



Оборудование цифровой радиосвязи CFQ

Внутренний блок CFQ-SD/радиоблок CFQ

**Справочник пользователя и
руководство по установке**

Редакция

<i>Редакция</i>	<i>Дата</i>	<i>Примечания</i>
1.0	29 января 2007	Первый выпуск.

Содержание

1	Меры безопасности.....	5
2	Описание системы.....	7
2.1	О данном руководстве.....	7
2.2	Введение.....	7
2.3	Функциональные характеристики системы.....	10
2.4	Физическое описание.....	11
2.4.1	Индикаторы передней панели.....	11
2.4.1.1	Светодиоды статуса модема.....	11
2.4.1.2	Светодиод статуса контроллера.....	12
2.4.2	Разъемы передней панели.....	12
2.4.3	Модули.....	14
2.4.3.1	Модем/модуль ПЧ.....	14
2.4.3.2	Модуль контроллера.....	15
2.4.3.3	Стандартный модуль ввода/вывода для 16E1 и Ethernet.....	15
2.4.3.4	Оптический мини-модуль ввода/вывода для STM-1.....	16
2.4.3.5	Электрический мини-модуль ввода/вывода для STM-1.....	16
2.4.3.6	Модуль ввода/вывода для расширения 16E1.....	16
2.4.3.7	Блок питания.....	16
2.5	Описание системы.....	17
2.6	Архитектура «упрощенное кольцо».....	19
2.7	Регулирование мощности.....	21
2.8	Управление сетью.....	22
2.9	Параметры радиоблока.....	22
2.9.1	Функциональные возможности.....	22
2.9.2	Технические характеристики радиоблока.....	23
3	Установка.....	25
3.1	Распаковка.....	25
3.2	Предупреждения.....	25
3.3	Примечания.....	26
3.3.1	Стендовые испытания.....	26
3.4	Общие сведения о процедурах установки и тестирования.....	26
3.5	Оценка площадки.....	28
3.5.1	Подготовка к оценке площадки.....	29
3.5.2	Процедура оценки площадки.....	29
3.5.3	Основные расчеты системы.....	31
3.5.3.1	Уровень принимаемого сигнала и энергетический потенциал линии связи.....	31
3.5.3.2	Расчет запаса на замирание сигнала.....	32
3.5.3.3	Расчет готовности линии связи.....	32
3.5.3.4	Подбор антенн.....	32
3.5.4	Документирование оценки площадки.....	33
3.6	Установка цифрового радиооборудования CFQ.....	34
3.6.1	Установка внутреннего блока CFQ-SD.....	34
3.6.1.1	Установка на горизонтальной поверхности или стеллаже.....	35
3.6.1.2	Установка на стене.....	35
3.6.1.3	Установка в стойку.....	35
3.6.1.4	Заземление внутреннего блока CFQ-SD.....	35
3.6.2	Подготовка к установке радиоблока.....	36
3.6.2.1	Общие сведения.....	36
3.6.3	Определение RSL по сигналу RSSI.....	36
3.6.4	Прокладка кабеля, соединяющего внутренний блок с радиоблоком.....	37
3.6.5	Подсоединение внутреннего блока CFQ-SD к ПК и источнику питания.....	38
4	Список технических характеристик.....	41
5	Разъемы передней панели.....	43
5.1	Силовой разъем, питание постоянным током.....	43
5.2	Разъем полезной нагрузки CFQ Ethernet 100Base-TX LOC.....	43
5.3	Разъем CFQ Ethernet 100Base-TX CPT.....	43
5.4	Разъем полезной нагрузки CFQ STM-1.....	44
5.5	Разъем полезной нагрузки CFQ E-3.....	44
5.6	Разъем NMS 10/100BaseTX LOC.....	44
5.7	Разъем NMS 10/100BaseTX CPT.....	45
5.8	Речевой служебный канал.....	45
5.9	Служебный канал передачи данных.....	45

5.10	Разъем порта сигналов неисправностей/ последовательного порта	46
5.11	Разъем соединения с радиоблоком.....	47
5.12	Разъем контактов 1-2 каналов E1	47
5.13	Разъем контактов 3-16 каналов E1.....	47
6	Обновление встроенного программного обеспечения внутреннего блока	50
6.1	Использование программы iPorter	50
6.1.1	Установка iPorter	50
6.1.2	Обновление встроенного программного обеспечения с помощью iPorter.....	50
7	Приложения.....	54
7.1	Список сигналов неисправностей	54
7.2	Список сокращений.....	60
7.3	Таблица соответствия единиц измерения.....	64

1 Меры безопасности

СЛЕДУЕТ ОБЯЗАТЕЛЬНО ОЗНАКОМИТЬСЯ С МЕРАМИ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРЕДСТАВЛЕННЫМИ В ДАННОМ РАЗДЕЛЕ!

Радиоволны представляют опасность для здоровья



Данный символ означает, что излучение радиоволн может нанести вред здоровью.

В состав радиооборудования, описанного в данном руководстве, входят радиоволновые передатчики. Не допускается нахождение людей в непосредственной близости от лицевой стороны антенны во время работы передатчика. Антенна должна быть установлена на прочно закрепленных капитальных конструкциях вне помещения так, чтобы быть изолированной от других антенн и людей.

ВНИМАНИЕ! Необходимо учитывать нормы, регламентирующие предельно допустимое излучение радиоволн в диапазоне 6-38 ГГц. Оператору радиооборудования следует обращаться к нормам и правилам техники безопасности, касающимся излучения радиоволн в каждом диапазоне частот, а также прочим применимым нормам и правилам, на предмет выяснения того, как радиоизлучение передатчиков, оборудования и их эксплуатация могут повлиять на окружающую среду, применительно к каждому пункту размещения радиооборудования.

В пункте размещения оборудования и вблизи него должны быть установлены надлежащие предупреждающие знаки.

Молниезащита



В соответствии со статьей 810 Справочника по энергетике Национального Департамента Электротехники США (1996), все применяемые в области радио и телевидения вводные кабели должны быть надлежащим образом защищены от перенапряжения – на входе в здание или рядом с ним. Согласно этой норме экран любого экранированного кабеля, отходящего от внешней антенны, должен быть непосредственно соединен с проводом AWG 10, который в свою очередь соединен с заземляющим электродом здания.

Прежде чем включить питание оборудования, необходимо ознакомиться с документацией на продукцию SAF Tehnika. Питание оборудования осуществляется от источника постоянного тока напряжением -48 В.

Защита от ожогов

Смотреть в апертуру антенны или находиться непосредственно перед ней опасно; запрещается делать это, не убедившись предварительно, что соединенный с ней передатчик или передатчики выключены. Запрещается смотреть в отверстие волновода радиоблока при включенном радио.

Волоконная оптика представляет угрозу для здоровья

ОПАСНО: невидимое лазерное излучение. Нельзя допускать, чтобы глаза подвергались воздействию излучения, исходящего из торца световода, оптоволоконного кабеля или отрезка оптоволоконной оптики. Инфракрасный свет, применяемый в волоконной оптике, невидим, однако может вызвать серьезные повреждения глаз.

ВНИМАНИЕ: нельзя допускать контакта лишенного оболочки волокна с любой частью тела. Частицы волокна могут проникнуть под кожу, и их будет крайне сложно обнаружить и удалить.

2 Описание системы

2.1 О данном руководстве

Данное руководство предназначено для персонала, причастного к установке цифрового радиооборудования SAF Tehnika, как например, специалистов по установке оборудования, оценке площадки, руководителей проектов и сетевых инженеров. Персонал должен иметь общее представление об установке аппаратуры, использовании программного обеспечения на основе Windows®, а также обладать навыками использования испытательного оборудования.

2.2 Введение

Цифровое радиооборудование CFQ обеспечивает высокую пропускную способность передачи, гибкость в эксплуатации, разнообразные функциональные возможности и удобство в использовании в беспроводных цифровых сетях связи. Цифровое оборудование радиосвязи «точка-точка» из серии CFQ представляет собой новую архитектуру микроволновой связи, позволяющую работать с приложениями как платформ PDH, так и платформ SDH. Эта платформа, основанная на передовых технологиях, предоставляет пользователям гибкие возможности эксплуатации уже существующих сетей, а также позволяет расширять сети в будущем.

Оборудование серии CFQ основано на повсеместно используемой платформе, что позволяет ему поддерживать множество различных интерфейсов и вариантов конфигурации, а именно: линии связи 16×E1, E3, 1 или 2 линии 100BaseTX Ethernet и 1×STM-1. Семейство оборудования радиосвязи CFQ обеспечивает масштабируемость спектра и скорости передачи данных, что позволяет компаниям или поставщикам услуг добиться оптимального соотношения между производительностью системы и спектральной эффективностью и доступностью каналов, чтобы обеспечить наилучшую работу сети. Цифровое радиооборудование серии CFQ позволяет операторам мобильной связи, частным сетям, государственным организациям и поставщикам услуг доступа предоставлять комплект беспроводных приложений, обеспечивающих безопасность и масштабируемость передачи данных, видеоизображения и голоса через IP (VoIP).

В семейство цифрового радиооборудования CFQ входят внутренний блок CFQ-SD и радиоблок. Внутренний блок CFQ-SD не зависит от рабочей частоты, а радиоблок – от пропускной способности. Внутренний блок CFQ-SD позволяет выбирать различные варианты пропускной способности, тип модуляции, частотные каналы радиоблока и уровень выходной мощности передатчика, чтобы добиться соответствия требованиям международных стандартов в отношении спектральной эффективности. Подсоединяемый к внутреннему блоку радиоблок устанавливается вне помещения и может работать в частотном диапазоне от 7 до 38 ГГц.

Внутренний блок CFQ-SD, выполненный как блок высотой 1 RU для монтажа в стойку, поддерживает варианты конфигурации 1+0 и 1+1 (защищенный), а также кольцевую архитектуру. Обеспечение функций модема и источника питания выполняют легко заменяемые вставные модули. К дополнительным функциональным возможностям внутреннего блока CFQ-SD относится установка второго модема/модуля ПЧ, который позволяет задать для сети конфигурацию «ретрансляция», или «восток-запад».

Цифровое радиооборудование CFQ включает в себя функцию OAM&P (эксплуатация, управление, обслуживание и подготовка к работе) и обладает конструктивными особенностями, позволяющими легко и быстро ввести оборудование в эксплуатацию после установки и первичной настройки сети радиосвязи. Помимо этого, важнейшим качеством радиооборудования CFQ является его масштабируемость и способность поддерживать кольцевую архитектуру. Такая архитектура с топологией «кольцо» или «упрощенное кольцо» обеспечивает самовосстановление в случае перебоев в работе линии связи путем автоматического перенаправления трафика, что гарантирует бесперебойное предоставление услуги конечному пользователю.

В общем виде архитектура включает в себя один внутренний блок CFQ-SD высотой 1 RU для монтажа в стойку, соединенный с радиоблоком при помощи кабеля, и внешнюю антенну (рис. 2.1).

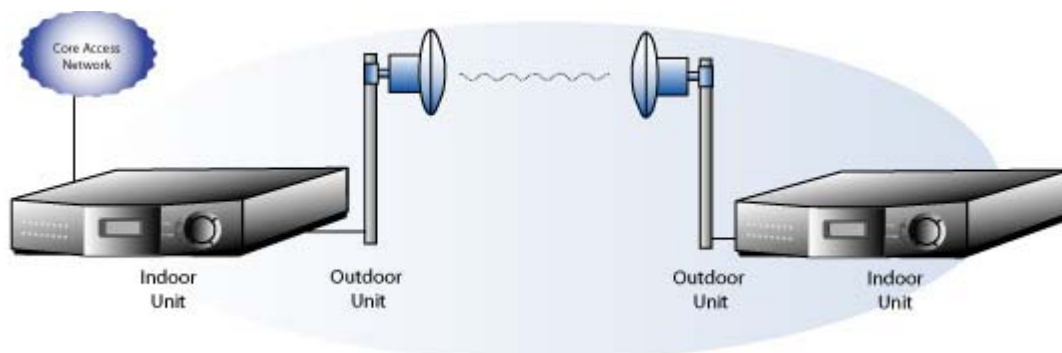


Рис. 2.1

В таблице 1 перечислены основные характеристики технологии CFQ, а также преимущества, которые эти функциональные возможности предоставляют в рамках планирования, развертывания и поддержки фиксированных широкополосных беспроводных сетей.

Таблица 1. Основные преимущества цифрового радиооборудования CFQ.

Функциональные характеристики	Преимущества для заказчика	Раздел
Внутренний блок CFQ-SD.		
<p>Универсальная платформа для обработки сигналов.</p> <p>Современный однокристалльный модем (ASIC).</p> <p>Встроенная функция прямого исправления ошибок (FEC).</p> <p>Мощный адаптивный эквалайзер.</p>	<p>Обеспечивает удобный в использовании сетевой интерфейс и оставляет возможности для увеличения пропускной способности сети в будущем.</p> <p>Экономичное решение, оптимизация затрат на материально-техническое обеспечение, а также совокупных издержек в период эксплуатации изделия. Гибкость системы позволяет снизить капитальные и эксплуатационные затраты, связанные с установкой оборудования, его обслуживанием, обучением персонала и приобретением запасных частей.</p> <p>Независимость от рабочей частоты и масштабируемость.</p> <p>Обусловленная программным обеспечением гибкость системы позволяет выбирать модуляцию, чтобы добиться спектральной эффективности и соответствия международным нормативным рекомендациям, регламентирующим излучение.</p>	2.2-2.5

Функциональные характеристики	Преимущества для заказчика	Раздел
Простота установки блоков.		
<p>Простая система установки модулей позволяет быстро развернуть и ввести в действие сеть.</p> <p>Операторский класс надежности.</p>	<p>Быстрая окупаемость вложенных средств.</p> <p>Отсутствие ежемесячной платы за аренду линий.</p>	3.1, 3.4, 3.6
Полная поддержка полезной нагрузки через дополнительный речевой служебный канал.		
<p>Общая пропускная способность выше полезной нагрузки опорной сети.</p> <p>Система обеспечивает масштабируемость и спектральную эффективность.</p> <p>Отдельные сети для служебных сигналов радиосистемы (РОН)/управления и пользовательской полезной нагрузки.</p>	<p>Увеличение доступной полосы пропускания сети.</p> <p>Позволяет заказчику в полном объеме использовать приносящий прибыль канал полезной нагрузки.</p> <p>Снижение затрат владельца сети.</p>	2.2-2.5
Кольцевая архитектура.		
<p>Поддерживает конфигурацию «кольцо» («упрощенное кольцо»), таким образом обеспечивая резервную возможность самовосстановления передачи, что более надежно, нежели сети с традиционной топологией «точка-точка».</p> <p>В случае перебоев в работе линии радиосвязи трафик автоматически перенаправляется через другой элемент кольца, обеспечивая бесперебойное предоставление услуги.</p> <p>Область досягаемости сети с топологией «кольцо»/«упрощенное кольцо» шире, чем у беспроводных сетей с другой традиционной топологией, что позволяет решить проблемы обеспечения прямой видимости.</p> <p>Сеть можно расширить, не прерывая предоставление услуги, путем добавления цифрового радиооборудования CFQ или дополнительных</p>	<p>Обеспечивает масштабируемость сети.</p> <p>Возможны различные варианты развертывания новой сети и расширения существующей, позволяющие преодолеть проблемы, связанные с обеспечением прямой видимости.</p> <p>Высокая надежность сети, благодаря резервным возможностям самовосстановления передачи.</p> <p>Снижение затрат на владение и техническое обслуживание сети.</p> <p>Возможность массового развертывания сети.</p>	2.6

Функциональные характеристики	Преимущества для заказчика	Раздел
«колец». Отдельный канал управления предусматривает специальное кольцо для служебных целей.		
Адаптивное регулирование мощности		
Автоматическая пошаговая подстройка мощности передатчика при появлении радиопомех.	Возможность развертывания плотной сети. Простота развертывания и управления сетью.	2.7
Комплексное программное обеспечение управления линией связи/сетью		
Графический интерфейс пользователя позволяет управлять работой системы, а также настройками безопасности, конфигурации и сигналов неисправностей с помощью стандартных технических интерфейсов. Набор инструментов управления сетью, совместимый с SNMP, обеспечивает надежное локальное и удаленное управление.	Простота управления сетью радиосвязи, меньшее количество затрачиваемых ресурсов, благодаря тому, что централизованное управление всей сетью возможно из любой точки. Простота устранения неисправностей отдельных радиоблоков, линий связи или всей сети. Простота модернизации сети посредством удаленной модернизации программного обеспечения. Возможность массового развертывания.	2.5, 2.8

2.3 Функциональные характеристики системы

- Выбор скорости и интерфейса
 - Варианты для PDH
 - До 16 портов E1
 - 100BaseTX/Ethernet: масштабируемость 5-100 Мбит/с
 - E-3
 - Варианты для SDH
 - 1 x SDH STM-1
- Поддержка различных вариантов конфигурации – как для PDH, так и для SDH.
 - 1+0, 1+1 (защищенный режим)
 - «Горячее резервирование»
 - Ретрансляция на «восточное»/ «западное» направление
- Выбор спектральной эффективности – от 0,8 до 6,25 бит/Гц (включая FEC и формирование спектра)
- Модуляция QPSK, 16-256 QAM

- Модуляция с решетчатым кодированием (TCM, обеспечивает эффективное снижение числа ошибок за счет избыточности) в сочетании с исправлением ошибок по методу Рида-Соломона.
- Встроенный адаптивный эквалайзер
- Поддержка речевых служебных каналов
- Максимальная выходная мощность: +20 дБмВт (изменяется в зависимости от типа радиоблока и частотного плана)
- Чувствительность приема: -70 дБмВт (или ниже, в зависимости от скорости передачи данных/типа модуляции/FEC/радиоблока)
- Адаптивное регулирование мощности
- Встроенная система управления сетью (NMS)
- Архитектура «кольцо» и «упрощенное кольцо»
- Встроенное устройство измерения коэффициента битовых ошибок (BER)

2.4 Физическое описание

В последующих разделах приведено описание физических характеристик цифрового радиооборудования CFQ

- Варианты моделей
- Конфигурация передней и задней панели
- Описание светодиодов

2.4.1 Индикаторы передней панели

Все модели цифрового радиооборудования CFQ поддерживают разнообразные варианты конфигурации передней панели – различия вариантов обусловлены сетевым интерфейсом и пропускной способностью.

На рис. 2.2 показан пример конфигурации 1+0 для PDH 8/12/16 E1, с соответствующими светодиодами на передней панели внутреннего блока CFQ-SD.



Рис. 2.2. Светодиоды передней панели внутреннего блока CFQ-SD, конфигурация 1+0.

2.4.1.1 Светодиоды статуса модема

Описание светодиодов, указывающих на статус модема, приведено в таблице 2.

Таблица 2

Светодиод	Статус
Зеленый	Фиксированное соединение активной линии связи
Оранжевый	Фиксированное соединение резервной линии

Светодиод	Статус
	связи (только для режима 1+1 без разносения)
Мигающий зеленый	Низкий уровень отношения сигнал/шум
Мигающий оранжевый	Нет фиксированного соединения

2.4.1.2 Светодиод статуса контроллера

Светодиод статуса контроллера является основным индикатором сигналов неисправностей на передней панели. Сигнал неисправности срабатывает при возникновении определенных обстоятельств и выключается, когда указанная ситуация больше не наличествует. При срабатывании сигнала неисправности происходит следующее:

1. светодиод статуса контроллера загорается оранжевым на 5 секунд,
2. светодиод статуса контроллера выключается на 5 секунд,
3. светодиод статуса контроллера мигает оранжевым такое количество раз, которое соответствует первой цифре кода неисправности,
4. светодиод статуса контроллера выключается на 3 секунды,
5. светодиод статуса контроллера мигает оранжевым такое количество раз, которое соответствует второй цифре кода неисправности.

Шаги со 2 по 5 повторяются для каждого срабатывающего сигнала неисправности. Вся процедура повторяется до тех пор, пока сигнал неисправности не выключается. При включении определенных сигналов неисправностей загораются красным стандартный светодиод ввода/вывода и светодиод статуса модема. Список всех сигналов неисправностей и их описание можно найти в подразделе.

2.4.2 Разъемы передней панели

На рис. 2.3 показан пример передней панели внутреннего блока CFQ-SD, разъемы описаны далее в данном пункте.

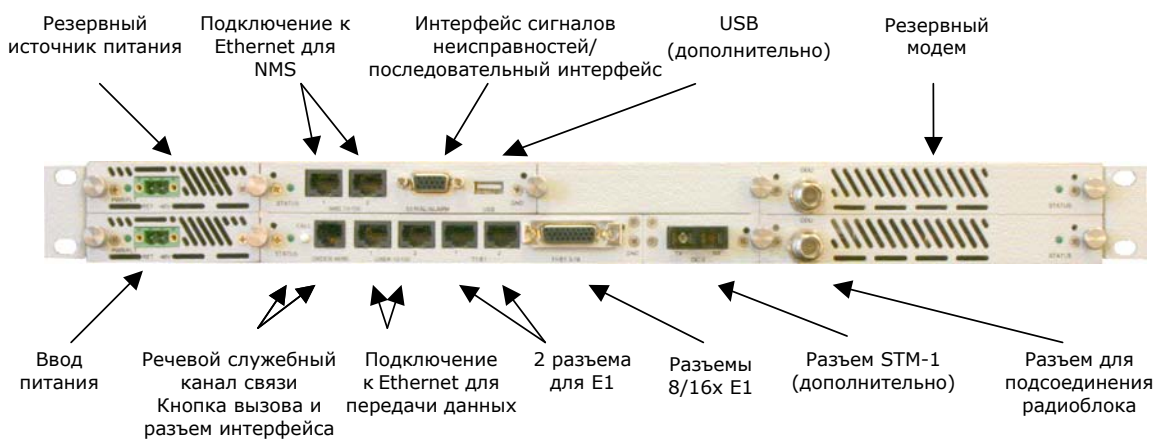


Рис. 2.3. Разъемы передней панели внутреннего блока CFQ-SD, конфигурация 1+1.

Рекомендуемая максимальная длина всех кабелей, подсоединяемых к оборудованию терминала, – 3 метра. Исключение составляет кабель, соединяющий внутренний блок с радиоблоком.

Ввод питания

Ввод постоянного тока	-48 В (изолированный ввод – с гальванической развязкой); силовой разъем на 2 контакта. Для цифрового радиооборудования CFQ необходимо питание постоянным током, напряжением
-----------------------	---

-48 VDC	<p>-48 В±10%, подающееся на разъем на передней панели. Общая потребляемая мощность зависит от установленных плат и варианта конфигурации (1+0, 1+1). Контакты силового разъема на передней панели внутреннего блока CFQ-SD имеют номера 1 и 2, слева направо, если стоять лицом к передней панели. Контакт 1 заземлен на корпус внутри блока. На контакт 2 должно подаваться номинальное напряжение -48 В постоянного тока, относительно заземления блока на корпус. Также можно использовать гальванически изолированный от системы заземления источник питания, допускающий заземление его выхода с наибольшим положительным напряжением.</p> <p>Рекомендуется использовать источник питания напряжением от -44 до -52 В постоянного тока, при минимум 2 А. Также рекомендуется использовать источник питания, способный обеспечить внутреннему блоку CFQ-SD минимальную мощность 100 Вт.</p> <p>При подключении источника питания необходимо предусмотреть возможность отключения питания, например, используя внешний выключатель.</p> <p>Также необходимо использовать внешний плавкий предохранитель на 3 А.</p> <p>В комплекте с внутренним блоком CFQ-SD поставляется силовой кабель с переходником – 2-контактный разъем, расстояние между контактами – 5 мм, производства “Phoenix Contact”, P/N 17 86 83 1 (тип коннектора MSTB 2,5/2-STF). Разъем оснащен винтовыми контактными зажимами для соединения проводов 24 AWG и 12 AWG. Выбор силового кабеля должен осуществляться с учетом напряжения источника питания и требуемой длины кабеля, так чтобы обеспечить необходимые характеристики тока с минимальным падением напряжения. Рекомендуется в качестве силовых кабелей, длиной до 10 футов, обеспечивающих напряжение -48 В постоянного тока, использовать провода 18 AWG (т.е. с поперечным сечением 0,82 мм²).</p> <p>Внутренний блок CFQ-SD обеспечивает необходимое питание радиоблоку через соединяющий их кабель. Внутренний блок CFQ-SD не оснащен выключателем питания. Когда на внутренний блок подается постоянный ток, радиооборудование включается и начинает работу. На порте антенны (внешней антенны) может присутствовать радиоизлучение мощностью до 320 мВт. Когда подключено питание, антенна должна быть точно направлена.</p>
---------	---

Интерфейс сигналов неисправностей/последовательный интерфейс

Alarms/Serial	<p>Гнездо DB-15HD для двух выводов аварийных сигналов однополюсного переключающего реле – SPDT (номинальная нагрузка – 1 А при 24 В постоянного тока), двух выводов и четырех вводов аварийных сигналов TTL, последовательная консоль. Выводы аварийных сигналов однополюсного переключающего реле можно настроить для имитации выводов аварийных сигналов TTL.</p>
---------------	---

Интерфейс USB

USB	USB-разъем, дополнительно.
-----	----------------------------

Разъем речевого служебного канала

Voice Orderwire Call	Кнопка вызова для оповещения оператора внутреннего блока CFQ-SD на втором конце линии связи о входящем вызове по речевому
----------------------	---

	служебному каналу.
Voice Orderwire	Модульный разъем порта RJ-11 для интерфейса речевого служебного канала.

Разъемы для системы управления сетью (NMS) 10/100

10/100 LOC	Модульный разъем RJ-45 локального порта 10/100Base-TX для доступа к системе управления сетью CFQ (через SNMP).
10/100 CPT	Модульный разъем RJ-45 удаленного порта 10/100Base-TX для доступа к системе управления сетью CFQ (через SNMP). Этот порт используется в сетях с топологией «упрощенное кольцо».

CFQ-100/Ethernet: разъемы для Ethernet 100BaseT

10/100Base-TX LOC	Модульный разъем RJ-45 порта 10/100Base-TX для локального интерфейса «быстрого» Ethernet.
10/100Base-TX CPT	Модульный разъем RJ-45 порта 10/100Base-TX. Этот порт используется в сетях с топологией «упрощенное кольцо».

Каналы T1

E1 1-2	Два разъема RJ-48C интерфейса E1.
E1 3-8/16	Один 60-штыревой разъем Molex на 14 контактов E1 или 26-штыревой разъем DB-26HD на 6 контактов E1.

Разъемы STM-1

STM-1 Out	Разъем BNC для интерфейса STM-1.
STM-1 In	Разъем BNC для интерфейса STM-1.

Разъемы E-3

E-3 Out	Разъем BNC для интерфейса E-3.
E-3 In	Разъем BNC для интерфейса E-3.

Соединение внутреннего блока с радиоблоком

ODU	Гнездо TNC. Используется для соединения внутреннего блока CFQ-SD с радиоблоком CFQ. Обеспечивает радиоблоку постоянный ток напряжением -48 В и передачу на ПЧ 350 МГц и осуществляет прием от радиоблока на ПЧ 140 МГц.
-----	---

Разъем заземления

Ground	На передней панели можно установить дополнительный винт заземления.
--------	---

2.4.3 Модули

2.4.3.1 Модем/модуль ПЧ



Рис. 2.4

Порты:

- Интерфейс радиоблока, гнездо TNC. Используется для соединения радиоблока CFQ с внутренним блоком CFQ-SD. Обеспечивает радиоблоку постоянный ток напряжением -48 В и передачу на ПЧ 350 МГц и осуществляет прием от радиоблока на ПЧ 140 МГц.

Потребляемая мощность радиоблока:

	CFQ-7	CFQ-7	CFQ-13	CFQ-18	CFQ-38
Максимальная мощность радиоблока	42 W	42 W	37 W	24 W	31 W

В конфигурации 1+1 поддерживается установка резервного модема/модуля ПЧ, как показано на рис. 3.7.

2.4.3.2 Модуль контроллера



Рис. 2.5

Порты:

- Два порта 10/100Base-T Ethernet для доступа к системе управления сетью CFQ, розетки RJ-45. Порты NMS поддерживают полудуплексный и дуплексный режим, электрический интерфейс 10/100 Мбит/с, в соответствии со стандартом IEEE 802.3. Порты не имеют различий между собой, использоваться может любой из них.
- Гнездо DB-15HD для двух выводов аварийных сигналов однополюсного переключающего реле – SPDT (номинальная нагрузка – 1 А при 24 В постоянного тока), двух выводов и четырех вводов аварийных сигналов TTL, порт последовательной консоли. Выводы аварийных сигналов однополюсного переключающего реле можно настроить для имитации выводов аварийных сигналов TTL.

Последовательный порт используется для базового управления и подготовки внутреннего блока к работе пред установлением соединения для NMS через Ethernet. Для порта должна быть задана конфигурация 19,200 бит/с (N,8,1).

Примечание: USB порт предназначен для использования в будущем.

2.4.3.3 Стандартный модуль ввода/вывода для 16E1 и Ethernet

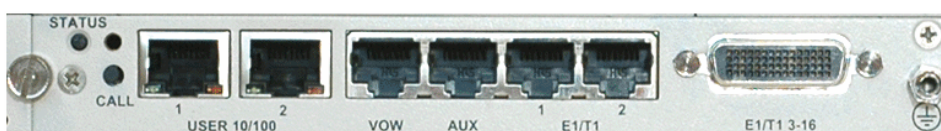


Рис. 2.6

Порты:

- Два порта 10/100Base-Tx Ethernet, оба поддерживают полудуплексный и дуплексный режим в соответствии со стандартом IEEE 802.3. Розетки RJ-45.
- Речевой канал 64 кбит/с с ИКМ; речевой служебный канал поддерживает функцию переключения с передачи на прием путем нажатия кнопки (РТТ). Кнопка вызова оповещает оператора на дальнем конце линии связи о входящем звонке по служебному речевому каналу посредством звукового сигнала. Выводом порта служебного речевого канала является разъем RJ-48C, поддерживается 6-проводной телефонный аппарат РТТ.
- Вспомогательный канал передачи данных - 64 кбит/с, розетка RJ-48C.
- Два контакта интерфейса E1, розетки RJ-48C.
- 14 контактов E1 в одном штыревом разъеме Molex LFH 60.

2.4.3.4 Оптический мини-модуль ввода/вывода для STM-1

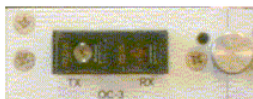


Рис. 2.7

Порты:

- Дуплексный оптический модуль сопряжения интерфейсов с одномодовым волокном 1310 нм, отвечает стандартам SDH STM-1 S1.1, согласно рекомендациям МСЭ-Т (ITU-T) G.957, G.958 и G.825. Двойной разъем типа SC.

2.4.3.5 Электрический мини-модуль ввода/вывода для STM-1



Рис. 2.8

Порты:

- Отдельный двойной электрический интерфейс STM-1 (155,52 Мбит/с), в соответствии с разделом 15 рекомендации G.703 МСЭ-Т. Разъемы: два гнезда BNC, 75 Ом (одно для ввода и одно для вывода).

2.4.3.6 Модуль ввода/вывода для расширения 16E1

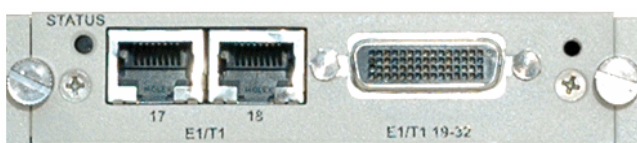


Рис. 2.9

Порты:

- Два контакта интерфейса E1, розетки RJ-48C.
- 14 контактов E1 в одном штыревом разъеме Molex LFH 60.

2.4.3.7 Блок питания



Рис. 2.10

Силовой разъем на 2 контакта. Для цифрового радиооборудования CFQ необходимо питание постоянным током, напряжением $-48\text{ В} \pm 10\%$, подающееся на разъем на передней панели. Более подробную информацию можно найти в пункте 2.4.2.

Потребляемая мощность:

Общая потребляемая мощность зависит от установленных плат и варианта конфигурации (1+0, 1+1). Внутренний блок обеспечивает необходимое питание радиоблока через соединяющий их кабель. Общая потребляемая мощность внутреннего блока в незащищенной конфигурации (один модем, один блок питания) равна 30 Вт; потребляемая мощность возрастает до 40 Вт, в случае варианта защищенной конфигурации (два модема, два блока питания). Рекомендуется использовать источник питания напряжением от -44 до -52 В постоянного тока, при минимум 2 А. Также

рекомендуется использовать источник питания, способный обеспечить внутреннему блоку минимальную мощность 100 Вт.

В конфигурации 1+1 поддерживается установка резервного блока питания, как показано на рис. 3.7.

2.5 Описание системы

Система цифрового оборудования включает в себя один внутренний блок CFQ-SD, высотой 1RU для монтажа в стойку, соединенный кабелем с радиоблоком, и внешнюю антенну.

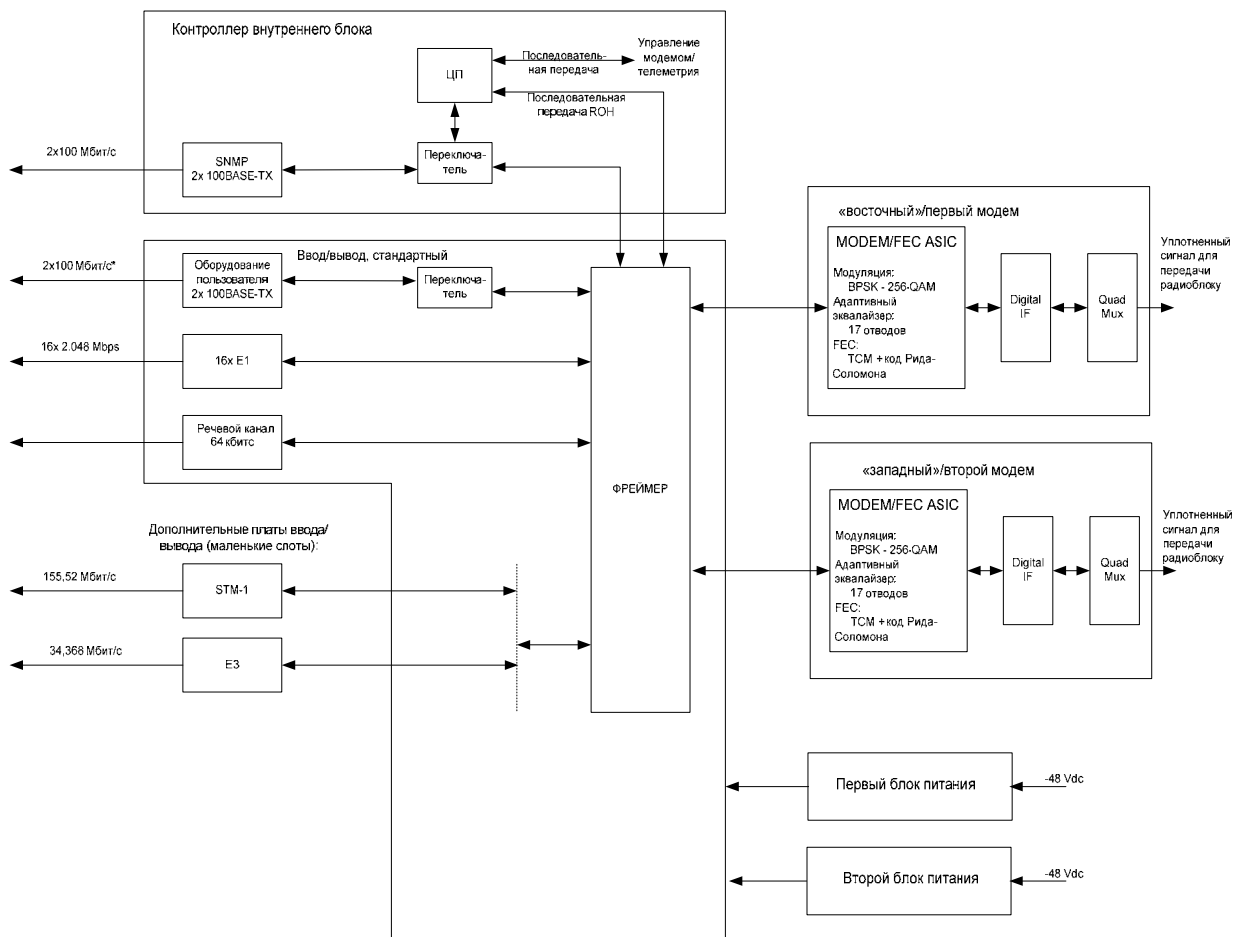


Рис. 2.11. Блок-схема внутреннего блока CFQ-SD.

На рис. 2.11 показана функциональная взаимосвязь внутреннего блока CFQ-SD и его интерфейсов. На схеме можно видеть распределение функций модулей ввода/вывода, модема/модуля ПЧ и блока питания. Внутренний блок обладает стандартными возможностями ввода/вывода, с возможностью модернизации. Модульное исполнение позволяет установить второй модем для поддержки защищенной конфигурации или кольцевой архитектуры. Источники питания также имеют модульную конструкцию.

Основные функции внутреннего блока CFQ-SD являются следующими:

- Ввод/вывод – внутренний блок CFQ-SD обеспечивает стандартные возможности ввода/вывода, включающие в себя поддержку до 16×E1, 2×100Base-TX для пользовательской полезной нагрузки, 2×100Base-TX для SNMP и речевого служебного канала. Помимо этого могут быть установлены дополнительные платы E3 и 1×STM-1. Внутренний блок CFQ-SD обладает гибкой архитектурой и предусматривает возможность добавления других типов ввода/вывода в будущем.
- Переключение/формирование кадров – внутренний блок CFQ-SD включает в себя переключатель Ethernet и патентованный фреймер, используемые для переключения в

защищенном режиме 1+1, маршрутизации в сети с кольцевой архитектурой и общего управления сетью.

- Сетевой процессор – внутренний блок CFQ-SD оснащен сетевым процессором для выполнения функций управления сетью и SNMP.
- Модем/модуль ПЧ – модем внутреннего блока CFQ-SD выполняет функции кодирования FEC, модуляции PSK/QAM и демодуляции, компенсации и декодирования FEC. Канал ПЧ обеспечивает передачу на несущей частоте 350 МГц и прием на несущих частотах 140 или 60 МГц. Функция мультиплексора встроена в дополнительный блок, размещенный в модеме/модуле ПЧ. В защищенной конфигурации 1+1 и сетях с кольцевой топологией возможно использовать два модема.
- Блок питания – для питания внутреннего блока CFQ-SD необходим постоянный ток напряжением -48 В, питание распределяется на внутренний блок и радиоблок. В качестве дополнительного модуля может быть установлен резервный блок питания.

Процессор модема, а также соединенные с ним RAM, ROM и периферийные устройства выполняют функции управления аналоговыми и цифровыми процессами модема. Они также обеспечивают настройку конфигурации и управление платами ПЧ и ввода/вывода. Соединение внутреннего блока CFQ-SD с радиоблоком CFQ обеспечивает прием и передачу модулированных сигналов.

Модем 256-QAM осуществляет модуляцию и демодуляцию основных/ дополнительных/ SNMP данных, а также прямое исправление ошибок, используя современные технологии модуляции и кодирования. Модем 256-QAM выполняет работу цифровым методом, применяя надежную модуляцию и FEC-кодирование, чтобы минимизировать количество битовых ошибок и оптимизировать работу радиосистемы и сети. Помимо этого модем 256-QAM выполняет скремблирование, дескремблирование, а также производит чередование и восстановление первоначальной последовательности потока данных в соответствии со стандартами "Intelsat", для обеспечения эффективной модуляции и устойчивости к длительной передаче пакетов ошибок. Модуляция может отличаться в зависимости от приложения, скорости передачи данных и диапазона частот. Модуляция самого высокого порядка из поддерживаемых вариантов – это 256-QAM (квадратурная амплитудная модуляция). В таблице 3 приведены скорости решетчатого/сверточного кода для каждого типа модуляции, поддерживаемого радиооборудованием.

Таблица 3. Скорости решетчатого/сверточного кода для цифрового радиооборудования CFQ.

Модуляция	Скорость решетчатого/ сверточного кода	Скорость кода Рида-Соломона
BPSK	1/2	(1)
	3/4	(1)
QPSK	1/2	(1)
	3/4	(1)
16 QAM TCM	3/4	(1)
	7/8	(1)
32 QAM TCM	4/5	(1)
	9/10	(1)
64 QAM TCM	5/6	(1)
	11/12	(1)
128QAM TCM	6/7	(1)
	13/14	(1)

Модуляция	Скорость решетчатого/ сверточного кода	Скорость кода Рида- Соломона
256 QAM TCM	7/8	(1)
	15/16	(1)

Примечания:

- (1) количество байтов кодового слова, N: 200-255;
количество байтов сообщения, K: 184-253;
количество контрольных байтов, N-K: 2-20.

Для кодирования Рида-Соломона должны быть установлены следующие интервалы:

- Количество байтов кодового слова – от 200 до 255, с шагом в 1 байт
- Количество байтов сообщения – от 184 до 253, с шагом в 1 байт
- Количество контрольных байтов – от 2 до 20, с шагом в 2 байта
- Количество корректируемых байтов = контрольные байты/2

Внутренний блок CFQ-SD также обеспечивает физический интерфейс для пользовательской полезной нагрузки управления сетью. В режиме передачи фреймер объединяет пользовательскую полезную нагрузку (быстрый Ethernet) с данными управления сетью, инкапсулированными в кадры служебных сигналов радиосистемы. Такой объединенный поток данных передается не занимая полосу абонентов. В режиме приема фреймер разделяет объединенный поток данных, получаемый от модема 256-QAM. Внутренний блок CFQ-SD поддерживает различные скорости передачи данных Ethernet, например, 25 или 50 Мбит/с, через порт интерфейса данных 100BaseT. Внутренний блок CFQ-SD обеспечивает передачу данных управления сетью через порты 10 Мбит/с, доступ осуществляется через порт 10/100BaseTX. ЦП обеспечивает встроенную функцию управления и работу элементов сети в рамках OAM&P. Также ЦП поддерживает связь с другими функциями внутреннего блока CFQ-SD для обеспечения контроля за конфигурацией, управлением и состоянием оборудования. ЦП выводит информацию о состоянии на дисплей на передней панели внутреннего блока CFQ-SD.

Блок питания преобразует 48 В постоянного тока в напряжение, необходимое каждому компоненту системы.

2.6 Архитектура «упрощенное кольцо»

Архитектура сети с топологией «упрощенное кольцо» основана на топологии «кольцо» испытанной технологии SONET/SDH. Обычно поставщики телекоммуникационных услуг используют кольцевую архитектуру SONET/SDH для создания сетей доступа. Стандартная сеть SONET/SDH состоит из точки присутствия – пункта, где установлено оборудование поставщика услуги, и нескольких абонентских пунктов. Все эти пункты соединены оптоволоконными кабелями в кольцо (рис. 2.12). Такая архитектура позволяет поставщикам обеспечивать абонентам высокую пропускную способность сети связи с высоким коэффициентом готовности.

Кольца SONET/SDH по своей природе являются самовосстанавливающимися. Каждое кольцо включает в себя действующий и резервный каналы. В норме сетевой трафик проходит по действующему каналу. При выходе из строя одного участка кольца, трафик переключится на резервный канал. На переключение требуются секунды, доступ к услуге может приостановиться на короткий момент, но не произойдет потери полезной нагрузки, что обеспечивает высокий уровень готовности сети.

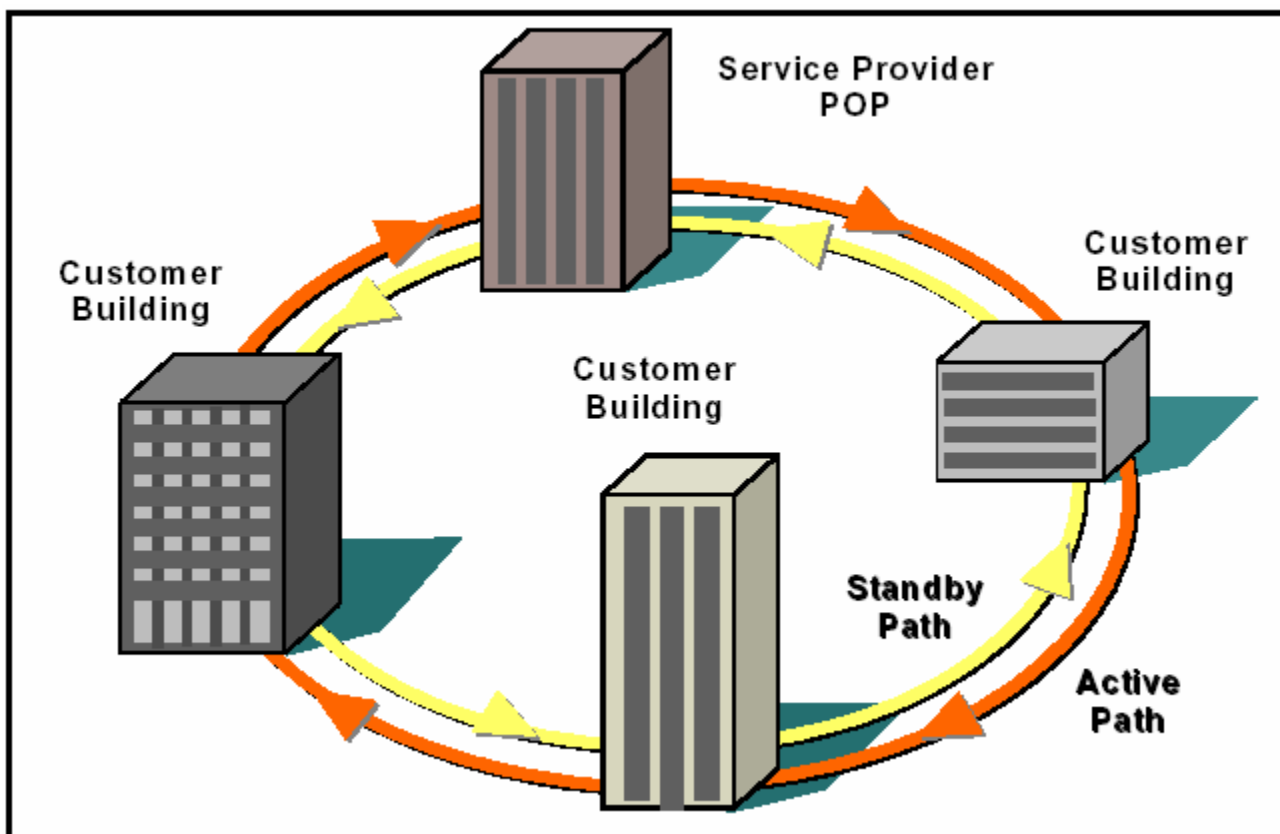


Рис. 2.12

Архитектура «упрощенное кольцо», используемая в семействе цифрового радиооборудования CFQ, основана на топологии «последовательная линейная цепь», имитирующей оптоволоконное кольцо, при этом вместо подземных оптоволоконных кабелей используется широкополосные беспроводные линии связи. Обычная сеть с топологией «упрощенное кольцо» включает в себя центральный узел (точку присутствия) и несколько абонентских пунктов, соединенных при помощи оборудования CFQ. Оборудование обычно устанавливается в зданиях в конфигурации «восток»/«запад». При использовании такой конфигурации каждый блок оборудования, установленный в абонентском узле, последовательно соединен с двумя другими блоками оборудования в соседних узлах связи по воздушной линии радиосвязи (на радиочастоте).

Обычно сеть с топологией «упрощенное кольцо» замыкается в точке присутствия поставщика услуги. Установление беспроводной линии связи и соединений внутри здания выполняется по одному и тому же принципу во всех узлах связи, пока все здания не будут объединены в кольцо, как показано на рис. 2.13.

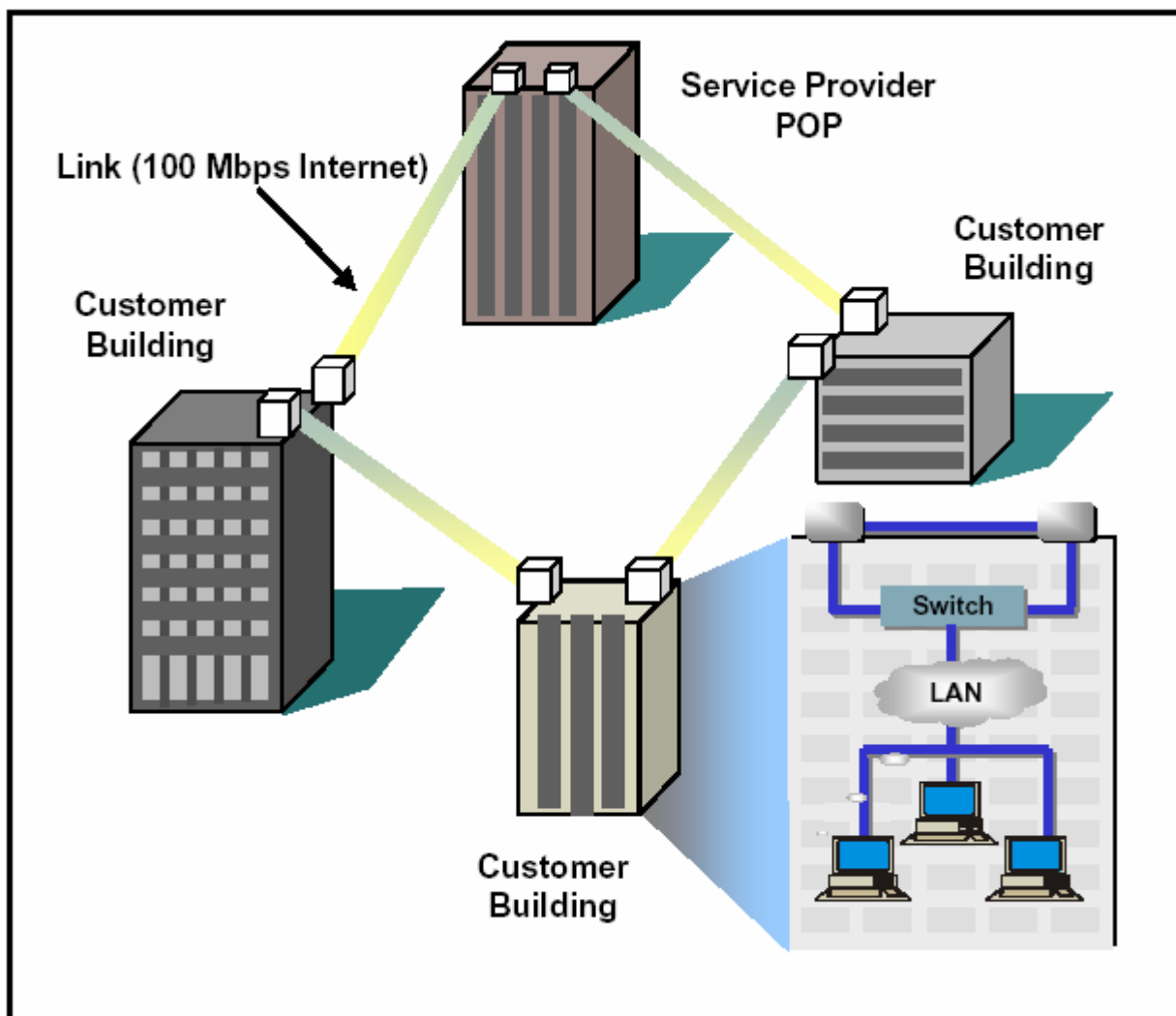


Рис. 2.13

2.7 Регулирование мощности

PC регулирование мощности это функция радиооборудования, контролирующая уровень мощности радиосигнала (обычно выражается в дБмВт), поступающего на приемник от передатчика. Обычно регулирование мощности осуществляется, чтобы радиосигнал, поступающий на приемник, был достаточно сильным для устойчивой радиосвязи при изменении погодных условий или состояния линии связи.

Применение таких технологий регулирования мощности как STPC (постоянное регулирование мощности передатчика) и ATPC (автоматическое регулирование мощности передатчика) обеспечивает передачу с высоким уровнем мощности для преодоления радиопомех и эффекта замирания сигнала. Однако, эти технологии продолжают поддерживать передачу на уровне выше необходимого и в ясную погоду. Из-за того, что мощность передатчика остается высокой и в хорошую погоду, повышается уровень системных помех.

Радиопередатчик, работающий на высокой мощности, будет создавать помехи другим радиоблокам, даже если будет находиться на большом расстоянии от них. Высокий уровень взаимных помех может ухудшить качество сигнала, так что беспроводная линия связи станет ненадежной и пострадает показатель готовности сети. Традиционным решением проблемы системных помех является увеличение расстояния между радиоблоками, однако, получающаяся в результате рассредоточенная сеть не подходит для крупных городов.

В связи с необходимостью развертывания сетей высокой плотности, в радиооборудовании CFQ применяется уникальная технология регулирования мощности A_dTPC. Эта технология позволяет блокам CFQ осуществлять передачу на минимальном уровне мощности, необходимом для обеспечения работы линии связи, вне зависимости от преобладающих погодных условий и радиопомех. Радиооборудование CFQ разработано с расчетом не превышать предельно допустимый уровень мощности в +30 дБмВт. Регулирование мощности осуществляется с целью снизить мощность передатчика на то время, когда достаточно более низкого уровня. A_dTPC включает в себя более широкие функциональные возможности, нежели только регулирование мощности – эта технология также позволяет контролировать качество радиосигнала (соотношение сигнал/шум).

В отличие от ATPC, A_dTPC осуществляет динамическую подстройку выходной мощности, исходя как из мощности сигнала в текущий момент, так и его качества. Входящие в сеть блоки CFQ постоянно отслеживают входную мощность и поддерживают работу с уровнем BER=10⁻¹² при изменении погодных условиях и уровня помех. Каждый блок CFQ может определить ухудшение сигнала (в том, что касается его уровня и качества) и соответствующим образом отрегулировать мощность передатчика радиоблока CFQ на дальнем конце линии связи.

A_dTPC обеспечивает максимальную мощность тогда, когда появляются значительные помехи и замирание сигнала, а в благоприятных условиях мощность устанавливается на минимум. Минимальная мощность позволяет уменьшить вероятность появления взаимных помех совмещенного канала и соседнего канала с другим радиооборудованием в зоне обслуживания, что обеспечивает максимальное повторное использование частоты. В результате оператор может разместить больше блоков CFQ на меньшей площади.

2.8 Управление сетью

Доступ к параметрам цифрового радиооборудования CFQ возможен одним из трех способов:

- Используя стандартный веб-браузер для доступа к встроенному веб-серверу через HTTP.
- Через SNMP, используя полнофункциональную базу управляющей информации (MIB), что обеспечивает автоматический сбор данных и управление сетью.
- С помощью программы-клиента командной строки, доступ к которой осуществляется через клиентскую консоль, подсоединенную к последовательному порту, или посредством Telnet через Ethernet для NMS.

Управление цифровым радиооборудованием семейства CFQ возможно:

- Через графический интерфейс пользователя (GUI) с использованием ПК.
- Используя другие возможности управления сетью – более подробную информацию об использовании NMS можно получить у производителя.

2.9 Параметры радиоблока

2.9.1 Функциональные возможности

- Модуляция 128-QAM
- Режим проверки радиосистемы по возвратной петле для контроля за активными элементами
- Гнездо N-типа для подсоединения к внутреннему блоку
- Порт RSSI (индикатора мощности принимаемого сигнала) для юстировки антенны
- Винт заземления и крепежные винты

2.9.2 Технические характеристики радиоблока

		Модель радиоблока				
		CFQ-7	CFQ-7	CFQ-13	CFQ-18	CFQ-38
Номер изделия		Q07RFM01	Q07RFM02	Q13RFM01	Q18RFM01	Q38RFM01
Пропускная способность		STM-1				
Ширина частотного канала		28 MHz				
Модуляция		128-QAM				
Эксплуатационные характеристики		Эксплуатационные характеристики отвечают рекомендации ETSI EN 301 129 V1.1.2 (1999-05)				
Передача						
Динамический диапазон выходной мощности		+5 ... +24 dBm		+5 ... +22 dBm	+5 ... +19 dBm	-5 ... +14 dBm
Погрешность выходной мощности		± 2 dB	± 2 dB	± 2 dB	± 2 dB	± 2 dB
Приращение выходной мощности		0.1 dB	0.1 dB	0.1 dB	0.1 dB	0.1 dB
Гарантированная максимальная мощность		24 dBm	24 dBm	22 dBm	19 dBm	14 dBm
Побочное излучение		От 21.2 до 27 GHz: < -30 dBm От 5 до 21.2 GHz: < -50 dBm				От 21.2 до 79 GHz: < -30 dBm от 5 GHz до 21.2 GHz: < -50 dBm
Прием						
Динамический диапазон принимаемого сигнала		-70 – -20 dBm				
Погрешность принимаемого сигнала		± 5 dB				
Максимально допустимый уровень RSL		10 dBm				
Чувствительность приемника	при BER 10 ⁻⁶	-67 dBm	-67 dBm	-66 dBm	-65 dBm	-64 dBm
	при BER 10 ⁻³	-71 dBm	-71 dBm	-70 dBm	-69 dBm	-68 dBm
Порты						
Волноводный фланец		UBR84	UBR84	UBR140	UBR220	UBR320
Порт ПЧ		Коаксиальный, 50 Ом, гнездо N-типа				
Порт RSSI		Отношение выходной мощности к RSL: 0...5 V на -70...-20 dBm				
Климатические условия						
Температура		от -45 ⁰ до +60 ⁰ С при относительной влажности 100% (нижний предел температуры может быть до -33 ⁰ С, в зависимости от типа радиоблока)				
Распределение мощности (постоянный ток)						
Максимальная мощность (только для радиоблока)		42 W	42 W	37 W	24 W	31 W

Внутренний блок, конфигурация 1+0 (один модем, один блок питания)	30 W	
Внутренний блок, конфигурация 1+1 (два модема, два блока питания)	40 W	
Механические характеристики		
Вес:	~ 3,95 кг	~ 3,8 кг
Размеры:	280 x 120 мм	

3 Установка

3.1 Распаковка

В комплект поставки входит

Описание	Количество
Внутренний блок CFQ-SD IDU (высота корпуса для монтажа в стойку – 1U)	1
Радиоблок (ODU) с комплектующими	1
Инструкция (или электронная версия на CD)	1
Протокол испытаний (пользовательская документация)	1

Размеры упаковки

Упаковка	Размеры, высота × ширина × глубина
Внутренний блок CFQ-SD	107 × 352 × 568
Радиоблок	140 × 320 × 350
Упаковка для транспортировки	320 × 380 × 640



Рис. 3.1. Составляющие цифрового радиооборудования CFQ.

В случае обратной отправки следует убедиться, что сохранена оригинальная упаковка и упаковочные материалы.

По получении необходимо проверить все единицы оборудования на предмет повреждений и наличия всех деталей. В случае обнаружения каких-либо повреждений необходимо немедленно связаться с транспортной компанией. В случае недостачи деталей из перечня, необходимо немедленно связаться с распространителем или производителем для решения проблемы.

3.2 Предупреждения

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

НЕ ВКЛЮЧАЙТЕ РАДИОБЛОКИ, ЕСЛИ К ПОРТУ АНТЕННЫ НЕ ПОДКЛЮЧЕНЫ АНТЕННА, АТТЕНУАТОР ИЛИ НЕТ СОГЛАСОВАННОЙ НАГРУЗКИ, ТАК КАК ПЕРЕДАТЧИК МОЖЕТ ВЫЙТИ ИЗ СТРОЯ ИЗ-ЗА ИЗБЫТОЧНОЙ ОТРАЖЕННОЙ МОЩНОСТИ.

ВСЕГДА ОСЛАБЛЯЙТЕ СИГНАЛ НА ВХОДЕ ПРИЁМНИКА, ТАК ЧТОБЫ ЕГО УРОВЕНЬ БЫЛ МЕНЕЕ -20 дБмВт. ЭТО ЗАЩИТИТ ПРИЁМНИК ОТ ПЕРЕГРУЗКИ И ВОЗМОЖНОГО ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ.

ВНИМАНИЕ

ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ ВНУТРИ РАДИОБЛОКА И ВНУТРЕННЕГО БЛОКА CFQ-SD ПРИСУТСТВУЕТ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ. ПРЕЖДЕ ЧЕМ ВЫПОЛНЯТЬ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ НЕОБХОДИМО ОТСОЕДИНИТЬ КАБЕЛЬ ПИТАНИЯ, В ЦЕЛЯХ ИЗБЕЖАНИЯ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ВЫПОЛНЯТЬ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДОЛЖЕН ТОЛЬКО КВАЛИФИЦИРОВАННЫЙ ПЕРСОНАЛ.

3.3 Примечания

Перед окончательной установкой цифрового радиооборудования CFQ целесообразно ознакомиться с его работой посредством испытаний на стенде с замкнутым контуром. Настоятельно рекомендуется установить молниеотводы на кабели, соединяющие внутренний блок с радиоблоком, чтобы предотвратить повреждения дорогостоящих компонентов оборудования из-за скачков напряжения в линии.

Оборудование должно быть установлено только в зонах с ограниченным доступом.

3.3.1 Стендовые испытания

Настоятельно рекомендуется проверить оборудование в стендовых условиях перед его окончательной инсталляцией для лучшего ознакомления с его работой. Для испытаний требуется следующее дополнительное оборудование

- Коаксиальные кабели с малыми потерями, штыревые разъемы N-типа.
- Коаксиально-волноводные переходники для подключения к радиоблоку.
- Два аттенюатора, 40 дБ каждый, соответствующие радиоблоку по частотным характеристикам.

Настройки конфигурации внутренних блоков CFQ-SD и радиоблоков должны соответствовать рабочим настройкам, внутренние блоки и радиоблоки должны быть соединены между собой как показано на рис. 3.2. Если всё сделано правильно, на передней панели не должны появляться сообщения об ошибках.

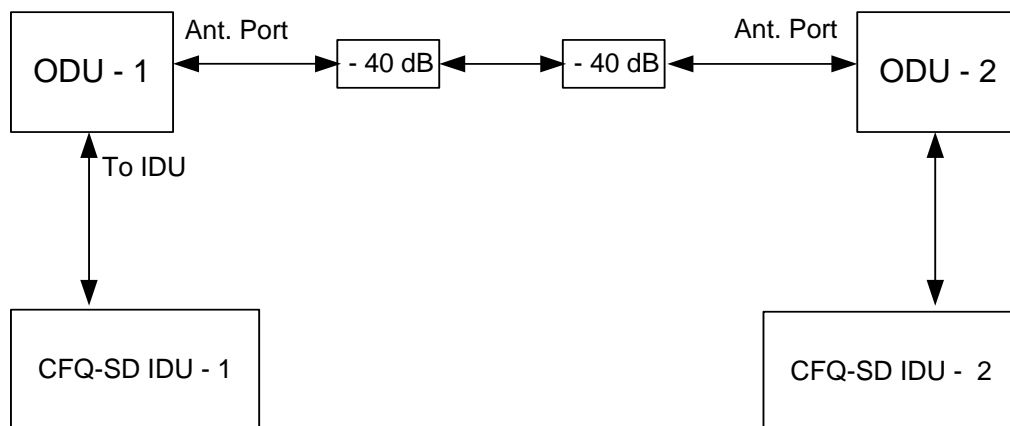


Рис. 3.2. Соединение цифрового радиооборудования CFQ для испытаний на стенде с замкнутым контуром.

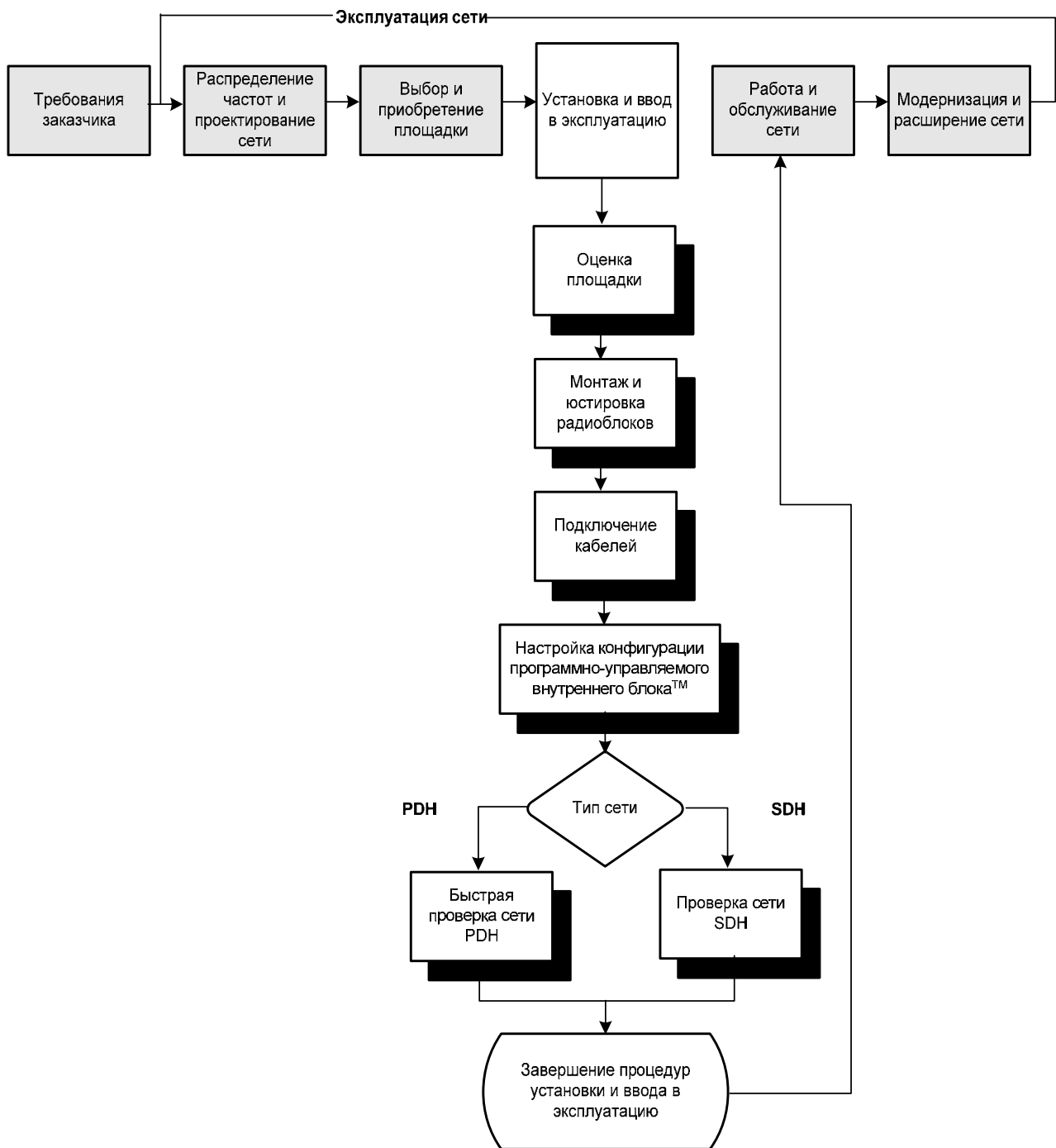
3.4 Общие сведения о процедурах установки и тестирования

Процедуры установки и тестирования состоят из отдельных взаимосвязанных операций, каждая из которых необходима для успешного ввода в эксплуатацию сети, состоящей из цифрового радиооборудования CFQ. Операции являются следующими:

- Оценка площадки – сбор определенных данных о потенциальном пункте размещения радиооборудования.

- Установка и подключение кабелей – тестирование и подсоединение кабелей радиоблока CFQ, а также дополнительных устройств интерфейса в пунктах размещения оборудования.
- Монтаж и юстировка радиоблока CFQ – монтаж радиоблока на линейной опоре или стене, установление линии связи и проверка радиочастот.
- Настройка конфигурации цифрового радиооборудования CFQ – установка параметров сети и пункта размещения оборудования, используя программное обеспечение управления настройками линии связи (Link Manager).
- Тестирование цифрового радиооборудования CFQ – проверка целостности кабеля, а также тестирование радиочастот для линий передачи, каналов полезной нагрузки/служебной информации и канала управления.

На рис. 3.3 представлена схема процессов по развертыванию сети, состоящей из цифрового радиооборудования CFQ. На схеме можно видеть последовательность процессов, составляющих процедуру установки оборудования и его ввода в эксплуатацию.



03-01-013b

Рис. 3.3

3.5 Оценка площадки

Оценка площадки включает в себя несколько операций по сбору определенной информации о потенциальном пункте размещения цифрового радиооборудования CFQ. Эта информация имеет ключевое значение для успешного проектирования и развертывания сети.

Оценка площадки необходима для подтверждения соответствия здания проектным требованиям. Основными задачами являются:

- подтверждение
 - наличия линии прямой видимости между узлами связи

- возможности монтажа радиоблоков цифрового оборудования CFQ
- возможности размещения оборудования в узле связи
- возможности прокладки кабелей
- отсутствия других потенциальных источников радиоизлучения
- подготовка плана площадки и документирование данных о площадке.

3.5.1 Подготовка к оценке площадки

Для проведения оценки площадки необходимо следующее:

- план распределения частот и проектирования сети (по требованию)
- бинокль
- система глобального позиционирования (GPS) или локаатор
- компас
- мерная лента и/или мерный ролик
- цифровой фотоаппарат
- карта местности
- аэрофотоснимок (по возможности)
- список потенциальных площадок для размещения оборудования (намеченные здания)

Перед оценкой площадки необходимо выполнить следующие задачи:

- подготовить предварительный проект сети, для чего следует
 - определить потенциальные здания для размещения оборудования с учетом предполагаемых клиентов (для поставщиков услуг)
 - определить потенциальные линии связи, выбрав здания, обеспечивающие хорошую линию видимости
- договориться о доступе в здания и служебные помещения и возможности ознакомиться с планом здания для выяснения расположения кабельных каналов, стояков и т.п.

3.5.2 Процедура оценки площадки

Для успешной оценки площадки необходимо выполнить следующие операции, подробно описанные далее:

- Обеспечить соответствие требованиям безопасности – установить надлежащие предупреждающие знаки в пункте размещения оборудования и вблизи него. Список предупреждающих знаков можно найти в разделе 1, Меры безопасности.
- Обеспечить соответствие законам, нормам, правилам и соглашениям – установка оборудования по результатам оценки площадки должна полностью отвечать действующим федеральным и местным законам, правилам электротехники, пожарной безопасности и строительным нормам.
- Установить линию прямой видимости между пунктами размещения цифрового радиооборудования CFQ – ключевым этапом в оценке площадки является подтверждение наличия прямой видимости между радиооборудованием на ближнем и дальнем концах линии связи. Если не удастся обеспечить прямую видимость, необходимо использовать другую площадку.

Радиоблоки, составляющие линию связи должны находиться на линии видимости относительно друг друга. Для определения наличия прямой видимости между предполагаемыми дальним и ближним концами линии связи можно использовать бинокль.

Наличие прямой видимости можно считать установленным, если

- вблизи и на линии передачи/приема нет препятствий. Необходимо учитывать деревья, мосты, строящиеся здания, непредвиденное движение воздушного транспорта, оборудование для мойки окон и т.п.
- каждый радиоблок можно установить в таком положении, чтобы он располагался на одной линии с радиоблоком на другом конце линии связи.

Для радиоблоков CFQ также необходимо обеспечить прямую радиовидимость. Если вблизи пути прохождения сигнала находится твердое препятствие, такое как горный хребет или здание, это может исказить радиосигнал или снизить его мощность. Это может произойти даже если препятствие не находится на линии прямой видимости. Видимый путь прохождения радиолуча непосредственно окружает зона Френеля – область, имеющая форму эллипса. Величина этой зоны может быть различной, в зависимости от расстояния, которое проходит сигнал, и частоты сигнала. Допуск на зону Френеля можно вычислить, и его необходимо принимать в расчет при проектировании беспроводных линий связи.

Как показано на рис. 3.4, при наличии твердого препятствия на пути прохождения сигнала внутри зоны Френеля, дифракция на клине может изменить направление части сигнала, вследствие чего он достигнет принимающей антенны несколько позднее, чем прямой сигнал. Поскольку отклонившиеся сигналы не совпадают по фазе с прямым сигналом, они могут снизить его мощность или полностью погасить. Если в зоне Френеля оказываются деревья или другие препятствия с абсорбирующей поверхностью, они могут ослабить (снизить мощность) проходящего сигнала. Другими словами, наличие прямой видимости между двумя площадками не означает, что можно установить качественную линию радиосвязи между этими пунктами. Для того чтобы получить электронную таблицу проектирования линии связи, позволяющую вычислить коэффициент Френеля и определить возможность установления линии связи, необходимо связаться с производителем.

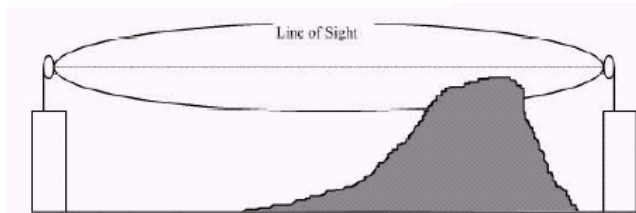


Рис. 3.4

- Определить требования по монтажу радиоблока CFQ – радиоблоки CFQ можно монтировать на антенной мачте, кирпичной или каменной стене. Более подробную информацию можно найти в разделах, описывающих монтаж конкретных типов радиоблоков и антенн.
- Определить место размещения внутреннего блока CFQ-SD – внутренний блок можно установить на горизонтальной поверхности, стеллаже, стене или в стойке. В месте установки должен быть источник питания постоянного тока. Более подробную информацию можно найти в разделе по установке.
- Задokumentировать потенциальные источники помех от расположенного поблизости оборудования – при монтаже радиоблоков CFQ на линейной опоре или крыше, где также находятся другие передатчики и приемники, может потребоваться анализ помех, для того чтобы выявить возможное возникновение помех и решить вызванные им проблемы. Проводить анализ помех должен инженер-радиотехник. Необходимо собрать следующую информацию о каждом передатчике и приемнике (потенциальном источнике помех):
 - частота передачи и/или приема,
 - тип антенны,
 - расстояние от радиоблока CFQ (по горизонтали и вертикали),
 - поляризация (горизонтальная или вертикальная),

- мощность передачи,
- направление антенны.
- Измерить протяженность линии связи – есть два способа измерения:
 - С помощью GPS. Необходимо записать широту и долготу пунктов, где расположены радиоблоки CFQ дальнего и ближнего концов линии связи, и вычислить расстояние между ними. Картографические данные, используемые устройством глобального позиционирования, необходимо задокументировать, также следует удостовериться, что для оценки площадок в пределах одной сети используются аналогичные картографические данные.
 - С помощью локатора. Необходимо измерить протяженность линии связи (можно использовать английскую или метрическую систему мер).

После измерения протяженности линии следует убедиться, что полученная величина отвечает требованиям готовности линии связи.

- Выбрать место заземления как внутреннего блока CFQ-SD, так и радиоблока CFQ. Цифровое радиооборудование CFQ должно быть надлежащим образом заземлено с целью защиты самого оборудования и конструкций, на которых оно закреплено, от повреждения молнией. Необходимо:
 - заземлить все радиоблоки в соответствии с техническими требованиями,
 - заземлить все внутренние блоки CFQ-SD на стойку.
- Определить длину кабеля, соединяющего внутренний блок CFQ-SD с радиоблоком CFQ – основным фактором при выборе соединительного кабеля является расстояние между внутренним блоком и радиоблоком. Длина кабеля не должна превышать 330 футов, при использовании кабеля “Times Microwave LMR-200”. Расстояние и, соответственно, длина кабеля может быть больше, но в этом случае необходимо использовать более высококачественный кабель, как следует из таблицы 4.

Таблица 4

Тип кабеля	Потери при 350 МГц (дБ/100 футов)	Максимальная длина
LMR-200	6	330 футов
LMR-300	3,6	560 футов
LMR-400	2,4	830 футов
Перечислены кабели производителя “Times Microwave”, допускается использование аналогичных кабелей других производителей		

- Убедиться в наличии источника постоянного тока для питания внутреннего блока CFQ-SD.
- Удостовериться, что не нарушена эстетика здания – радиоблок необходимо установить так, чтобы не портить внешний вид здания. Необходимо, чтобы владелец здания и сетевой инженер засвидетельствовали приемлемость установки с эстетической точки зрения.
- Сфотографировать площадку.
- Сделать чертеж площадки.

3.5.3 Основные расчеты системы

3.5.3.1 Уровень принимаемого сигнала и энергетический потенциал линии связи

Вычислить уровень принимаемого сигнала (RSL) можно по следующей формуле:

$$RSL \text{ (dBm)} = P_{TX} + G_{TX \text{ ANT}} - L_{Path} + G_{RX \text{ ANT}}$$

где P_{TX} – выходная мощность передатчика (в дБмВт)

$G_{TX\ ANT}$ – усиление передающей антенны (в дБ)

$G_{RX\ ANT}$ – усиление принимающей антенны (в дБ)

L_{path} – потери в полосе пропускания, которые рассчитываются по формуле

$$L_p \text{ (dB)} = 36.6 + 20\log_{10}(F \cdot D)$$

где F – частота в МГц

D – расстояние, которое проходит сигнал, в милях

Определение энергетического потенциала линии связи имеет очень большое значение для выявления возможных проблем в ходе установки. Значения расчетного и полученного в результате измерений RSL должны быть близкими (± 5 -10 дБ).

3.5.3.2 Расчет запаса на замирание сигнала

Запас на замирание – это разница между фактическим принимаемым сигналом и пороговой величиной цифрового радиоборудования CFQ (зависит от выбранного типа модуляции). Величина запаса на замирание может использоваться в определении готовности линии связи и должна быть не меньше 10 дБ.

3.5.3.3 Расчет готовности линии связи

Готовность микроволновой линии связи – это прогнозируемый процент времени, когда линия связи будет работать без избыточного коэффициента битовых ошибок (BER), возникающих вследствие многолучевого замирания. На значение готовности влияют:

- расстояние, которое проходит сигнал
- запас на замирание
- частота
- рельеф местности (равнинный, холмистый, горный, низинный)
- климат (сухой, умеренный, жаркий, влажный)

В зависимости от трафика, передаваемого по линии связи, и планируемого резервирования сети необходимо оставить запас на замирание для обеспечения требуемого коэффициента готовности. Передача данных высокой важности и голоса может требовать очень большого коэффициента готовности линии связи (99,999% или расчетное время перебоев в работе – 5,3 минуты в год). Увеличить значение готовности можно повысив запас на замирание путем уменьшения расстояния передачи сигналов, увеличения мощности передатчика или использования антенн с бóльшим усилением.

3.5.3.4 Подбор антенн

Преимуществом антенн с бóльшим диаметром является то, что они обеспечивают более узкую диаграмму направленности и большое усиление относительно изотропного излучателя – все это позволяет добиться лучшей работы линии связи (более высокого запаса на замирание и большей готовности), а также повысить устойчивость к пространственным помехам (благодаря более узкой диаграмме направленности). Однако, такие антенны требуют бóльших затрат на приобретение и установку по сравнению с антеннами меньшего диаметра, а в некоторых случаях для установки антенн с бóльшим диаметром может понадобиться специальное оборудование из-за более узкой диаграммы направленности. Также на эти антенны ветер оказывает большее влияние, чем на маленькие.

С цифровым радиоборудованием CFQ можно использовать только направленные антенны. Сведения о подходящих антеннах можно получить у производителя.

- Необходимо выбрать точку входа в здание для кабеля.
- Необходимо определить требуемую длину кабеля. Следует оставить запас в три фута с каждого конца на возможное натяжение, деформацию и скручивание.

3.5.4 Документирование оценки площадки

Далее приведен бланк, в который необходимо записать результаты оценки площадки. Целесообразно хранить заполненный бланк там же, где находится внутренний блок CFQ-SD, т.к. эти сведения могут быть необходимы в будущем.

Бланк оценки площадки					
Адрес	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Производитель строительных работ	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Контактное лицо	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Тел.	<input style="width: 50%;" type="text"/>		
№ площадки	<input style="width: 50%;" type="text"/>	Представитель владельца площадки	<input style="width: 95%;" type="text"/>		
Тип площадки	<input style="width: 95%;" type="text"/>	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
	Расположение радиоблока на крыше	<input style="width: 95%;" type="text"/>			
Радиоблок	#	Широта	Долгота	Картографические данные (за исключением NAD27)	
Требования к расположению на крыше	Радиоблок#	Пример	Сведения	Сведения	Сведения
	Линия прямой видимости	4			
	Способ монтажа	Да			
	Соответствие стандартам FCC	На стене или линейной опоре			
	Совместное размещение	Да			
	Эстетический аспект				
	Азимут радиоблока	60 градусов			
	Показания GPS	80 21' 48"			
	Длина кабеля				
	Сигнализация				
	Соединительный кабель	250 футов			
	Заземление/молниезащита				
	Инструкции				
	Фотографии*				
	Фотография 1				
	Фотография 2				
	Фотография 3				
	Чертежи**				
	Чертеж 1				
	Чертеж 2				
Рекомендованные фотографии и чертежи площадки					
*Фотографии	**Чертежи				
Фотография 1 – место установки радиоблока	Чертеж 1 – крыша и прокладка кабеля до точки входа				
Фотография 2 – вид на второй радиоблок в линии связи	Чертеж 2 (детальный) – заземление и молниезащита				
Фотография 3 – расположение внутреннего блока	Чертеж 3 – помещение установки внутреннего блока и прокладка кабеля от точки входа				

Бланк оценки площадки

	Параметр	Пример	Сведения	Сведения	Сведения
Расположенная вблизи антенна	Источник информации	PCS			
	Передача и/или прием	Передача/прием			
	Частота	2,1 ГГц			
	Расстояние от радиоблока	5 футов			
	Владелец	Sprint PCS			
	Азимут	210 градусов			
	Элевация (угол места)	Наклон 2 градуса			
	Тип антенны				
	Мощность				
	Мощность	14 Вт			
Внутренний блок	Параметр	Пример	Сведения	Сведения	Сведения
	Выбрано помещение для внутреннего блока	Да			
	Есть место для стеллажа	Да			
	Телефонная линия	Необходимо установить			
	Есть источник постоянного тока 48 В	Да			
	Кабели	Кабели выбраны			
	Сделана фотография 3				
	Чертеж 3				
Требования к внутреннему помещению	Вид спереди		Вид сверху		Вид сбоку
	Размеры оборудования				
	Стеллаж для оборудования				
	Аккумуляторы				
Заметки					

3.6 Установка цифрового радиооборудования CFQ

В следующих пунктах описана установка

- Внутреннего блока CFQ-SD
- Радиоблока CFQ

3.6.1 Установка внутреннего блока CFQ-SD

Внутренний блок CFQ-SD может быть установлен одним из следующих способов:

- на горизонтальной поверхности или на стеллаже
- на стену
- в стойку

Расположение внутреннего блока CFQ-SD должно отвечать следующим требованиям:

- В месте установки должна быть возможность подключить к внутреннему блоку источник питания и другое оборудование, используемое в данной сети, например, ПК или маршрутизатор.
- Помещение должно быть относительно чистым, защищенным от пыли. Необходимо обеспечить незатрудненный доступ к штырю заземления на задней панели внутреннего

блока и средствам управления и светодиодам на передней панели. Ничто не должно препятствовать циркуляции воздуха вокруг блока.

- Внутренний блок должен быть доступен для обслуживания и устранения неисправностей.
- Внутренний блок должен быть защищен от дождя и перепадов температуры (предназначен для использования в помещениях)

ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ПИТАНИЕ ВНУТРЕННЕГО БЛОКА CFQ-SD ПОСТОЯННЫМ ТОКОМ НЕОБХОДИМО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЛАВКОГО ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ НА 3 А. ПОМИМО ЭТОГО НЕОБХОДИМО ОБЕСПЕЧИТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ, НАПРИМЕР, ПРИ ПОМОЩИ ВНЕШНЕГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ.

3.6.1.1 Установка на горизонтальной поверхности или стеллаже

Внутренний блок CFQ-SD может быть размещен на горизонтальной поверхности или полке стеллажа. Во избежание падения рекомендуется закрепить внутренний блок CFQ-SD.

3.6.1.2 Установка на стене

Внутренний блок CFQ-SD можно установить на стене. Более подробную информацию можно получить у производителя.

Если планируется монтаж на стену, следует принять во внимание необходимость размещения внутреннего блока на такой высоте, чтобы светодиоды и разъемы на передней панели, а также штырь заземления на задней панели всегда были видны и легко доступны. Также необходимо учитывать, что для монтажа и крепления кабеля, соединяющего внутренний блок с радиоблоком, потребуются пластиковые зажимы.

3.6.1.3 Установка в стойку

Для обеспечения циркуляции воздуха и охлаждения внутреннего блока CFQ-SD его необходимо устанавливать так, чтобы сверху и снизу было свободное пространство.

При монтаже внутреннего блока CFQ-SD в стойку необходимо использовать поставляемые в комплекте монтажные кронштейны для закрепления блока в гнезде стойки. Как показано на рис. 3.5, кронштейны можно прикрепить к любой из четырех точек на сторонах корпуса – передней, задней, средней обращенной вперед, средней обращенной назад. Эта универсальность обеспечивает совместимость с большинством вариантов монтажных стоек.

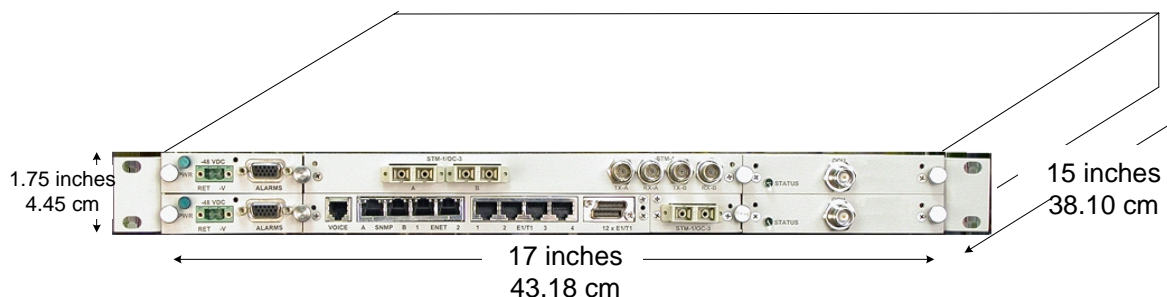


Рис. 3.5. Размеры внутреннего блока CFQ-SD.

3.6.1.4 Заземление внутреннего блока CFQ-SD

1. Необходимо снять гайку и кольцевой наконечник с дополнительной шпильки заземления на корпусе внутреннего блока CFQ-SD (расположенной на передней панели).
2. Имеющийся обжимной кабельный кольцевой наконечник предназначен для использования с проводами 18 AWG (оснащение проводами находится в ведении самого заказчика). Необходимо обеспечить возможность соединения внутреннего блока CFQ-SD с точкой заземления системы или здания (заземление стойки или

третий провод – «земля» – источника питания) при помощи 3/6-дюймового кабеля или меньшего.

3. Необходимо обжать кольцевой наконечник на одном конце провода, чтобы использовать этот провод в качестве заземляющего для внутреннего блока. Второй конец этого провода необходимо должным образом соединить с имеющейся точкой заземления.
4. Необходимо установить кольцевой наконечник кабеля заземления внутреннего блока CFQ-SD на шпильке заземления на корпусе внутреннего блока.
5. Необходимо установить и должным образом затянуть гайку на шпильке заземления на корпусе внутреннего блока.

3.6.2 Подготовка к установке радиоблока

3.6.2.1 Общие сведения

Компоненты системы CFQ поставляются в трех отдельных картонных коробках:

в одной коробке находится внутренний блок с комплектующими,

во второй коробке находится радиоблок и комплектующие для его монтажа,

в третьей коробке находится антенна и юстировочное устройство, а также комплектующие для монтажа, поставляемые изготовителем.

Прежде чем отправляться на площадку установки оборудования следует убедиться в наличии следующих инструментов и комплектующих:

ПРИМЕЧАНИЕ



Приведенный ниже список инструментов носит рекомендательный характер, SAF Tehnika не поставляет указанные в нем инструменты.

- 11-мм (7/16 дюймовый) рожковый гаечный ключ;
- 14-мм (9/16 дюймовый) рожковый гаечный ключ;
- 19-мм (3/4 дюймовый) рожковый гаечный ключ;
- шестигранный (ключ Аллена);
- отвертка под крестообразный шлиц.

ПРИМЕЧАНИЕ



Рекомендуется приобрести колпачки для защиты разъемов. Защитные колпачки должны быть водонепроницаемыми, устойчивыми к атмосферным воздействиям и не разрушаться под влиянием солнечного излучения.

Защита от перенапряжения

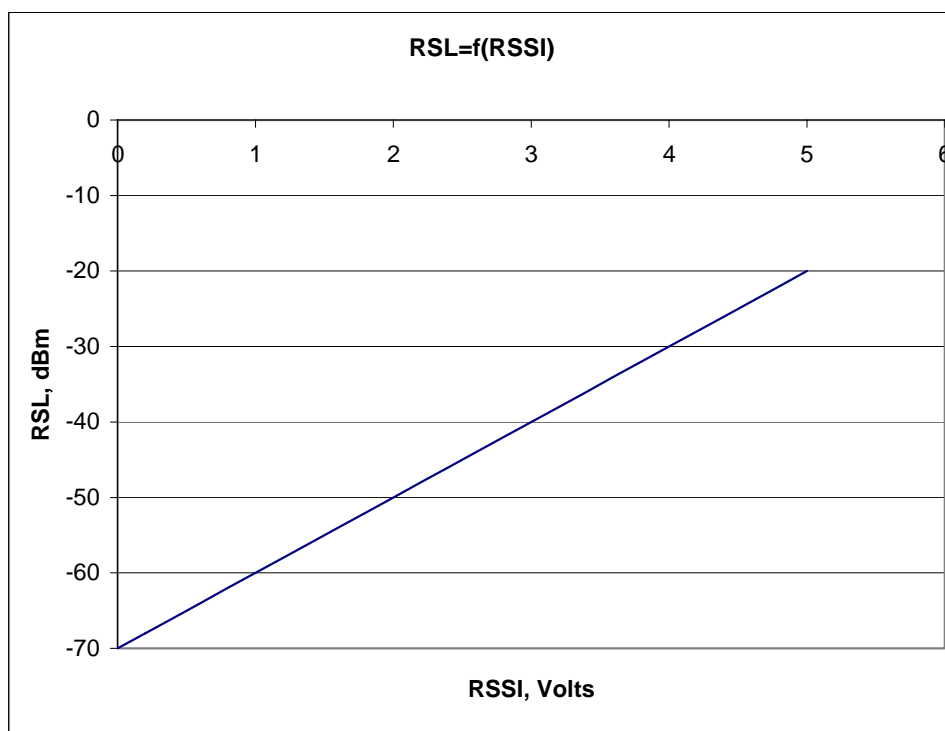
Если оборудование устанавливается в местности со сложными климатическими условиями, можно принять дополнительные меры по защите от перенапряжения, установив соответствующие устройства вдоль кабеля ПЧ для защиты внутреннего блока и радиоблока. Примером дополнительного ограничителя перенапряжений является *PolyPhaser Broadband DC Pass Protector*, номер детали – 098-1013G-A, однако допускается использование других устройств, в соответствии с местными нормами и стандартами

3.6.3 Определение RSL по сигналу RSSI

Приведенные ниже график и таблица показывают типичное отношение RSL (уровня принимаемого сигнала), отображаемого внутренним блоком, к выходному напряжению

порта RSSI (индикатора мощности принимаемого сигнала). Порт RSSI расположен на радиоблоке.

RSSI, V	RSL, dBm
0	-70
0.2	-68
0.4	-66
0.6	-64
0.8	-62
1	-60
1.2	-58
1.4	-56
1.6	-54
1.8	-52
2	-50
2.2	-48
2.4	-46
2.6	-44
2.8	-42
3	-40
3.2	-38
3.4	-36
3.6	-34
3.8	-32
4	-30
4.2	-28
4.4	-26
4.6	-24
4.8	-22
5	-20



3.6.4 Прокладка кабеля, соединяющего внутренний блок с радиоблоком

1. Необходимо выбрать точку входа кабеля в здание.
2. Необходимо определить требуемую длину кабеля. Следует оставить запас в три фута с каждого конца на возможное натяжение, деформацию и скручивание.
3. Необходимо проложить кабель.

Внутренний блок CFQ-SD оснащен гнездами TNC на передней панели корпуса. В зависимости от типа радиоблока он может иметь порт соединения с внутренним блоком либо с разъемами N-типа, либо с гнездами TNC. Для соединения внутреннего блока CFQ-SD с радиоблоком необходим отрезок коаксиального кабеля (например, Times Microwave Systems LMR-400, LMR-300 или LMR-200), снабженный соответствующими штыревыми разъемами N-типа или TNC. Готовые отрезки кабеля с разъемами могут поставляться в комплекте с цифровым радиооборудованием. Также можно использовать коаксиальный кабель в бухтах, обладающий аналогичными техническими характеристиками, на готовые отрезки кабеля должны быть установлены оконечные разъемы.

После определения маршрута прокладки кабеля необходимо протянуть соединительный кабель между внутренним блоком и радиоблоком, используя кабельный короб или кабельный канал. Необходимо удостовериться, что соединительный кабель не был перекручен или поврежден во время установки. В ходе монтажа разъемы TNC должны быть защищены от давления, повреждений и загрязнений (нельзя тянуть кабель за разъемы). Если на одном и том же маршруте необходимо проложить несколько кабелей, соединяющих внутренний блок с радиоблоком, это следует делать одновременно. Необходимо убедиться, что проложенный кабель не имеет изгибов, превосходящих установленный радиус изгиба кабеля. Кабель, соединяющий внутренний блок CFQ-SD с радиоблоком, должен иметь надлежащую опору на горизонтальных участках и быть закреплен держателями на вертикальных участках, чтобы снизить нагрузку на кабель. За пределами здания опора и крепление кабеля должны соответствовать климатическим условиям (ветер, риск обледенения) и условиям прокладки кабеля.

Внутренний блок и радиоблок CFQ, а также их соединение должны быть надлежащим образом заземлены, в целях защиты оборудования и конструкций, на которых оно установлено, от повреждений молнией. Для этого необходимо заземлить снаружи конструкций сам радиоблок, линейную опору или мачту, на которой он установлен, а также незащищенный соединительный кабель. Внутренний блок CFQ-SD должен быть заземлен на стойку или конструкцию, обеспечивая заземление непосредственно на грунт.

Радиоблок должен быть напрямую подсоединен к заземляющему стержню или заземлен на грунт другим способом. Кабель, соединяющий внутренний блок с радиоблоком, должен быть заземлен на радиоблоке в точке подсоединения кабеля к конструкции. Если же велика длина незащищенного кабеля, то он должен быть дополнительно заземлен в промежуточных точках (обычно с интервалом в 100 футов) при помощи комплекта для заземления, предоставляемого производителем кабеля. Устройства молниезащиты, используемые для соединительного кабеля должны позволять передавать сигналы по соединительному кабелю (от постоянного тока до 350 МГц).

Длина кабеля должна быть достаточной, но не чрезмерной, чтобы его можно было легко подсоединить к внутреннему блоку и радиоблоку без натяжения. Надлежащая длина кабеля позволит свести к минимуму ослабление сигнала и обеспечить большую защищенность и надежность установки. Если при установке используется коаксиальный кабель в бухтах, отрезок кабеля, соединяющий внутренний блок с радиоблоком, необходимо оснастить оконечными разъемами, подходящими для конкретного типа кабеля, – штыревым разъемом TNC на стороне внутреннего блока и штыревым разъемом N-типа либо TNC на стороне радиоблока. Рекомендуется следовать указаниям производителя кабеля в плане используемых разъемов, инструментов и процедуры установки оконечных разъемов.

После того как кабель проложен, но еще не подключен ни к одному из блоков, необходимо выполнить проверку исправности цепи постоянного тока, чтобы убедиться в целостности проложенного кабеля. Можно использовать тестер целостности цепи постоянного тока или цифровой мультиметр, чтобы проверить, нет ли нарушения целостности между центральным и внешним проводами кабеля, при этом противоположный конец кабеля должен быть отсоединен. Можно провести проверку, временно подсоединив к одному концу кабеля диагностический вывод или закорачивающую перемычку, тогда на противоположном конце кабеля можно будет проверить, нет ли нарушения целостности между центральным и внешним проводами.

3.6.5 Подсоединение внутреннего блока CFQ-SD к ПК и источнику питания

Для того чтобы обеспечить подсоединение внутреннего блока CFQ-SD к источнику питания и ПК, необходимо выполнить следующее:

1. Для подсоединения к силовому разъему постоянного тока, расположенному на передней панели внутреннего блока CFQ-SD, необходим силовой кабель внутреннего блока CFQ-SD. Соединительный разъем силового кабеля (Phoenix Contact P/N 17 86 83 1), необходимый для прокладки кабеля, поставляется с внутренним блоком CFQ-SD. Разъем оснащен винтовым контактным зажимом для соединения проводов 24 AWG и 12 AWG. Рекомендуется использовать провода 18 AWG для прокладки силовых кабелей длиной до 10 футов, обеспечивающих постоянный ток напряжением -48 В. Второй конец силового кабеля внутреннего блока CFQ-SD должен иметь оконечный разъем, совместимый с используемым источником питания. Силовой кабель внутреннего блока CFQ-SD должен иметь достаточную, но не излишнюю длину, для того чтобы избежать скручивания и обеспечить служебную петлю для соединения. Чтобы снизить нагрузку на силовой разъем внутреннего блока CFQ-SD, сплошной проводник должен иметь тросовую подвеску. Если используется входящий в комплект поставки силовой разъем, контакт 2 (обозначенный **-V**) должен быть подсоединен к источнику питания постоянного тока напряжением -48 В, а контакт 1 (обозначенный **RET**) должен быть подсоединен к обратному проводу источника питания, рис. 3.6. Необходимо учесть, что контакт 1 (**RET**) силового разъема внутреннего блока CFQ-SD заземлен на корпус внутри блока. Использование источника питания с ненадлежащим заземлением может привести к повреждениям внутреннего блока CFQ-SD и/или нарушить подачу питания.

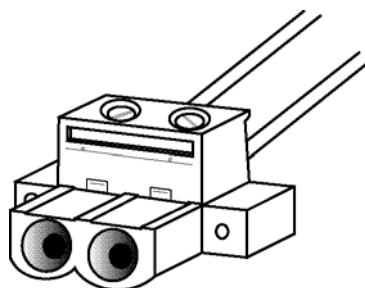


Рис. 3.6. Разъем силового кабеля внутреннего блока CFQ-SD.

2. Подсоединить силовой кабель внутреннего блока CFQ-SD к источнику питания постоянного тока напряжением -48 В и подключить щупы вольтметра к тому концу силового кабеля, который предназначен для подсоединения к радиоблоку (этот конец должен быть отсоединен). Положительный щуп вольтметра необходимо подключить к контакту 2 силового разъема (**-V**), а отрицательный – к контакту 1 (**RET**). Головки винтов винтового зажима разъема можно использовать как контрольные точки, см. рис. 3.6.
3. Включить подачу питания, постоянный ток напряжением -48 В. Необходимо убедиться, что цифровой вольтметр считывает в контрольных точках кабеля (например, головки винтов, как указано выше) значения постоянного тока от -44 В до -52 В. Следует отрегулировать выходное напряжение источника питания и/или изменить соединение с источником питания, так чтобы получить указанные значения.
4. Необходимо оставить отрицательный щуп вольтметра подключенным к контакту 1 (**RET**), при этом питание тоже должно оставаться включенным, и прижать положительный щуп вольтметра к корпусу внутреннего блока CFQ-SD – напряжение между корпусом внутреннего блока и контактом 1 (**RET**) кабеля должно быть равно 0 В. Если измеренный потенциал не равен нулю, возможно, источник питания не заземлен должным образом и в этом случае его нельзя использовать для питания внутреннего блока CFQ-SD. Необходимо учесть, что для выполнения этого измерения внутренний блок CFQ-SD должен быть установлен и заземлен надлежащим образом. В противном случае необходимо выполнить аналогичное измерение между контактом 1 (**RET**) кабеля и имеющимся заземлением (например, третьим проводом – «земля» – розетки переменного тока).
5. Выключить питание.
6. Подсоединить силовой кабель к силовому разъему на передней панели внутреннего блока CFQ-SD. Подключить щупы вольтметра к головкам винтов винтового зажима кабельного разъема, аналогично тому, как описано в шаге 2, см. рис. 3.6. Необходимо учитывать, что внутренний блок CFQ-SD не оснащен выключателем питания. Когда подключено питание постоянным током, цифровое радиооборудование включается и начинает работу. На порте антенны может присутствовать радиоизлучение мощностью до 320 мВт. Когда подключено питание, антенна должна быть точно направлена.
7. Включить подачу питания, постоянный ток напряжением -48 В, и удостовериться, что показания цифрового вольтметра соответствуют указанным в шаге 3.
8. Выключить подачу питания.
9. Подсоединить внутренний блок CFQ-SD к портативному компьютеру, используя кабель Ethernet 5-й категории, или же подключить внутренний блок к компьютерной сети, также используя кабель Ethernet 5-й категории. Подсоединить кабель Ethernet к разъему SNMP (**A** или **B**) на передней панели внутреннего блока CFQ-SD. Разъемы передней панели внутреннего блока CFQ-SD можно видеть на рис. 3.7.

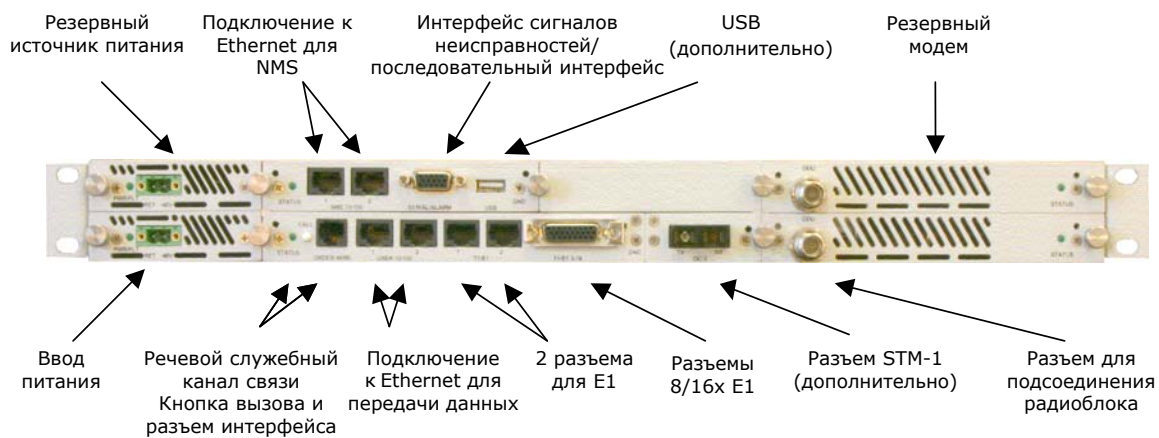


Рис. 3.7. Разъемы передней панели внутреннего блока CFQ-SD, конфигурация 1+1.

4 Список технических характеристик

Параметр	PDH	SDH
Характеристики системы		
Пропускная способность	1-16 E1 + SNMP Дополнительные возможности: E3, Ethernet	1 x 155,52 Мбит/с + служебные данные + SNMP
Выходная мощность на антенне	25 dBm (точное значение зависит от типа радиоблока)	25 dBm (точное значение зависит от типа радиоблока)
Входная чувствительность	-81 dBm (точное значение зависит от типа радиоблока)	-67 dBm (точное значение зависит от типа радиоблока)
Максимальная входная мощность	-25 dBm (точное значение зависит от типа радиоблока)	-25 dBm (точное значение зависит от типа радиоблока)
Модуляция	От BPSK до 256-QAM (точное значение зависит от типа радиоблока)	От 64 до 256-QAM (точное значение зависит от типа радиоблока)
Разделение каналов	3,5 - 40 MHz, в зависимости от диапазона	28 -40 MHz, в зависимости от диапазона
Радио-интерфейс		
Антенна	N-тип, прямоугольный волновод, в зависимости от диапазона	N-тип, прямоугольный волновод, в зависимости от диапазона
Соединение внутреннего блока с радиоблоком	Гнездо TNC/ гнездо N-типа	Гнездо TNC/ гнездо N-типа
Интерфейс передачи данных		
Полезная нагрузка	Molex High-Density 60- контактный (1) Гнездо RJ-48C (2)	STM-1: BNC
SNMP	10Base-T/100Base-Tx Гнездо RJ-45	10Base-T/100Base-Tx Гнездо RJ-45
Управление		
Управление сетью	SNMP, патентованный GUI	SNMP, патентованный GUI
Разъем NMS	10Base-T/100Base-Tx	10Base-T/100Base-Tx
Шифрование	Патентованное, AES	Патентованное, AES
Порт сигналов неисправностей	DB-15HD, два вывода аварийных сигналов однополюсного переключающего реле (SPDT), два вывода и четыре ввода аварийных TTL-сигналов	DB-15HD, два вывода аварийных сигналов однополюсного переключающего реле (SPDT), два вывода и четыре ввода аварийных TTL-сигналов
Питание/климатические условия		
Питание, постоянный ток	-48 Volts \pm 10%, <100 W	-48 Volts \pm 10%, <100 W
Рабочая температура внутреннего блока CFQ-SD	От -5° до 55° C	От -5° до 55° C
Рабочая температура радиоблока	-NN° до 60° C (зависит от типа радиоблока)	-NN° до 60° C (зависит от типа радиоблока)

Параметр	PDH	SDH
Влажность, для внутреннего блока CFQ-SD	От 0 до 95%, без конденсации	От 0 до 95%, без конденсации
Влажность, для радиоблока	100%, любые погодные условия	100%, любые погодные условия
Высотная отметка	Максимум: 15 000 футов/4 572 метра	Максимум: 15 000 футов/4 572 метра
Физические характеристики		
Размеры внутреннего блока CFQ-SD (ширина×высота×глубина)	445×238,5×44,5 мм	445×238,5×44,5 мм
Вес внутреннего блока CFQ-SD	3,4 кг	3,4 кг
Монтаж/установка внутреннего блока		
Монтаж в стойку (соотв. EIA)	19 дюймов/48,2 см, 1 RU	19 дюймов/48,2 см, 1 RU
Размер радиоблока (ширина×высота×глубина)	Зависит от типа радиоблока	Зависит от типа радиоблока
Вес радиоблока	Зависит от типа радиоблока	Зависит от типа радиоблока
Монтаж/установка радиоблока		
Монтаж	Стандартный монтажный кронштейн	Стандартный монтажный кронштейн

5 Разъемы передней панели

5.1 Силовой разъем, питание постоянным током

Штекер на 2 контакта (рис. 5.1)

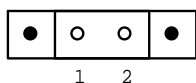


Рис. 5.1

Контакт	Тип	Сигнал
1	Силовой	Обратный провод источника питания/заземление на корпус внутреннего блока
2	Силовой	Постоянный ток, номинальное напряжение -48 В

5.2 Разъем полезной нагрузки CFQ Ethernet 100Base-TX LOC

Гнездо RJ-45 (рис. 5.2)

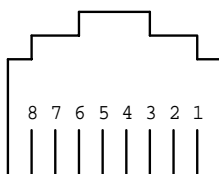


Рис. 5.2

Контакт	Тип	Сигнал
1	Вывод	TX+
2	Вывод	TX-
3	Ввод	RX+
4	N/A	N/A
5	N/A	N/A
6	Ввод	RX-
7	N/A	N/A
8	N/A	N/A

5.3 Разъем CFQ Ethernet 100Base-TX CPT

Гнездо RJ-45 (рис. 5.3)

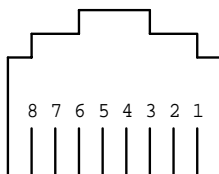


Рис. 5.3

Контакт	Тип	Сигнал
1	Вывод	TX+
2	Вывод	TX-
3	Ввод	RX+

Контакт	Тип	Сигнал
4	N/A	N/A
5	N/A	N/A
6	Ввод	RX-
7	N/A	N/A
8	N/A	N/A

5.4 Разъем полезной нагрузки CFQ STM-1

Двойной разъем BNC (рис. 5.4)

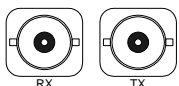


Рис. 5.4

Контакт	Тип	Сигнал
TX	Вывод	SDH STM-1 вывод полезной нагрузки (электрический)
RX	Ввод	SDH STM-1 ввод полезной нагрузки (электрический)

5.5 Разъем полезной нагрузки CFQ E-3

Двойной разъем BNC (рис. 5.5)

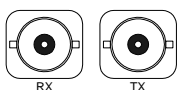


Рис. 5.5

Контакт	Тип	Сигнал
TX	Вывод	DS-3/E-3/STS-1 вывод полезной нагрузки
RX	Ввод	DS-3/E-3/STS-1 ввод полезной нагрузки

5.6 Разъем NMS 10/100BaseTX LOC

Гнездо RJ-45 (рис. 5.6)

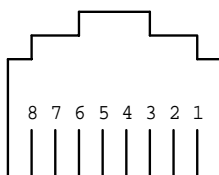


Рис. 5.6

Контакт	Тип	Сигнал
1	Вывод	TX+
2	Вывод	TX-
3	Ввод	RX+
4	N/A	N/A
5	N/A	N/A
6	Ввод	RX-

Контакт	Тип	Сигнал
7	N/A	N/A
8	N/A	N/A

5.7 Разъем NMS 10/100BaseTX CRT

Гнездо RJ-45 (рис. 5.7)

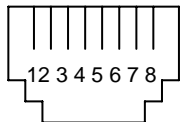


Рис. 5.7

Контакт	Тип	Сигнал
1	Вывод	TX+
2	Вывод	TX-
3	Ввод	RX+
4	N/A	N/A
5	N/A	N/A
6	Ввод	RX-
7	N/A	N/A
8	N/A	N/A

5.8 Речевой служебный канал

Гнездо RJ-48C (рис. 5.8)

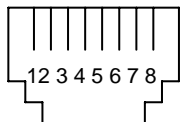


Рис. 5.8

Контакт	Тип	Сигнал
1	N/A	NC
2	Ввод	РТТ
3	N/A	GND
4	Вывод	PO-
5	Вывод	PO+
6	Ввод	TI-
7	N/A	GND
8	N/A	NC

5.9 Служебный канал передачи данных

Гнездо RJ-48C (рис. 5.9)

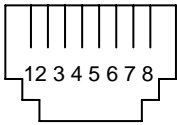


Рис. 5.9

Контакт	Тип	Сигнал RS 422	Сигнал RS232
1	Вывод	TX Clock – (синхросигнал передачи)	NC (нормально замкнутые контакты)
2	Вывод	TX Clock + (синхросигнал передачи)	NC (нормально замкнутые контакты)
3	Вывод	TX Data – (передаваемые данные)	NC (нормально замкнутые контакты)
4	Ввод	RX Data – (принимаемые данные)	NC (нормально замкнутые контакты)
5	Ввод	RX Data + (принимаемые данные)	Rx Data
6	Вывод	TX Data + (передаваемые данные)	Tx Data
7	Ввод	RX Clock - (синхросигнал приема)	NC (нормально замкнутые контакты)
8	Ввод	RX Clock + (синхросигнал приема)	NC (нормально замкнутые контакты)

5.10 Разъем порта сигналов неисправностей/ последовательного порта

Гнездо DB-15HD (рис. 5.10)

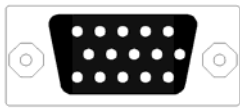


Рис. 5.10

Контакт	Тип	Сигнал
1	Вывод	Вывод 1 TTL-сигнала неисправности
2 ¹	Ввод/вывод	RS-232 RX/TX
3 ¹	Вывод/ввод	RS-232 TX/RX
4	Вывод	Вывод 2 TTL-сигнала неисправности
5	N/A	Заземление
6 ²	N/A	Контакт 1 реле сигналов неисправностей (нормально разомкнутый)
7 ²	N/A	Контакт 1 реле сигналов неисправностей (нормально замкнутый)
8 ²	N/A	Контакт 2 реле сигналов неисправностей (общий)
9	Ввод	Ввод 1 TTL-сигнала неисправности
10	Ввод	Ввод 3 TTL-сигнала неисправности
11 ²	N/A	Контакт 1 реле сигналов неисправностей (общий)
12 ²	N/A	Контакт 2 реле сигналов неисправностей (нормально разомкнутый)
13 ²	N/A	Контакт 2 реле сигналов неисправностей (нормально замкнутый)
14	Ввод	Ввод 2 TTL-сигнала неисправности
15	Ввод	Ввод 4 TTL-сигнала неисправности

¹ Контакты 2 и 3 можно настраивать для выполнения операций с DCE (аппаратура передачи данных) или DTE (оконечное оборудование данных) при помощи перемычки.

² Контакты однополюсного переключающего реле (SPDT) можно настраивать для имитации выводов аварийных TTL-сигналов при помощи перемычки.

5.11 Разъем соединения с радиоблоком

Коаксиальное гнездо TNC

Контакт	Тип	Сигнал
Центральный проводник	ввод/вывод	350 MHz TX IF / 140 MHz RX IF / -48 VDC
Экран	N/A	Экран/заземление на корпус

5.12 Разъем контактов 1-2 каналов E1

Гнездо RJ-48C (рис. 5.11)

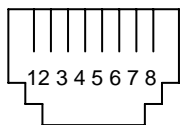


Рис. 5.11

Контакт	Тип	Сигнал
1	Ввод	RX+
2	Ввод	RX-
3	N/A	GND
4	Вывод	TX+
5	Вывод	TX-
6	N/A	GND
7	N/A	N/A
8	N/A	N/A

5.13 Разъем контактов 3-16 каналов E1

Контакт	Тип	Сигнал
1	Вывод	Контакт передачи 13 канала E1
2	Вывод	Контакт передачи 14 канала E1
3	Вывод	Контакт передачи 15 канала E1
4	Вывод	Контакт передачи 16 канала E1
5	Вывод	Контакт передачи 9 канала E1
6	Вывод	Контакт передачи 10 канала E1
7	Вывод	Контакт передачи 11 канала E1
8	Вывод	Контакт передачи 12 канала E1
9	Вывод	Контакт передачи 5 канала E1
10	Вывод	Контакт передачи 6 канала E1
11	Вывод	Контакт передачи 7 канала E1
12	Вывод	Контакт передачи 8 канала E1
13	Вывод	Контакт передачи 3 канала E1
14	Вывод	Контакт передачи 4 канала E1
15	Нормально замкнутый	Нормально замкнутый
16	Нормально замкнутый	Нормально замкнутый
17	Вывод	Tx Ring 4 канала E1

Контакт	Тип	Сигнал
18	Вывод	Tx Ring 3 канала E1
19	Вывод	Tx Ring 8 канала E1
20	Вывод	Tx Ring 7 канала E1
21	Вывод	Tx Ring 6 канала E1
22	Вывод	Tx Ring 5 канала E1
23	Вывод	Tx Ring 12 канала E1
24	Вывод	Tx Ring 11 канала E1
25	Вывод	Tx Ring 10 канала E1
26	Вывод	Tx Ring 9 канала E1
27	Вывод	Tx Ring 16 канала E1
28	Вывод	Tx Ring 15 канала E1
29	Вывод	Tx Ring 14 канала E1
30	Вывод	Tx Ring 13 канала E1
31	Ввод	Контакт приема 16 канала E1
32	Ввод	Контакт приема 15 канала E1
33	Ввод	Контакт приема 9 канала E1
34	Ввод	Контакт приема 14 канала E1
35	Ввод	Контакт приема 10 канала E1
36	Ввод	Контакт приема 13 канала E1
37	Ввод	Контакт приема 11 канала E1
38	Ввод	Контакт приема 4 канала E1
39	Ввод	Контакт приема 12 канала E1
40	Ввод	Контакт приема 3 канала E1
41	Ввод	Контакт приема 5 канала E1
42	Ввод	Контакт приема 8 канала E1
43	Ввод	Контакт приема 6 канала E1
44	Ввод	Контакт приема 7 канала E1
45	Нормально замкнутый	Нормально замкнутый
46	Нормально замкнутый	Нормально замкнутый
47	Ввод	Rx Ring 7 канала E1
48	Ввод	Rx Ring 6 канала E1
49	Ввод	Rx Ring 8 канала E1
50	Ввод	Rx Ring 5 канала E1
51	Ввод	Rx Ring 3 канала E1
52	Ввод	Rx Ring 12 канала E1
53	Ввод	Rx Ring 4 канала E1
54	Ввод	Rx Ring 11 канала E1
55	Ввод	Rx Ring 13 канала E1
56	Ввод	Rx Ring 10 канала E1

Контакт	Тип	Сигнал
57	Ввод	Rx Ring 14 канала E1
58	Ввод	Rx Ring 9 канала E1
59	Ввод	Rx Ring 15 канала E1
60	Ввод	Rx Ring 16 канала E1

6 Обновление встроенного программного обеспечения внутреннего блока

Произвести обновление встроенного программного обеспечения внутреннего блока CFQ-SD можно через FTP-соединение, используя специальную программу – 'iPorter'.

6.1 Использование программы iPorter

iPorter – это инструмент установки встроенного программного обеспечения, выполненный как мастер-программа. 'iPorter' позволяет пользователю заменить встроенное программное обеспечение внутреннего блока CFQ-SD на новую версию.

Системные требования:

Минимальные	Рекомендованные
Pentium II 300 MHz	Pentium III 500 MHz или выше
128 MB RAM	256 MB RAM или больше
30MB свободного пространства на диске	30MB свободного пространства на диске
Windows 98, Windows NT, Windows 2000 или Windows XP	Windows 98SE, Windows NT, Windows 2000 или Windows XP Pro
10/100 BaseT Ethernet	10/100 BaseT Ethernet

Требования к установлению соединения:

Необходимо установить Ethernet соединение между ПК и внутренним блоком CFQ-SD.

6.1.1 Установка iPorter

iPorter распространяется как самораспаковывающийся исполняемый файл установки. Для того чтобы начать установку, необходимо запустить исполняемый файл. Мастер-программа будет инструктировать пользователя на всех этапах процедуры установки.

6.1.2 Обновление встроенного программного обеспечения с помощью iPorter

В программе iPorter используется интерфейс мастера установки, чтобы инструктировать пользователя при пошаговом выполнении обновления встроенного программного обеспечения.

1. После запуска программы iPorter будет отображен экран, показанный на рис. 6.1.

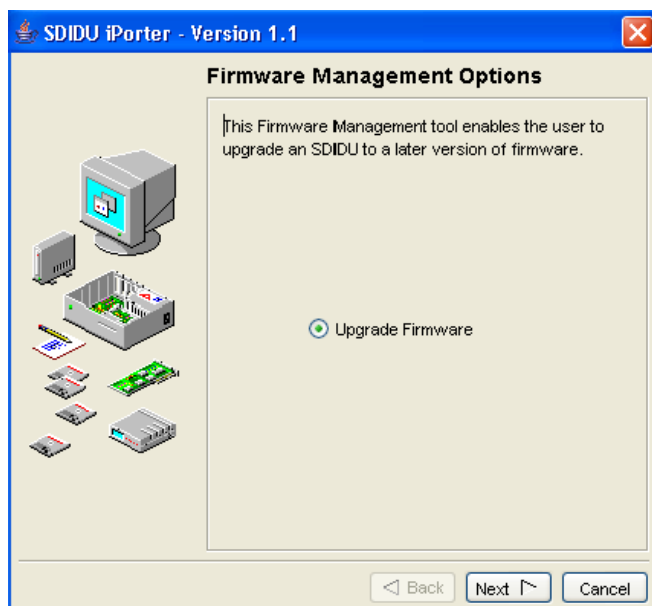


Рис. 6.1. Стартовый экран iPorter.

Перемещаться между экранами программы можно с помощью кнопок "Back" и "Next", расположенных в правом нижнем углу окна. Процесс обновления можно в любой момент остановить, нажав кнопку "Cancel". Перед тем как продолжить, необходимо убедиться, что включен переключатель "Upgrade Firmware", и затем нажать "Next".

- Для iPorter необходим новый файл встроенного программного обеспечения – в этом файле содержится последовательность действий обновления. Можно либо ввести имя файла в строку, либо использовать кнопку "Browse", чтобы указать путь доступа к файлу.

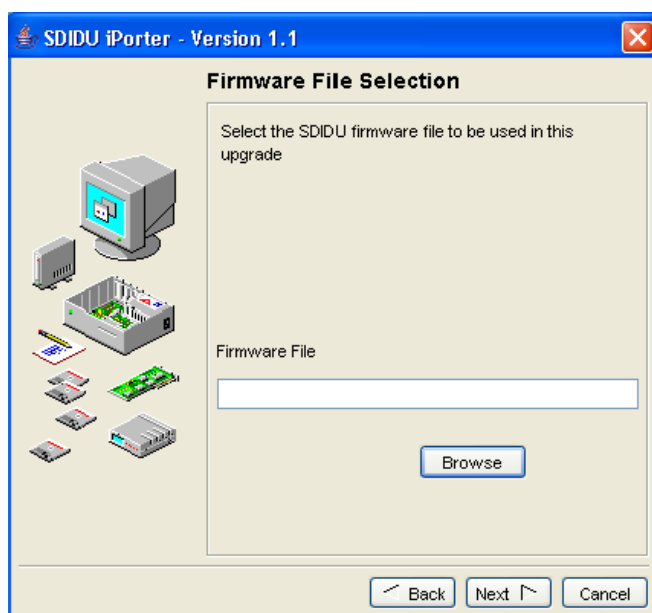


Рис. 6.2. Выбор файла встроенного программного обеспечения.

Обычно файл встроенного программного обеспечения имеет расширение ".idu". После того как файл указан, необходимо нажать "Next".

- Необходимо указать IP-адрес внутреннего блока CFQ, имя пользователя и пароль, а также имя сообщества SNMP для записи.

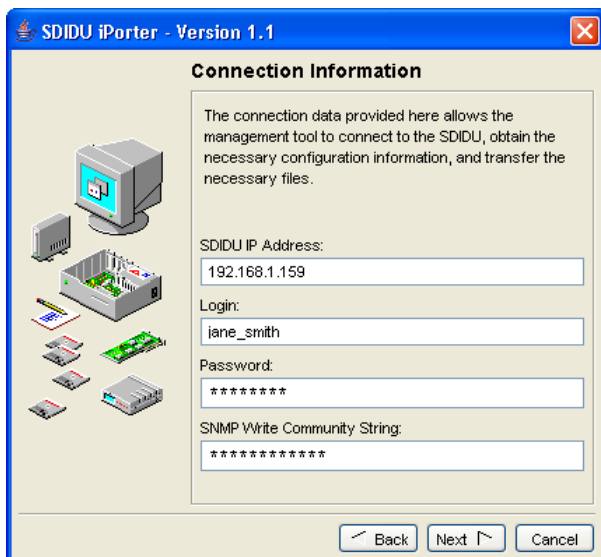


Рис. 6.3. Сведения о соединении.

Вводимые имя пользователя и пароль должны принадлежать пользователю с 3 уровнем прав доступа (Administrator) или выше. Имя сообщества SNMP для записи – это строка символов, разрешающая запись, задать ее можно через интерфейс пользователя. Более подробную информацию об имени сообщества SNMP для записи можно найти в Описании интерфейса пользователя. После того как введены необходимые данные, касающиеся соединения, следует нажать “Next”.

4. iPorter подтвердит соединение с внутренним блоком CFQ, проверив правильность имени пользователя, пароля и имени сообщества SNMP для записи, а затем прочитает файл встроенного программного обеспечения. Если соединение является действующим, пользовательская информация верна и файл встроенного программного обеспечения является пригодным, будет отображена для просмотра последовательность действий обновления, содержащаяся в файле. Если же имя пользователя, пароль или имя сообщества SNMP неверны, появится сообщение об ошибке.

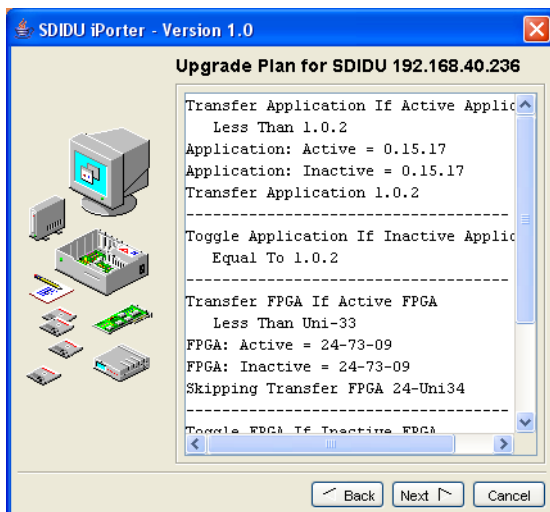


Рис. 6.4. Последовательность действий обновления.

Для продолжения необходимо нажать “Next”.

5. Процедура обновления может занять несколько минут. В течение этого времени будет отображаться окно текущего состояния.

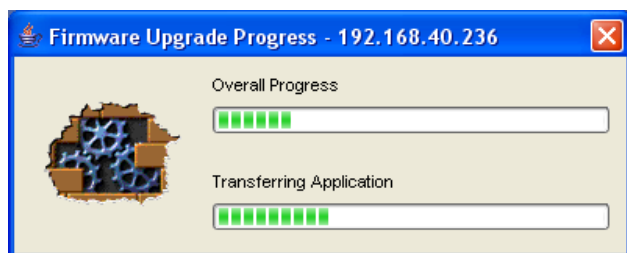


Рис. 6.5. Окно состояния процедуры обновления.

6. Состояние процедуры обновления также можно видеть на экране «Статус передачи файла встроенного программного обеспечения».

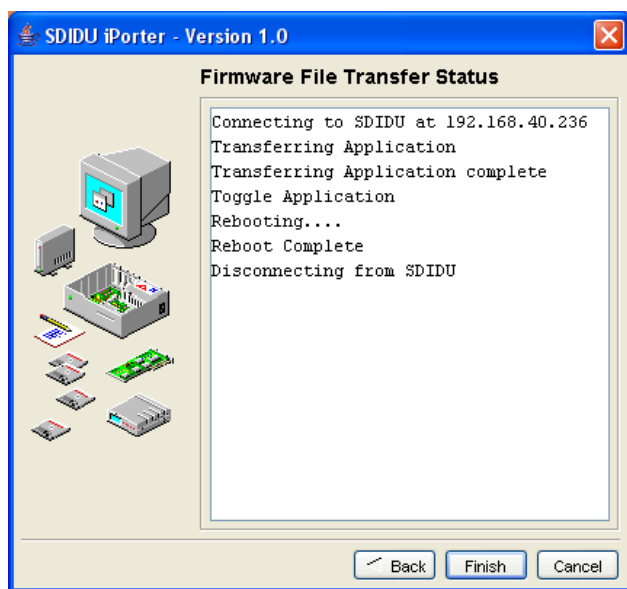


Рис. 6.6. Статус передачи файла встроенного программного обеспечения.

iPorter пересылает новые приложения внутреннему блоку CFQ-SD, переключает состояние пакетов приложений и производит перезагрузку внутреннего блока CFQ-SD. После этого iPorter прерывает соединение с внутренним блоком CFQ-SD. Для завершения процедуры обновления необходимо нажать "Finish". iPorter вернется к стартовому экрану, и тогда можно начать обновление программного обеспечения другого внутреннего блока CFQ-SD – для этого необходимо нажать "Next". Для выхода из программы iPorter следует нажать "Cancel".

7 Приложения

7.1 Список сигналов неисправностей

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
Неисправность модема (нижнего)	Модем	Повреждение указанной платы модема. Повреждение обнаруживается при считывании статуса технических средств модема во время запуска и в ходе опроса ввода/вывода общего назначения на предмет индикации неисправностей модема. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	11	Критическая
Потеря связи с модемом (нижним)	Модем	Плата контроллера не может связаться с указанной платой модема.	Нижний модем	12	Критическая
Изята плата модема (нижнего)	Модем	Указанная плата модема была изъята из внутреннего блока (только если указанная плата модема была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Нет	13	Высокая
Установлена плата модема (нижнего)	Модем	Указанная плата модема была установлена во внутренний блок (только если указанная плата модема не была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат. Сигнал неисправности включается, а затем выключается.	Нижний модем	14	Для сведения
Нет фиксированного соединения модема (нижнего)	Модем	У функциональных компонентов демодуляции модема нет фиксированного соединения для входящего сигнала. Данные, получаемые по линии радиосвязи, не приемлемы. Выявление неисправности при опросе статуса модема. Интервал опроса: 1 сек.	Нет	Нет	Критическая
Низкий уровень принимаемого сигнала (нижний модем)	Модем	Показания RSSI (индикатора мощности принимаемого сигнала) приближаются к минимальному рабочему уровню, заданному в настройках конфигурации. Выявление неисправности путем опроса статуса модема, сравнения значения RSSI с пороговым в таблице конфигурации. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	Нет	Высокая
Потеря фиксированного соединения синтезатором (нижнего модема)	Модем	Произошла потеря фиксированного соединения синтезатора модема. Выявление неисправности путем опроса статуса модема. Опрос проводится совместно с опросом на предмет потери модемом фиксированного соединения.	Нет	Нет	Критическая
Низкое отношение сигнал/шум (нижний модем)	Модем	Соотношение сигнал/шум ниже минимального рабочего уровня, заданного для линии связи в настройках конфигурации. Выявление неисправности путем опроса статуса модема, сравнения значения Eb/N0 с пороговым в таблице конфигурации. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	Нет	Высокая
Повреждение модема (верхнего)	Модем	Повреждение указанной платы модема. Повреждение обнаруживается при считывании статуса технических средств модема во время запуска и в ходе опроса ввода/вывода общего назначения на предмет индикации неисправностей модема. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	16	Критическая
Потеря связи с модемом (верхним)	Модем	Плата контроллера не может связаться с указанной платой модема.	Верхний модем	17	Критическая
Изята плата модема (верхнего)	Модем	Указанная плата модема была изъята из внутреннего блока (только если указанная плата модема была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Нет	18	Высокая
Установлена плата модема (верхнего)	Модем	Указанная плата модема была установлена во внутренний блок (только если указанная плата модема не была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат. Сигнал неисправности включается, а затем выключается.	Верхний модем	19	Для сведения
Нет фиксированного соединения модема (верхнего)	Модем	У функциональных компонентов демодуляции модема нет фиксированного соединения для входящего сигнала. Данные, получаемые по линии радиосвязи, не приемлемы. Выявление неисправности при опросе статуса модема. Интервал опроса: 1 сек.	Нет	Нет	Критическая
Низкий уровень принимаемого сигнала (верхний модем)	Модем	Показания RSSI (индикатора мощности принимаемого сигнала) приближаются к минимальному рабочему уровню, заданному в настройках конфигурации. Выявление неисправности путем опроса статуса модема, сравнения значения RSSI с пороговым в таблице конфигурации. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	Нет	Высокая

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
Низкое отношение сигнал/шум (верхний модем)	Модем	Соотношение сигнал/шум ниже минимального рабочего уровня, заданного для линии связи в настройках конфигурации. Выявление неисправности путем опроса статуса модема, сравнения значения Eb/N0 с пороговым в таблице конфигурации. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	Нет	Высокая
Потеря фиксированного соединения синтезатором (верхнего модема)	Модем	Произошла потеря фиксированного соединения синтезатора модема. Выявление неисправности путем опроса статуса модема. Опрос проводится совместно с опросом на предмет потери модемом фиксированного соединения.	Нет	Нет	Критическая
Неисправность вентилятора	Контроллер	Слишком низкая скорость вращения вентилятора (вероятнее красное, а не оранжевое свечение светодиода платы контроллера). Выявление неисправности путем опроса статуса вентилятора контроллера. Интервал опроса: 10 сек.	Контроллер	21	Высокая
Неисправность платы контроллера	Контроллер	ЦП обнаружил неисправность платы контроллера (вероятнее красное, а не оранжевое свечение светодиода платы контроллера). Программное выявление неисправности.	Контроллер	22	Критическая
Низкое напряжение аккумулятора	Контроллер	ЦП обнаружил наличие низкого напряжения аккумулятора (вероятнее красное, а не оранжевое свечение светодиода платы контроллера). Выявление неисправности путем программного опроса контроллера радиотерминала через программируемую вентиляционную матрицу контроллера.	Контроллер	23	Для сведения
Сбой подачи питания (нижнего модема)	Источник питания	Неисправность платы питания. Выявление неисправности путем опроса ввода/вывода общего назначения. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	31	Критическая
Изята плата питания (нижнего модема)	Источник питания	Указанная плата питания была изъята из внутреннего блока. Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Нет	32	Высокая
Сбой подачи питания (верхнего модема)	Источник питания	Неисправность платы питания. Выявление неисправности путем опроса ввода/вывода общего назначения. Интервал опроса: 5 сек.	Нет	36	Критическая
Изята плата питания (верхнего модема)	Источник питания	Указанная плата питания была изъята из внутреннего блока. Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Нет	37	Высокая
Изята стандартная плата ввода/вывода	Стандартная плата ввода/вывода	Стандартная плата ввода/вывода была изъята из внутреннего блока. Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Нет	41	Критическая
Нет соединения Ethernet	Стандартная плата ввода/вывода	Не обнаружен кабель, подсоединенный к Ethernet или стандартной плате ввода/вывода (только если включен режим Ethernet). Выявление неисправности происходит путем опроса физического уровня Ethernet. Интервал опроса: 5 сек.	Стандарт. плата ввода/вывода	42	Критическая
Тайм-аут инициализации фреймера	Стандартная плата ввода/вывода	После включения модема/радиоблока происходит ожидание инициализации – пока фреймер не переведет во включенное состояние принимающую сторону фреймера. Выявление неисправности происходит путем опроса. Опрос выполняется только по истечении времени ожидания (тайм-аут).	Стандарт. плата ввода/вывода	43	Критическая
Изята мини-плата ввода/вывода	Мини-плата ввода/вывода	Мини-плата ввода/вывода была изъята из внутреннего блока (только если указанная плата модема была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Стандарт. плата ввода/вывода	46	Критическая
Установлена мини-плата ввода/вывода	Мини-плата ввода/вывода	Мини-плата ввода/вывода была установлена во внутренний блок (только если указанная плата модема не была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат. Сигнал неисправности включается, а затем выключается.	Стандарт. плата ввода/вывода	47	Для сведения
Изята дополнит. плата ввода/вывода	Дополнительная плата ввода/вывода	Дополнительная плата ввода/вывода была изъята из внутреннего блока (только если указанная плата модема была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат.	Нет	26	Критическая

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
Установлена дополнит. плата ввода/вывода	Дополнительная плата ввода/вывода	Дополнительная плата ввода/вывода была установлена во внутренний блок (только если указанная плата модема не была действующей). Неисправность выявляется при помощи логики обнаружения плат. Сигнал неисправности включается, а затем выключается.	Дополн. плата ввода/вывода	27	Для сведения
Сигнал неисправности для канала T1/E1	Стандартная плата ввода/вывода (1-16) Дополнительная плата ввода/вывода (17-32)	Либо не обнаружен кабель, подсоединенный к порту указанного канала E1/T1 на стандартной плате ввода/вывода, либо обнаружен сигнал AIS (только для активных каналов T1/E1). Выявление неисправности путем опроса линейных модулей интерфейса на стандартной плате ввода/вывода и дополнительной плате ввода/вывода, если она установлена. Интервал опроса: 2 канала в сек. Запись об этой неисправности в графическом интерфейсе пользователя/ системном журнале/ архиве неисправностей будет указывать, было ли это отсутствие кабельного соединения или сигнал AIS. Если произошло и то, и другое, сигнал неисправности, указывающий на отсутствие соединения, будет превалировать над сигналом AIS.	Стандарт. плата ввода/вывода для 1-16 Дополн. плата ввода/вывода для 17-32 Вероятнее оранжевое, а не красное свечение светодиода	51-58 (1-16) 61-68 (17-32)	Критическая
Режим проверки T1/E1	Стандартная плата ввода/вывода	Был выбран режим проверки T1/E1 (проверка по возвратной петле или проверка передаваемых данных). Сигнал неисправности включается, когда пользователь устанавливает режим проверки для любого канала T1/E1, и выключается, когда ни для одного из каналов T1/E1 не задана проверка по возвратной петле и передаваемые данные в норме.	Нет	59	Для сведения
Режим проверки BERT/LB/CW	Стандартная плата ввода/вывода	Сигнал включается, когда пользователь задает режим измерения коэффициента битовых ошибок (BERT), проверки по возвратной петле (LB) или режим незатухающей волны (CW). Сброс сигнала неисправности происходит, когда все эти режимы выключены.	Нет	69	Для сведения
Неисправность радиоблока (нижнего)	Радиоблок	Неисправность радиоблока. Выявление неисправности путем опроса радиоблока или в случае появления незапрашиваемых сообщений, если поддерживается эта функция. Интервал опроса: 5 сек. Опрос проводится посредством функционального вызова прикладного программного интерфейса. Запись о сигнале неисправности в графическом интерфейсе пользователя/ системном журнале/ архиве неисправностей будет содержать код неисправности радиоблока.	Нет	71	Критическая
Потеря связи с радиоблоком (нижним)	Радиоблок	Внутренний блок не может связаться с радиоблоком. Причиной может быть повреждение радиоблока или кабеля, соединяющего радиоблок с внутренним блоком.	Нет	72	Критическая
Неисправность радиоблока (верхнего)	Радиоблок	Неисправность радиоблока или появление незатрабованного сообщения, если поддерживается эта функция. Выявление неисправности путем опроса радиоблока. Интервал опроса: 5 сек. Опрос проводится посредством функционального вызова прикладного программного интерфейса. Запись о сигнале неисправности в графическом интерфейсе пользователя/ системном журнале/ архиве неисправностей будет содержать код неисправности радиоблока.	Нет	73	Критическая
Потеря связи с радиоблоком (верхним)	Радиоблок	Внутренний блок не может связаться с радиоблоком. Причиной может быть повреждение радиоблока или кабеля, соединяющего радиоблок с внутренним блоком.	Нет	74	Критическая
Переключение в защищенном режиме	Модем/ радиоблок	Сигнал неисправности включается, когда поступает команда AL1 от действующего модема/радиоблока, а затем выключается, когда поступает команда AL2 от резервного модема/радиоблока. Запись о сигнале неисправности в графическом интерфейсе пользователя/ системном журнале/ архиве неисправностей будет содержать код неисправности радиоблока, если он был получен.	Нет	75	Высокая
АТРС. Мощность «восточного» передатчика на максимальном уровне	Радиоблок	Внутренний блок не в состоянии увеличить мощность передатчика, как того требует второй конец линии связи, поскольку мощность находится на максимальном уровне. Максимальный уровень мощности указан в таблице настроек конфигурации.	Нет	76	Для сведения
АТРС. Мощность «западного» передатчика на	Радиоблок	Внутренний блок не в состоянии увеличить мощность передатчика, как того требует второй конец линии связи, поскольку мощность находится на максимальном уровне. Максимальный уровень мощности указан в таблице настроек конфигурации.	Нет	78	Для сведения

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
максимальном уровне					
Ошибка в работе линии связи	Внутренний блок	Со второго конца линии связи не поступают тактовые импульсы через канал служебных сигналов радиосистемы (ROH). Выявление неисправности с помощью счетчика тайм-аута, который сбрасывается на ноль по поступлении тактовых импульсов о состоянии линии связи.	Нет	81	Критическая
Неисправность на дальнем конце линии связи	Внутренний блок	Неисправность внутреннего блока во втором конце линии связи. Локальный внутренний блок получает уведомление о неисправности во втором конце линии связи в виде сообщения по каналу передачи служебных сигналов радиосистемы(ROH).	Нет	82	Для сведения
Ошибка шифрования	Внутренний блок	Дешифрование данных не происходит должным образом по причине несоответствия ключей шифрования обоих концов связи. Выявление ошибки при программном обнаружении нечитаемых ROH сообщений второго конца линии связи.	Нет	83	Критическая
Одностороннее шифрование	Внутренний блок	Функция шифрования данных включена только на одном внутреннем блоке. Выявление неисправности с помощью программных сообщений, передаваемых второму концу линии связи и принимаемых от него.	Нет	84	Высокая
Сигнал неисправности на 1-м внешнем вводе	Внешний ввод	Сработал сигнал неисправности на 1-м внешнем вводе. Выявление неисправности путем опроса ввода/вывода общего назначения. Интервал опроса: 1 сек.	Нет	91	Для сведения
Сигнал неисправности на 2-м внешнем вводе	Внешний ввод	Сработал сигнал неисправности на 2-м внешнем вводе. Выявление неисправности путем опроса ввода/вывода общего назначения. Интервал опроса: 1 сек.	Нет	92	Для сведения
Сигнал неисправности на 3-м внешнем вводе	Внешний ввод	Сработал сигнал неисправности на 3-м внешнем вводе. Выявление неисправности путем опроса ввода/вывода общего назначения. Интервал опроса: 1 сек.	Нет	93	Для сведения
Сигнал неисправности на 4-м внешнем вводе	Внешний ввод	Сработал сигнал неисправности на 4-м внешнем вводе. Выявление неисправности путем опроса ввода/вывода общего назначения. Интервал опроса: 1 сек.	Нет	94	Для сведения
Неисправность удаленного внутреннего блока	Удаленный блок	Внутренний блок во втором конце линии связи сообщил о неисправности посредством ROH.	Нет	95	Высокая
Сигнал неисправности на 1-м внешнем вводе удаленного внутреннего блока	Внешний ввод удаленного внутреннего блока	Внутренний блок во втором конце линии связи сообщил посредством ROH о срабатывании сигнала неисправности на 1-м внешнем вводе.	Нет	96	Для сведения
Сигнал неисправности на 2-м внешнем вводе удаленного внутреннего блока	Внешний ввод удаленного внутреннего блока	Внутренний блок во втором конце линии связи сообщил посредством ROH о срабатывании сигнала неисправности на 2-м внешнем вводе.	Нет	97	Для сведения
Сигнал неисправности на 3-м внешнем вводе удаленного внутреннего блока	Внешний ввод удаленного внутреннего блока	Внутренний блок во втором конце линии связи сообщил посредством ROH о срабатывании сигнала неисправности на 3-м внешнем вводе.	Нет	98	Для сведения
Сигнал неисправности на 4-м внешнем вводе удаленного внутреннего блока	Внешний ввод удаленного внутреннего блока	Внутренний блок во втором конце линии связи сообщил посредством ROH о срабатывании сигнала неисправности на 4-м внешнем вводе.	Нет	99	Для сведения
Потеря синхронизации STM	Внутренний блок	Сбой генератора синхросигналов SDH/SONET. Выявление неисправности путем опроса линейного модуля интерфейса.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
STM RS_LOS	Внутренний блок	Потеря сигнала SDH/SONET. Выявление неисправности путем опроса линейного модуля интерфейса.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM RS_B1	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружена ошибка бита B1. Выявление неисправности путем опроса бита RS_B1_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM RS_LOF	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружена потеря кадра. Выявление неисправности путем опроса бита RS_LOF_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM RS_OOF	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружено выпадение кадров. Выявление неисправности путем опроса бита RS_OOF_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM RS_TIM	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружено несовпадение идентификатора трассировки. Выявление неисправности путем опроса бита RS_TIM_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM MS-AIS	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружен сигнал AIS (индикации неисправности) на уровне мультиплексора. Выявление неисправности путем опроса бита MS_AIS_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM MS-REI	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружена удаленная ошибка (блок с ошибкой) на уровне мультиплексора. Выявление неисправности путем опроса бита MS_REI_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM MS-RDI	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружена ошибка на дальнем конце на уровне мультиплексора. Выявление неисправности путем опроса бита MS_RDI_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM MS_B2	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружена ошибка бита B2 на уровне мультиплексора. Выявление неисправности путем опроса бита MS_B2_T ядра STM-1 или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM AU-AIS x	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружен сигнал AIS (индикации неисправности) на уровне административного блока. Выявление неисправности путем опроса бита AU_AIS_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM AU-LOP x	Внутренний блок	В мультиплексоре/демультиплексоре SDH/SONET обнаружена потеря указателя на уровне административного блока. Выявление неисправности путем опроса бита AU_LOP_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM HP-UNEQ x	Внутренний блок	HP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET не подготовлен. Выявление неисправности путем опроса бита HP_UNEQ_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM HP-TIM x	Внутренний блок	Для HP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET выявлено несовпадение идентификатора трассировки. Выявление неисправности путем опроса бита HP_TM_TIM_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM HP-REI x	Внутренний блок	Для HP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена удаленная ошибка (блок с ошибкой). Выявление неисправности путем опроса бита HP_REI_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM HP-RDI x	Внутренний блок	Для HP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена ошибка на дальнем конце. Выявление неисправности путем опроса бита HP_RDI_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM HP-PLM x	Внутренний блок	Для HP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружено несовпадение идентификатора маршрута. Выявление неисправности путем опроса бита HP_PLM_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
STM HP_V3 x	Внутренний блок	Для HP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена ошибка контроля циклическим избыточным кодом (CRC). Выявление неисправности путем опроса бита HP_V3_T ядра STM-1, где 'x' – индекс HP, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM TU-LOM lkm	Внутренний блок	Для TU (составляющего блока) под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена потеря группы кадров. Выявление неисправности путем опроса бита TU_LOMF_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс TU согласно нумерации LKM (загружаемых модулей ядра), или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM TU-AIS lkm	Внутренний блок	Для TU под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружен сигнал AIS. Выявление неисправности путем опроса бита TU_AIS_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс TU согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM TU-LOP lkm	Внутренний блок	Для TU под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена потеря указателя. Выявление неисправности путем опроса бита TU_LOP_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс TU согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM LP-UNEQ lkm	Внутренний блок	LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET не подготовлен. Выявление неисправности путем опроса бита LP_UNEQ_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM LP-TIM lkm	Внутренний блок	Для LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружено несовпадение идентификатора трассировки. Выявление неисправности путем опроса бита LP_TM_TIM_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM LP-REI lkm	Внутренний блок	Для LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена удаленная ошибка. Выявление неисправности путем опроса бита LP_REI_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM LP-RDI lkm	Внутренний блок	Для LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена ошибка на дальнем конце. Выявление неисправности путем опроса бита LP_RDI_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
STM LP-PLM lkm	Внутренний блок	Для LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружено несовпадение идентификатора маршрута. Выявление неисправности путем опроса бита LP_PLM_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM LP-RFI lkm	Внутренний блок	Для LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружен удаленный отказ. Выявление неисправности путем опроса бита LP_RFI_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая
STM LP-BIP2 lkm	Внутренний блок	Для LP под номером 'x' мультиплексора/демультиплексора SDH/SONET обнаружена ошибка контроля циклическим избыточным кодом (CRC). Выявление неисправности путем опроса бита LP_BIP2_T ядра STM-1, где 'lkm' – индекс LP согласно нумерации LKM, или по прерыванию в ядре STM-1.	Нет	Непрерывное свечение	Высокая
Включение питания внутреннего блока CFQ-SD	Внутренний блок	Необходимо включить, а затем выключить этот сигнал неисправности при включении питания.	Нет	Непрерывное свечение	Для сведения
Перезагрузка внутреннего блока CFQ-SD	Внутренний блок	Перед тем как осуществить перезагрузку внутреннего блока CFQ-SD, пользователю необходимо включить, а затем выключить этот сигнал неисправности	Нет	Непрерывное свечение	Для сведения
Обновление NTP	Внутренний блок	При обновлении системного времени через протокол NTP (сетевой протокол времени) необходимо включить, а затем выключить этот сигнал неисправности. Прежнее и новое системное время должны быть отмечены в записях журнала регистрации неисправностей, прерываний SNMP и системного журнала.	Нет	Непрерывное свечение	Для сведения

Неиспр.	Поврежд. затрагивает	Описание	Загор. красным светодиод	Код неисправности	Степень тяжести
Сбой удаленного изменения настроек конфигурации	Внутренний блок	Когда не удается осуществить удаленное изменение настроек конфигурации и по истечении времени тайм-аута восстанавливаются исходные настройки конфигурации, необходимо включить, а затем выключить этот сигнал неисправности.	Нет	Непрерывное свечение	Для сведения
Сбой программирования FPGA	Внутренний блок	Когда не удается осуществить программирование FPGA (программируемой вентиляционной матрицы), необходимо включить этот сигнал неисправности.	Нет	Непрерывное свечение	Критическая

7.2 Список сокращений

Сокращение	Значение	Перевод
A/D, ADC	Analog-to-Digital, Analog-to-Digital Converter	аналогово-цифровой преобразователь (АЦП)
ABAM	Designation of Lucent for twisted pair cable to connect ADM switch to T1 distribution panel	Обозначение кабеля «витая пара» Lucent, для соединения переключателя мультиплексора ввода/вывода с распределительной панелью T1.
ADM	Add/Drop Multiplexer	мультиплексор ввода/вывода
ADPCM	Adaptive Differential Pulse Code Modulation	адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция (АДИКМ)
AES	Advanced Encryption Standard	улучшенный стандарт шифрования
AGC	Auto Gain Control	Автоматическое регулирование усиления
AIS	Alarm Indication Signal	сигнал индикации неисправности
ASIC	Advanced Single Chip Modem	современный однокристалльный модем
ATM	Asynchronous Transfer Mode	асинхронный режим передачи
ATPC	Automatic Transmit Power Control	автоматическое регулирование мощности передатчика
AWG	American Wire Gauge	американская классификация проводов
BER	Bit Error Rate	коэффициент битовых ошибок
BPSK	Binary Phase Shift Keying	двоичная фазовая манипуляция
CLEC	Competitive Local Exchange Carrier	местный оператор связи
CMRR	Common Mode Rejection Ratio	коэффициент ослабления синфазного сигнала
CO	Central Office	АТС
Codec	Coder-Decoder	кодек (кодер-декодер)
CPFSK	Continuous-Phase Frequency Shift Keying	частотная манипуляция без разрыва фазы
CPU	Central Processing Unit	центральный процессор (ЦП)
CSU	Channel Service Unit	устройство обслуживания канала
CTPC	Constant Transmit Power Control	постоянное регулирование мощности передатчика
D/A, DAC	Digital-to-Analog, Digital-to-Analog Converter	цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)
DB	Decibel	децибел
DBc	Decibel relative to carrier	децибел относительно уровня несущей частоты (дБн)

Сокращение	Значение	Перевод
DBm	Decibel relative to 1 mW	децибел относительно мВт (дБмВт)
DBu	Decibel relative to .775 Vrms	децибел относительно опорного напряжения 0,775 В, соответствующего мощности 1 милливатт на нагрузке 600 Ом
DCE	Data Communications Equipment	аппаратура передачи данных (ААД)
DMM	Digital Modem Module	модуль цифрового модема
DSP	Digital Signal Processing	цифровая обработка сигналов (ЦОС)
DSTL	Digital Studio-Transmitter Link	цифровая линия связи между студией и передатчиком
DTE	Data Terminal Equipment	оконечное оборудование данных (ООД)
DVM	Digital Voltmeter	цифровой вольтметр
EIA	Electronics Industries Alliance	Ассоциация электронной промышленности
EIRP	Effective Isotropic Radiated Power	эффективная изотропно-излучаемая мощность
EMI	Electromagnetic Interference	электромагнитное излучение (помехи)
EMS	Element Management System	система управления элементами сети
ESD	Electrostatic Discharge/Electrostatic Damage	электростатический разряд/ электростатические повреждения
FCC	Federal Communications Commission	Федеральная комиссия по связи (США)
FEC	Forward Error Correction	прямое исправление ошибок
FET	Field effect transistor	полевой транзистор (ПТ)
FMO	Frequency Modulation Oscillator	генератор с модуляцией частоты
FPGA	Field Programmable Gate Array	программируемая вентильная матрица
FSK	Frequency Shift Keying	частотная манипуляция
FT1	Fractional T1	дробный T1
GND	Ground	заземление
GPI	General Purpose Input	ввод общего назначения
GPS	Global Positioning System	система глобального позиционирования
GUI	Graphical User Interface	графический интерфейс пользователя
HP OpenView®	Hewlett Packard's network management product	продукт Hewlett Packard для управления сетью
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol	протокол передачи гипертекста
IC	Integrated circuit	интегральная схема
IEC	International Electrotechnical Commission	Международная электротехническая комиссия (МЭК)
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике
IF	Intermediate Frequency	промежуточная частота (ПЧ)
IMD	Intermodulation Distortion	интермодуляционные искажения
IP	Internet Protocol	протокол Интернет
ISDN	Integrated-Services Digital Network	цифровая сеть с интеграцией служб (ЦСИС)
ISM	Industrial, Scientific, and Medical	диапазон ISM для некоммерческого использования в отраслях промышленности,

Сокращение	Значение	Перевод
		науки и медицины
ISP	Internet Service Provider	поставщик услуг в сети Интернет
ITU-T	International Telecommunication Union-Telecommunication	Международный союз электросвязи (МСЭ) – сектор телекоммуникаций
LAN	Local Area Network	локальная вычислительная сеть (ЛВС)
LED	Light-emitting diode	светодиод (СИД)
LO, LO1	Local oscillator, first local oscillator	гетеродин, первый гетеродин
LSB	Least significant bit	младший бит
MAN	Metropolitan Area Network	городская вычислительная сеть (ГВС)
MIB	Management Information Base	база управляющей информации
MMW	Millimeter Wave	миллиметровые волны
Modem	Modulator-demodulator	модем, модулятор-демодулятор
MSB	Most significant bit	старший бит
MUX	Multiplexer	мультиплексор
N/A	Not Applicable	не применяется
NAD27	North American Datum	Североамериканская система отсчета 1927 года
NC	Normally Closed	нормально замкнутые контакты
NIC	Network Interface Card	плата сетевого интерфейса
NMS	Network Management System	система управления сетью
NO	Normally Open	нормально разомкнутые контакты
NOC	Network Operations Center	центр управления сетью
OAM&P	Operations, Administration, Maintenance, and Provisioning	эксплуатация, управление, обслуживание и подготовка к работе
OC-3	Optical Carrier level 3	оптический канал SONET третьего уровня
ODU	Outdoor Unit	радиоблок
OS	Operating System	операционная система
PCB	Printed circuit board	печатная плата
PCM	Pulse Code Modulation	импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	плезеохронная цифровая иерархия
PGM	Program	программа
PLL	Phase-Locked Loop	фазовая автоматическая подстройка частоты (ФАПЧ)
POP	Point Of Presence	точка присутствия
PRBS	Pseudo Random Bit Stream	поток псевдослучайных битов
PTT	Push-To-Talk	функция переключения с передачи на прием путем нажатия кнопки
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	квадратурная амплитудная модуляция
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying	квадратурная фазовая манипуляция
R	Transmission Rate	скорость передачи
RET	Return	обратный провод (заземление)

Сокращение	Значение	Перевод
RF	Radio Frequency	радиочастота (РЧ)
ROH	Radio Overhead	служебные сигналы радиосистемы
RPTR	Repeater	ретранслятор
RSL	Received Signal Level	уровень принимаемого сигнала
RSSI	Received Signal Strength Indicator	индикатор мощности принимаемого сигнала
RU	Rack Unit	единица высоты устройства, монтируемого в стойку; 1 RU = 1,75 дюйма
Rx	Receive/Receiver	прием/приемник
SCA	Subsidiary Communications Authorization	разрешение для дополнительных видов связи
SCADA	Security Control and Data Acquisition	управление безопасностью и сбор данных
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	синхронная цифровая иерархия
SNMP	Simple Network Management Protocol	простой протокол управления сетью
SONET	Synchronous Optical Network	синхронная оптическая сеть
SPDT (Form C relay)	Single Pole, Double Throw	однополюсное переключающее реле
SQM	Signal Quality Metric	показатель качества сигнала
SRD	Step Recovery Diode	диод с накоплением заряда (ДНЗ)
STL	Studio-Transmitter Link	линия связи между студией и передатчиком
STM-1	Synchronous Transport Module 1	синхронный транспортный модуль уровня 1
TCM	Trellis-Coded Modulation	модуляция с решетчатым кодированием
TDM	Time Division Multiplexing	временное мультиплексирование
THD	Total harmonic distortion	общий коэффициент нелинейных искажений
TP	Test Point	контрольная точка
TTL	Transistor-Transistor Logic	транзисторно-транзисторная логика
Tx	Transmit/Transmitter	передача/передатчик
VDC	Volts Direct Current	напряжение постоянного тока
VoIP	Voice over IP	передача речи по протоколу IP
Vp	Volts peak	максимальное напряжение
VPN	Virtual Private Network	виртуальная частная сеть
Vp-p	Volts peak-to-peak	размах напряжения
Vrms	Volts root-mean-square	среднеквадратическое напряжение
VSWR	Voltage standing-wave ratio	коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН)
WAN	Wide Area Network	региональная вычислительная сеть
ZIN	Input Impedance	входное полное сопротивление
ZOUT	Output Impedance	выходное полное сопротивление

7.3 Таблица соответствия единиц измерения

<u>Микровольт</u>	<u>dBm</u>	<u>Микровольт</u>	<u>dBm</u>
0,10	-127,0	180	-61,9
0,25	-119,0	200	-61,0
0,50	-113,0	250	-59,0
0,70	-110,1	300	-57,4
1,0	-107,0	350	-56,1
1,4	-104,1	400	-54,9
2,0	-101,0	450	-53,9
2,5	-99,0	500	-53,0
3,0	-97,4	600	-51,4
3,5	-96,1	700	-50,1
4,0	-94,9	800	-48,9
4,5	-93,9	900	-47,9
5,0	-93,0	1 000	-47,0
6,0	-91,4	1 200	-45,4
7,0	-90,1	1 400	-44,1
8,0	-88,9	1 600	-42,9
9,0	-87,9	1 800	-41,9
10	-87,0	2 000	-41,0
11	-86,2	2 500	-39,0
12	-85,4	3 000	-37,4
14	-84,1	3 500	-36,1
16	-82,9	4 000	-34,9
18	-81,9	4 500	-33,9
20	-81,0	5 000	-33,0
25	-79,0	6 000	-31,4
30	-77,4	7 000	-30,1
35	-76,1	8 000	-28,9
40	-74,9	9 000	-27,9
45	-73,9	10 000	-27,0
50	-73,0	22,36 mV	-20 (10 mW)
60	-71,4	70,7 mV	-10(100 mW)
70	-70,1	223,6 mV	0 (1 mW)
80	-68,9	707,1 mV	+10 (10mW)
90	-67,9	2,23 V	+20(100 mW)
100	-67,0	7,07 V	+30 (1 W)
120	-65,4	15,83 V	+37 (5 W)
140	-64,1	22,36 V	+40 (10 W)
160	-62,9		