



**КОМПЛЕКС АППАРАТНО – ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ
МОНИТОРИНГА СЕТИ ОКС № 7 “САТЕЛЛИТ”**

Руководство по эксплуатации

ЛЖАР.469411.085-10 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ВВЕДЕНИЕ	6
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА	6
2.1	НАЗНАЧЕНИЕ	6
2.2	ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
2.3	СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	8
2.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	11
2.5	СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	13
2.6	УПАКОВКА, МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	14
3	ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	14
3.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	14
3.2	ЗОНД	15
3.2.1	Общие сведения	15
3.2.2	Описание	15
3.2.3	Функциональное назначение	18
3.3	ЧАСОВОЙ СЕРВЕР	23
3.4	СЕРВЕР ЛОКАЛЬНОГО ПУНКТА МОНИТОРИНГА	23
3.4.1	Общие сведения	23
3.4.2	Описание	23
3.4.3	База данных с сигнальными единицами	25
3.4.4	База данных со статистикой	26
3.4.5	Log файл	27
3.5	СЕРВЕР ОБОБЩЕННЫХ ДАННЫХ	28
3.5.1	Общие сведения	28
3.5.2	Функциональное назначение	29
3.6	РАБОЧЕЕ МЕСТО АДМИНИСТРАТОРА	29
3.7	РАБОЧЕЕ МЕСТО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	29
3.8	СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ	34
3.9	МАРШРУТИЗАТОРЫ	35
3.10	ТРЕБОВАНИЯ К СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	35
4	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	36
4.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	36
4.2	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	36
4.2.1	Подготовка оборудования к монтажу и стыковке	36
4.2.2	Монтаж устройств	37
4.2.3	Наладка и стыковка	38
4.2.4	Комплексная проверка	40
4.2.5	Демонтаж и утилизация	40
4.3	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА	41
4.3.1	Действия персонала в процессе эксплуатации	41
4.3.2	Контроль работоспособности	41
4.3.3	Возможные неисправности	42
4.3.4	Порядок включения и выключения	42
4.3.5	Меры безопасности	44
4.4	ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ	45
5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	45
5.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	45
5.2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	46
5.3	ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	46
5.4	ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ	47
5.5	ПОВЕРКА СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ СОЕДИНЕНИЙ	47
5.5.1	Операции и средства поверки	47
5.5.2	Условия поверки и подготовка к ней	49
5.5.3	Внешний осмотр	50
5.5.4	Опробование	50

5.5.5	Определение случайной составляющей результатов измерений длительности телефонных соединений СИДС "Сателлит" за 1 час, 4 часа, 24 часа	51
5.5.6	Определение предела основной абсолютной погрешности измерений ΔT_x длительности телефонных соединений СИДС комплекса "Сателлит" на интервале измерений 1 час, 4 часа, 24 часа... ..	53
5.5.7	Определение соответствия СИДС допуску на безотказную работу.....	57
5.5.8	Оформление результатов поверки	57
5.6	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЕ	59
6	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	59
6.1	ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	59
6.2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	60
7	ХРАНЕНИЕ	60
8	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	60
9	ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	61

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

АСР	Автоматизированная система расчётов
АМТС	Автоматическая междугородная телефонная станция
АПСМ	Комплекс аппаратно-программных средств мониторинга
АТС	Автоматическая телефонная станция
ИКМ	Импульсно-кодовая модуляция
БА АПСМ	Блок автоматов комплекса АПСМ
БД	База данных
БВПЗ	Блок ввода питания З
БЗ АПСМ	Блок зондов комплекса АПСМ
ИБП	Источник бесперебойного питания
КСПД	Корпоративная сеть передачи данных
ЛКМ	Линейный канальный модуль
ЛПМ	Локальный пункт мониторинга
МПП	Модуль первичного электропитания
МСЭ-Т	Сектор стандартизации телекоммуникаций международного союза электросвязи
МЦК	Международный центр коммутации
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство
ОКС № 7	Общеканальная сигнализация № 7
ПД	Передача данных
ПО	Программное обеспечение
РМ	Рабочее место
РМА	Рабочее место Администратора
РМП	Рабочее место Пользователя
РМТ	Рабочее место Техника
РЭ	Руководство по эксплуатации
СЛПМ	Сервер локального пункта мониторинга
СИДС	Система измерений длительности соединений
УАК	Узел автоматической коммутации
УВС	Устройство временной синхронизации
ЩП	Щит питания
АСМ	Сообщение "адрес полный"(Address complete)
АНМ	Сообщение ответа (Answer Message)
CDR	Запись информации о вызове (Call Detail Record)
DPC	Код пункта назначения (Destination Point Code)

FISU	Заполняющая сигнальная единица (Full-in Signal Unit)
GSM	Глобальная система подвижной связи (Global System for Mobile Communication)
HLR	Опорный регистр местонахождения (Home Location Compatibility)
IAM	Начальное адресное сообщение (Initial Address Message)
IDE	Интегрированная среда разработки (Integrated Envelopment Environment)
INAP	Прикладная подсистема интеллектуальной сети связи (Intelligent Network Application Part)
IP	Интернет протокол (Internet Protocol)
ISUP	Подсистема пользователя ЦСИС (ISDN User Part)
LAN	Локальная сеть (Local Area Network)
LSSU	Сигнальная единица, характеризующая состояние линии (Link Status Signal Unit)
MAP	Прикладная подсистема подвижной связи (Mobile Application Part)
MSC	Центр коммутации услуг подвижной связи (Mobile Services Switching)
MSU	Информационная сигнальная единица (Message Signal Unit)
MTP	Подсистема передачи сообщений (Message Transfer Part)
MTU	Максимальный блок передачи данных (Maximum Transmission Unit)
NTP	Протокол сетевой синхронизации времени (Network Time Protocol)
OPC	Код исходящего пункта (Origination Point Code)
PCI	Интерфейс периферийных устройств (Peripheral Component Interface)
REL	Разъединение (Release)
SP	Пункт сигнализации (Signalling Point)
SCCP	Подсистема управления соединением сигнализации (Signalling Connection Control Part)
SMS	Служба коротких сообщений (Short Message Service)
STP	Транзитный пункт сигнализации (Signalling Transfer Point)
TC	Возможности транзакции (Transaction Capability)
TCAP	Прикладная подсистема возможностей транзакции (Transaction Capability Application Part)
TCP	Протокол управления передачей (Transmission Control Protocol)
TDR	Запись информации о транзакции (Transaction Detail Record)
UDP	Протокол датаграмм пользователя (User Datagram Protocol)
UPS	Устройство бесперебойного электропитания
VLR	Визитный регистр местонахождения (Visitor Location Register)

1 ВВЕДЕНИЕ

Комплекс аппаратно-программных средств мониторинга (АПСМ) сети ОКС № 7 «Сателлит» (далее – Комплекс) предназначен для применения на сетях фиксированной связи с коммутацией каналов, сотовой подвижной связи, а также на интеллектуальных сетях связи для контроля функционирования системы сигнализации ОКС № 7

Комплекс позволяет принимать и анализировать сигнальные сообщения, передаваемые по контролируемым каналам сигнализации, с представлением сведений о состоянии системы сигнализации на рабочие места пользователей в дружественном режиме. Он включает в себя программные и аппаратные средства двух следующих уровней:

- уровня объекта, где собирается информация с каналов сигнализации,
- и
- уровня центра наблюдения, где информация о состоянии системы сигнализации предоставляется пользователям.

Комплекс строится по блочно-модульному принципу, позволяя обеспечивать оптимальный состав оборудования для обслуживания сетей различного территориального охвата и емкости. Этот принцип обеспечивает также возможность наращивания в процессе эксплуатации количества подключаемых объектов, рабочих мест пользователей и исполняемых задач.

В соответствии с составом комплекса для его обслуживания требуются специалисты двух направлений – электронщики и программисты. В свою очередь, двумя категориями специалистов электронщиков необходимо располагать для эксплуатации комплекса – инженерами по вычислительной технике и инженерами-связистами. Функции инженера программиста, обслуживающего отдельные объекты и центры комплекса, как правило, должны совмещаться с функциями администратора системы. Специальная подготовка персонала требует знания данного РЭ, регламента технического обслуживания, инструкций (руководств) по эксплуатации обслуживаемых устройств – для электронщиков, и руководства пользователя на эксплуатируемое ПО, регламента технического обслуживания, а так же руководства администратора – для администратора системы. Пользователи системы должны владеть приемами пользования персональным компьютером в рамках используемой операционной системы, знать состав и назначение основных аппаратных средств своего рабочего места, руководство пользователя на используемое клиентское ПО и инструкцию по технике безопасности при работе на персональном компьютере.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА КОМПЛЕКСА

2.1 Назначение

2.1.1 Комплекс предназначен для контроля функционирования сети ОКС № 7 путем постоянного приема и анализа (мониторинга) содержимого сигнальных сообщений, передаваемых через звенья сигнализации, и передачи результатов на рабочие места пользователей в соответствии с их профилем. В Комплекс заложены возможности мониторинга сигнализации EDSS1 и 2BCK.

2.1.2 Комплекс предназначен для измерения длительности и учета телефонных соединений, контроль которых проходит по сети ОКС №7, с целью получения исходных данных для расчета стоимости телефонных соединений при взаимных расчетах между операторами связи и пользователями услугами связи на сетях и средствах связи.

2.1.3 Комплекс предназначен для учета национального и международного сигнального трафика, а так же трафика, маршрутизируемого на уровне МТР с целью получения статистических данных, а так же исходных данных для взаиморасчетов.

2.1.4 Комплекс предназначен к применению на телефонных сетях фиксированной и сотовой подвижной связи, использующих систему сигнализации ОКС № 7 как в связанном, так и в квазисвязанном режиме; как в режиме, связанном с установлением соединения, так и в режиме не связанном с установлением соединения (например, для обеспечения возможностей транзакций прикладных протоколов).

2.1.5. Комплекс подключается к цифровым трактам плезиохронной иерархии на объектах связи и позволяет осуществлять прием информации, передаваемой по каналам сигнализации, фильтрацию принятых сообщений, их предварительный анализ, и передачу результатов анализа на рабочие места обслуживающего персонала в соответствии с установленными критериями и осуществляемыми запросами.

2.2 Основные параметры и характеристики

2.2.1 Комплекс состоит из программно-аппаратных комплексов объектов и комплекса центра наблюдения. Единство комплекса обеспечивается единым прикладным программным обеспечением.

2.2.2. Максимальное количество комплексов объектов – до 200.

Максимальное количество наблюдаемых каналов ОКС № 7 на каждом объекте – до 256.

2.2.3. Комплекс позволяет организовывать каскадное включение центров наблюдения, обеспечивая подключение до 20-ти рабочих мест пользователей в каждом центре наблюдения.

2.2.4. Комплекс реализует следующие основные функции:

- прием информации, передаваемой по каналам сигнализации ОКС № 7;
- первичный анализ и промежуточное хранение полученной информации;
- передачу необходимой информации в центр наблюдения (в один или несколько по каналам передачи данных);
- отображение состояния контролируемой системы сигнализации на рабочих местах пользователей;
- измерение длительности телефонных соединений;
- административное управление работой комплекса.

2.2.5. Комплекс позволяет осуществлять непрерывный контроль сигнальных сообщений следующих протоколов (русской версии), входящих в стек протоколов ОКС № 7: МТР, ISUP, SCCP, TCAP, INAP, MAP, а также анализ протоколов ОКС № 7 (МТР, ISUP, SCCP, TCAP) в соответствии с международными спецификациями МСЭ-Т серии Q.

2.2.6. В части измерения длительности соединений комплекс имеет следующие основные технические характеристики:

А) При комплектации с антенной системы «ГЛОНАСС»:

- Диапазон измерений длительности телефонных соединений 1с÷24 часа
- Предел основной абсолютной погрешности при первичной и периодической проверке во всем диапазоне измерений длительности телефонных соединений ±30 мс

- Случайная составляющая погрешности измерения длительности во всем диапазоне измерений длительности телефонных соединений при доверительной вероятности 0,99 ± 30 мс

Б) При комплектации без антенны системы «ГЛОНАСС»:

- Диапазон измерений длительности телефонных соединений 1с÷24 часа
- Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений на интервале измерений:

– при первичной поверке:

1 час	± 35 мс
4 часа	± 50 мс
24 часа	± 151 мс

– при периодической поверке:

1 час	± 45 мс
4 часа	± 90 мс
24 часа	± 393 мс

- Случайная составляющая погрешности измерения длительности телефонных соединений во всем диапазоне измерений длительности телефонных соединений при доверительной вероятности 0,99 ± 30 мс

Допустимое минимальное число измерений длительности соединений успешной фиксации начала и окончания соединений не менее 30000.

Работа ЛКМ контролируется каждую секунду сервером локального пункта мониторинга. При наличии сбоя ЛКМ отчетный файл на время некорректной работы ЛКМ исключается из данных для взаимных расчетов (плата не взимается).

2.2.7. Оборудование комплекса подключается к цифровым трактам со скоростью передачи 2048 кбит/с, соответствующим по электрическим параметрам требованиям Рекомендации МСЭ-Т G.703, а по структуре – Рекомендации МСЭ-Т G.704 (E1). В каждом цифровом тракте может выделяться для анализа не менее 4 канальных интервалов, несущих сигнализацию ОКС № 7.

2.2.8 Передача данных между оборудованием объекта и оборудованием центра наблюдения осуществляется по каналам электросвязи в пакетном режиме по протоколу TCP/IP.

2.3 Состав изделия

2.3.1 Комплекс поставляется двух видов:

- комплекс объекта, подключаемый к цифровым трактам, несущим в определенных канальных интервалах контролируемые звенья сигнализации ОКС № 7, и осуществляющего первичную обработку собираемой информации;
- комплекс центра наблюдения, где собирается от объектов и предоставляется пользователям информация о состоянии системы сигнализации.

2.3.2 Общая структура организации комплекса приведена на рис. 2.1. Конкретная комплектация комплекса осуществляется по индивидуальному проекту. Комплекс объекта принимает информацию от сигнальных каналов, осуществляет ее первичную обработку и передает в центр наблюдения, где находятся рабочие места пользователей. Комплекс

центра наблюдения может передавать первичную информацию в другой центр наблюдения, что позволяет строить иерархическую систему мониторинга сети ОКС № 7.

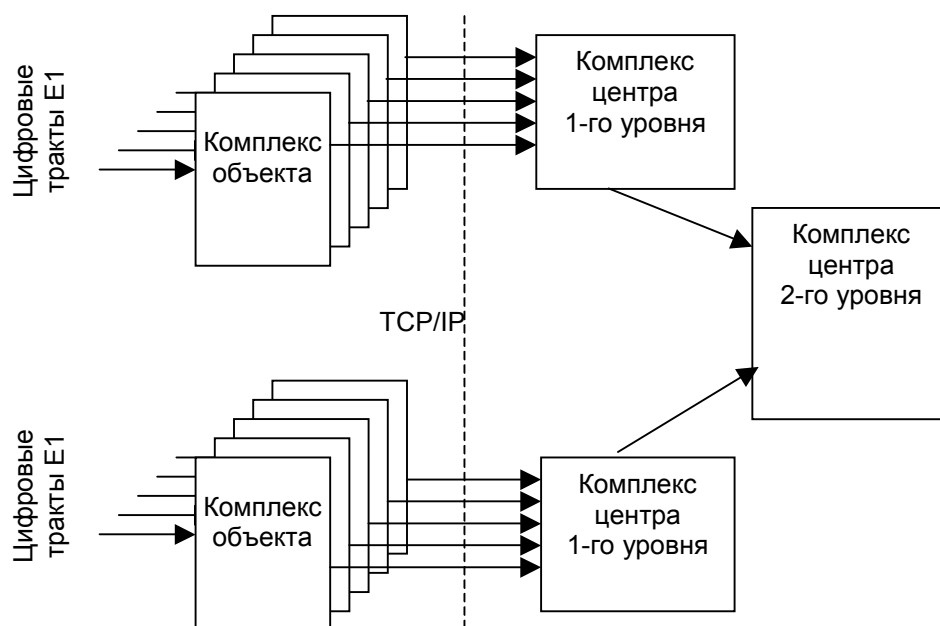


Рис. 2.1 Общая структура комплекса

2.3.3 Комплекс объекта устанавливается на объектах связи, где осуществляется маршрутизация каналов ОКС № 7 (в узлах SP и STP) – на АТС, АМТС, УАК, МЦК. Комплекс центра наблюдения устанавливается в помещении объекта связи, откуда осуществляется управление сетью. Подключение осуществляется через сеть, работающую на базе протоколов TCP/IP. Центры наблюдения разных уровней отличаются только настройкой конфигурации наблюдаемой сети на рабочих местах пользователей.

2.3.4 Комплекс объекта включает в себя следующие функциональные составные части (рис. 2.2):

- «Зонд»;
- коммутатор локальной сети Ethernet;
- сервер локального пункта мониторинга (СЛПМ);
- маршрутизатор;
- источник бесперебойного электропитания (UPS).

Составные части объединяются локальной сетью Ethernet. В комплексе объекта для сервера ЛПМ может устанавливаться Эксплуатационное рабочее место – Терминал LKM-9205. Инструкция по эксплуатации Терминала LKM-9205 в составе комплекса приведена в Приложении 2.

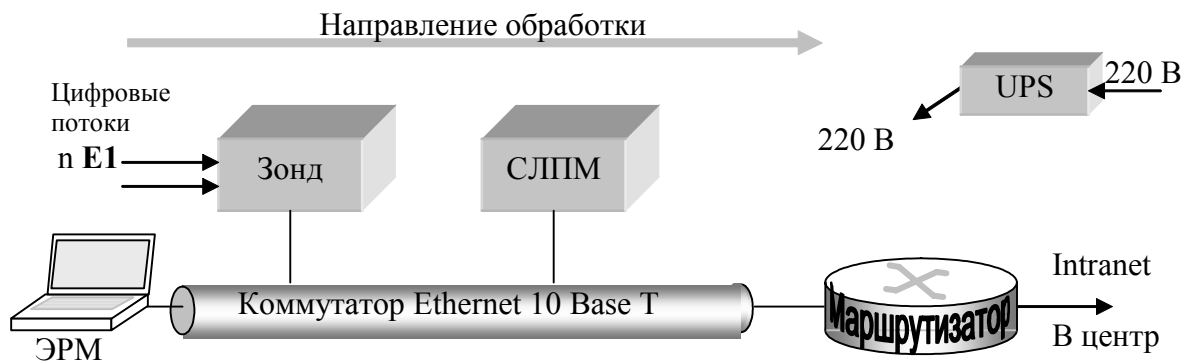


Рис. 2.2. Структура и состав комплекса объекта

Все оборудование комплекса объекта размещается в одном шкафу (рис. 2.3).

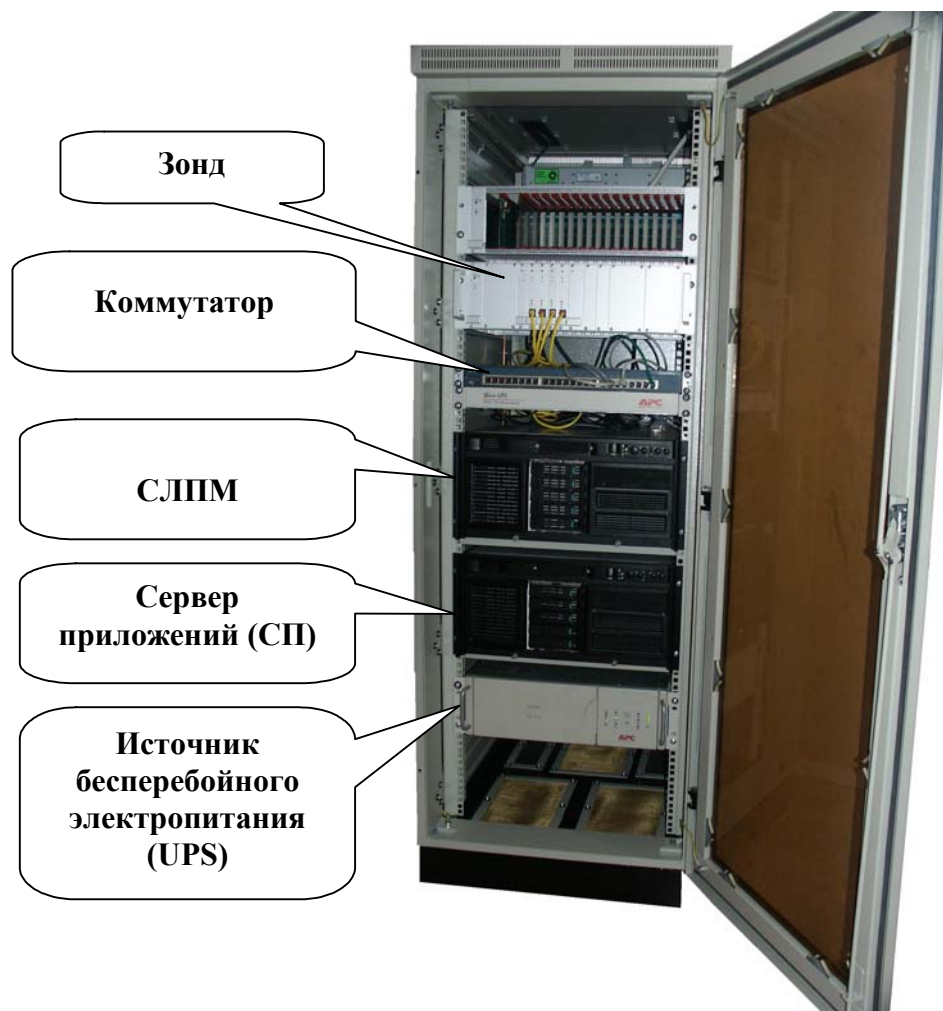


Рис. 2.3. Внешний вид шкафа комплекса объекта

2.3.5 Комплекс центра наблюдения включает в себя (рис. 2.4):

- сервер обобщенных данных (СОД);
- сервер центра мониторинга (СЦМ);
- часовой сервер с датчиком времени К-161;
- маршрутизатор;
- рабочие места пользователей;
- рабочее место администратора.

Составные части объединяются локальной сетью Ethernet, которая в зависимости от конфигурации может включать в себя один или несколько коммутаторов.

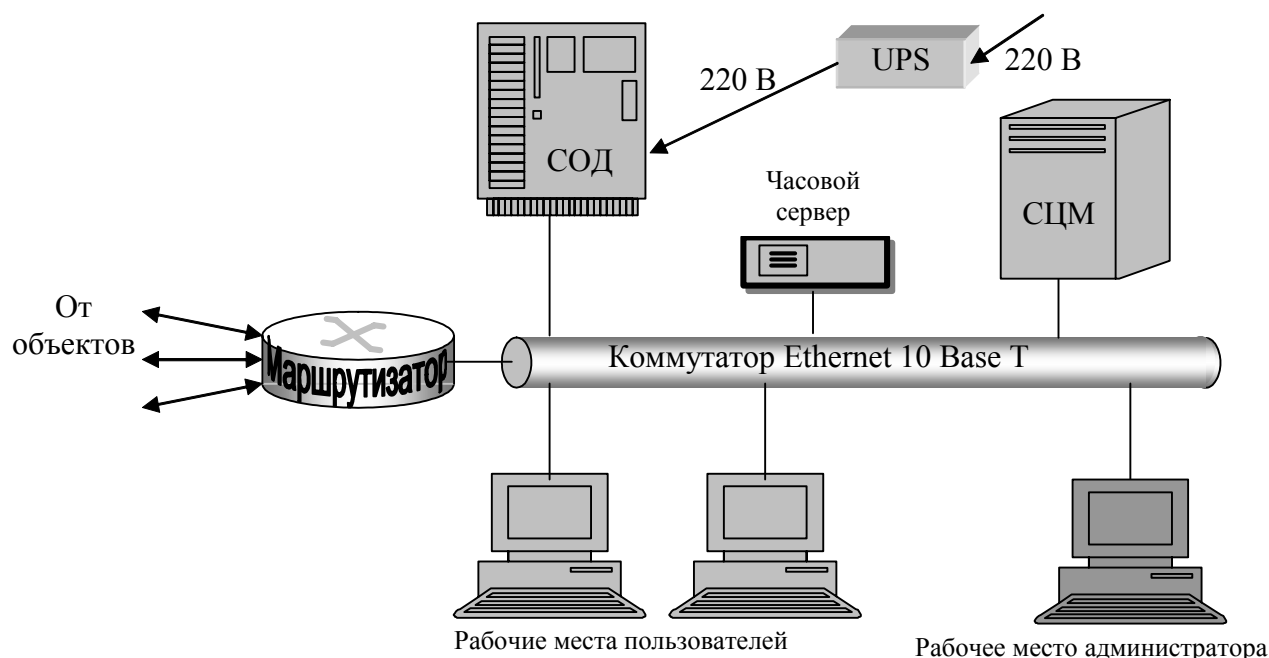


Рис. 2.4. Структурная схема комплекса Центра

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Комплекс реализует следующие функции мониторинга сети сигнализации ОКС № 7:

- описание конфигурации сети сигнализации ОКС № 7;
- контроль состояния сети в режиме реального времени;
- контроль состояния сети ОКС №7;
- контроль качества разговорной сети;
- контроль разговорного трафика;
- контроль несанкционированного доступа к сети сигнализации ОКС № 7;
- предоставление информации для взаиморасчетов.

Комплекс «Сателлит» должен также выполнять функции собственного обеспечения, такие как обеспечение безопасности и управление безопасностью, администрирование и техобслуживание системы.

2.4.2 **Описание конфигурации сети сигнализации ОКС № 7** включает в себя определение:

- идентификации оператора, на сети которого реализован тот или иной пункт сигнализации;
- типов пунктов сигнализации;
- функций объекта связи, в котором реализован пункт сигнализации.

2.4.3 Функция **контроль состояния сети в режиме реального времени** должна включать в себя:

- контроль состояния сети сигнализации;
- контроль загрузки разговорных каналов;
- контроль сигнальной нагрузки;
- карта сети.

2.4.4 Функция **контроль состояния сети ОКС №7** должна включать в себя:

- возможность просмотра трассировок сигнальных сообщений с применением различных фильтров;
- возможность проведения анализа качества функционирования сети ОКС №7;
- сбор и обработку данных об использовании сигнальных маршрутов;
- возможность проведения анализа маршрутизации МТР сети ОКС №7.

2.4.5 Функция **контроль качества разговорной сети** должна обеспечивать:

- анализ качества в соответствии с рекомендацией E.422;
- анализ качества в соответствии с рекомендацией E.425;
- анализ качества по разговорным маршрутам;
- анализ качества по разговорным направлениям.

2.4.6 Функция **контроль разговорного трафика** должна обеспечивать:

- анализ разговорного трафика;
- анализ разговорной нагрузки по CIC;
- анализ разговорной нагрузки по маршрутам;
- анализ маршрутизации;
- стандартные отчеты формы 4,5.

2.4.7 Функция **контроля несанкционированного доступа к сети ОКС №7** должна выполняться путем анализа записей о соединениях, а так же фильтрации сигнальных сообщений в соответствии с:

- «чёрным» списком, определяющим перечень пунктов сигнализации, операторов или абонентов сигнальная нагрузка, от которых запрещена для передачи через соответствующий пункт сигнализации.

2.4.8 Функция **предоставление информации для взаиморасчетов** должна обеспечивать экспорт записей CDR во внешнюю систему (АСР), а так же учет национального сигнального трафика, международного сигнального трафика и трафика, маршрутизируемого на уровне МТР.

2.4.9 Функция **управления безопасностью** должна контролировать доступ к аппаратно-программным средствам мониторинга сети ОКС № 7 «Сателлит» и обеспечивать следующие функции:

- создание прав Администраторов и Пользователей;
- привязка Администраторов и Пользователей к конкретным приложениям;
- определение ролевых прав доступа (Администратор, Пользователь и др.);
- гибкие механизмы аутентификации;
- обеспечение безопасности данных, как при хранении, так и при передаче.

2.4.10 Функция **администрирования и обслуживания системы** должна выполнять предусмотренную системой эксплуатации настройку элементов комплекса и программного обеспечения, управление доступом пользователей, управление архивированием данных, контроль функционирования и обслуживания комплекса «Сателлит».

2.4.11 Комплекс подключается параллельно к цифровым трактам Е1, в которых содержатся каналы сигнализации ОКС № 7. Подключение осуществляется с помощью устройства «Зонд». Из цифровых потоков Е1 выделяются любые канальные интервалы (до четырех в каждом потоке), несущие сигнализацию ОКС № 7. Передаваемые по каналам сигнализации сообщения принимаются Зондом и передаются в сервер локального пункта мониторинга, где осуществляется их хранение в течение заданного времени, а так же первичная обработка и передача в комплекс центра наблюдения.

2.4.12 Данные мониторинга могут так же использоваться для проведения расчетов и взаиморасчетов за разговорный и сигнальный трафик.

2.4.13 В центре наблюдения информация, полученная из комплекса объекта, подвергается дальнейшей аналитической обработке, и в соответствии с установленными запросами и соответствующими им экранными формами выводится на рабочие места пользователей (непрерывно по мере поступления информации или по запросам).

2.4.14 Программы аналитической обработки, экранные и бумажные формы могут модифицироваться и наращиваться в процессе эксплуатации.

2.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

2.5.1. Для обслуживания комплекса объекта используются следующие измерительные приборы и инструменты:

- измеритель характеристик ИКМ-трактов любого типа (например, Sunset E10) – используется для измерения параметров трактов ИКМ на входе блока «Зонд»;
- прибор измерительный универсальный для первичного оценочного контроля параметров электрических цепей;
- мегомметр, используемый для контроля сопротивления изоляции в различных точках электрической схемы;
- миллиомметр, используемый для контроля сопротивления заземления;
- секундомер, используемый для контроля временных характеристик процессов обработки информации (время реакции на запрос на рабочих местах).

2.6 Упаковка, маркировка и пломбирование

2.6.1 Оборудование комплекса состоит из комплектующих изделий различных производителей. Все покупные изделия, представляющие собой самостоятельные конструктивные единицы перед отправкой комплекса заказчику и после соответствующей проверки в составе комплекса упаковываются вновь в собственную заводскую тару, которая по швам заклеивается прозрачной полиэтиленовой пленкой. В эту же тару помещается предусмотренная заводом-изготовителем эксплуатационная документация. Поверх пленки наклеивается ярлык производителя комплекса с указанием наименования комплекса и наименования комплектующей части комплекса. Если не предполагается объединение нескольких составных частей в общей таре, то на ярлыке указываются адреса и наименования отправителя и получателя. Ярлык не должен закрывать проставленные на таре манипуляционные знаки и другие существенные надписи.

2.6.2 Оборудование, выпускаемое ЗАО "НТЦ "КОМСЕТ" (шкафы и блоки «Зонд») имеют на себе металлические шильдики с указанием наименования оборудования, десятичного номера и серийного номера.

2.6.3 Комплекс выпускается по индивидуальному заказу, и вид тары также может назначаться (оговариваться в договоре) индивидуально в соответствии с условиями транспортировки. Типовым исполнением является внутренняя полиэтиленовая упаковка. Изделие в этой упаковке помещается в картонную тару с использованием пенопластовых прокладок. Во внутреннюю упаковку помещается пакет с силикагелем.

2.6.4 Комплект установочных программ с соответствующей программной документацией упаковывается вместе с эксплуатационной документацией и передается лично представителем ЗАО "НТЦ "КОМСЕТ" представителю заказчика.

2.6.5. На каждое грузовое место должна быть нанесена транспортная маркировка, которая должна содержать манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи.

Порядок расположения транспортной маркировки, содержание основных надписей, изображение, наименование и назначение манипуляционных знаков соответствует ГОСТ 14192-96.

Транспортная маркировка должна быть нанесена на бумажные ярлыки или непосредственно на тару. Манипуляционные знаки и предупредительные надписи наносятся на каждое грузовое место в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

3.1 Общие сведения

3.1.1 Как определено в разделе 2.3, комплекс строится как территориально распределенная двухуровневая программно-аппаратная система, состоящая из множества комплексов, устанавливаемых на объектах, и комплекса(ов) центра наблюдения. Комплексы объектов связаны с комплексом (комплексами) центра наблюдения по сети передачи данных. В свою очередь, комплекс объекта и комплекс центра состоят из комплектующих изделий (п.п. 2.3.4 и 2.3.5), которые кроме блока "Зонд" являются изделиями широкого применения и имеют свои собственные руководства по эксплуатации.

3.1.2 Инструкция по эксплуатации сервера (СЛПМ/СОД/СЦМ) приведена в Приложении 1.

3.1.2 Инструкция по эксплуатации Терминала LKM приведена в Приложении 2.

3.2 Зонд

3.2.1 Общие сведения

3.2.1 Зонд ЛЖАР.468152.001-01 обеспечивает физическое подключение к последовательным цифровым потокам с электрическими характеристиками по G.703 на скорости 2048 кбит/с и со структурой ИКМ-30 по Рекомендации МСЭ-Т G.704 (далее цифровой поток E1).

3.2.2 Один Зонд обеспечивает подключение до 64 наблюдаемых потоков E1 и позволяет контролировать до четырёх канальных интервалов (каналов ОКС № 7) в каждом потоке. При этом общее количество наблюдаемых звеньев сигнализации не должно превышать 64.

3.2.3 Подключение Зонда к цифровым трактам E1 осуществляется параллельно высокоомным входом с входным сопротивлением не менее 1,2 кОм: на частоте 1024 кГц;

Высокоомное подключение Зонда к трактам E1 не нарушает характеристик передачи подключаемых трактов E1. В зависимости от расположения оборудования, возможны следующие варианты подключения:

- при расстоянии менее 3-х метров между Зондом и точкой подключения возможно прямое подключение;
- при расстоянии более 3-х но не более 40-ка метров между Зондом и точкой подключения необходимо подключение с организацией дополнительного промшита с использованием согласующих сопротивлений, которые в этом случае включаются в комплект "Сателлит".

Зонд осуществляет сбор информации, передаваемой по каналам ОКС № 7, и обеспечивает передачу данной информации для дальнейшей обработки.

3.2.2 Описание

Конструкция Зонда блочно-модульная. Каждый блок Зонда представляет металлоконструкцию для установки модулей – плат с полупроводниковыми элементами и соединителями. Зонд монтируется в стандартном 19" шкафу. Максимальная комплектация шкафа предусматривает установку двух блоков Зонда – Зонд 1 и Зонд 2. Возможно расширение обслуживаемой емкости цифровых трактов E1 путем установки дополнительного шкафа, укомплектованного блоками Зонд.

Внешний вид Зонда показан на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Внешний вид Зонда

Блок Зонда состоит из следующих модулей:

- модуля первичного электропитания (МПП) –1 шт.;
- устройства временной синхронизации (УВС) ЛЖАР.468362.100-01 – 1 шт. (только в Зонде 1);
- линейных канальных модулей (ЛКМ) ЛЖАР.468351.100-02 – до 16 шт.

ЛКМ обеспечивает подключение до четырех двунаправленных потоков Е1.

Подключение потоков Е1 осуществляется через разъёмные соединители, установленные на задней стенке конструктива Зонда (рис. 3.2).

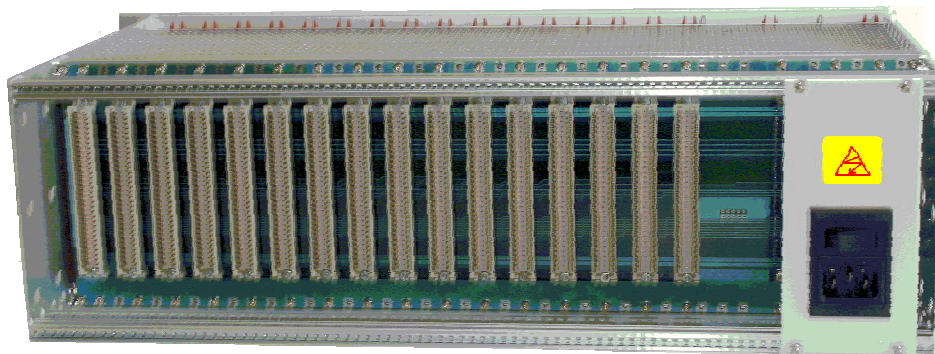


Рис. 3.2. Внешний вид Зонда. Вид сзади

Каждый модуль Зонда связан с СЛПМ, куда передает необходимую информацию и откуда получает управляющие воздействия. Стек протоколов взаимодействия модулей Зонда и СЛПМ представлен на рис. 3.3.

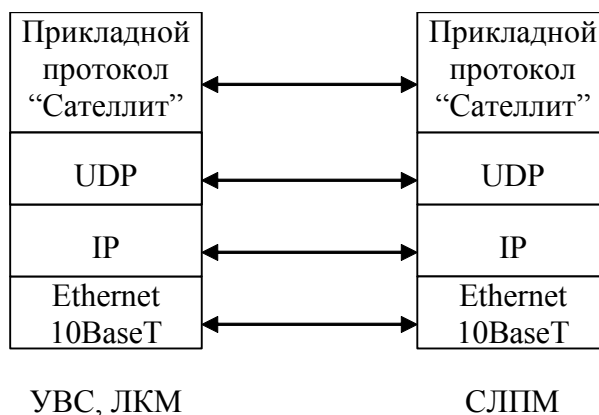


Рис. 3.3. Стек протоколов взаимодействия между модулями Зонда и СЛПМ

Подключение кабелей Ethernet производится через соединитель RJ45 на лицевой панели на каждом модуле Зонда. Каждый модуль имеет свой адрес, определяемый монтажом задней панели блока.

МПП Зонда имеет аварийный выключатель первичного электропитания.

При монтаже нескольких Зондов в одном шкафу обеспечивается передача временных меток от одного УВС ко всем Зондам шкафа.

На каждом модуле Зонда на лицевую панель выведены индикаторы состояний. Перечень индикаторов приведен в табл. 3.1. На лицевой панели платы ЛКМ и УВС расположены четыре светодиода, сгруппированных попарно (рис. 3.4).

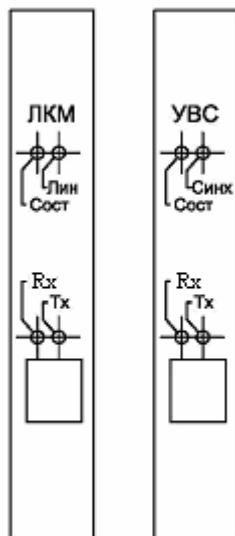


Рис. 3.4

Левый светодиод ("Сост") верхней пары отображает состояние платы в целом, правый светодиод ("Лин") – состояние Контролируемых линий (цифровых потоков Е1 и звеньев ОКС № 7).

Нижняя пара светодиодов отображает состояние интерфейса Ethernet, правый светодиод ("Tx") – передача, левый светодиод ("Rx") – прием.

Индикация светодиодов "Сост" и "Лин" в целом осуществляется независимо друг от друга.

Таблица 3.1

Перечень индикаторов

Модуль	Индикатор	Цвет индикатора	Отображаемое состояние
ЛКМ	"Сост"	Красный, постоянно	Авария питания, авария процессора и др. серьезные неисправности.
		Красный, 2 вспышки	Встроенные тесты обнаружили неисправность в аппаратной части платы
		Красный, 3 вспышки	Версия программного обеспечения не соответствует версии аппаратного обеспечения (прошивки ПЛИС). Версия аппаратного обеспечения более старая.
		Красный, 4 вспышки	Версия программного обеспечения не соответствует версии аппаратного обеспечения (прошивки ПЛИС). Версия ПО более старая.
		Зеленый, Красный, 2 вспышки	Нет связи с СИД (не получено подтверждение на сообщение о включении платы).
		Зеленый, 2 вспышки	Нормальная работа
	"Лин"	Не горит	Нет сконфигурированных транков
		Зеленый, от 1 до 4 вспышек	Сконфигурированные транки функционируют нормально
		Красный, Зеленый, от 1 до 4 вспышек	Один или несколько сконфигурированных транков функционируют неправильно
	"Rx"	Не горит	Данные по интерфейсу Ethernet не принимаются
		Зеленый	Принимаются данные по интерфейсу Ethernet
	"Tx"	Не горит	Данные по интерфейсу Ethernet не передаются
		Зеленый	По интерфейсу Ethernet передаются данные

Модуль	Индикатор	Цвет индикатора	Отображаемое состояние
УВС	“Rx”	Не горит	Данные по интерфейсу Ethernet не принимаются
		Зелёный	Принимаются данные по интерфейсу Ethernet
	“Tx”	Не горит	Данные по интерфейсу Ethernet не передаются
		Зелёный	По интерфейсу Ethernet передаются данные
	“Сост”	Красный, 2 вспышки	Встроенные тесты обнаружили неисправность в аппаратной части платы
		Красный, 3 вспышки	Версия программного обеспечения не соответствует версии аппаратного обеспечения (прошивки ПЛИС). Версия аппаратного обеспечения более старая
		Красный, 4 вспышки	Версия программного обеспечения не соответствует версии аппаратного обеспечения (прошивки ПЛИС). Версия ПО более старая.
		Красный, Зеленый, 2 вспышки	Нет связи с СП
		Зеленый, 2 вспышки	Нормальная работа
	“Синх”	Зеленый мигает с полупериодом ~ 1сек	Нормальная работа
МПП	POWER	Не горит	Нет первичного электропитания (220В)
		Зелёный	Норма
		Красный	Авария

Конструкция Зонда обеспечивает замену модулей ЛКМ без выключения питания и нарушения работы остальных модулей.

Связь между модулями Зонда организована с использованием внутренней шины, по которой осуществляется:

- подача вторичного электропитания от модуля МПП на модули Зонда;
- подача меток временной синхронизации от УВС к модулям ЛКМ;
- задание идентификатора (кода места) расположения модуля ЛКМ в Зонде.

3.2.3 Функциональное назначение

3.2.3.1 Модуль ЛКМ

Модуль ЛКМ обеспечивает выделение сигнальных единиц ОКС №7 и подсчет статистических параметров.

Внешний вид модуля ЛКМ показан на рис. 3.5.

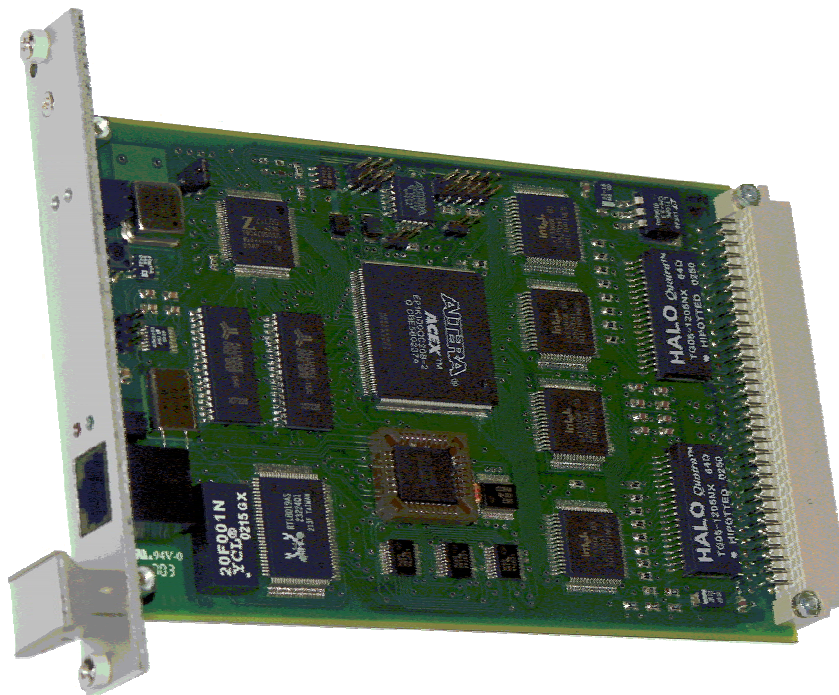


Рис. 3.5. Внешний вид модуля ЛКМ

Модули ЛКМ, подключенные к потокам Е1, принимают информацию, поступающую по каналным интервалам, в которых согласно установленной конфигурации передаются сигнальные единицы звеньев сигнализации ОКС № 7. Информация, полученная со звеньев сигнализации, поступает на фильтр первого уровня, в задачу которого входит первичный анализ сигнальной информации, а также контроль за физическим состоянием модулей ЛКМ, потоков Е1, передача на СЛПМ сообщений об изменении этих состояний, выявление в потоке информации сигнальных единиц. Далее поток сигнальных единиц поступает на фильтр второго уровня, который выявляет ошибки в сигнальных единицах, определяет тип сигнальных единиц (FISU, LSSU, MSU), выбирает из потока сигнальных единиц значащие сигнальные единицы MSU, формирует счетчики. Обработанная таким образом информация передается в СЛПМ

Задание в модуле ЛКМ каналных интервалов, подлежащих наблюдению, передача сигнальной информации и информации о состоянии наблюдаемых потоков Е1 осуществляется через стык Ethernet согласно интерфейсу Зонд-СЛПМ, описанному в подразделе 3.2.3.4.

Сигнальные единицы ОКС №7, передаваемые модулем ЛКМ, сопровождаются временной меткой с точностью до 1 мс. Временную метку модуль ЛКМ получает по внутренней шине Зонда от модуля УВС.

3.2.3.2 Модуль УВС

Модуль УВС осуществляет подачу меток временной синхронизации к модулям ЛКМ.

Внешний вид модуля показан на рис. 3.6.

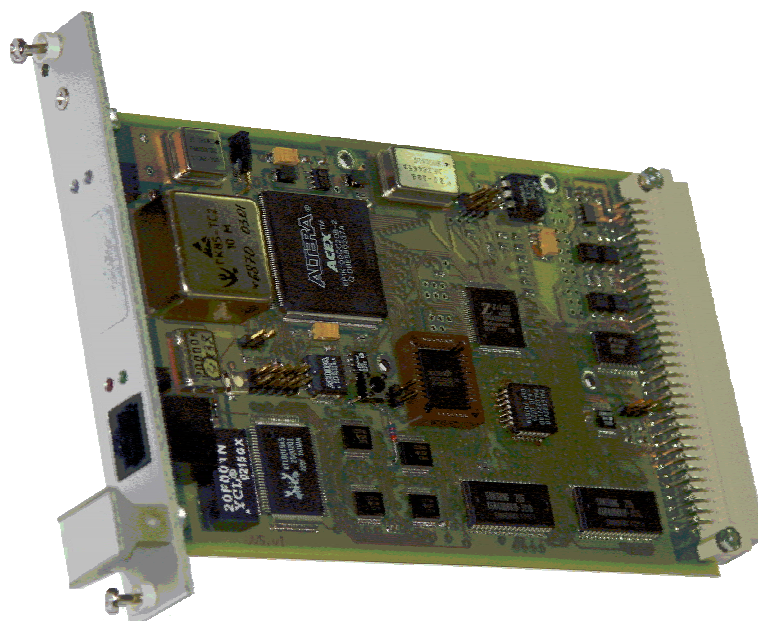


Рис. 3.6. Внешний вид модуля УВС

Модуль УВС обеспечивает постоянную передачу по внутренней шине Зонда значений текущего времени, откуда они считываются при необходимости модулями ЛКМ.

Модуль УВС имеет в своём составе стык Ethernet, и обеспечивает возможность работы по протоколу TCP/IP.

3.2.3.3 Модуль МПП

Модуль МПП обеспечивает вторичное электропитание для модулей Зонда. Первичным электропитанием является сеть 220В, 50 Гц. Внешний вид модуля МПП показан на рис. 3.7. Параметры вторичного электропитания приведены в табл. 3.2.



Рис. 3.7. Внешний вид модуля МПП

Таблица 3.2

Параметры вторичного электропитания

Вторичное (выходное) напряжение	Максимальная мощность
+ 5 В постоянного тока	80 Вт

3.2.3.4 Организация связи между модулями Зонда и СЛПМ

3.2.3.4.1 Взаимодействие между СЛПМ и ЛКМ и между СЛПМ и УВС осуществляется путем обмена форматированными блоками данных. Взаимодействие по локальной сети между модулями ЛКМ и УВС не предусмотрено. Форматированные блоки данных передаются с помощью протоколов UDP.

3.2.3.4.2 ЛКМ и СЛПМ обменивается следующими типами сообщений:

СЛПМ → ЛКМ:

- управляющие сообщения (конфигурация Зонда, управление Зондом, тестирование во время работы);

ЛКМ ← СЛПМ:

- управляющие сообщения;
- информационные сообщения.

3.2.3.4.3 ЛКМы и СЛПМ находятся в выделенном (stand-alone) сегменте сети Ethernet и имеют статические IP-адреса.

ЛКМы и СЛПМ находятся в одном широковещательном домене (broadcast domain).

IP-адрес СЛПМ настраивается при его конфигурировании и всегда равен 192.168.1.1/24.

IP-адрес модуля ЛКМ Зонда равен $192.168.1(16 + N)/24$, где $N=0...31$ – номер “плато-места” ЛКМ в кассете(ах). Таким образом, IP-адреса ЛКМ №№ 0-31 размещаются в диапазоне 192.168.1.16/24-192.168.1.47/24.

3.2.3.4.4 В качестве транспортного протокола для передачи сообщений используется протокол UDP с установленной опцией подсчета контрольной суммы.

3.2.3.4.5 Так как механизм UDP не обеспечивает достоверной доставки датаграмм, прикладной уровень интерфейса реализует механизм подтверждения получения информационных сообщений. СЛПМ подтверждает прием информационных сообщений всех типов, кроме mesRxAck.

СЛПМ контролирует последовательность приходящих датаграмм от каждого ЛКМ Зонда. В случае соблюдения последовательности СЛПМ выдает подтверждение получения датаграммы и передает содержимое датаграммы в последующую обработку. В случае нарушения последовательности номеров датаграмм от одного ЛКМ, СЛПМ не выдает подтверждения и отбрасывает датаграмму.

3.2.3.4.6 После включения и самотестирования ЛКМ, определив свой номер и настроив свой IP-адрес, переходит в *Исходное состояние*, в котором периодически посылает управляющую датаграмму (*Сообщение о включении*), каждый раз увеличивая порядковый номер команды.

После получения управляющего сообщения “*Подтверждение получения команды “Сообщение о включении”*” от СЛПМ к ЛКМ, ЛКМ прекращает передачу *Сообщения о включении* и переходит в состояние *Нормальная работа*.

3.2.3.4.7 В состоянии *Нормальная работа*, ЛКМ Зонда осуществляет следующие функции:

- обеспечивает механизм подтверждения;
- обеспечивает выполнение команд управления и конфигурирования;
- обеспечивает мониторинг звеньев сигнализации в соответствии с командами от СЛПМ.

3.2.3.4.8 В состоянии *Нормальная работа* ЛКМ передает сигнальные единицы – MSU, а так же событийные и интервальные статистические параметры. Сигнальные единицы типа FISU и LSSU отбрасываются.

3.2.3.4.9 Программное обеспечение ЛКМ имеет следующие *Аварийные состояния*:

- Авария 0 – Нет соединения с СЛПМ, буферизация данных;
- Авария 1 – Нет соединения с СЛПМ, потеря данных.

3.2.3.4.10 Авария 0

Когда количество неподтвержденных датаграмм превышает значение *Максимального окна передачи*, ЛКМ начинает повторную передачу с первой неподтвержденной датаграммы, а новые датаграммы записывает в *буфер исходящих сообщений*. При восстановлении соединения (подтверждении ранее посланных датаграмм) ЛКМ продолжает передачу в нормальном режиме. При переполнении *буфера исходящих сообщений* ЛКМ переходит в состояние *Авария 1*.

3.2.3.4.11 Авария 1

В случае отсутствия соединения с СЛПМ и переполнении *буфера исходящих сообщений*, ЛКМ переходит в состояние *Авария 1*.

В этом состоянии ЛКМ прекращает снятие сигнальной информации с сигнальных звеньев и переходит в *Исходное состояние*.

3.2.3.4.12 Формат пакета данных, формируемый на прикладном уровне приведен в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Общий формат пакета

Название поля	Длина (байт)	Значения	Примечание
MessageNum	1	0–255	Циклический номер сообщения
MessageType	2	0x8000	Подтверждение
		0x8001	Информационное сообщение
Message	0–1440		Формат поля определяется типом сообщения

Пакет может иметь размер от 3 до 1442 байт.

3.3 Часовой сервер

Часовой сервер представляет собой устройство, предназначенное для выделения информации о точном времени, передаваемой в составе сигналов системы «ГЛОНАСС». Он обеспечивает постоянную передачу значений текущего местного времени в компьютеры системы и в модуль УВС. Кроме того часовой сервер обеспечивает синхронизацию термостатированного кварцевого генератора модуля УВС, а так же может обеспечивать работу СИДС без синхронизации по системе «ГЛОНАСС» с характеристиками, указанными в п.2.2.6 Б.

Используемый в комплексе «Сателлит» часовой сервер должен иметь в своем составе датчик времени К-161.

Конструктивное исполнение часового сервера предназначено для установки в стандартный шкаф 19”.



Рис. 3.8. Часовой сервер

3.4 Сервер локального пункта мониторинга

3.4.1 Общие сведения

3.4.1.1 Сервер локального пункта мониторинга (СЛПМ) представляет собой элемент прикладного программного обеспечения, работающий на открытой программно-аппаратной платформе промышленного сервера, допускающего установку в шкаф 19”. В качестве базового решения используется серверное шасси Intel SC5200. Однако в конкретных реализациях могут быть использованы и другие сервера, допускающие установку в выбранном шкафу и имеющие необходимые технические характеристики.

3.4.1.2 СЛПМ обеспечивает следующие основные функции:

- прием потока сигнальной и статистической информации от ЛКМ;
- контроль и передачу состояний объектов мониторинга;
- обеспечение механизма достоверной доставки потока сигнальной информации;
- конфигурирование и контроль работы ЛКМ;
- расчет статистики, формирование CDR и TDR и передачу их СОД;
- хранение полученной сигнальной информации в течение заданного периода времени.

3.4.2 Описание

3.4.2.1 Сервер локального пункта мониторинга – СЛПМ работает под управлением операционной системы Linux. Программное обеспечение использует специализированный формат базы данных разработчика комплекса. Передача данных «сервер-ЛКМ» осуществляется по протоколу UDP.

Прикладное ПО СЛПМ состоит из следующих функциональных модулей (рис. 3.10).

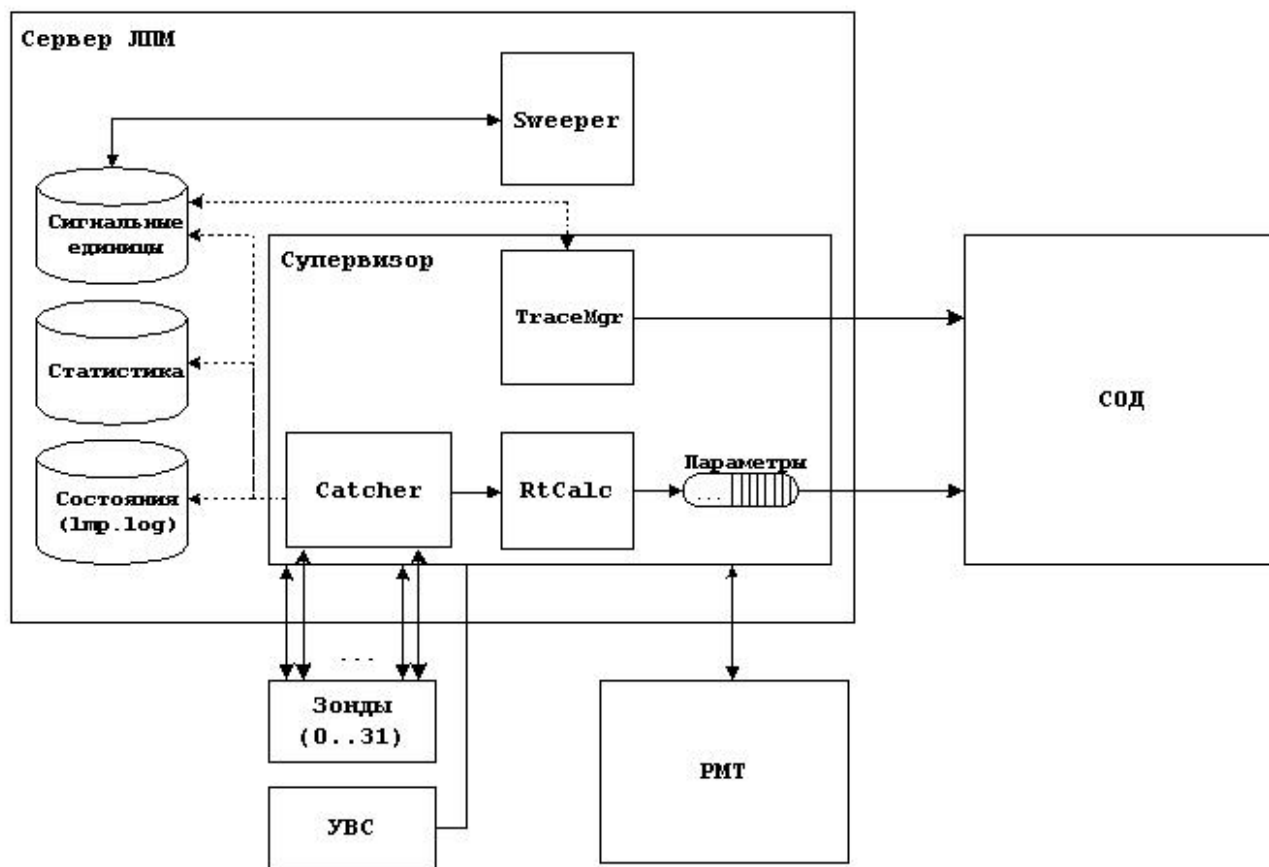


Рис. 3.10. Схема организации обработки данных в СЛПМ

3.4.2.5 Супервизор

Основной модуль сервера локального пункта мониторинга.

Реализует следующие функции:

- взаимодействие через *CORBA* с СОД;
- конфигурирование ЛКМ;
- конфигурирование УВС;
- кэширование и передача на СОД параметров и CDR, полученных от калькулятора;
- запуск и управление *Catcher*, *Калькулятором* и *TraceManager*;
- отслеживание состояния зондов, транков и линков.

3.4.2.6 Catcher

Модуль приема информации от ЛКМ.

Реализует следующие функции:

- принимает и подтверждает пакеты от ЛКМ;
- записывает полученные сигнальные единицы в базу данных;
- передает сигнальные единицы и состояния транков и линков на калькулятор;
- информирует супервизор об изменениях состояния ЛКМ.

3.4.2.7 Калькулятор

Модуль для расчета параметров ОКС № 7, CDR и TDR.

Реализует следующие функции:

- расчет параметров ОКС № 7
- расчет CDR
- расчет TDR

3.4.2.8 TraceMgr

Модуль для выборки сигнальных единиц из базы данных по запросу с СОДа.

3.4.2.9 Sweeper

Модуль для удаления устаревшей информации из базы данных сигнальных единиц (ротации). Предназначен для периодического (раз в сутки) запуска с помощью стандартной службы Unix cron. При запуске удаляет данные старше времени, указанного в конфигурационном файле.

3.4.3 База данных с сигнальными единицами

Данные о MSU хранятся в виде набора файлов, которые формируются по следующим правилам:

- файлы имеют расширение .su;
- имя файла состоит из информации о звене и времени начала и окончания записи в файл – <linkid>.yyyy-mm-dd-hh-mm-ss.yyyy-mm-dd-hh-mm-ss.su, где linkid – идентификатор звена сигнализации;
- в файлах содержатся сигнальные единицы, собранные за один час, т.о. название файла выглядит следующим образом – <linkid>.(yyyy-mm-dd-hh-mm-ss)1.(yyyy-mm-dd-hh-mm-ss)2.su, где первая дата меньше второй на 15, 30, 60 минут (можно настроить любой другой интервал)
- файлы разбиты по директориям. Директории формируются по следующему правилам:
 - имя директории состоит из информации о звене и времени начала записи и окончания записи в файлы – <linkid>.yyyy-mm-dd-hh-mm-ss.yyyy-mm-dd-hh-mm-ss или <linkid>.x.x, если в названии директории содержится только информация о звене или x.yyyy-mm-dd-hh-mm-ss.yyyy-mm-dd-hh-mm-ss, если в названии директории содержится только информация о времени начала и окончания записи в файлы;
 - в директориях хранятся файлы, созданные за сутки, т.о. названия директорий выглядят следующим образом – <linkid>.(yyyy-mm-dd-00-00-00)1.(yyyy-mm-dd-00-00-00)2, где первая дата меньше второй на одни сутки.

Названия файлов и директорий могут содержать цифры и разделители {.}, {-}. Порядок байт в каждом поле, записанном в файле, соответствует BigEndian order, т.е. сначала следует старший байт. В файлах хранятся только сигнальные единицы ОКС № 7.

Таблица 3.6

Формат msu-файла

Название поля	Размер (байт)	Примечание	
SUTime.Second	4	Количество секунд с 00:00:00 01.01.1970	
SUTime.Microsecond	4	Микросекунды	
SUDirection	1	0 – прямое, 1 – обратное направление передачи	
SUStatus	1	Статус сигнальной единицы	
		0 бит	1 – ошибка CRC, 0 – нет ошибки CRC
		1 бит	1 – подтвержденная, 0 – нет подтверждения
		2 бит	Резерв
		3 бит	Резерв
		4 бит	Резерв
		5 бит	Резерв
		6 бит	Резерв
		7 бит	Резерв
SUData	5–280	Сигнальная единица	

3.4.4 База данных со статистикой

Данные о статистике хранятся в файлах с расширением .stat. Файлы формируются по правилам, описанным в п. 3.2. В файлах хранятся данные о рассчитанных на зондах статистических параметрах.

Таблица 3.7

Формат stat-файла

Название поля	Размер (байт)	Примечание	
StatBeginTime. Second	4	Начало измерения	Количество секунд с 00:00:00 01.01.1970
StatBeginTime. Microsecond	4		Микросекунды
StatEndTime. Second	4	Конец измерения	Количество секунд с 00:00:00 01.01.1970
StatEndTime. Microsecond	4		Микросекунды
StatType	4	Тип статистического параметра	
StatValue	16	Значение статистического параметра	

3.4.5 Log файл

Название файла `lmp.log`. Файл создается программным модулем *Супервизор* и представляет собой набор сообщений поступающих от различных модулей сервера *ЛПМ*

Таблица 3.8

Формат log-файла

Название поля	Формат
Время сообщения	Время в формате уууу-мм-дд hh:mm:ss.mcs
Источник сообщения	Имя нитки (thread) выдавшей сообщение
Важность события	Число, чем меньше его значение, тем выше важность сообщения
Текст сообщения	Текст

Пример лога:

```
2003-07-21 16:12:27.892 [main] 00 Log level set to 15
2003-07-21 16:12:27.892 [main] 03 starting LMP version 2.0
2003-07-21 16:12:28.892 [main] 02 starting "/home/seva/proj ...
2003-07-21 16:12:28.901 [transm] 05 Monitoring is on
2003-07-21 16:12:29.444 [Dummy-1] 05 rt-calc: listening on *:9999
2003-07-21 16:12:29.542 [catcher] 04 catcher: listening on *:27015
2003-07-21 16:12:29.893 [transm] 02 Registered at SOD ver 100.10 ...
2003-07-21 16:12:29.937 [main] 02 Restarting trace-mgr
2003-07-21 16:12:29.937 [main] 02 starting "/home/seva/proj/lmp/ ...
2003-07-21 16:12:30.000 [catcher] 05 Probe 17 became active
2003-07-21 16:12:30.002 [Dummy-1] 05 rt-calc: got connection from ...
2003-07-21 16:12:30.002 [catcher] 05 catcher: connection to rt-calc ...
2003-07-21 16:12:30.042 [trace-mgr] 05 trace-mgr: 2003-07-21 ...
2003-07-21 16:12:30.045 [trace-mgr] 05 trace-mgr: 2003-07-21 ...
```

Супервизор – приложение, управляющее всеми процессами сбора и обработки информации.

Супервизор должен решать следующие задачи.

- задачи по взаимодействию с центром (интерфейс 12)
 1. Получать из центра информацию о конфигурации сети ОКС № 7
 2. Принимать запросы на инициализацию приложений, поступающие из центра
 3. Получать информацию, необходимую для загрузки новых приложений
 4. Сигнализовать в центр об аварийных ситуациях, возникающих в процессе работы СЛПМ
 5. Принимать и обрабатывать команды центра
- задачи по взаимодействию с приложениями, входящими в состав конвейера приложений (интерфейс 9)
 6. Загружать приложения, используя информацию о месте их размещения
 7. Посылать приложениям управляющие сигналы (команды)
 8. Передавать приложениям параметры настройки, если это необходимо

9. Накапливать и обновлять информацию о публикаторах и подписчиках в своей БД, при получении соответствующей информации от приложений
10. Передавать приложениям-публикаторам информацию о подписчиках
- задачи по взаимодействию с загрузчиком (интерфейс 10)
 11. Передавать управляющие сигналы (команды) загрузчику
 12. Передавать информацию о загружаемом приложении загрузчику
 13. Получать от загрузчика результаты загрузки
- задачи по взаимодействию с СЛПМ (интерфейс 11)
 14. Передавать СЛПМ запросы на выборку MSU из БД
 15. Получать сообщения от СЛПМ
 16. Передавать конфигурацию на СЛПМ
 17. Получать запросы на инициализацию ЛКМ и СЛПМ

3.5 Сервер обобщенных данных

3.5.1 Общие сведения

Сервер обобщенных данных (СОД) предназначен для обработки данных сигнализации по запросам с рабочих мест (динамические данные), хранения данных конфигурации сети, хранения дополнительных данных, передачи данных на рабочие места пользователей.

Структурный состав программного обеспечения комплекса центра представлен на рис. 3.11.

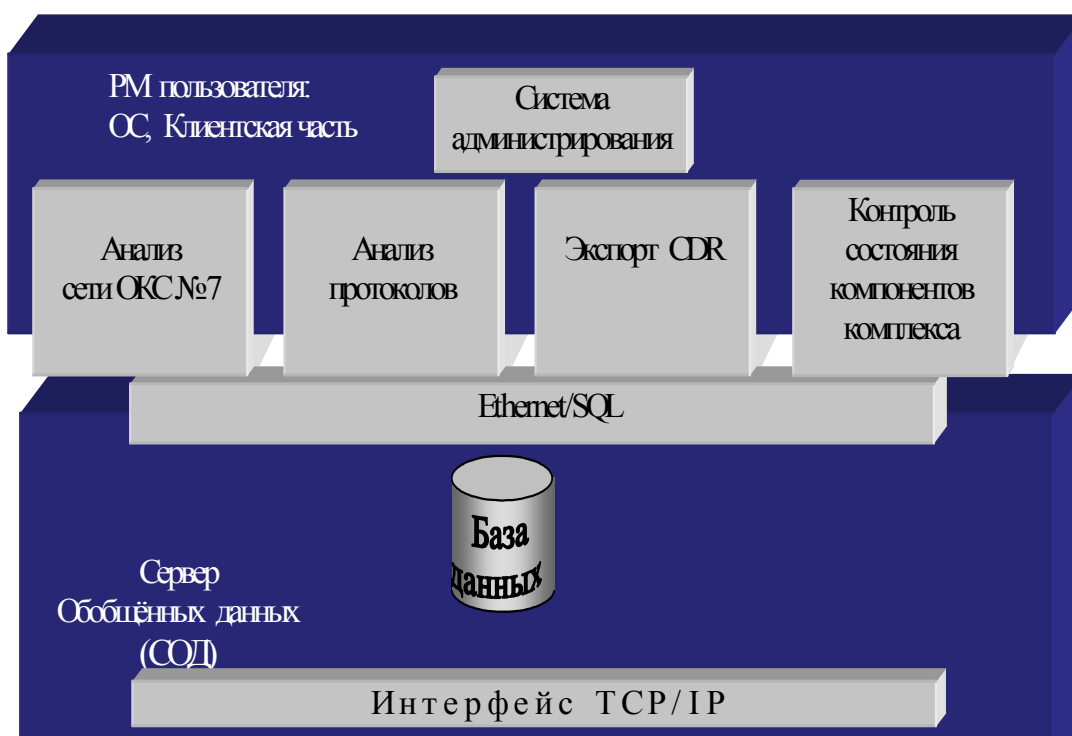


Рис. 3.11. Структурный состав программного обеспечения комплекса центра

Сервер обобщенных данных физически представляет собой промышленно выпускаемый сервер, работающий под управлением операционной системы и содержащий базу данных, формируемую, с одной стороны, администратором системы в процессе конфигурирования системы мониторинга, а, с другой стороны, данными, поступающими от объектов. Инструкция по эксплуатации Промышленного сервера СОД в составе комплекса АПСМ «Сателлит» приведена в Приложении 1.

3.5.2 Функциональное назначение

Сервер обобщенных данных выполняет функции сбора информации, необходимой для представления пользователям, и осуществляет интерфейс с рабочими местами.

3.6 Рабочее место администратора

3.7.1 Рабочее место администратора предназначено для конфигурирования Зондов на объектах, контроля состояния комплекса аппаратно-программных средств, управления правами доступа, записи, хранения и восстановления конфигурации контролируемой сети связи.

3.7.2 Рабочее место администратора состоит из выпускаемой серийно персональной ЭВМ, работающей под управлением операционной системы и выполняющей прикладные программы, обеспечивающие функции интерфейса человек-машина для указанных выше задач.

3.7.3 ЭВМ рабочего места должна иметь характеристики не хуже следующих:

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| – процессор | – Pentium III, |
| – тактовая частота процессора | – 1,2 ГГц, |
| – ОЗУ | – 512 МБ, |
| – видеокарта | – SVGA 64 Mb, |
| – накопители | – FDD, CD, |
| – сетевой адаптер | – Ethernet 10BaseT, |
| – видеомонитор | – 19” |

3.7.4 Работа на рабочем месте администратора описана в руководстве администратору комплекса АПСМ «Сателлит».

3.7 Рабочее место пользователя

3.8.1 Рабочее место пользователя предназначено для получения пользователями результатов мониторинга сети ОКС № 7, контроля состояния сети сигнализации ОКС № 7, контроля функционирования оборудования и программного обеспечения комплекса, проведения метрологических измерений.

3.8.2 Структура программного обеспечения Рабочего места Пользователя приведена на рис. 3.12.

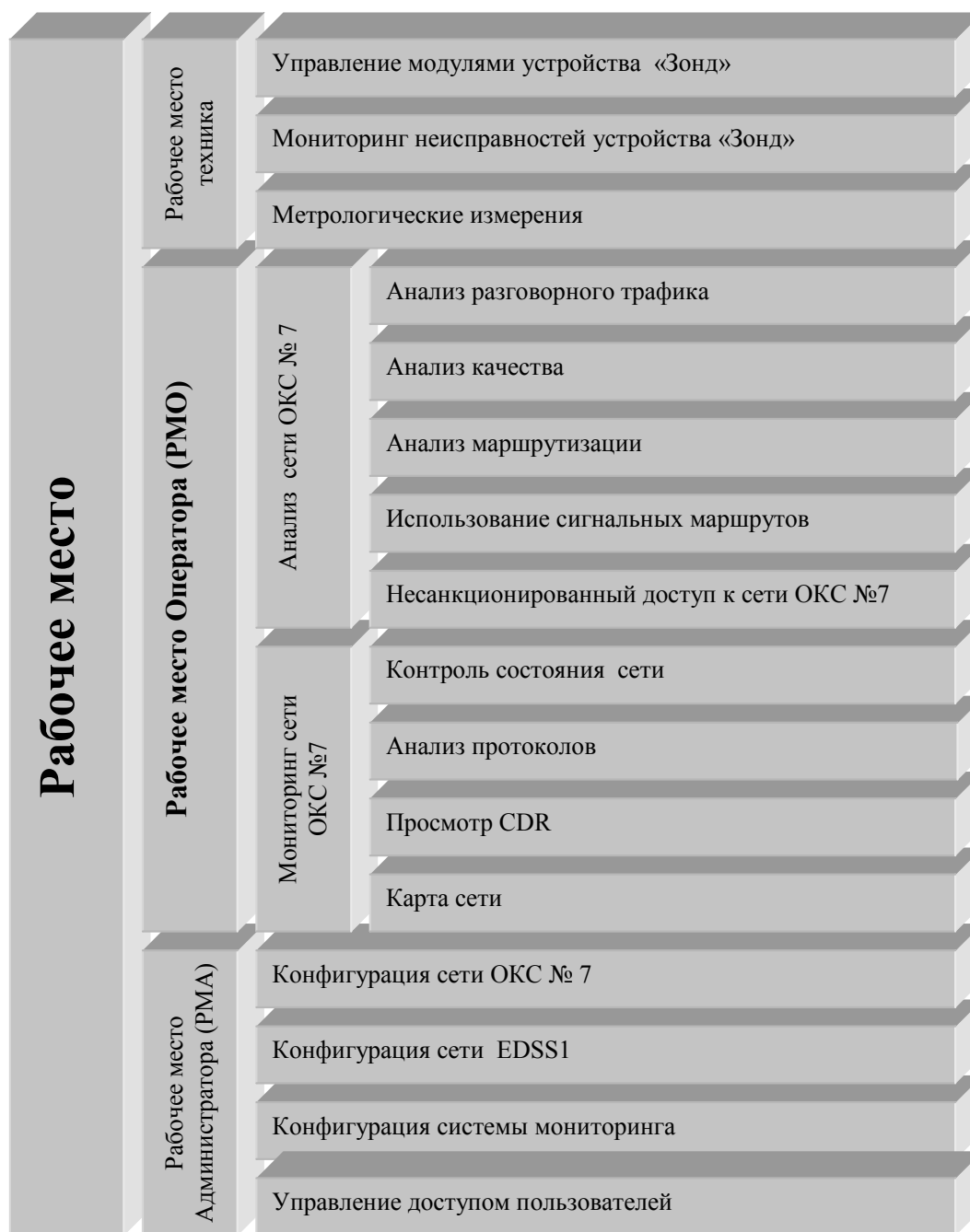


Рис. 3.12. Структура программного обеспечения Рабочего места Пользователя

3.8.3 Рабочее место обеспечивает дружелюбный интерфейс “человек-машина”, позволяющий предоставлять информацию в различных форматах – в виде таблиц (рис. 3.13), графиков (рис. 3.14), рисунков и карт (рис. 3.15).

Ед. отображения Кол-во СЕ										
Наименование ЗС	Идентификатор ЗС	Направление	Код ПС	Всего	МТР Управление SI=0000	МТР Тест SI=0001	SCCP SI=0011	TUP SI=0100	ISUP SI=0101	
▶ Link9	9	Пермь АМТС м1		8752360	106	53	0	0		8752201
Link10	10	Пермь АМТС м1		8638370	31	57	0	0		8638282

Рис. 3.13. Пример представления статистической информации в табличном виде

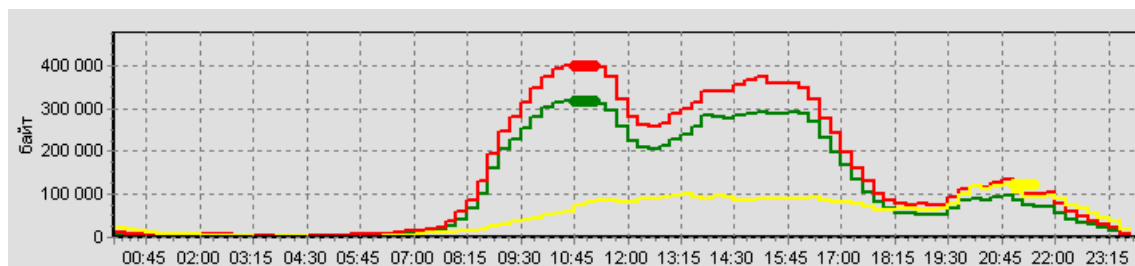


Рис. 3.14. Пример представления статистической информации в виде графиков

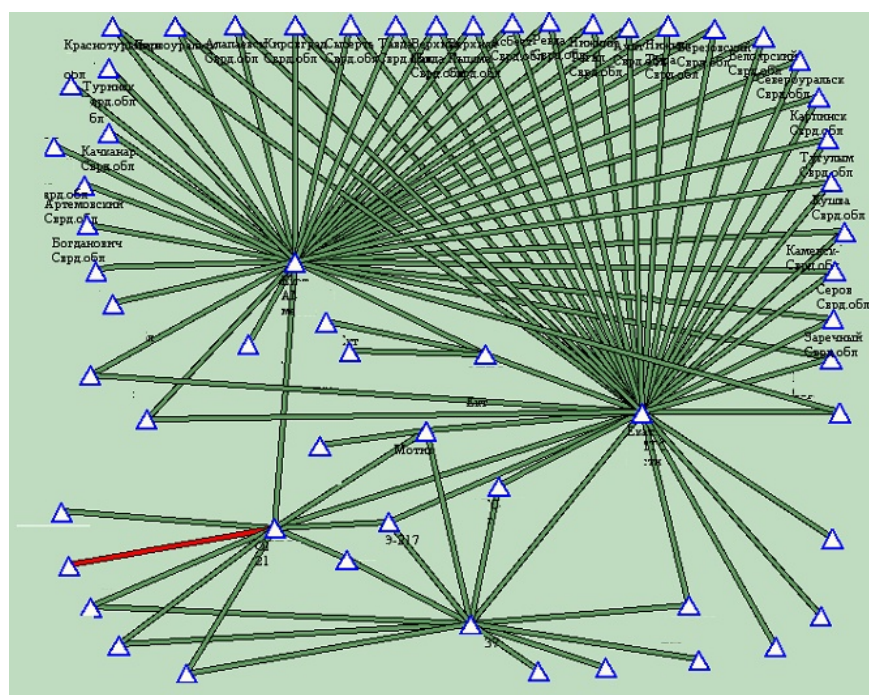


Рис. 3.15. Пример представления карты сети

3.8.4 Рабочее место пользователя состоит из персональной ЭВМ с характеристиками не хуже следующих:

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| – процессор | – Pentium III, |
| – тактовая частота процессора | – 1,2 ГГц, |
| – ОЗУ | – 1024 МБ, |
| – Видеокарта | – SVGA 64 Mb |
| – Сетевой адаптер | – Ethernet 10BaseT |
| – Видеомонитор | – 17 – 19" |

3.8.5 Рабочее место работает под управлением операционной системы Windows 2000 (Windows XP)

Основные прикладные системы, поддерживаемые рабочими местами пользователя:

- анализ сети ОКС №7;
- анализатор протоколов;
- состояние сети;
- просмотр CDR;

- экспорт CDR;
- контроль состояния компонентов комплекса;
- рабочее место техника.

3.8.6 Модуль анализа сети ОКС № 7

3.8.6.1 Программный модуль «Анализа сети» предназначен для анализа функционирования сети сигнализации. Модуль реализует следующие функции:

- анализ качества;
- анализ разговорного трафика;
- анализ разговорного трафика абонентов EDSS;
- анализ маршрутизации;
- использование сигнальных маршрутов;
- контроль пороговых значений;
- контроль пороговых значений EDSS;
- качество по направлениям;
- качество по маршрутам;
- качество по маршрутам EDSS;
- качество сети ОКС№7;
- нагрузка по каналам;
- нагрузка по каналам EDSS;
- нагрузка по маршрутам;
- нагрузка по маршрутам EDSS;
- нарушения черных/белых списков абонентов;
- нарушения черных/белых списков абонентов EDSS;
- несанкционированный доступ к сети ОКС№7;
- сбор и хранение информации для взаиморасчётов за сигнальную нагрузку.

3.8.6.2 Программный модуль «Анализатор протоколов» включает в себя функции как декодировщика сигнальных единиц, так и функции трассировки вызовов.

Декодировщик позволяет проводить анализ сигнальных сообщений одновременно по 8-ми сигнальным звеньям, устанавливать фильтрацию сообщений по любому уровню вложенности подсистем, производить декодирование, как в сокращённом, так и в детальном виде.

3.8.6.3 Программный модуль «Состояние сети» реализует функцию контроля состояния сети сигнализации в режиме реального времени.

Текущее состояние объектов мониторинга отображается в виде таблицы. По каждому звену сигнализации предоставляется детальная информация, в том числе и история его состояний. Приложение может работать в режиме аварийной консоли, когда на экран будут выводиться только аварийные состояния. Интерфейс позволяет производить фильтрацию состояний, устанавливать отдельные звенья под индивидуальное наблюдение по заданным параметрам.

Приложение позволяет в режиме реального времени отслеживать разговорную и сигнальную нагрузки. По достижении установленного порогового значения нагрузки выдается предупреждение, а по достижении заданного критического значения нагрузки выдается аварийное сообщение.

3.8.6.3 Программный модуль «Просмотр CDR» предназначен для выборки детальных записей о вызовах из базы данных и отображения их в соответствии с заданными фильтрами. Модуль производит обработка CDR двух форматов – ОКС№7 и EDSS.

CDR формата ОКС№7 содержит следующие поля:

1. *Регион*;
2. *ОПС*;
3. *Узел 1*;
4. *ДРС*;
5. *Узел 2*;
6. *NI* – индикатор сети;
7. *Тип сети* – текстовое поле описания индикатора сети;
8. *Тип номера А*;
9. *Описание А* – текстовое поле описания типа номера А;
10. *Номер абонента А*;
11. *Категория абонента А*;
12. *Описание категории абонента А*;
13. *Тип номера Б*;
14. *Описание Б* – текстовое поле описания типа номера Б;
15. *Номер абонента Б* ;
16. *Дата начала соединения*;
17. *Время начала соединения* – предоставляется с точностью до миллисекунд;
18. *Длительность установления соединения* – определяется как разница между временем начала разговора и временем начала соединения. Рассчитывается только для состоявшихся соединений. Отображается в секундах и её долях. Округление до третьего знака после запятой;
19. *Дата начала разговора*;
20. *Время начала разговора* – предоставляется с точностью до миллисекунд;
21. *Длительность разговора* – определяется как разница между временем окончания разговора и временем начала разговора. Рассчитывается только для состоявшихся соединений. Отображается в секундах и её долях. Округление до третьего знака после запятой;
22. *Дата окончания разговора*;
23. *Время окончания разговора* - предоставляется с точностью до миллисекунд;
24. *Длительность разъединения* – определяется как разница между временем окончания соединения и временем окончания разговора. Рассчитывается только для состоявшихся соединений. Отображается в секундах и её долях. Округление до третьего знака после запятой;
25. *Дата окончания соединения*;
26. *Время окончания соединения* - предоставляется с точностью до миллисекунд;
27. *Длительность соединения* – определяется как разница между временем окончания соединения и временем начала соединения. Рассчитывается только для состоявшихся соединений. Отображается в секундах и её долях. Округление до третьего знака после запятой;
28. *Номер СИС*;
29. *CV* - причина разъединения;
30. *Причина разъединения* - текстовое поле описания причины разъединения;
31. *Сервис ISDN* – текстовое поле описания сервиса ISDN;
32. *Описание* - содержит служебную информацию.

CDR формата EDSS содержит следующие поля:

1. *APP_SERVER_ID*;
2. *LINK_ID* – идентификатор звена сигнализации;
3. *Название звена*;
4. *Номер В-канала*;
5. *Направление вызова*;
6. *Тип номера абонента А*;
7. *Описание типа номера абонента А*;
8. *Номер абонента А*;
9. *Тип номера абонента Б*;
10. *Описание типа номера абонента Б*;
11. *Номер абонента Б*;
12. *Дата начала соединения*;
13. *Время начала соединения* - предоставляется с точностью до миллисекунд;
14. *Дата окончания соединения*;
15. *Длительность соединения* – определяется как разница между временем начала разговора и временем начала соединения. Рассчитывается только для состоявшихся соединений;
16. *Начало разговора*;
17. *Конец разговора*;
18. *Длительность разговора* – предоставляется с точностью до миллисекунд;
19. *CV* – код причины разъединения;
20. *Причина разъединения*;
21. *Сервис ISDN*– текстовое поле описания сервиса ISDN;
22. *Описание* - содержит служебную информацию.

3.8.6.5 Программный модуль «Экспорт CDR» предназначен для передачи CDR во внешние системы, в том числе АСР (автоматизированные системы расчетов) для осуществления расчетов и взаиморасчетов за разговорный трафик.

3.8.6.6 Программа «Контроль состояния компонентов комплекса» позволяет в режиме реального времени контролировать функционирование основных модулей оригинального программного обеспечения, установленного на серверах центра и объектов.

3.8.6.7 Программа «Рабочее место техника» позволяет управлять платами УВС и ЛКМ, контролировать их состояние, а так же проводить метрологические измерения.

3.8 Система измерения длительности соединений

Принцип действия системы измерения длительности соединений (СИДС) основан на регистрации по шкале местного времени моментов событий начала и окончания телефонных соединений.

Местная шкала времени формируется часовым сервером с датчиком времени "ГЛОНАСС" MC1FL4-2, который осуществляет синхронизацию компьютеров системы и термостатированного кварцевого генератора, расположенного в модуле УВС.

При комплектации часового сервера без антенны ГЛОНАСС шкала времени формируется от опорной частоты внутреннего термостатированного кварцевого генератора датчика времени.

Выявление событий начала и окончания телефонных соединений (соответствующих сигнальных единиц сети ОКС №7) осуществляется в ЛКМ блока "Зонд".

При распознавании в ЛКМ сигнального сообщения, соответствующего началу (окончанию) телефонного соединения, запрашивается соответствующий код текущего времени. Этот код вместе с кодом распознанного сообщения аппаратно–программным путем добавляется в информацию, передаваемую модулем ЛКМ для дальнейшего использования в целях мониторинга сети.

СИДС представляет собой функциональную систему измерения длительности и учета телефонных соединений, не имеющую выделенных блоков, плат или самостоятельных программ, а использующую возможности и функции аппаратуры и программного обеспечения комплексов аппаратно–программных средств мониторинга сети ОКС №7 "Сателлит".

3.9 Маршрутизаторы

3.10.1 Маршрутизаторы предназначены для организации связи между территориально распределенными компонентами системы (Объект(ы) – Центр) по сети передачи данных. Устанавливаются на каждом объекте, где размещается оборудование комплекса "Сателлит".

3.10.2 Маршрутизатор выбирается в соответствии с нагрузкой и типом сети ПД, на которой он работает в каждом конкретном случае применения. Выбирается из числа серийно производимых, имеющих сертификат соответствия Системы сертификации средств электросвязи.

3.10 Требования к сети передачи данных

3.11.1 Для функционирования комплекса АПСМ "Сателлит" необходима выделенная сеть передачи данных, организуемая на основе выделенного сегмента корпоративной сети передачи данных Оператора.

3.11.2 Сервер обобщенных данных, рабочее место Администратора, рабочие места Пользователей, расположенные в одном Центре, должны объединяться с помощью выделенной локальной сети Ethernet.

3.11.3 Сетью должен поддерживаться стандартный протокол передачи данных TCP/IP.

3.9.4 Для связи между собой компонентов комплекса АПСМ Оператор предоставляет Корпоративную сеть передачи данных (КСПД), соответствующую следующим требованиям:

3.11.4.1 Гарантированная пропускная способность каналов передачи данных между каждым объектом и Центром – не менее 256 кБит/с (параметр уточняется на этапе проектирования);

3.11.4.2 Гарантированная пропускная способность каналов передачи данных между Центром и рабочими местами пользователя и Администратора – не менее 2048 кБит/с (рекомендуется LAN – 100 МБит/с);

3.11.4.3 Сеть передачи данных должна поддерживать стек протоколов TCP/IP. Элементам комплекса АПСМ "Сателлит" присваиваются внутренние IP-адреса, которые должны быть согласованы на этапе разработки "Руководства по монтажу". Сеть передачи данных должна обеспечивать маршрутизацию IP-пакетов от каждого элемента комплекса АПСМ "Сателлит" к каждому. В рабочей документации должно быть указано место подключения компонентов системы к КСПД.

3.11.4.4 Сеть передачи данных должна обеспечивать защиту от внешнего несанкционированного доступа без блокировки портов.

3.11.4.5 Сеть передачи данных должна обеспечивать передачу пакетов MTU длиной не менее 1500 байт.

3.11.4.6 Подключение элементов комплекса «Сателлит» к сети передачи данных должно осуществляться по стандартному интерфейсу Ethernet 100/10 Мбит/с с использованием соединителя RJ-45.

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

Комплекс не имеет эксплуатационных характеристик, несоблюдение которых может привести к выходу его из строя или недопустимо по условиям безопасности. Однако, так как комплекс строится по блочно-модульному принципу и может наращиваться в процессе эксплуатации, возможны ситуации несоответствия между поступающей нагрузкой и способностью комплекса обрабатывать эту нагрузку в соответствии с заданными (активированными) функциональными задачами. Такие ситуации могут вызвать сбои в работе серверов, задержки обслуживания, превышающие допустимый уровень, и полной невозможности выполнения задачи.

Для исключения таких ситуаций в процессе эксплуатации необходимо следить за соответствием параметров установленных аппаратных средств и обслуживаемой нагрузки. В связи с большим разбросом возможных параметров, определяющих производительность конкретной комплектации серверов комплекса, с одной стороны, и возможных комбинаций установленных задач и запросов обработки – с другой, нет возможности определить конкретные параметры эксплуатационных ограничений в этой части.

Для первоначального использования каждого конкретного исполнения комплекса необходимую комплектацию определяет изготовитель и разработчик проекта в зависимости от обслуживаемой нагрузки и планируемых технологических задач. Для безопасного перехода на более высокую по сравнению с проектной нагрузку необходимо проводить аналитическую оценку возможностей используемой платформы с последующей проверкой работоспособности в новых условиях (в соответствии с подразделом 4.3.2).

4.2 Подготовка к использованию

4.2.1 Подготовка оборудования к монтажу и стыковке

4.2.1.1 Оборудование комплекса комплектуется изготовителем для каждого объекта в соответствии с индивидуальным проектом. Базовым конструктивом является шкаф. В шкаф устанавливаются составные части комплекса объекта. Шкаф может применяться также (не обязательно) для размещения оборудования комплекса центра наблюдения.

4.2.1.2 По получении оборудования на объекте или в центре наблюдения должна быть осуществлена его приемка по спецификации рабочего проекта и после распаковки проверка заводских номеров изделий по формуляру. В случае транспортировки изделий при отрицательной температуре, после доставки на место монтажа они должны быть выдержаны в таре не менее 20 часов до распаковки.

4.2.1.3 Распаковка шкафов производится в горизонтальном положении. Освобожденный из тары шкаф должен быть сразу же установлен на предназначенном для него месте в вертикальное положение с отклонением не более 10°. Должно быть обеспечено устойчивое положение шкафа на твердой горизонтальной поверхности. Должно быть обеспечено свободное пространство перед лицевой дверью шкафа (сторона А) не менее 1,5 метров и перед задней дверью (сторона В) не менее 0,8 м.

4.2.1.4 Комплектующие изделия, поставляемые в индивидуальной таре, после извлечения из тары и проверки заводского номера и комплектности сразу же должны устанавливаться в шкаф на предназначенные им места и закрепляться в них с помощью конструктивно предусмотренных средств.

4.1.2.5 Комплектующие изделия, являющиеся продукцией других изготовителей, перед монтажом в стойку подготавливаются в соответствии с прилагаемыми к ним руководствами: производится их распаковка и расконсервация, удаление транспортных стопоров, заглушек и т.п.

4.2.1.6 Перед установкой на свое место каждая отдельная составная часть должна быть внимательно осмотрена с целью выявления внешних повреждений. В случае обнаружения таковых делается запись в приемочном акте. Поставщик по каждому такому случаю должен дать свое заключение. Не допускается приемка изделий, имеющих повреждения, влияющие на безопасность персонала при обслуживании.

4.2.1.7 Персональные компьютеры рабочих мест распаковываются и подготавливаются к монтажу и стыковке в соответствии с собственными руководствами.

4.2.1.8 В помещении, где устанавливается оборудование, должен быть заранее обеспечен температурно-влажностный режим и иметься приборы его измерения (термогигрометр).

4.2.1.9 В помещении должно быть обеспечено подключение к защитному заземлению. Подключение стоек должно осуществляться гибким проводником к жесткой шине защитного заземления с помощью винта или сваркой.

Подключение персональных ЭВМ рабочих мест к защитному заземлению допускается выполнять через розетку с заземленными контактами. Соединение заземляющего контакта розетки с нулевым проводом электропитания (зануление) не допустимо.

4.2.2 Монтаж устройств

4.2.2.1 Компоненты комплекса "Сателлит" размещаемые на объектах предназначены для установки в производственных помещениях предприятия электросвязи. Оборудование Зонда и серверов размещается в типовых шкафах – Е 19 (ЛЕГУ.3011172.004). При этом конструктивное исполнение обеспечивает:

- возможность размещения в помещениях с высотой потолков 2,5 м;
- нагрузку на пол не более 500 кг/м²;
- возможность размещения дополнительных компонентов, установки дополнительных блоков при увеличении емкости – количества наблюдаемых объектов или звеньев сигнализации;
- надежное заземление, как отдельных блоков, так и всей конструкции;
- возможность доступа к съемным элементам и проведения ремонтно-профилактических работ на отдельных компонентах без отключения системы в целом;
- взаимозаменяемость однотипных съемных блоков;
- защиту от несанкционированного доступа.

Установку сборочных единиц в стойку рекомендуется производить, начиная с нижней позиции в соответствии со схемой размещения сборочных единиц (рис. 4.1). Последовательно устанавливаются изделия сначала на лицевой стороне (А), затем на

стороне В. Устанавливаемые единицы оборудования подключаются к шине защитного заземления с помощью перемычки, входящей в комплект сборочной единицы или шкафа.

4.2.2.2 В случае отсутствия в конкретной комплектации той или иной сборочной единицы ее место остается свободным.

4.2.2.3 После установки всех предусмотренных проектом сборочных единиц осуществляются электрические соединения. Соединения выполняются в соответствии со схемой электрической монтажной (входит в комплект рабочей документации). Сначала осуществляются соединения локальной сети Ethernet с помощью шнуров, входящих в комплект оборудования. Все устройства и все платы Зонда 1 соединяются с гнездами коммутатора 1, а платы Зонда 2 с гнездами коммутатора 2.

4.2.2.4 С помощью штатных шнуров устройства подключаются к блоку розеток (распределителю) электропитания.

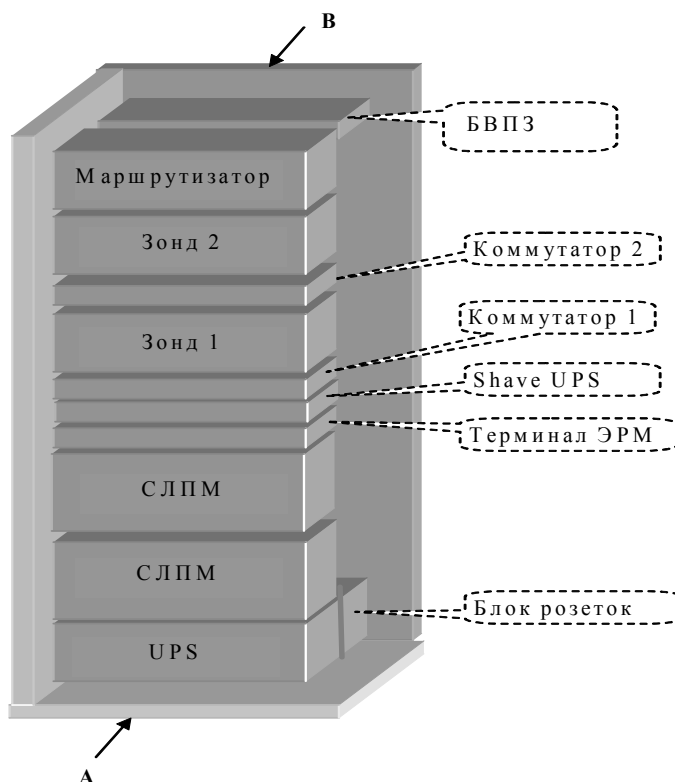


Рис. 4.1. Схема размещения оборудования в шкафу комплекса объекта

4.2.3 Наладка и стыковка

4.2.3.1 После установки всех комплектующих составных частей и проверки выполнения всех необходимых монтажных операций включается электропитание шкафа на БВПЗ.

4.2.3.2 Порядок включения комплекса АПСМ на Центре

4.2.3.2.1 Убедиться что автоматы на Блоке автоматов АПСМ (БА АПСМ) (см. "Инструкцию по монтажу") находятся в положении "Выключен".

4.2.3.2.2 Включить автомат на Щите питания (ЩП) помещения.

4.2.3.2.3 Включить автомат №1 на БА АПСМ.

4.2.3.2.4 Включить по очереди остальные автоматы, соответствующие используемым розеткам, согласно Инструкции по монтажу ЛЖАР.469411.085-10 ИМ.

4.2.3.2.5 Включить Источник бесперебойного питания (ИБП) нажатием кнопки "1" на его лицевой панели. При этом должен включиться коммутатор "CISCO".

4.2.3.2.6 Включить СОД согласно Инструкции по эксплуатации сервера.

4.2.3.2.7 После загрузки операционной системы необходимо удаленно, с рабочего места администратора, с помощью программы `radmin` установить соединение с СОД и ввести Логин и Пароль для запуска прикладного ПО.

4.2.3.2.8 Включить сервер центра мониторинга.

4.2.3.2.9 Включить часовой сервер согласно его Инструкции по эксплуатации.

Установка готова к работе!

4.2.3.2 Порядок выключения комплекса АПСМ на Центре.

4.2.3.2.1 Завершить работу сервера СОД. Для этого удаленно, с рабочего места администратора, установить соединение с СОД при помощи программы `radmin`. Стандартно завершить работу прикладных программ и операционной системы Microsoft Windows 2000 Advanced Server и выключить СОД.

4.2.3.2.2 Завершить работу сервера СЦМ. Для этого с помощью удаленного доступа стандартно завершить работу операционной системы Linux и выключить сервер.

4.2.3.2.3 Выключить часовой сервер в соответствии с его Инструкцией по эксплуатации.

4.2.3.2.4 Выключить ИБП.

4.2.3.2.5 Отключить все автоматы на БА АПСМ в порядке справа налево.

4.2.3.2.6 Отключить автомат на ЩП.

Установка обесточена!

4.2.3.4 Порядок включения комплекса АПСМ на Объекте.

4.2.3.4.1 Убедиться что автоматы на Блоке Автоматов АПСМ (БА АПСМ) находятся в положении "Выключен", а также выключатель Блока Зондов АПСМ (БЗ АПСМ) находится в положении "Выключен".

4.2.3.4.2 Включить автомат на Щите питания (ЩП).

4.2.3.4.3 Включить автомат крайний слева автомат на БА АПСМ.

4.2.3.4.4 Включить по очереди все остальные автоматы, соответствующие розеткам, к которым есть подключение в соответствии с Инструкцией по монтажу (ИМ).

4.2.3.4.5 Включить Источник бесперебойного питания (ИБП). При этом должен включиться коммутатор и терминал.

4.2.3.4.6 Включить СЛПМ, дождаться загрузки. На экране терминала появится предложение ввести Логин.

4.2.3.4.7 Включить БЗ АПСМ. Дождаться пока светодиодные индикаторы "Сост" на платах ЛКМ и УВС загорятся зеленым цветом.

Установка готова к работе!

4.2.3.5 Порядок выключения Объекта комплекса АПСМ "Сателлит".

4.2.3.5.1 Выключить БЗ АПСМ.

4.2.3.5.2 Завершить работу сервера СЛПМ. Для этого стандартно завершить работу Linux.

4.2.3.5.3 Выключить сервер СЛПМ.

4.2.3.5.4 Отключить ИБП.

4.2.3.5.5 Отключить все автоматы на БА АПСМ в порядке справа налево.

4.2.3.5.6 Отключить автомат на ЩП.

Установка обесточена!

4.2.3.6 Из Центра с рабочего места администратора производится обращение к серверам для контроля связи. Задается конфигурация объекта. Контролируется поступление информации в различных режимах.

4.2.3.7 Монтаж соединений линейных трактов Е1 с модулями выполняется до начала стыковочных испытаний в соответствии с Инструкцией по монтажу ЛЖАР.469411.085-10 ИМ.

4.2.4 Комплексная проверка

4.2.4.1 Комплексная проверка осуществляется с рабочего места администратора, а так же рабочих мест пользователей путем обращения к рабочим модулям прикладного программного обеспечения. Проверяться должны как функции мониторинга, так и функции администрирования.

4.2.4.2 Объем комплексной проверки, осуществляемой в процессе приемки комплекса, определяется потребителем в соответствии с приоритетом задач конкретного применения.

4.2.5 Демонтаж и утилизация

4.2.5.1 При демонтаже шкафов первоначально осуществляется отключение электропитания, подаваемого на шкаф. Провода подвода электропитания к шкафу должны быть отключены с обеих сторон и, по возможности, сняты.

4.2.5.2 Снимаются разъемы подводки линейных трактов с разъемов плат Зонда. Необходимо следить, чтобы не было замыканий между проводами линейных пар. Если не предполагается дальнейшее использование, должны быть сняты перемычки, установленные на промщите.

4.2.5.3 Шнуры электропитания сборочных единиц отключаются от блока розеток (БР). Снимаются шнуры, соединяющие БР и БПВЗ.

4.2.5.4 Снимаются соединительные шнуры Ethernet.

4.2.5.5 Отключаются перемычки защитного заземления.

4.2.5.6 Сборочные единицы снимаются со своих мест.

4.2.5.7 Сборочные единицы, дальнейшее использование которых не предполагается, подлежат разборке для утилизации. Разборка производится с целью отделения и сортировки цветных металлов и черных металлов, а также с целью более удобной транспортировки к местам утилизации.

4.2.5.8 Электронные приборы и установочные изделия, содержащие драгметаллы, подлежат демонтажу и сдаче для сбора драгметаллов. Демонтаж осуществляется выпайванием или выкусыванием, допускающим частичное разрушение корпусов изделий.

4.2.5.9 Утилизация электронно-лучевых трубок и жидкокристаллических экранов видеомониторов осуществляется специализированными организациями в соответствии с порядком обращения с отходами, представляющими санитарно-гигиеническую и экологическую опасность, определенным органами местного самоуправления. Трубки должны быть извлечены из корпусов и помещены в специальную тару, предохраняющую их от разрушения во время транспортировки. При разборке видеомониторов необходимо соблюдать меры предотвращающие разбивание стекла электронно-лучевых трубок, жидкокристаллических и плазменных дисплеев.

4.3 Использование комплекса

4.3.1 Действия персонала в процессе эксплуатации

4.3.1.1 Комплекс является непрерывно работающей системой, не требующей постоянного обслуживания. Однако с целью исключения влияния случайных внешних воздействий на надежность комплекса и на безопасность персонала рекомендуется, чтобы инженер-электронщик на каждом объекте ежедневно перед началом смены проверял состояние внешних разъемов, мест присоединения заземляющих проводников, работу вентиляторов.

Ежемесячно должно контролироваться сопротивление заземления металлоконструкций с помощью миллиомметра. Сопротивление между металлическими частями шкафа и точкой присоединения заземления не должно превышать 4 Ом.

4.3.1.2 Пользователи комплекса в процессе эксплуатации должны следовать указаниям Регламента технического обслуживания. Они также должны следить за техническим состоянием рабочих мест и своевременно сообщать о замеченных неполадках в аппаратуре инженеру-электронщику, а о сбоях и ошибках программ – администратору системы.

4.3.1.3 Составные части комплекса, представляющие комплектующие изделия сторонних изготовителей, должны обслуживаться в соответствии с собственными инструкциями и указаниями по эксплуатации.

4.3.1.4 Решения по поводу проведения тех или иных работ в порядке эксплуатации как на оборудовании центра, так и на оборудовании объектов принимается администратором системы, который проводит работы, связанные с программным обеспечением или конфигурированием аппаратных средств лично, либо отдает соответствующие распоряжения инженерам-электронщикам на объектах.

4.3.2 Контроль работоспособности

4.3.2.1 Комплекс оснащен средствами контроля функционирования оборудования и основной части программного обеспечения. Обнаруживаемые неисправности вызывают появление сообщений об ошибках, отображаемых на дисплеях рабочих мест пользователей.

Сообщения об ошибках делятся на следующие категории:

- не требующие непосредственного вмешательства;
- среднесрочные;
- срочные (аварийные).

Аварийные сообщения сопровождаются акустическими сигналами.

4.3.2.2 Комплекс осуществляет самотестирование в процессе работы и выдает сигнальные сообщения персоналу об обнаруженных ошибках и неисправностях.

Эксплуатационный персонал, получив от пользователей извещение о полученных сообщениях об ошибках определяет способ действия:

- замена неисправного устройства;
- переустановка программного обеспечения;
- проведение дополнительного контроля работоспособности.

4.3.2.3 Контроль работоспособности силами эксплуатационного персонала осуществляется по заявкам пользователей, заметивших отклонение от нормальной работы или при изменении условий работы – установка новых прикладных программ, замена или добавление составных частей комплекса, наращивание обслуживаемой емкости.

4.3.2.4 Контроль работоспособности рабочих мест осуществляется инженером-электронщиком в соответствии с руководством по эксплуатации конкретного применяемого изделия (ПЭВМ).

При обнаружении частых сбоев в какой-либо прикладной программе осуществляется перезагрузка прикладной программы, в которой наблюдаются сбои. При появлении сбоев при работе разных прикладных программ – проводится перезагрузка ОС.

4.3.2.5 Контроль работоспособности мониторов осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на монитор.

4.3.2.6 Контроль работоспособности Зонда осуществляется по заявкам пользователей с помощью Рабочего места техника и, при необходимости, анализатора ИКМ. При подозрении на неисправность ЛКМ целесообразно сразу же заменить его на заведомо исправный.

4.3.2.7 Специальный контроль работоспособности сервера СЛПМ на объекте должен осуществляться при наращивании количества контролируемых на объекте каналов. Контроль осуществляется специалистами НТЦ «КОМСЕТ».

4.3.2.8 Контроль работоспособности сервера обобщенных данных осуществляется при наращивании числа обслуживаемых каналов более чем на 10% по сравнению с предшествующими проверками, при включении нового объекта, при изменениях в составе прикладного программного обеспечения или в системном ПО. Контроль осуществляется специалистами НТЦ «КОМСЕТ».

4.3.2.9 Контроль работоспособности СИДС производится путем сравнения часов комплекса с сигналами точного времени, передаваемыми по каналам телевидения или радио один раз в 10 суток для комплектации без антенны и один раз в 30 суток для комплектации с антенной ГЛОНАСС. При расхождении более 3 секунд производится коррекция часов компьютеров, а при расхождении более 15 секунд делается вывод о неисправности СИДС.

4.3.3 Возможные неисправности

Возможные неисправности и порядок действия при их возникновении указаны в Регламенте технического обслуживания.

4.3.4 Порядок включения и выключения

4.3.4.1 Комплекс объекта является постоянно работающей системой. В нормальных условиях он запускается при наладке и стыковке (раздел 4.2.3) и работает до прекращения применения. При обнаружении неисправностей в отдельных узлах комплекса или в случае замены их на более совершенные модели или при перезагрузке ПО может производиться выключение этих узлов (комплектующих изделий) без выключения всего комплекса.

Однако при этом становится невозможной передача информации в центр наблюдения, хотя может сохраняться возможность архивирования данных наблюдения. Это может привести к переполнению буферной памяти на разных этапах обработки и нарушению работы программ.

4.3.4.2 Тем не менее в экстренных случаях (раздел 4.4) и в ситуациях, связанных с организацией работ, возможно преднамеренное выключение комплекса.

4.3.4.3 Выключение осуществляется в следующем порядке (табл. 4.1)

Таблица 4.1

Очередность	Действие	Объект действия	Условие
1.	С помощью ЭРМ (а) или дистанционно с рабочего места администратора (б) запускается программа снятия задач, работающих на СЛПМ, а затем производится приведение серверов в исходное состояние и выключение ОС	СЛМП	(а) связи с центром нет (б) связь с центром сохранена
2.	Снимается ЭП последовательно с Зонда, СИД, СП, маршрутизатора и коммутаторов	СЛПМ коммутатор	Вручную
3.	Выключается ЭП на БВПЗ		Вручную

4.3.4.3 Включение комплекса объекта после произведенной полной остановки осуществляется в следующем порядке (табл. 4.2).

В случае нормального функционирования устройств управление далее осуществляется по командам из центра.

Управление из центра осуществляется администратором системы в соответствии с руководством администратора ЛЖАР.469411.085-01 РА

При нормальном прохождении тестирования из Центра по позиции 12 табл.2, администратор системы сообщает об этом на объект либо по телефону, либо сообщением на ЭРМ. После этого ЭРМ можно выключить, шкаф закрывается и запирается. Перед закрытием шкафа необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов в шкафу.

Таблица 4.2

Очередность	Действие	Объект	Условие
1	Включение электропитания	Шкаф БВПЗ ЭРМ	Вручную
2	Проверка запуска операционной системы и работоспособности	ЭРМ	Автоматически при включении питания и навигацией через "Проводник"
3	Включение электропитания	К 1 СЛПМ	
4	Проверка запуска операционной системы и работоспособности	СЛПМ	Через ЭРМ и каталог "сетевое окружение" проверить работоспособность СЛПМ
5	Включение электропитания	М	
6	Установка рабочих параметров	СЛПМ	С рабочего места администратора системы проверить доступность и, если требуется, установить рабочие параметры
7	Включение электропитания	Зонд 1	
8	Проверка работоспособности плат	Зонд 1	С рабочего места администратора системы произвести проверку поступления информации от ЛПМ
9	Включение электропитания	К2 Зонд 2	
10	Проверка работоспособности плат	Зонд 2	С рабочего места администратора системы произвести проверку поступления информации от ЛПМ
11	Выключить электропитание и привести в исходное состояние	ЭРМ	
12	Закрыть и запереть дверцы	Шкаф	

4.3.4.4 Включение и выключение СОД в центре наблюдения осуществляется администратором системы с его рабочего места.

4.3.4.5 Включение и выключение рабочих мест пользователей осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации на ПЭВМ.

4.3.5 Меры безопасности

4.3.5.1 При использовании комплекса существуют следующие угрозы безопасности:

- электрическая,
- пожарная,
- гигиеническая.

4.3.5.2 Угроза электрической безопасности обусловлена применением устройств, работающих с использованием электрической энергии. Это предъявляет дополнительные требования по обучению персонала, проверке знаний и допуску к самостоятельной работе. В этой части необходимо руководствоваться ПЭУ. Если рабочие места пользователей находятся в помещении, относящемся к категории с повышенной опасностью, то

пользователи должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже второй. В ином случае они должны иметь первую квалификационную группу. В этом случае они не имеют права самостоятельно производить какие-либо действия, связанные с устранением любых повреждений оборудования; перемещение оборудования рабочих мест, а также стыковка и расстыковка соединительных шнуров может выполняться только при выключенном электропитании.

4.3.5.3 Меры пожарной безопасности состоят в том, чтобы пользователи следили за работой вентиляторов блоков рабочих мест на слух и при любых отклонениях сообщали об этом администратору системы. Необходимо регулярно удалять пыль с вентиляционных решеток корпусов оборудования. Запрещается закрывать вентиляционные решетки посторонними предметами. Пользователи должны контролировать состояние шнуров и розеток электропитания оборудования рабочих мест.

4.3.5.4 Гигиеническая безопасность при использовании комплекса состоит в соблюдении норм при работе с электронно-лучевыми и плазменными дисплеями рабочих мест. Должны соблюдаться требования СанПиН 2.2.2.542-96.

4.4 Действия в экстремальных условиях

4.4.1 В экстремальных условиях, если есть возможность, комплекс должен быть отключен в соответствии с разделом 4.3.4 с сохранением данных на штатных носителях – магнитных или оптических. После сохранения данных питание комплекса должно быть отключено.

4.4.2 Должны быть приняты меры для снятия накопителей на жестких магнитных дисках с серверов и для снятия носителей с ленточных архивных накопителей и с оптических дисководов.

4.4.3 Для тушения возгорания в шкафу комплекса должны применяться порошковые огнетушители. Если нет возможности открыть шкаф, то тушение осуществляется через крышу шкафа с последующим быстрым закрытием отверстий крыши шкафа кошмой или подручным мягким материалом.

4.4.4 После прекращения действия экстремальных условий необходимо произвести внешний осмотр всех устройств комплекса, подвергнутых неблагоприятным воздействиям. При обнаружении внешних повреждений необходимо заменить устройство или конструктивную часть. При невозможности замены устройства с внешними повреждениями необходимо проверить состояние его внутренних составляющих частей (устройств), для чего устройство разбирается в соответствии с собственной инструкцией (руководством) по эксплуатации, осматриваются и при необходимости заменяются поврежденные внутренние составляющие части. После сборки изделие проверяется на работоспособность.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Общие указания

5.1.1 Оборудование комплекса не требует проведения постоянных профилактических или периодических работ. Необходимо лишь наблюдение за состоянием внешних электрических подключений и удаление пыли с корпусов оборудования (см. также п.4.3.1.1 данного РЭ).

5.1.2 Основные работы по техобслуживанию осуществляются при обнаружении неисправности какого-либо устройства и состоят в замене неисправного устройства на аналогичное из состава ЗИП или имеющегося наличия (для устройств вычислительной техники).

5.1.3 Для исключения проблем, связанных с тарифным временем, необходимо производить ручную коррекцию датчика времени по сигналам точного времени радио или телевидения согласно п.4.3.2.9.

5.1.4 Требования к составу и квалификации обслуживающего персонала приведены в разделе 1 данного РЭ. Руководство работами по технической эксплуатации комплекса должно быть возложено на администратора системы, который может совмещать обязанности администратора, ведущего программиста и осуществлять дистанционное управление вычислительными средствами на объектах.

5.2 Меры безопасности

5.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании комплекса заключаются в периодическом (не реже одного раза в неделю) визуальном контроле состояния перемычек заземления, соединяющих шкафы с шиной (контуром) защитного заземления. Ежеквартально должно производиться измерение сопротивления заземления. Измерение должно производиться между металлоконструкцией шкафа и шиной защитного заземления. Величина сопротивления не должна превышать 4 Ом.

5.2.2 При выполнении работ по замене неисправных устройств, установленных в шкафу, работы, как правило, выполняются без снятия напряжения с других устройств шкафа. Поэтому необходимо соблюдать меры безопасности в соответствии с правилами, относящимися к работе в электроустановках до 1000 В без снятия напряжения.

5.2.3 Персонал, осуществляющий техобслуживание должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

5.2.4 При выходе из строя электронно-лучевых трубок видеомониторов их замена и утилизация должна осуществляться специализированным подразделением или предприятием в соответствии со специальными правилами техники безопасности.

5.3 Порядок технического обслуживания

5.3.1 Основные неисправности определяются автоматически при исполнении программ за счет встроенных программных средств контроля и диагностики. О состоянии комплекса выдаются сообщения на рабочие места пользователей.

5.3.2 При обнаружении повреждения администратор системы извещает об этом лицо ответственное за эксплуатацию комплекса на объекте. Неисправное устройство должно быть отключено от коммутатора Ethernet и от электропитания. Устройства, размещаемые в шкафу, демонтируются и взамен их устанавливаются резервные устройства из числа ЗИП комплекса или группового ЗИП предприятия. Допускается производить замену отдельных составных частей серверов и компьютеров рабочих мест при условии четкого диагностирования причины и места неисправности и достаточной квалификации персонала.

5.3.3 Модули Зонда заменяются индивидуально без выключения питания Зонда. Для всех типов модулей необходимо снять колодку соединителя Ethernet с лицевой панели модуля и вынуть модуль из блока. При установке нового модуля надо действовать в обратном порядке.

5.3.4 Перед установкой на место в шкафу сервера или при замене компьютера рабочего места необходимо выполнить загрузку соответствующего программного обеспечения. Загрузка выполняется в следующей последовательности:

- операционная система;
- проверка работы операционной системы;

- дополнительные программы общего назначения, включая базы данных, инструментальные программы и средства Corba.

Загрузка программ общего назначения осуществляется в соответствии с прилагаемыми к этим программам инструкциями и сопровождающими установочными указаниями на экране.

5.3.5 Загрузка прикладных программ «Сателлит» осуществляется с рабочего места администратора системы после полного монтажа сервера в стойку и окончания установки компьютера рабочего места.

5.3.6 После замены устройства и перезагрузки программного обеспечения осуществляется проверка работоспособности устройства, как это указано в разделе 4.2.2.

5.3.6 В формуляре комплекса должна быть произведена запись о произведенной замене с указанием типа и заводских номеров замененных и вновь установленных изделий.

5.4 Проверка работоспособности

5.4.1 Проверка работоспособности комплекса в процессе нормальной эксплуатации осуществляется автоматически и не требует специальных действий, в том числе измерений каких-либо параметров, и не вызывает нарушения обычного рабочего процесса.

5.4.2 При обнаружении повреждения оборудования или нарушения работы прикладных программ сообщение об этом передается на рабочее место оператора, работающего с данным оборудованием или данной прикладной программой.

5.4.3 При обнаружении повреждения какого-либо из серверов или компьютера рабочего места пользователей должна быть произведена оценка повреждения изделия, с целью выяснения возможности устранения неисправности в порядке эксплуатации или отправки изделия в специальный ремонт. В связи с использованием открытой аппаратной платформы, допускающей использование широкой номенклатуры аппаратных средств в различных реализациях комплекса, проведение оценки состояния изделия и путей самостоятельного устранения неисправности на месте использования не может быть заранее регламентировано. Такая оценка производится инженером-электронщиком с учетом типа поврежденного оборудования, используемых и имеющихся в наличии составных частей.

5.5 Поверка системы измерения длительности соединений

Настоящий порядок поверки распространяется на систему измерения длительности соединений комплекса аппаратно-программных средств мониторинга сети ОКС № 7 «Сателлит» (СИДС) и устанавливает в соответствии с ПР 50.2.006 методы и средства поверки.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные в качестве государственного поверителя органа Государственной метрологической службы по ПР 50.2012-94, изучившие настоящую методику поверки и аттестованные для работы с напряжением до 1000 В.

Межповерочный интервал периодической поверки - 24 месяца.

5.5.1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Номер пункта методики	Наименование операции	Допускаемые значения погрешности или предельное значение определяемого параметра	Используемые средства измерений	
			Рабочие эталоны	Вспомогательные
1	2	3	4	5
1	Условия поверки			
2	Внешний осмотр			
3	Опробование			
4	Определение случайной составляющей результатов измерений длительности телефонных соединений СИДС "Сателлит" при первичной и периодической поверке		Стандарт частоты и времени Ч1-69	Источник бесперебойного питания
4.1	При синхронизации по системе "ГЛОНАСС"			
	за 1 час	± 30 мс		
	за 4 часа	± 30 мс		
	за 24 часа	± 30 мс		
4.2	Без синхронизации по системе "ГЛОНАСС"			
	за 1 час	± 30 мс		
	за 4 часа	± 30 мс		
	за 24 часа	± 30 мс		
5	Определение предела основной абсолютной погрешности измерений ΔT_x длительности телефонных соединений СИДС "Сателлит" на интервале измерений		Стандарт частоты и времени Ч1-69	Источник бесперебойного питания
5.1	При синхронизации по системе "ГЛОНАСС" при первичной и периодической поверке			
	1 час	± 30 мс		
	4 часа	± 30 мс		
	24 часа	± 30 мс		

1	2	3	4	5
5.2	Без синхронизации по системе «ГЛОНАСС» при первичной поверке			
	1 час	± 35 мс		
	4 часа	± 50 мс		
	24 часа	± 151 мс		
5.3	Без синхронизации по системе «ГЛОНАСС» при периодической поверке			
	1 час	± 45 мс		
	4 часа	± 90 мс		
	24 часа	± 393 мс		
6	Определение соответствия СИДС допуску на безотказную работу.	не менее 60000 последовательных фиксаций времени начала и окончания соединений с периодом 1 с Все 16 ЛКМ не индицируют отказ на интервале 60000 с		

Указанные операции поверки должны выполняться при выпуске комплекса «Сателлит» из производства, после ремонта или хранения блока «Зонд» и часового сервера более чем $\frac{1}{2}$ межповерочного интервала, а также в процессе эксплуатации в соответствии с межповерочным интервалом.

5.5.2 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $(65 \pm 15)\%$;
- атмосферное давление $(84 - 106)$ кПа $\{(630 - 800)$ мм.рт.ст. $\}$;
- напряжение питающей сети $(220 \pm 4,4)$ В;
- частота питающей сети $(50 \pm 0,5)$ Гц.

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- проверить комплектность поверяемого образца;
- провести внешний осмотр комплекса СИДС, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность СИДС;
- выполнить указания по подготовке СИДС, к работе в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

Используемые при проведении поверки рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений должны быть исправны и поверены в установленном порядке; их перечень и характеристики представлены в табл.5.2.

Таблица 5.2

Наименование рабочих эталонов и вспомогательных средств измерений	Основные технические характеристики	
	Пределы измерения	Погрешность
Стандарт частоты и времени Ч1-69	(0,1; 1; 5) МГц 1 Гц	ПГ по частоте $3,65 \cdot 10^{-10}$ за 12 мес. Сигнал 1 Гц с $\tau_{\text{фронта}} \leq 0,03$ мкс
Источник бесперебойного питания	Выходное напряжение синусоидальной формы	

Примечание. Вместо указанных в таблице средств поверки разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих метрологических характеристик с требуемой точностью (для проведения поверки достаточен сигнал с $\tau_{\text{фронта}} \leq 1,0$ мкс).

5.5.3 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- комплектность комплекса «Сателлит»;
- сохранность пломб;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей (если они имеются снаружи);
- отсутствие видимых механических повреждений внешней панели блока "Зонд", мешающих проведению поверки;
- состояние соединительных кабелей, переходов;

Блок «Зонд», имеющий дефекты (механические повреждения), бракуют и испытания прекращают.

5.5.4 Опробование

Опробование работы СИДС осуществляется с помощью контроля состояния индикаторов модулей блока "Зонд".

СИДС является работоспособной, если отображаемое состояние индикаторов соответствует таблице 5.3 для всех 16 ЛКМ и не наблюдалось на интервале 60000 с ни одного отказа фиксации времени начала и окончания телефонных соединений, контролируемого компьютером системы. При невыполнении этих условий результаты поверки считаются отрицательными по опробованию.

Таблица 5.3

Состояние индикаторов модулей блока "Зонд"

Модуль	Индикатор	Цвет индикатора и вид информации по индикатору
ЛКМ	"Сост"	Зеленый, периодический по 2 вспышки
УВС	"Сост"	Зеленый, периодический по 2 вспышки
	"Синх"	Зеленый, периодический с периодом ~ 2 с
МПП	POWER	Зелёный

Примечание:

Блок "Зонд" осуществляет выделение служебных сигналов начала и окончания телефонных соединений.

ЛКМ – линейно канальный модуль блока "Зонд".

УВС – устройство временной синхронизации.

МПП – модуль первичного электропитания.

5.5.5 Определение случайной составляющей результатов измерений длительности телефонных соединений СИДС "Сателлит" за 1 час, 4 часа, 24 часа

5.5.5.1 Измерения при синхронизации по системе "ГЛОНАСС"

Измерения выполняются для СИДС в комплектации с антенной системы "ГЛОНАСС", подключенной к часовому серверу с датчиком времени MC 1FL4-2.

После подключения антенны необходимо выждать 2 часа для устранения переходных процессов.

Случайная составляющая результатов измерения длительности соединений при доверительной вероятности $P=0,99$ определяется как $3 \cdot \delta$, где δ среднее квадратическое отклонение результатов измерений длительности соединений.

Определение среднего квадратического отклонения результатов измерений длительности телефонных соединений δ за 1 час, 4 часа, 24 часа проводят с помощью стандарта частоты и времени типа Ч1-69 по схеме рис. 5.1.

Для проведения измерений подключить сигнал 1 Гц (период следования – 1 с) от стандарта частоты и времени к соответствующему тестовому входу блока "Зонд".

Запустить программный модуль мониторинга сети ОКС №7 в функции "Мониторинг рабочих характеристик", который обеспечит выдачу информации о регистрации "Зондом" сигналов 1 Гц в виде дат – $t_i = \{\text{ч} : \text{м} : \text{с} : \text{мс} : \text{мкс}\}$.

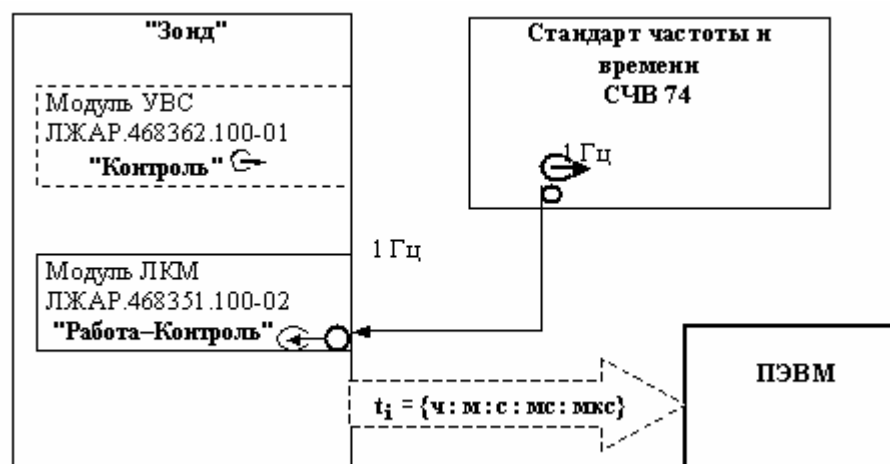


Рис. 5.1. Структурная схема соединения приборов при проверке среднего квадратического отклонения результатов измерений длительности телефонных соединений δ

Выполнить $86401 + 1400 = 87801$ измерений (для определения метрологических характеристик на интервале 1 час, 4 часа, 24 часа моментов событий регистрации "Зондом" сигналов 1 Гц в виде дат – $t_i = \{\text{ч} : \text{м} : \text{с} : \text{мс} : \text{мкс}\}$ начала регистрации событий (time pulse on) для одного из модулей ЛКМ, входящих в состав СИДС.

Рассчитать среднее квадратическое относительное отклонение полученных результатов по формуле:

$$\delta = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\partial_{t_i} - \bar{\partial}_{t_i})^2}{N-1}}, \quad (1)$$

где, $\partial_{t_i} = (t_{100i+1\text{час}} - t_{100i})$ - для интервалов 1 час; $\partial_{t_i} = (t_{100i+4\text{часа}} - t_{100i})$ - для интервалов 4 часа; $\partial_{t_i} = (t_{100i+24\text{часа}} - t_{100i})$ - для интервалов 24 часа. (Используется метод скользящих интервалов. Каждый последующий интервал смещается на 100 секунд для обеспечения некоррелированных результатов измерений).

где $\bar{\partial}_{t_i} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \partial_{t_i}$; $N=15$ для интервалов 1 час, 4 часа, 24 часа. N – число измеренных интервалов ∂_{t_i} . для определения среднего квадратического отклонения результатов измерения длительности соединений за 1 час, 4 часа, 24 часа;

Среднее квадратическое отклонение результатов измерения длительности соединений вызвано свойствами блока "Зонд", структурой служебных сигналов начала и окончания телефонных соединений, процедурой синхронизации часов сервера и процессами синхронизации часового сервера по системе "ГЛОНАСС".

Случайная составляющая результатов измерения длительности соединений $3\cdot\delta$ не должна превышать:

- за 1 час не более ± 30 мс,
- за 4 часа не более ± 30 мс,
- за 24 часа не более ± 30 мс,

Если полученные значения случайной составляющей результатов измерения длительности соединений $3\cdot\delta$ превышают указанные значения, то результаты поверки считаются отрицательными.

5.5.5.2 Измерения без синхронизации по системе "ГЛОНАСС"

В комплектации без антенны системы "ГЛОНАСС" провести измерения и вычисления аналогичные п.5.5.5.1.

Случайная составляющая результатов измерения длительности соединений $3\cdot\delta$ без синхронизации по системе "ГЛОНАСС" $3\cdot\delta$ не должна превышать:

- за 1 час не более ± 30 мс,
- за 4 часа не более ± 30 мс,
- за 24 часа не более ± 30 мс.

Если полученные значения случайной составляющей результатов измерения длительности соединений $3\cdot\delta$ превышают указанные значения, то результаты поверки считаются отрицательными.

5.5.6 Определение предела основной абсолютной погрешности измерений ΔT_x длительности телефонных соединений СИДС комплекса "Сателлит" на интервале измерений 1 час, 4 часа, 24 часа.

5.5.6.1 Измерения при синхронизации по системе "ГЛОНАСС"

Определение предела основной абсолютной погрешности ΔT_x измерений длительности телефонных соединений СИДС (без учета погрешности, возникающей за счет длинной телефонной линии) с доверительной вероятностью 0,99 определяется по формуле:

$$\Delta T_x = \pm(|\Delta c| \cdot T_x + 3 \cdot \delta), \quad (2)$$

где $\Delta c \cdot T_x$ – систематическая составляющая погрешности измерений длительности соединений;

$|\Delta c|$ – модуль относительной погрешности, вносимой кварцевым генератором датчика времени МС 1FL4-2 часового сервера и засинхронизированным от него кварцевым генератором модуля УВС;

T_x – время измерения;

$3 \cdot \delta$ – случайная составляющая погрешности измерений длительности соединений за 1 час, 4 часа, 24 часа при доверительной вероятности $P=0,99$.

Определение предела основной абсолютной погрешности измерений ΔT_x длительности телефонных соединений СИДС комплекса "Сателлит" на интервале измерений 1 час, 4 часа, 24 часа при синхронизации по системе "ГЛОНАСС" проводят с помощью стандарта частоты и времени типа Ч1-69 по схеме изображенной на рис. 5.2 для одного ЛКМ, входящего в состав СИДС с подключенной антенной системы "ГЛОНАСС".

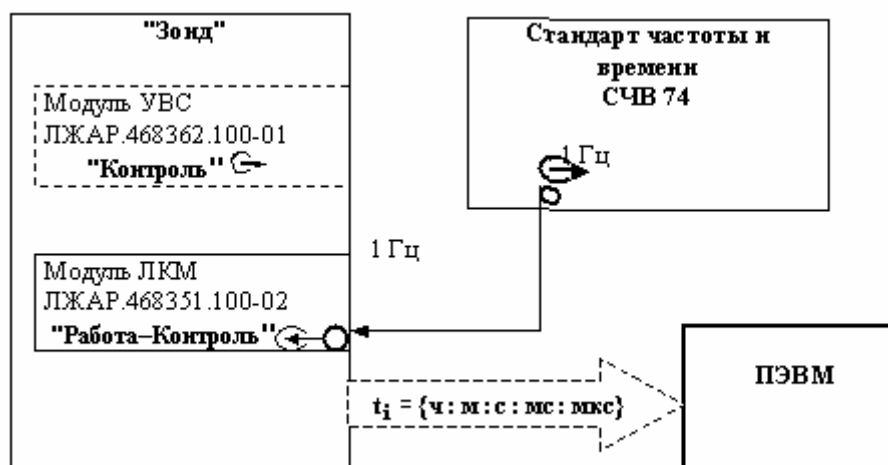


Рис. 5.2. Структурная схема соединения приборов при определении предела основной абсолютной погрешности измерений длительности телефонных соединений.

Необходимо зафиксировать моменты регистрации "Зондом" сигналов 1 Гц в виде дат $t_i = \{\text{ч: м: с: мс: мкс}\}$ начала регистрации событий (time pulse on) на интервале 1 час +

1400 измерений, 4 часа + 1400 измерений, и 24 часа + 1400 измерений с периодом 1 секунда (используются результаты измерений п. 5.5.5.1).

Произвести определение суммарной систематической составляющей погрешности измерения длительности телефонных соединений на основании измерений t_i при времени наблюдения 24 часа по формуле:

$$\nu = t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}} - (N - 1) \cdot 1 \text{секунд}, \quad (3)$$

где $t_{\text{нач}}$, $t_{\text{кон}}$ – начальная и конечная дата серии измерений за (1, 4, 24) часа (time pulse on), N – число измерений time pulse on, $t_{\text{набл}} = (N-1) \cdot 1$ секунду. При этом учитываются только первое и последнее измерение.

Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений при времени наблюдения 1 час, 4 часа, 24 часа не должен превышать ± 30 мс.

Систематическая составляющая абсолютной погрешности измерения длительности соединений 0,0864 мс пренебрежима при времени измерения 24 часа и вызвана суммарной погрешностью по частоте не более $\pm 1 \cdot 10^{-9}$ кварцевого генератора датчика времени МС 1FL4-2 (входящего в состав часового сервера) при синхронизации по "ГЛОНАСС" и засинхронизированного датчиком времени МС 1FL4-2 кварцевого генератора модуля УВС;

Случайная составляющая определения погрешности измерения длительности телефонных соединений $3 \cdot \delta = \pm 30$ мс при доверительной вероятности $P=0,99$,

где δ – среднее квадратическое отклонение результатов измерения длительности соединений при времени выборки 1 час, 4 часа, 24 часа.

Погрешность привязки шкалы системного времени системы "ГЛОНАСС" к национальной шкале координированного времени – UTC(SU) не превышает ± 1 мкс. Расхождение между шкалой системного времени "ГЛОНАСС" и UTC(SU) не превышает ± 1 мс. Систематическая составляющая погрешности измерения интервалов времени определяется погрешностью подстройки по "ГЛОНАСС" частоты кварцевого генератора датчика времени МС 1FL4-2 в пределах $\pm 7 \cdot 10^{-10}$ и засинхронизированного им кварцевого генератора модуля УВС с той же погрешностью $\pm 7 \cdot 10^{-10}$. Случайная составляющая погрешности измерения интервалов времени определяется процедурой синхронизации часового сервера системой "ГЛОНАСС", воздействиями на СИДС процедуры синхронизации от датчика времени МС 1FL4-2 часов сервера и модуля УВС, а также характеристиками блока "Зонд" и служебных сигналов начала и окончания телефонных соединений.

Результаты измерений обрабатываются по следующей формуле:

$$\Delta T_x = \pm \langle |\nu| + 3 \cdot \delta \rangle, \quad (4)$$

где $|\nu|$ – модуль систематической составляющей вариации хода часов на измеряемом интервале;

а δ – среднее квадратическое отклонение результатов измерения длительности соединений при времени выборки 1 час, 4 часа, 24 часа.

Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности телефонных соединений (без учета погрешности, вносимой длинной телефонной линией) при времени наблюдения 1 час, 4 часа, 24 часа и не должен превышать ± 30 мс.

Если результаты измерений не удовлетворяют этому требованию, то результаты поверки считаются отрицательными.

5.5.6.2 Измерения без синхронизации по системе "ГЛОНАСС"

В комплектации с отключенной антенной системы "ГЛОНАСС".

Определение предела основной абсолютной погрешности ΔT_x измерений длительности телефонных соединений СИДС "Сателлит" (без учета погрешности, возникающей за счет длинной телефонной линии) с доверительной вероятностью 0,99 определяется по формуле:

$$\Delta T_x = \pm(|\Delta c| \cdot T_x + 3 \cdot \delta), \quad (5)$$

где $\Delta c \cdot T_x$ – систематическая составляющая погрешности измерений длительности соединений;

$|\Delta c|$ – модуль относительной погрешности, вносимой кварцевым генератором датчика времени МС 1FL4-2 часового сервера в свободном режиме (без антенны) и засинхронизированным от него кварцевым генератором модуля УВС;

T_x – время измерения;

$3 \cdot \delta$ – случайная составляющая погрешности измерений длительности соединений за 1 час, 4 часа, 24 часа при доверительной вероятности $P=0,99$.

Определение предела основной абсолютной погрешности измерений ΔT_x длительности телефонных соединений СИДС "Сателлит" на интервале измерений 1 час, 4 часа, 24 часа без синхронизации по системе "ГЛОНАСС" проводят с помощью стандарта частоты и времени типа Ч1-69 по схеме изображенной на рис. 5.3 для одного ЛКМ, входящего в состав СИДС "Сателлит" с отключенной антенной системы "ГЛОНАСС".

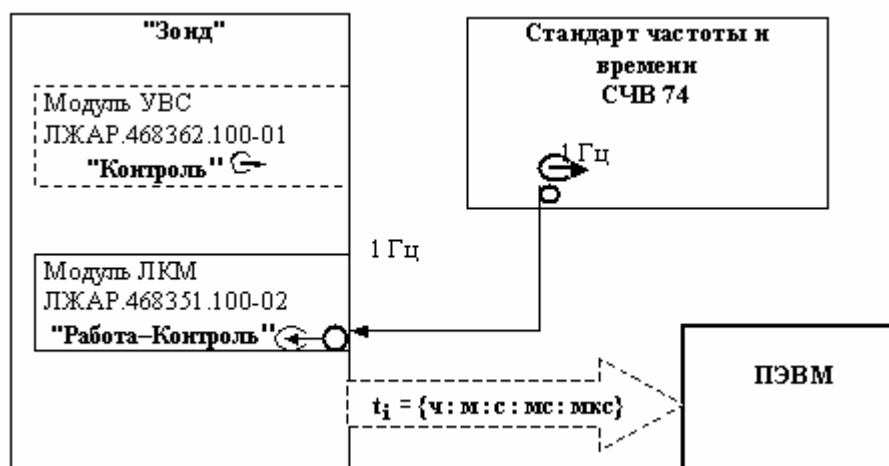


Рис.5.3 Структурная схема соединения приборов при определении предела основной абсолютной погрешности измерений длительности телефонных соединений

Необходимо зафиксировать моменты регистрации "Зондом" сигналов 1 Гц в виде дат – $t_i = \{\text{ч: м: с: мкс}\}$ начала регистрации событий (time pulse on) на интервале 1 час + 1400 измерений, 4 часа + 1400 измерений, и 24 часа + 1400 измерений с периодом 1 секунда (используются результаты измерений п. 5.5.5.2).

Произвести определение суммарной систематической составляющей погрешности измерения длительности телефонных соединений на основании измерений t_i при времени наблюдения 24 часа по формуле:

$$\nu = t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}} - (N - 1) \cdot 1 \text{секунд}, \quad (3)$$

где $t_{\text{нач}}$, $t_{\text{кон}}$ – начальная и конечная дата серии измерений (за 1, 4, 24 часа) (time pulse on), N – число измерений time pulse on, $t_{\text{набл}} = (N-1) \cdot 1$ секунду. При этом учитываются только первое и последнее измерение.

Результаты измерений обрабатываются по следующей формуле:

$$\Delta T_x = \pm(|\nu| + 3 \cdot \delta), \quad (4)$$

где $|\nu|$ – модуль систематической составляющей вариации хода часов на измеряемом интервале;

а δ – среднее квадратическое отклонение результатов измерения длительности соединений при времени выборки 1 час, 4 часа, 24 часа.

Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности телефонных соединений при первичной поверке не должен превышать:

Метрологические характеристики без синхронизации по системе "ГЛОНАСС" при первичной поверке

Таблица 5.4

Время соединения, час	Допуск для случайной составляющей погрешности, мс	Допуск для предела основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс
1	± 30	± 35
4	± 30	± 50
24	± 30	± 151

Если результаты измерений не удовлетворяют требованиям таблицы 5.4, то результаты первичной поверки считаются отрицательными.

Метрологические характеристики без синхронизации по системе "ГЛОНАСС" при периодической поверке

Таблица 5.5

Время соединения, час	Допуск для случайной составляющей погрешности, мс	Допуск для предела основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс
1	± 30	± 45
4	± 30	± 90
24	± 30	± 393

Если результаты измерений не удовлетворяют требованиям таблицы 5.5, то результаты периодической поверки считаются отрицательными.

5.5.7 Определение соответствия СИДС допуску на безотказную работу

Допустимое минимальное безотказное число последовательных измерений длительности соединений успешной фиксации начала и окончания соединений не менее 30000.

Это означает что минимальное число успешной фиксации времени начала и окончания соединений 60000. При подаче эталонных сигналов с периодом 1 с на интервале 60000 с не должно быть ни одного незафиксированного времени начала или окончания соединений.

Кроме того на интервале 60000 с не должно быть ни одного сбоя по работоспособности для всех 16 ЛКМ, контролируемых компьютером системы. При невыполнении этих условий результаты поверки считаются отрицательными.

5.5.8 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с ПР 50.2.006 и поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007.

Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

В случае отрицательных результатов поверки применение СИДС запрещается и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

5.5.8.1 Образец протокола поверки

ПРОТОКОЛ № _____ от _____

поверки _____
(наименование поверяемого СИ, заводские №№, изготовитель)

1. ОРГАНИЗАЦИЯ

(название организации, представившей поверяемое СИ)

2. МЕТОДИКА, ОБРАЗЦОВЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

(Методика, перечень используемого эталонного оборудования – наименование, зав.№№)

3. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

(температура, напряжение и частота питающей сети, влажность...)

4. ВЫВОДЫ

(выводы о соответствии СИ требованиям РЭ)

Метрологические характеристики при синхронизации по системе "ГЛОНАСС" при первичной и периодической поверке

Время соединения, [час]	Случайная составляющая погрешности $3 \cdot \text{СКО}$, мс	Допуск для случайной составляющей погрешности, мс	Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс	Допуск для предела основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс
1		± 30		± 30
4		± 30		± 30
24		± 30		± 30

Метрологические характеристики без синхронизации по системе "ГЛОНАСС" при первичной поверке

Время соединения, час	Случайная составляющая погрешности $3 \cdot \text{СКО}$, мс	Допуск для случайной составляющей погрешности, мс	Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс	Допуск для предела основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс
1		± 30		± 35
4		± 30		± 50
24		± 30		± 151

Метрологические характеристики без синхронизации по системе "ГЛОНАСС" при периодической поверке

Время соединения, час	Случайная составляющая погрешности $3 \cdot \text{СКО}$, мс	Допуск для случайной составляющей погрешности, мс	Предел основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, [мс]	Допуск для предела основной абсолютной погрешности измерения длительности соединений, мс
1		± 30		± 45
4		± 30		± 90
24		± 30		± 393

Пределы основной абсолютной погрешности указаны при доверительной вероятности $P=0,99$.

Поверитель

(подпись)

(ФИО)

5.6 Техническое освидетельствование

5.6.1 Техническое освидетельствование имеет целью наблюдение органами инспекции и контроля за состоянием комплекса в соответствии с действующими нормативными ограничениями. Таковыми являются параметры учета нагрузки ОКС № 7, осуществляемого для взаиморасчетов, а также освидетельствование действующего состава оборудования комплекса на предмет соблюдения условий выданного сертификата соответствия.

5.6.2 Проверка точности учета нагрузки ОКС № 7 осуществляется путем запуска контрольной задачи, формирующей в СЛПМ искусственную нагрузку по различным подсистемам ОКС № 7.

Контроль осуществляется сличением заданной нагрузки и полученных результатов учета.

5.6.3 Проверка соблюдения условий сертификата состоит в контроле правильного отражения текущего состава применяемых программных и аппаратных средств в Формуляре. Проверяется действительный задействованный аппаратный состав комплекса, включая типы и номера изделий, наличие у используемых типов изделий сертификатов соответствия. Также проверяется состав программного обеспечения, установленного на каждом сервере и компьютерах рабочих мест с указанием версий программ и номера лицензий для покупных программных продуктов. Обнаруженные несоответствия исправляются внесением соответствующих записей в формуляр комплекса.

5.6.4 Применяемые средства измерения, если они по условиям контракта входят в состав комплекса, должны проходить периодическую поверку в соответствии с установленными для них сроками, как это указано в Формуляре.

6 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

6.1 Общие указания

6.1.1 Ремонт оборудования комплекса производится путем замены неисправного устройства на соответствующее изделие из числа ЗИП комплекса или группового ЗИП.

6.1.2 Уровень замены для устройств вычислительной техники определяется в соответствии с местными условиями организации работ в зависимости от уровня квалификации персонала и состава ЗИП – чем выше уровень квалификации, тем глубже может быть уровень диагностики, и ремонт может вестись заменой более мелких составных частей, что в результате приведет к уменьшению общего состава ЗИП. Ремонт устройств вычислительной техники производится путем замены комплектующих элементов в соответствии с указаниями по эксплуатации этих устройств. Допускается производить замену устройств вычислительной техники и устройств связи общего назначения (маршрутизаторы, коммутаторы, модемы) на устройства другого типа соответствующего функционального назначения с характеристиками не хуже чем у заменяемого устройства.

6.1.3 Целесообразно отсроченный ремонт средств вычислительной техники выполнять силами специализированного подразделения по информационным технологиям предприятия.

6.1.4 Ремонт Зонда осуществляется заменой конкретного вышедшего из строя модуля без снятия напряжения с блока Зонда.

6.1.5 Ремонт модулей Зонда, плат, входящих в состав ПЭВМ, часового и других серверов комплекса, а также дисководов CD, HD и FD вычислительной техники, как правило, не предусматривается. Такой ремонт допускается в отношении замены процессора

или вентилятора процессора на материнской плате, замены интегральных схем, устанавливаемых на разъемном соединителе, а также в отношении устранения холодных паяк, если такие обнаружены.

6.2 Меры безопасности

6.2.1 При замене составных частей комплекса объекта, расположенных внутри шкафа, необходимо соблюдать правила электробезопасности при работе в электроустановках без снятия напряжения.

6.2.2 При ремонте составных частей комплекса электропитание ремонтируемых устройств должно быть отключено.

6.2.3 При ремонте видеомониторов рабочих мест необходимо соблюдать осторожность, чтобы не разбить электронно-лучевую трубку или жидкокристаллический дисплей и избежать ранения осколками стекла, содержащими вредные для организма вещества. Необходимо также исключить контакт таких осколков с кожей и попадания покрывающих стекло веществ и жидких кристаллов в глаза и рот.

7 ХРАНЕНИЕ

7.1 Компоненты комплекса должны храниться в отапливаемых помещениях в заводской упаковке, при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных атмосферных примесей.

7.2 В складских помещениях, где хранятся компоненты комплекса, должна обеспечиваться температура от 5 до 35⁰С и относительная влажность не более 75%.

7.3 Изделия в заводской упаковке должны храниться на стеллажах. Установка изделий друг на друга или каких-либо иных предметов на изделия в картонной таре допускается при условии исключения возможности повреждения тары (упаковки).

7.4 Изделия должны извлекаться из заводской упаковки непосредственно перед монтажом на месте использования. О распаковке изделия должна быть сделана запись в формуляре.

7.5 Составные части комплекса и приборы, входящие в состав ЗИП, должны храниться на стеллажах при условиях внешних воздействий, соответствующих рабочим условиям. Платы устройств и малогабаритные устройства, находящиеся в таре, могут храниться в стопках в количестве, исключающем повреждение тары.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

8.1 Транспортирование компонентов комплекса может производиться на любом виде транспорта: автомобильном (закрытое брезентом), в закрытых железнодорожных вагонах, водным (речным или морским) и в негерметизированных кабинах самолетов и вертолетов (на высотах до 10000 м при атмосферном давлении 170 мм. рт. ст.) при температуре от +50⁰С до -50⁰С (223 – 303⁰ К). Способ транспортировки указывается в договоре на поставку. Вид упаковки предусматривается в соответствии с выбранным способом транспортировки.

8.2 Покупные составные части комплекса должны транспортироваться в соответствии с указаниями производителя той или иной составной части.

8.3 Тара с изделием на транспортных средствах должна быть закреплена для исключения перемещений и соударений.

8.4 При погрузочно-разгрузочных работах необходимо соблюдать требования манипуляционных знаков, указанных на таре.

9 ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1. "Технические спецификации на подсистему передачи сообщений (МТР) для национальной сети России", утвержденные Министерством связи РФ 1994 г
2. "Технические спецификации на подсистему пользователя ЦСИС (ISUP) для национальной сети России", утвержденные Министерством связи РФ 1994 г.
3. "Технические спецификации на тестовые процедуры на подсистему управления соединениями сигнализации (SCCP) для национальной сети России", утвержденные Министерством связи РФ 1994 г.
4. "Технические спецификации на подсистему возможностей транзакции (ТС) для национальной сети России", утвержденные Министерством связи РФ 1994.
5. "Технические спецификации протокола INAP системы сигнализации ОКС №7 для сети связи России (INAP-R)", утвержденные Министерством связи РФ 07.03.97.
6. РД 45.217-2001.Технические спецификации ОКС № 7 "Технические спецификации на подсистему пользователя ЦСИС (ISUP) для национальной сети России (ISUP-R-2000)", утвержденные Минсвязи России 26.03.2001;
7. РД 45.217-2001.Технические спецификации ОКС № 7 "Технические спецификации на подсистему передачи сообщений (МТР) для национальной сети России (МТР-2000)", утвержденные Минсвязи России 26.03.2001;
8. РД 45.217-2001.Технические спецификации ОКС № 7. Технические спецификации на подсистему управления соединением сигнализации (SCCP) для национальной сети России (SCCP-2000), утвержденные Минсвязи России 26.03.2001;
9. РД 45.217-2001.Технические спецификации ОКС № 7. Технические спецификации на подсистему возможностей транзакций (ТС) для национальной сети России (ТС-2000), утвержденные Минсвязи России 26.03.2001.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи- тельного докум. и дата	Подпись	Дата
	изме- ненных	заме- ненных	новых	аннули- рованных					