимодействие с разными местными сетями общего пользования в случае размещения ведомственных станций на разных административных территориях;
- возможность установки на ведомственной сети собственной междугородной станции для обеспечения связи с другими ведомственными сетями;
- обеспечение повышенной надежности, что достигается с помощью резервных трактов и обходных направлений;
- возможность взаимодействия с различными типами оборудования и систем сигнализации;
- возможность приоритетной системы пользования связью и предоставления услуг для отдельных абонентов и групп абонентов;
- предоставление расширенного спектра дополнительных видов обслуживания (конференцсвязи, поисковой и громкоговорящей связи, записи сообщений на магнитный носитель и т. п.), а также услуг узкополосной ЦСИО.

“Квант-Е” предоставляет клиенту спектр услуг, характерных для цифровых коммутационных систем: например, ограничение некоторых видов услуг для отдельных абонентов, изменение категории или класса обслуживания абонента, гибкое изменение тарифов при учете стоимости, возможность постепенного наращивания мощности и т. п. ■