



Регистрационный номер ОС-1-СП-0020

Аппаратура ЦВОЛТ «СуперГвоздь»



Техническое описание, инструкция по эксплуатации и монтажу



Новосибирск
2009

Содержание:

№ раздела	Название раздела	Страница
1	Введение	3
2	Назначение	4
2.1	Возможные схемы организации связи	7
3	Технические характеристики	11
4	Состав оборудования	14
5	Конструктивное исполнение аппаратуры	16
6	Техническое описание	19
6.1	Описание функциональной схемы	19
6.2	Режим аварийной сигнализации СИАС	19
6.3	Выбор области трактов в групповом потоке	20
6.4	Выделение трактов	21
6.5	Блок индикации ошибок передачи	21
6.5.1	Коэффициент ошибок по приему группового потока	21
6.5.2	Ошибки синхронизации потоков	24
7	Назначение разъемов для подключения внешних цепей для полукомплекта «СуперГвоздь».	25
7.1	Разъем для подключения 4-х потоков E1 и двух каналов с интерфейсом RS-232	25
7.2	Назначение разъемов для подключения внешних цепей для группового полукомплекта «Супер Гвоздь»	26
7.3	Разъем (типа DB-44) для подключения 8 потоков E1 и 4 каналов с интерфейсом RS-232	26
7.4	Разъем для подключения порта Ethernet 10TX/100TX	27
7.5	Разъем для подключения напряжения питания	28
8	Подготовка к работе	29
8.1	Проверка целостности аппаратуры	29
8.2	Проверка соответствия комплектности аппаратуры накладной и упаковочному листу	29
8.3	Входной контроль	29
8.3.1	Входной контроль 2-х полукомплектов	29
8.3.1.1	Подготовка к контролю	30
8.3.1.2	Сборка схемы контроля	30
8.3.1.3	Порядок проведения тестирования	31
8.3.2	Входной контроль одного полукомплекта	32
8.4	Включение управления от компьютера	32
9	Монтаж	34
10	Эксплуатация	35
11	Транспортирование и хранение	36
12	Техническая поддержка, условия гарантийного и послегарантийного обслуживания	37
12.1	Логистика	37
12.2	Реквизиты компании:	37
12.3	Гарантийное обслуживание	37

1. Введение

Настоящий документ предназначен для ознакомления с аппаратурой цифрового волоконно-оптического линейного тракта (ЦВОЛТ) «СуперГвоздь» производства ОАО «Русская телефонная компания» г.Новосибирск.

Настоящий документ рассчитан на специалистов проектных бюро, специалистов проектных служб операторов связи и непосредственно для технического персонала операторов связи.

Настоящий документ содержит всю информацию, необходимую для изучения и эксплуатации аппаратуры.

Таблица.1.1. История документа

Вид работ	ФИО	Должность	e-mail	Дата	Подпись
Разработал	Басалаев С. С.	Инженер сервисного центра	service@rustelcom.ru		
	Квашнин Е.В.	Ведущий инженер по теме «Супергвоздь»	k@rustelcom.ru		
Проверил	Вичкуткин Е.А.	Первый заместитель генерального директора	mail@rustelcom.ru		
Утвердил	Паршин С.Ю.	Генеральный директор	director@rustelcom.ru		

2. Назначение

Аппаратура цифрового волоконно-оптического линейного тракта (ЦВОЛТ) «СуперГвоздь» (далее аппаратура) предназначена для передачи по оптическому волокну между двумя или несколькими пунктами связи:

- 24 первичных цифровых потоков E1 (2,048 Мбит/с),
- потока Ethernet 10TX/100TX с пропускной способностью 100Мбит/с,
- 12 каналов по 64 кбит/с с интерфейсом RS-232.

Аппаратура – асинхронная. От синхронной аппаратуры отличается тем, что не нужно задавать источник синхронизации и зависеть от него. Вследствие этого, аппаратура для передаваемых потоков E1 абсолютно прозрачна.

Максимальная длина участка регенерации зависит от типа полукомплекта аппаратуры и типа оптического волокна и варьируется в пределах от 60 до 120 км.

Минимальная длина участка регенерации равна нулю.

Аппаратура может включаться по схеме организации связи: «точка-точка», «точка-точка по одному волокну», «кольцо», «кольцо с резервированием», «связь по одному волокну между несколькими пунктами связи».

Оборудование «Супергвоздь» с управлением по IP является новой модификацией оборудования «Супергвоздь». Оно полностью совместимо со всеми типами полукомплектов оборудования «Супергвоздь», выпущенных ранее. Отличительной особенностью этой модификации является наличие в оборудовании канала управления. С помощью данного канала можно осуществлять мониторинг и управление оборудованием «Супергвоздь» как на местной стороне, так и любого удаленного полукомплекта. Поэтому в схемах организации связи новые полукомплекты могут использоваться совместно с полукомплектами, не поддерживающими управление по IP. При этом мониторинг и управление можно будет осуществлять только полукомплектами новой модификации. Мониторинг и управление полукомплектами осуществляется через интерфейс Ethernet, предназначенный для передачи трафика Ethernet. Каждому полукомплекту новой модификации можно задать свой IP адрес. Данный IP адрес совместно с заводским номером является идентификатором полукомплекта в общей сети.

Мониторинг и управление оборудованием осуществляется с помощью специальной программы «Центр управления аппаратурой Супергвоздь». Данная программа позволяет на экране монитора отображать текущее состояние всех светодиодов аварийной индикации, а также положение переключателей на передней панели, как местного, так и любого удаленного полукомплекта новой

модификации. С помощью этой же программы пользователь на небольшое время (порядка 5 минут) может изменить настройки полукомплекта. После истечения этого времени, настройки

ОАО «Русская телефонная компания», г. Новосибирск WWW.RUSTEL.COM.RU, mail@rustelcom.ru, тел. (383) 348-47-97, 348-06-54

полукомплекта автоматически вернуться в состояние, которое задано переключателями на передней панели. В новой модификации оборудования также предусмотрена возможность отключения канала управления пользователем.

Аппаратура ЦВОЛТ «СуперГвоздь» представлена в нескольких модификациях. Различия в модификациях определяют варианты применения аппаратуры и цены. Для удобства понимания отличий в модификациях аппаратуры и назначения модификаций, ниже представлена сравнительная таблица.

Таблица.2.1. Сводная сравнительная таблица модификаций полукомплектов аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

Название продукции	Оptionальное исполнение									Код заказа	
	Двухволоконный	Работа по одному волокну с DFB лазером на 1550 нм	Работа по одному волокну с лазером на 1310 нм	Работа по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310 нм и DFB лазером на 1550 нм	Выделение потока Ethernet 10Tх/100Tх	Выделение потоков E1	Выделение каналов RS-232	Питание от -36 до -72 В	Питание ~220 В, 50 Гц		Управление по IP
Полукомплект «СуперГвоздь»	Да				Да	4	2	Да			РТК.34.1
	Да				Да	4	2		Да		РТК.34.2
		Да			Да	4	2	Да			РТК.34.3
		Да			Да	4	2		Да		РТК.34.4
			Да		Да	4	2	Да			РТК.34.5
			Да		Да	4	2		Да		РТК.34.6
	Да				Да	4	2	Да		Да	РТК.51.1
	Да				Да	4	2		Да	Да	РТК.51.2
		Да			Да	4	2	Да		Да	РТК.51.3
		Да			Да	4	2		Да	Да	РТК.51.4
			Да		Да	4	2	Да		Да	РТК.51.5
Полукомплект «СуперГвоздь» для промежуточного пункта связи				Да	Да	4	2	Да			РТК.34.7
				Да	Да	4	2		Да		РТК.34.8
				Да	Да	4	2	Да		Да	РТК.51.13
				Да	Да	4	2		Да	Да	РТК.51.14
Групповой Полукомплект «СуперГвоздь»	Да				Да	24	12	Да			РТК.34.9
	Да				Да	24	12		Да		РТК.34.10
		Да			Да	24	12	Да			РТК.34.11
		Да			Да	24	12		Да		РТК.34.12
			Да		Да	24	12	Да			РТК.34.13
			Да		Да	24	12		Да		РТК.34.14
	Да				Да	24	12	Да		Да	РТК.51.17
	Да				Да	24	12		Да	Да	РТК.51.18
		Да			Да	24	12	Да		Да	РТК.51.19
		Да			Да	24	12		Да	Да	РТК.51.20
			Да		Да	24	12	Да		Да	РТК.51.21
Групповой Полукомплект «СуперГвоздь» для промежуточного пункта связи				Да	Да	24	12	Да			РТК.34.15
				Да	Да	24	12		Да		РТК.34.16
				Да	Да	24	12	Да		Да	РТК.51.23
				Да	Да	24	12		Да	Да	РТК.51.24

2.1. Возможные схемы организации связи аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

Таблица.2.2. Графическое обозначение модификаций полукомплектов аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

Наименование полукомплекта	Оptionальное исполнение	Код продажи и заказа	Графическое обозначение
Полукомплект «СуперГвоздь»	двухволоконный	РТК.34.1 и РТК.34.2	
	работа, по одному волокну с DFB лазером на 1550нм	РТК.34.3 и РТК.34.4	
	работа, по одному волокну с лазером на 1310нм	РТК.34.5 и РТК.34.6	
Полукомплект «СуперГвоздь» для промежуточного пункта связи	работа по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310нм и DFB лазером на 1550нм	РТК.34.7 и РТК.34.8	
Групповой полукомплект «СуперГвоздь»	двухволоконный	РТК.34.9 и РТК.34.10	
	работа, по одному волокну с DFB лазером на 1550нм	РТК.34.11 и РТК.34.12	



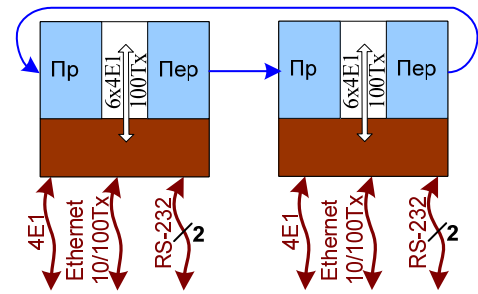
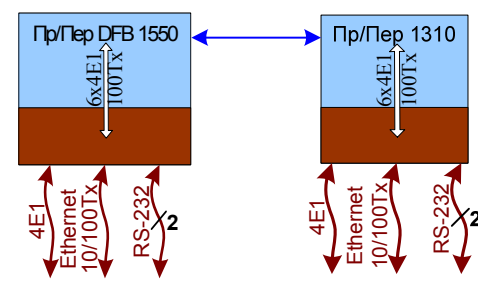
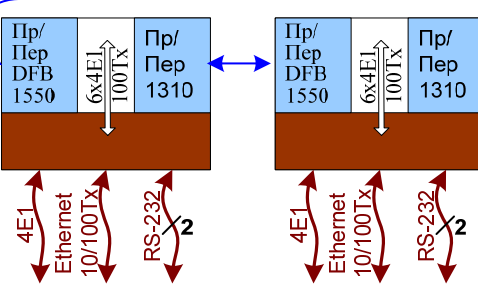
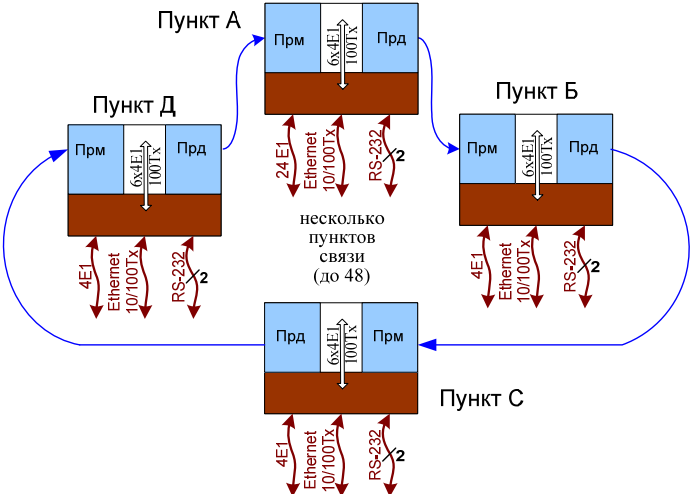
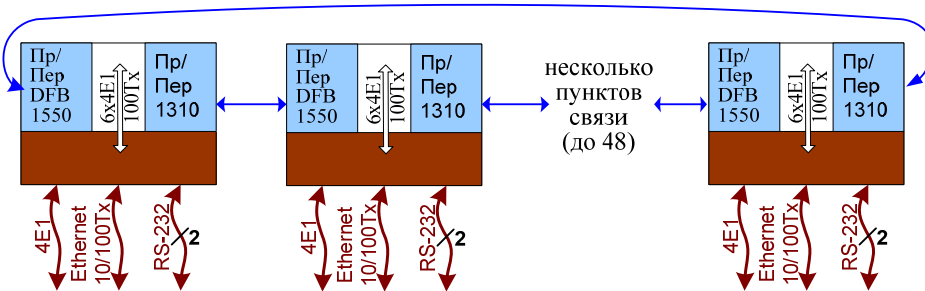
	<p>работа, по одному волокну с лазером на 1310нм</p>	<p>РТК.34.13 и РТК.34.14</p>	
<p>Групповой полукомплект «СуперГвоздь» для промежуточного пункта связи</p>	<p>работа по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310нм и DFB лазером на 1550нм</p>	<p>РТК.34.15 и РТК.34.16</p>	

Таблица.2.3. Возможные схемы организации связи

Примечание: В таблице в качестве примеров представлены схемы полукомплектов на 4Е1. Аналогичные схемы применимы и для групповых полукомплектов на 24Е1. Возможны так же комбинированные схемы полукомплектов на 4Е1 и групповых полукомплектов на 24Е1.

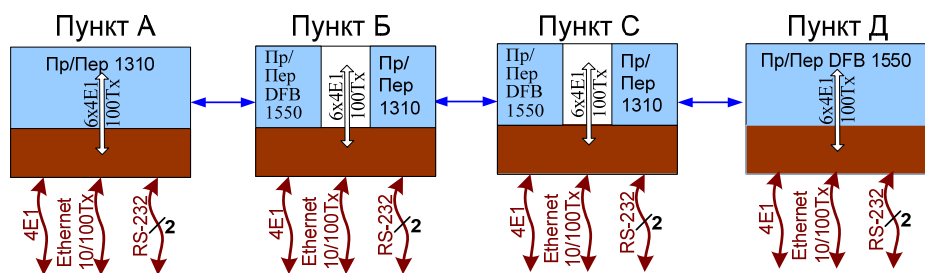
<p>Точка – точка</p> 	<p>Стандартная схема включения по двум оптическим волокнам. Тип разъемов на полукомплектах – FC. При данном включении достигается максимальная длина участка регенерации. По умолчанию на данных полукомплектах устанавливается лазер с длиной волны 1310 нм. По желанию заказчика, могут устанавливаться лазеры на 1550 нм.</p>
<p>Точка – точка по одному волокну</p> 	<p>В данной схеме прием и передача осуществляется по одному волокну с разделением длин волн. Поэтому применяться должны полукомплекты с разными длинами волн, т.е. один полукомплект с лазером с длиной волны 1310 нм, второй – 1550 нм. Тип разъемов на полукомплектах – SC.</p>
<p>Точка – точка с резервированием</p> 	<p>В данной схеме используются полукомплекты для промежуточного пункта связи, имеющие два приемопередающих модуля с разными длинами волн. Связь осуществляется параллельно по двум волокнам. При обрыве одного волокна, связь сохраняется. Как и в предыдущем примере, оптическим волокном необходимо соединять приемопередающие модули с разными длинами волн.</p>
<p>Кольцо</p> 	<p>В данной схеме организовано кольцо без резервирования. В данной схеме можно включить до 48 полукомплектов. Стоит сказать, что в данной схеме можно установить групповой полукомплект на 24Е1 (Пункт А) и распределить все 24 потока в остальных пунктах. Для этого на остальных полукомплектах необходимо установить соответствующие области выделения группы трактов из группового потока (см.п.б.3).</p>

Кольцо с резервированием



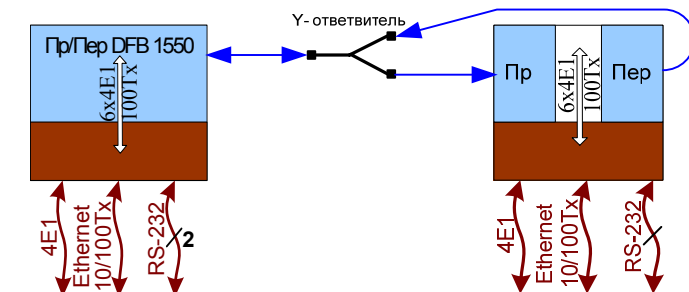
Для данной схемы организации связи справедливы все правила, что и для кольца без резервирования и схемы точка – точка с резервированием. Следует только добавить, что при отключении любого полукомплекта связь между оставшимися сохраняется. А так же, в случае обрыва волокна, связь между всеми пунктами сохраняется.

Связь по одному волокну между несколькими пунктами связи



Особенность данной схемы в том, что можно по одному волокну выстраивать длинную цепочку (до 48 пунктов связи) без замыкания кольца. В случае обрыва волокна (например между Б и С) сохраниться связь между А и Б, и между С и Д.

Согласование одноволоконного и двухволоконного комплектов



На данном примере поясним, что можно с помощью пассивных Y-ответвителей согласовывать одноволоконные и двухволоконные полукомплекты. При этом надо учитывать следующее: как правило двухволоконные полукомплекты комплектуются лазерами с длиной волны 1310 нм. Поэтому согласовывать можно только с одноволоконным комплектом с приемопередающим модулем на 1550 нм. Если требуется согласовать наоборот, то при заказе необходимо указать, что требуется двухволоконный комплект с лазером на 1550 нм.

3. Основные технические характеристики

Таблица 3.1. Основные технические параметры аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

Параметры	Значения
Возможные схемы организации связи	См. п.2
Число передаваемых первичных потоков 2,048 Мбит/с (E1)	24
Число выделяемых на одном полукомплекте первичных потоков 2,048 Мбит/с (E1)	4 или 24
Число передаваемых потоков Ethernet 10/100 Мбит/с	1
Число выделяемых на одном полукомплекте потоков Ethernet 10/100 Мбит/с	1
Число передаваемых каналов 64 кбит/с с интерфейсом RS-232	12
Число выделяемых на одном полукомплекте каналов 64 кбит/с с интерфейсом RS-232	2 или 12
Тип синхронизации аппаратуры	100% асинхронная. От синхронной аппаратуры отличается тем, что не нужно задавать источник синхронизации и зависеть от него. Вследствие этого, аппаратура для передаваемых потоков E1 абсолютно прозрачна
Среда передачи	Оптическое одномодовое или многомодовое волокно
Скорость передачи группового потока, Мбит/с	155,52
Минимально допустимое затухание участка регенерации, дБ, при котором коэффициент ошибок будет не хуже 10^{-12}	0
Максимально допустимое затухание участка регенерации, дБ, при котором коэффициент ошибок будет не хуже 10^{-12}	30 – в двухволоконном режиме 15 – в одноволоконном режиме
Минимально допустимая длина участка регенерации, км	0
Максимальная длина участка регенерации, км	120 – в двухволоконном режиме 60 – в одноволоконном режиме
Допустимое значение величины хроматической дисперсии оптического волокна кабеля, по которому будет работать аппаратура в пс/нм*км умноженной на длину оптического волокна в км, не более, пс/нм	897 Например, при значении хроматической дисперсии, равном 6 пс/нм*км, длина оптического волокна может достигать $897/6=149.5$ км
Тип источника излучения	Лазерный диод
Длина волны излучения, нм	В двухволоконном режиме - 1310 или 1550, выбирается при заказе. Стандартно 1310 нм. В одноволоконном режиме используются обе длины волны.









Номинальная мощность излучения на оптическом стыке по передаче, мВт (дБм)	0,5 (-3)
Максимальная мощность излучения на оптическом стыке по передаче, мВт (дБм)	1,5 (1,7)
Динамический диапазон чувствительности оптического приемника, дБм	от 0 до -30
Требования к оптическому кабелю	В двухволоконном режиме - любой многомодовый или одномодовый. В одноволоконном режиме – одномодовый.
Требования к Y – ответвителям	Многомодовые или одномодовые, в зависимости от типа применяемого кабеля. Широкополосные 1310 +/- 40 нм, 50/50, с переходным затуханием не менее 25 дБ
Тип разъёмов для подключения оптического волокна	В двухволоконном полукомплекте - FC. В одноволоконном полукомплекте – SC.
Скорость передачи потока Ethernet в групповом потоке, Мбит/с	100
Параметры тракта 2,048 Мбит/с	<p>Полностью соответствуют ГОСТ 26886-86 (рекомендации G.703). Тракты 2,048 Мбит/с аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь» поддерживают по приему любой протокол передачи данных с использованием кодов передачи ЧПИ (AMI) или МЧПИ (HDB3). Передача по тракту 2,048 Мбит/с ведётся в коде МЧПИ (HDB3). В качестве среды передачи трактов 2,048 Мбит/с, используется витая пара с волновым сопротивлением 120 Ом.</p> <p>Допустимое затухание кабеля соединяющего аппаратуру с внешним оборудованием по трактам 2,048 Мбит/с, на полутактовой частоте, от 0 до 10 дБ.</p> <p>Поддерживается режим автоматического включения сигнала аварийного состояния (СИАС, AIS) на передачу по потокам E1. При пропадании группового сигнала по приему оптического стыка, сигнал AIS выдается одновременно на передачу по всем потокам E1. При пропадании синхронизации по приему в одном из потоков E1, сигнал AIS выдается на передачу только по тому потоку E1, по которому пропала синхронизация по приему на удаленном конце (данный режим может быть отключен переключкой на передней панели корпуса)</p>
Аварийная сигнализация	<p>На передней панели полукомплекта расположены светодиодные индикаторы, которые отражают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент ошибок на оптическом стыке по приему на местном и удаленном конце; - наличие цикловой синхронизации по приему 4-х трактов E1 на местном и удаленном конце; - связь и связь/активность (Ethernet).









	Для начала измерений коэффициентов ошибок на передней панели расположена кнопка «Сброс». Сброс коэффициента ошибок на местном конце не влияет на измерение и индикацию коэффициентов ошибок на удаленном конце (каждая сторона видит свои коэффициенты ошибок в зависимости от того, когда была нажата кнопка «Сброс» в пункте связи).
Служебная связь	Нет
Канал контроля и управления с персональным компьютером	Нет
Напряжение питания	От – 36В до – 72В (постоянное) или 220 В, 50 Гц (переменное), в зависимости от модификации полукомплекта
Потребляемая мощность полукомплекта, не более Вт	15
Габаритные размеры полукомплекта, мм	482x188x45
Вес полукомплекта, не более кг	1,7
Конструктивное исполнение	Конструктивно полукомплекты аппаратуры серии «СуперГвоздь» выполнены в виде закрытого корпуса высотой 1U для установки в шкаф или стойку 19-дюймового конструктива. При помощи дополнительных пластин полукомплект можно установить в стойку типа СКУ-01
Возможность монтажа	- в открытую стойку 19-ти дюймового конструктива; - в шкаф 19-ти дюймового конструктива; - в стойку типа СКУ-01; - на стол
Условия эксплуатации	Аппаратура должна устанавливаться в отапливаемом помещении. Допустимый перепад температуры окружающего воздуха, от 5 ⁰ С до 40 ⁰ С. Допустимая влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25 ⁰ С. Допустимое понижение атмосферного давления до 60кПа (456 мм рт.ст.)

4. Состав оборудования

Состав оборудования аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь» показан в таблице ниже:

Таблица 4.1. Состав оборудования

Код	Наименование	Назначение
РТК.34.1	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь" (двухволоконный). Питание -60в	
РТК.34.2	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь" (двухволоконный). Питание ~220в	
РТК.34.3	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь", работающий по одному волокну с DFB лазером на 1550нм. Питание -60в	
РТК.34.4	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь", работающий по одному волокну с DFB лазером на 1550нм. Питание ~220в	
РТК.34.5	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь", работающий по одному волокну с лазером на 1310нм. Питание -60в	
РТК.34.6	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь", работающий по одному волокну с лазером на 1310нм. Питание ~220в	
РТК.34.7	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь", работающий по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310нм и DFB лазером на 1550нм. Питание -60в	
РТК.34.8	Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ "СуперГвоздь", работающий по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310нм и DFB лазером на 1550нм. Питание ~220в	

РТК.34.9	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «СуперГвоздь», (двухволоконный). Питание -60в	
РТК.34.10	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «СуперГвоздь» (двухволоконный). Питание ~220в	
РТК.34.11	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «Супер Гвоздь», работающий по одному волокну с DFB лазером на 1550нм. Питание -60в.	
РТК.34.12	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «СуперГвоздь», работающий по одному волокну с DFB лазером на 1550нм. Питание ~220в.	
РТК.34.13	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «Супер Гвоздь», работающий по одному волокну с лазером на 1310нм. Питание -60в.	
РТК.34.14	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «СуперГвоздь», работающий по одному волокну с лазером на 1310нм. Питание ~220в.	
РТК.34.15	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «СуперГвоздь» для промежуточного пункта связи, работающий по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310нм и DFB лазером на 1550нм. Питание -60в.	
РТК.34.16	Групповой полукомплект ЦВОЛТ «СуперГвоздь» для промежуточного пункта связи, работающий по одному волокну в двух направлениях с лазером на 1310нм и DFB лазером на 1550нм. Питание ~220в.	

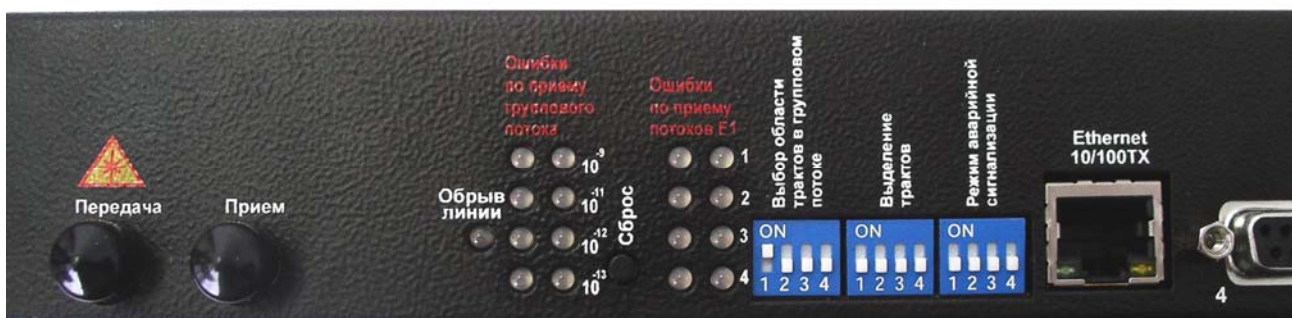
5. Конструктивное исполнение аппаратуры.

5.1. Конструктивно полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь» выполнен в закрытом металлическом корпусе. Корпус имеет габаритные размеры 482x188x45 мм.



Фотография 5.1. Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

На лицевой панели корпуса полукомплекта расположены (слева, направо):



- разъемы для подключения оптического волокна типа FC в двухволоконных комплектах с указанием приема и передачи;



ИЛИ

- разъем для подключения оптического волокна типа SC в одноволоконных комплектах с указанием длины волны по передаче;

- индикатор «Обрыв линии»;
- по 4 индикатора коэффициента ошибок по приему группового потока на местном и удаленном полукомплектах;
- кнопка «Сброса» периода измерения коэффициентов ошибок;
- 4 индикатора ошибки по приему потока E1 на местном полукомплекте (индикатор $K_{ош}$);
- 4 индикатора ошибки по приему потока E1 на удаленном полукомплекте (индикатор $K_{ош}$);
- 4 переключателя «Выбор области трактов в групповом потоке»;
- 4 переключателя «Выделения трактов»;
- 4 переключателя «Режим аварийной сигнализации»;
- разъем Ethernet 10\100TX;



- разъем (типа DB-25) для подключения 4 потоков E1 и 2 каналов с интерфейсом RS-232;
- разъем «Аварийной сигнализации»: $U_{к\ max}=120В$; $I_{к\ max}=0.75А$;
- предохранитель аварийной сигнализации;
- индикаторы наличия первичного и вторичного напряжения питания;
- тумблер «Включения питания»;
- предохранитель первичного питания 0,5А;
- разъем для подключения напряжения питания 60В либо 220В.

На задней панели корпуса полукомплекта расположен болт заземления.

5.2. Конструктивно групповой полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь» выполнен в закрытом металлическом корпусе. Корпус имеет габаритные размеры 482x188x45 мм.



Фотография 5.5. Групповой полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

На лицевой панели корпуса полукомплекта расположены (слева, направо):



- разъемы для подключения оптического волокна типа FC в двухволоконных комплектах с указанием приема и передачи;

ИЛИ

- разъем для подключения оптического волокна типа SC в одноволоконных комплектах с указанием длины волны по передаче;
- индикатор «Обрыв линии»;
- по 4 индикатора коэффициента ошибок по приему группового потока на местном и удаленном полукомплектах (или ошибки по приему западного и восточного направлений на полукомплектах для промежуточных пунктов связи);
- кнопка «Сброса» периода измерения коэффициентов ошибок;
- разъем Ethernet 10\100TX;
- 2 переключателя «Режим аварийной сигнализации»;



- 8 индикаторов ошибок по приему потоков E1 на удаленном полукомплекте;
- 8 индикаторов ошибок по приему потоков E1 на местном полукомплекте;
- разъем (типа DB-44) для подключения 8 потоков E1 и 4 каналов с интерфейсом RS-232;
- 8 переключателей «Выделения трактов»;



- разъем «Реле аварийной сигнализации: $U_{к\ max}=120В$; $I_{к\ max}=0,75А$ »;
- предохранитель аварийной сигнализации;
- индикаторы наличия первичного и вторичного напряжения питания
- тумблер «Включения питания»;
- предохранитель первичного питания 0,5А;
- разъем для подключения напряжения питания 60В либо ~220В.

На задней панели корпуса полукомплекта расположен болт заземления.

6. Техническое описание

6.1. Общее техническое описание изделия

Аппаратура ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

6.2 Режим аварийной сигнализации СИАС

Аппаратура «СуперГвоздь» имеет возможность переключения режимов, с генерацией СИАС (AIS) и без генерации СИАС.



С генерацией СИАС возможна передача только первичных потоков имеющих структуру цикла (frame). При пропадании циклового синхросигнала, в обоих направлениях транслируется СИАС на удаленную сторону, после появления циклового синхросигнала и его уверенного распознавания СИАС снимается, и незамедлительно начинается передача последовательности со структурой цикла.

Без генерации СИАС возможна передача как потока со структурой цикла, так и без неё (unframe), с тем отличием, что пропадание циклового синхросигнала отражается лишь красным свечением индикаторов ошибок по трактам на передней панели полукомплекта.

Рисунок 6.2. Расположение переключателей переключения режимов

Переключатель 1:

Задаёт режим аварийной сигнализации по трактам

ON - Контроль ошибок по наличию сигнала HDB3 на приеме LOS.

OFF - Контроль ошибок по наличию циклового синхросигнала в потоке E1 на приеме.

Переключатель 2:

Задаёт режим с генерацией СИАС и без генерации СИАС.

ON - нормальный режим без генерации СИАС.

OFF - нормальный режим с генерацией СИАС.

Переключатель 3,4: Не используются.

Внимание! Переключение режимов происходит для всех трактов одновременно, индивидуальной настройки трактов не предусмотрено.

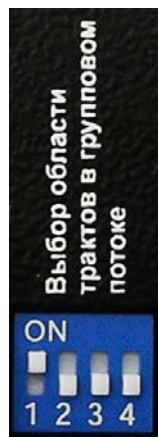
6.3 Выбор области трактов в групповом потоке

Эта группа переключателей позволяет выбрать любую область из группового потока.

Групповой поток 24 Е1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Область 1				Область 2				Область 3				Область 4				Область 5				Область 6			

Рисунок 6.3. Деление группового потока на области



Здесь подразумевается, что групповой поток делится на 6 областей по четыре тракта как показано на рисунке. Специалист может выбрать любую область, которая ему необходима для выделения потоков в данном пункте связи, с помощью перемычек переключения областей.

При комбинации перемычек, которая приводится в двоичной системе, показанная в таблице ниже.

- ON - переключатель включен;
- OFF – переключатель выключен.

Рисунок 6.4. Выбор области трактов в групповом потоке

Таблица 6.1. Расположение перемычек переключения областей приводится в двоичной системе.

Область	Переключатель 1	Переключатель 2	Переключатель 3
Внутренний заворот	OFF	OFF	OFF
Область 1	OFF	OFF	ON
Область 2	OFF	ON	OFF
Область 3	OFF	ON	ON
Область 4	ON	OFF	OFF
Область 5	ON	OFF	ON
Область 6	ON	ON	OFF
Внутренний заворот	ON	ON	ON

Микро переключатель 4 не задействован, и не какого функционального назначения не имеет.

6.4 Выделение трактов

Переключатель выделение трактов позволяет либо выделить тракт, либо его завернуть.



Этот микропереключатель служит для выделения трактов (положение ON), специалист может выделить любые необходимые тракты из выбранной области.

Если микропереключатель будет выключен (положение OFF), то будет произведен заворот по трактам.

Заворот происходит внутри платы и передается дальше, в групповом потоке той же области. Следовательно, его можно выделить в любом другом пункте связи.

Номер переключателя соответствует номеру тракта.

Рисунок 6.5. Вид переключателя «Выделение трактов»

6.5. Блок индикации ошибок



Блок индикации ошибок отражает следующие ошибки:

- Ошибки по приему группового потока на местном полукомплекте;
- Ошибки по приему группового потока на удаленном полукомплекте;
- Ошибки по приему потоков E1 на местной стороне;
- Ошибки по приему потоков E1 на удаленной стороне.



На полукомплектах для промежуточных пунктов связи, т.е. на полукомплектах работающих в двух направлениях, ошибки показываются по приему соответствующих направлений «Запад» и «Восток».

Индикатор «Обрыв линии» означает обрыв (или отключение) оптического волокна в схеме связи (красным – авария, зеленым – линия исправна). При обрыве оптоволоконной линии в схеме связи «точка-точка» он будет светиться красным совместно с индикаторами «Ошибки по приему группового потока». В «кольцевых» схемах организации связи он сигнализирует о том, что где-то в кольце произошел обрыв линии связи. При этом ошибок по приему группового потока может и не быть.

6.5.1. Коэффициент ошибок по приему группового потока

Измерение Коэффициента ошибок ($K_{\text{ош}}$) начинается после отпускания кнопки «Сброс» и длится до нового нажатия кнопки «Сброс». Пока $K_{\text{ош}}$ не измерен, он считается неопределенным – индикаторы не светятся. Измеренный $K_{\text{ош}}$ отражается свечением двумя цветами зеленым, если $K_{\text{ош}}$ лучше заданного, или красным, если $K_{\text{ош}}$ хуже заданного. $K_{\text{ош}}$ нанесен на переднюю панель полукомплекта.

Нажатием кнопки «Сброс» происходит начало измерения $K_{\text{ош}}$. Причем $K_{\text{ош}}$ измеряется по приему местной и удаленной стороны индивидуально на каждом полукомплекте. Например, когда Вы на местной стороне нажали кнопку «Сброс» то только на Вашем полукомплекте $K_{\text{ош}}$ будет измеряться заново, а на удаленном полукомплекте ничего не произойдет. Он как мерил $K_{\text{ош}}$ по

приему своей стороны и Вашей стороны, так и продолжит измерение. А на Вашей стороне полукомплект начнет измерять $K_{\text{ош}}$ по приему обеих сторон заново.

$K_{\text{ош}}$ рассчитывается по формуле:

$$K_{\text{ош}} = K/S$$

Где, K – количество принятых байт группового потока содержащих хотя бы один неправильный бит. Оценка ведется по биту четности (при передаче каждого байта в групповой поток добавляется бит четности).

S – общее количество принятых бит группового потока.

В случае отсутствия ошибок передачи, для того, чтобы $K_{\text{ош}}$ стал лучше, чем 10^{-7} его необходимо измерять 1 секунду. Или можно сказать по-другому: если за 1 секунду с начала измерений при передаче группового потока аппаратурой передачи не было ни одной ошибки, значит $K_{\text{ош}}$ лучше, чем 10^{-7} или если $K_{\text{ош}}$ был хуже, чем 10^{-7} , но прошло достаточно времени, в течение которого не было ошибок, и $K_{\text{ош}}$ стал лучше, чем 10^{-7} .

Аналогично, в случае отсутствия ошибок передачи для измерения $K_{\text{ош}}$ 10^{-11} необходимо 15 минут,

для измерения $K_{\text{ош}}$ 10^{-12} нужно 5000 секунд (соответствует Кош лучше, чем 10^{-11} для потока 2048Кбит/с),

для измерения $K_{\text{ош}}$ 10^{-13} нужно 24 часа.

Кош отражается 4-мя индикаторами. Условия срабатывания индикаторов и режим индикации описаны в таблице ниже.

Таблица 6.2.

Название индикатора	Режим индикации	Условие срабатывания	Что означает режим индикации
10^{-7} (точное значение срабатывания индикатора $K_{\text{ош}}=1,1e-7$)	Не горит	При нажатии кнопки «Сброс» и начале измерения коэффициента ошибок	Не прошло достаточного времени (1 секунда) для измерения коэффициента ошибок равного 10^{-7}
	Светится зеленым цветом	Кош лучше, или стал лучше, чем 10^{-7}	Кош лучше, чем 10^{-7} Возможны два случая: 1) С начала измерения за 1 секунду, в групповом потоке не было ни одной ошибки; 2) Если индикатор светился красным цветом, (Кош был хуже, чем 10^{-7}) но прошло достаточно времени, в течение которого ошибок не было, и в результате Кош стал лучше, чем 10^{-7} (смотри формулу выше)
	Светится красным цветом	Кош хуже, или стал хуже, чем 10^{-7}	Кош хуже, чем 10^{-7}

10^{-11} (точное значение срабатывания индикатора $Кош=1,3e-10$)	Не горит	При нажатии кнопки «Сброс» и начале измерения коэффициента ошибок	Не прошло достаточное время (15 минут) для измерения коэффициента ошибок равного 10^{-11}
	Светится зеленым цветом	Кош лучше, или стал лучше, чем 10^{-11}	Кош лучше, чем 10^{-11} Возможны два случая: 1) С начала измерения за 15 минут в групповом потоке не было ни одной ошибки; 2) Если индикатор светился красным цветом, (Кош был хуже, чем 10^{-11}) но прошло достаточно времени, в течение которого ошибок не было, и в результате Кош стал лучше, чем 10^{-11} (смотри формулу выше)
	Светится красным цветом	Кош хуже, или стал хуже, чем 10^{-11}	Кош хуже, чем 10^{-11}
10^{-12} (точное значение срабатывания индикатора $Кош=2,3e-12$)	Не горит	При нажатии кнопки «Сброс» и начале измерения коэффициента ошибок	Не прошло достаточное время (5000 секунд) для измерения коэффициента ошибок равного 10^{-12}
	Светится зеленым цветом	Кош лучше, или стал лучше, чем 10^{-12}	Кош лучше, чем 10^{-12} Возможны два случая: 1) С начала измерения за 15 минут в групповом потоке не было ни одной ошибки; 2) Если индикатор светился красным цветом, (Кош был хуже, чем 10^{-12}) но прошло достаточно времени, в течение которого ошибок не было, и в результате Кош стал лучше, чем 10^{-12} (смотри формулу выше)
	Светится красным цветом	Кош хуже, или стал хуже, чем 10^{-12}	Кош хуже, чем 10^{-12}

10^{-12} <i>(точное значение срабатывания индикатора Кош=$9,9e-13$)</i>	Не горит	При нажатии кнопки «Сброс» и начале измерения коэффициента ошибок	Не прошло достаточное время (1 сутки) для измерения коэффициента ошибок равного 10^{-13}
	Светится зеленым цветом	Кош лучше, или стал лучше, чем 10^{-13}	Кош лучше, чем 10^{-13} Возможны два случая: 1) С начала измерения за 1 сутки в групповом потоке не было ни одной ошибки; 2) Если индикатор светился красным цветом, (10^{-13} Кош был хуже, чем 10^{-13}) но прошло достаточно времени, в течение которого ошибок не было, и в результате Кош стал лучше, чем 10^{-13} (смотри формулу выше)
	Светится красным цветом	Кош хуже, или стал хуже, чем 10^{-13}	Кош хуже, чем 10^{-13}

6.5.2. Ошибки по приему потоков E1

Эти индикаторы можно использовать для контроля наличия трактов на местной и удаленной стороне.

Индикатор соответствующего тракта:

- не горит в момент инициализации аппаратуры, пока не начат процесс передачи, или при нажатии кнопки «Сброс»;
- загорается **красным цветом** на 1 секунду, если в двух кадрах подряд (по 125мкс) в потоке E1 будет обнаружен неправильный синхробайт;
- горит **зеленым цветом**, если ведется прием правильных синхробайтов.

Оценка синхробайта производится в нулевом кадре потока E1.

Проверку правильности синхробайта или нет, на местной и удаленной сторонах, каждый полукомплект производит индивидуально и не оказывает при этом никакого влияния на удаленные полукомплекты.

7. Назначение разъемов для подключения внешних цепей



Фотография 7.1. Полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

На лицевой панели корпуса полукомплекта расположены (слева, направо):

- разъемы для подключения оптического волокна;
- разъем Ethernet 10\100TX;
- разъем (типа DB-25) для подключения 4 потоков E1 и 2 каналов с интерфейсом RS-232;
- разъем для подключения напряжения питания 60В либо ~220В.

7.1. Разъем (типа DB-25) для подключения 4 потоков E1 и 2 каналов с интерфейсом RS-232

Этот разъем предназначен для подключения 4 потоков E1 и 2 каналов по 64Кбит/с с интерфейсом RS-232. Ответная часть этого разъема, с защитным кожухом обязательно входят в комплект поставки. Монтаж цепей на этом разъеме рекомендуется производить кабелем типа UTP 5 категории или аналогичным, методом пайки. Номера контактов разъема показаны на самом разъеме и его ответной части.

Таблица 7.1. Соответствие контактов и сигналов разъема для подключения потоков E1

Номер контакта разъема	Название сигнала полукомплекта для подключения внешней цепи	Направление передачи сигнала
2, 3	Приём 1-го потока E1	Вход полукомплекта
5, 6	Приём 2-го потока E1	Вход полукомплекта
8, 9	Приём 3-го потока E1	Вход полукомплекта
11, 12	Приём 4-го потока E1	Вход полукомплекта
15, 16	Передача 1-го потока E1	Выход полукомплекта
18, 19	Передача 2-го потока E1	Выход полукомплекта
21, 22	Передача 3-го потока E1	Выход полукомплекта
24, 25	Передача 4-го потока E1	Выход полукомплекта

Таблица 7.2. Соответствие контактов и сигналов разъема для подключения каналов RS-232

Номер контакта разъема	Название сигнала полукомплекта для подключения внешней цепи	Направление передачи сигнала
1	Прием 1-го канала RS-232 (RxD1)	Вход полукомплекта (RxD)
4	Передача 1-го канала RS-232 (TxD1)	Выход полукомплекта (TxD)
7	Прием 2-го канала RS-232 (RxD2)	Вход полукомплекта (RxD)
10	Передача 2-го канала RS-232 (TxD2)	Выход полукомплекта (TxD)
13	Земля	
14	Земля	
17	Земля	
20	Земля	
23	Земля	

7.2. Назначение разъемов для подключения внешних цепей для группового полукомплекта «Супер Гвоздь»



Фотография 7.2. Групповой полукомплект аппаратуры ЦВОЛТ «СуперГвоздь»

На лицевой панели корпуса полукомплекта расположены (слева, направо):

- разъемы для подключения оптического волокна;
- разъем Ethernet 10\100TX;
- 3 разъема (типа DB-44), каждый служит для подключения 8 потоков E1 и 4 каналов с интерфейсом RS-232;
- разъем для подключения напряжения питания 60В либо ~220В.

7.3. Разъем (типа DB-44) для подключения 8 потоков E1 и 4 каналов с интерфейсом RS-232

Этот разъем предназначен для подключения 8 потоков E1 и 4 каналов по 64Кбит/с с интерфейсом RS-232. Ответная часть этого разъема, с защитным кожухом обязательно входят в комплект поставки. Монтаж цепей на этом разъеме рекомендуется производить кабелем типа UTP 5 категории или аналогичным, методом пайки. Номера контактов разъема показаны на самом разъеме и его ответной части.

Таблиц 7.3. Соответствие контактов и сигналов разъема для подключения потоков E1

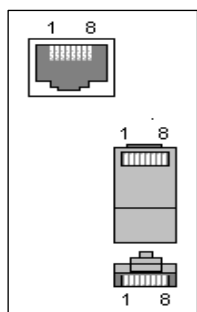
Номер контакта разъема	Название сигнала полукомплекта для подключения внешней цепи	Направление передачи сигнала
1, 2	Приём 1-го, 9-го, 17-го потоков E1	Вход полукомплекта
3, 4	Приём 2-го, 10-го, 18-го потоков E1	Вход полукомплекта
5, 6	Приём 3-го, 11-го, 19-го потоков E1	Вход полукомплекта
7, 8	Приём 4-го, 12-го, 20-го потоков E1	Вход полукомплекта
9, 10	Приём 5-го, 13-го, 21-го потоков E1	Вход полукомплекта
11, 12	Приём 6-го, 14-го, 22-го потоков E1	Вход полукомплекта
13, 14	Приём 7-го, 15-го, 23-го потоков E1	Вход полукомплекта
31, 32	Приём 8-го, 16-го, 24-го потоков E1	Вход полукомплекта
15	Корпус	
16, 17	Передача 1-го, 9-го, 17-го потоков E1	Выход полукомплекта
18, 19	Передача 2-го, 10-го, 18-го потоков E1	Выход полукомплекта
20, 21	Передача 3-го, 11-го, 19-го потоков E1	Выход полукомплекта
22, 23	Передача 4-го, 12-го, 20-го потоков E1	Выход полукомплекта
24, 25	Передача 5-го, 13-го, 21-го потоков E1	Выход полукомплекта
26, 27	Передача 6-го, 14-го, 22-го потоков E1	Выход полукомплекта
28, 29	Передача 7-го, 15-го, 23-го потоков E1	
33, 34	Передача 8-го, 16-го, 24-го потоков E1	Выход полукомплекта
30	Земля	

Таблица 7.4. Соответствие контактов и сигналов разъема для подключения каналов RS-232

Номер контакта разъема	Название сигнала полукомплекта для подключения внешней цепи	Направление передачи сигнала
42	Прием 1-го, 5-го, 9-го канала RS-232 (RxD1)	Вход полукомплекта (RxD)
43	Передача 1-го, 5-го, 9-го канала RS-232 (TxD1)	Выход полукомплекта (TxD)
40	Прием 2-го, 6-го, 10-го канала RS-232 (RxD2)	Вход полукомплекта (RxD)
41	Передача 2-го, 6-го, 10-го канала RS-232 (TxD2)	Выход полукомплекта (TxD)
38	Прием 3-го, 7-го, 11-го канала RS-232 (RxD2)	Вход полукомплекта (RxD)
39	Передача 3-го, 7-го, 11-го канала RS-232 (TxD2)	Выход полукомплекта (TxD)
36	Прием 4-го, 8-го, 12-го канала RS-232 (RxD2)	Вход полукомплекта (RxD)
37	Передача 4-го, 8-го, 12-го канала RS-232 (TxD2)	Выход полукомплекта (TxD)
35	Земля для RS-232	
44	Земля для RS-232	

7.4. Разъем для подключения порта Ethernet 10TX/100TX

Назначение контакта RJ-45 приведено в таблице. Графа MDIX (Media Dependent Interface Xover = Crossover – перевернутый) соответствует гнездам коммутационного оборудования, предназначенным для подключения абонентов.



Контакт	Сигнал MDIX
1	Rx+
2	Rx-
3	Tx+
4	Общий
5	Общий
6	Tx-
7	Общий
8	Общий

Для подключения используется разъем RJ-45, обжимка кабеля производится как для персонального компьютера.

То есть, для подключения к сетевой карточке персонального компьютера (ПК), необходимо обжать кабель так же как для соединения двух ПК – перекрестный кабель (тип Б – «перекрестный»).

Для подключения к конвертеру концентратора (Hub) или коммутатора (Switch), имеющих назначение контактов в разъеме, противоположное назначению в конвертере, необходим прямой кабель, то есть обжать кабель один в один оба разъема (тип А – «прямой»).

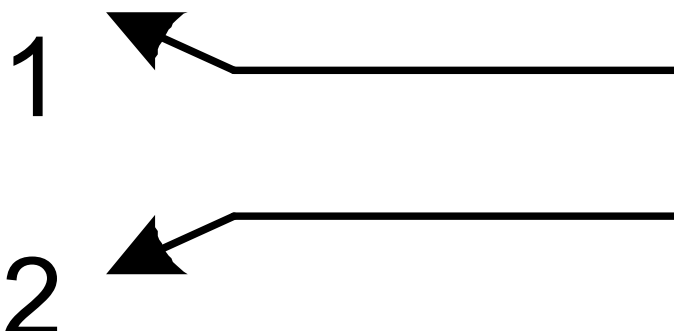


Рисунок 7.1. Обжимка кабеля Ethernet: А – «прямой», Б - «перекрестный»

Таблица 7.5. Цветовая маркировка обжима кабеля Ethernet

Тип А – «прямой»				Тип Б – «перекрестный»					
Контакт 1-го разъема	Цвет жилы		Цвет жилы	Контакт 2-го разъема	Контакт 1-го разъема	Цвет жилы		Цвет жилы	Контакт 2-го разъема
1	БО	↔	БО	1	1	БО	↔	БЗ	1
2	О	↔	О	2	2	О	↔	З	2
3	БЗ	↔	БЗ	3	3	БЗ	↔	БО	3
4	С	↔	С	4	4	С	↔	К	4
5	БС	↔	БС	5	5	БС	↔	БК	5
6	З	↔	З	6	6	З	↔	О	6
7	БК	↔	БК	7	7	БК	↔	БС	7
8	К	↔	К	8	8	К	↔	С	8

БО - бело-оранжевый

О - оранжевый

БЗ - бело-зеленый

З - зеленый

БС - бело-синий

С - синий

БК - бело-коричневый

К - коричневый

7.5. Разъем для подключения напряжения питания



+СБ | х | х | -СБ

Разъем предназначен для подключения полукомплекта к источнику питания постоянного тока напряжением -60В. Как правило это стационарная батарея (СБ). Ответная часть разъема обязательно входит в комплект поставки.

ИЛИ



Разъем предназначен для подключения полукомплекта к источнику питания напряжением от ~220В 50Гц. Ответная часть разъема в защитном кожухе обязательно входит в комплект поставки.

8. Подготовка к работе

После того, как Вы получили аппаратуру необходимо провести подготовительные работы чтобы:

- проверить отсутствие механических повреждений, которые могли возникнуть вследствие ненадлежащей транспортировки аппаратуры;
- проверить соответствие комплектности аппаратуры накладной и упаковочному листу;
- изучить техническое описание, инструкцию по эксплуатации и монтажу (настоящий документ);
- провести входной контроль аппаратуры.

8.1. Проверка целостности аппаратуры

Получив аппаратуру, проверьте внешним осмотром целостность пломб, упаковочных ящиков и всего того, что в них находится. Изделия не должны иметь внешних механических повреждений, царапин и т.п.

В случае обнаруженных несоответствий свяжитесь с поставщиком или предприятием изготовителем для проведения корректирующих мероприятий.

8.2. Проверка соответствия комплектности аппаратуры накладной и упаковочному листу

Аппаратура всегда отгружается в фирменных упаковочных ящиках. Каждый ящик имеет адресную бирку, на которой указан номер упаковки. Ящики должны быть обвязаны металлической проволокой и опломбированы.

В каждом упаковочном ящике лежит упаковочный лист, в котором перечислены все упакованные в ящик изделия.

В одном из ящиков (если ящик не один) упакована «Опись вложений», в которой указано, какие изделия упакованы в каждый из упаковочных ящиков. Счет-фактура и накладная на оборудование отправляется письмом по почте.

Согласно «Описи вложений», «Упаковочному листу» проверьте комплектность аппаратуры.

В случае обнаруженных несоответствий свяжитесь с поставщиком или предприятием изготовителем для проведения корректирующих мероприятий.

Изучите аппаратуру, прочитав все разделы настоящего документа.

8.3. Входной контроль

Целью проведения входного контроля является проверка работоспособности полукомплектов аппаратуры. Ниже приведена методика проведения полного входного контроля. Данная методика носит рекомендательный характер, пользователь имеет право осуществлять входной контроль по правилам своей организации.

Входной контроль всегда лучше проводить на паре полукомплектов. Ниже также будет приведено описание, как проверить один полукомплект.

8.3.1. Входной контроль двух полукомплектов

Входной контроль лучше проводить в лабораторных условиях. Контроль будет производиться по схеме тестирования приведенной на рисунке ниже. При этом при одновременной передаче по всем потокам E1 тестовой последовательности с тестера потока E1, и по всем каналам RS-232 тестовой последовательности с компьютера, по оптике через аттенуаторы, группового сигнала, будем проверять качество работы аппаратуры путем измерения коэффициента ошибок на тестере потоков E1 и скорости и качества передачи через интерфейс RS-232 компьютера.

8.3.1.1. Подготовка к контролю

Для проведения входного контроля Вам дополнительно потребуется:

- два любых оптических шнура с разъемами FC или SC (в зависимости от полукомплекта);
- источник постоянного напряжения от 60В или ~220В (мощность потребления одного полукомплекта не более 6Вт);
- тестер потока 2,048Мбит/с (E1);
- компьютер или тестер канала RS-232;
- два оптических аттенюатора на затухание 30дБ совпадающие с типом оптических шнуров.

8.3.1.2. Сборка схемы контроля

Контроль трактов можно осуществлять двумя способами:

- 1) Тестировать каждый тракт индивидуально, т.е. подключать тестер потоков к одному тракту, на удаленном полукомплекте осуществлять заворот тракта. И так протестировать все тракты. В этом случае на тест каждого тракта будет уходить 24 часа.
- 2) Тестировать сразу все тракты по змейке (см. схему ниже). Т.е. подключаем тестер к первому тракту полукомплекта А, на полукомплекте В передачу 1-го тракта заворачиваем на прием 2-го, передачу 2-го на А заворачиваем на прием 3-го и т.д., в итоге прием на тестер получаем с 1-го тракта А. Итоговая схема следующая: Прд.Тестер → Прм.1.А → О → Прд.1.В → Прм.2.В → О → Прд.2.А → Прм.2.А → О → Прд.2.В → Прм.3.В → О → Прд.3.А → Прм.3.А → О → Прд.3.В → Прм.4.В → О → Прд.4.А → Прм.4.А → О → Прд.4.В → Прм.1.В → О → Прд.1.А → Прм.Тестер.

В этом случае за одни сутки можно протестировать все тракты.

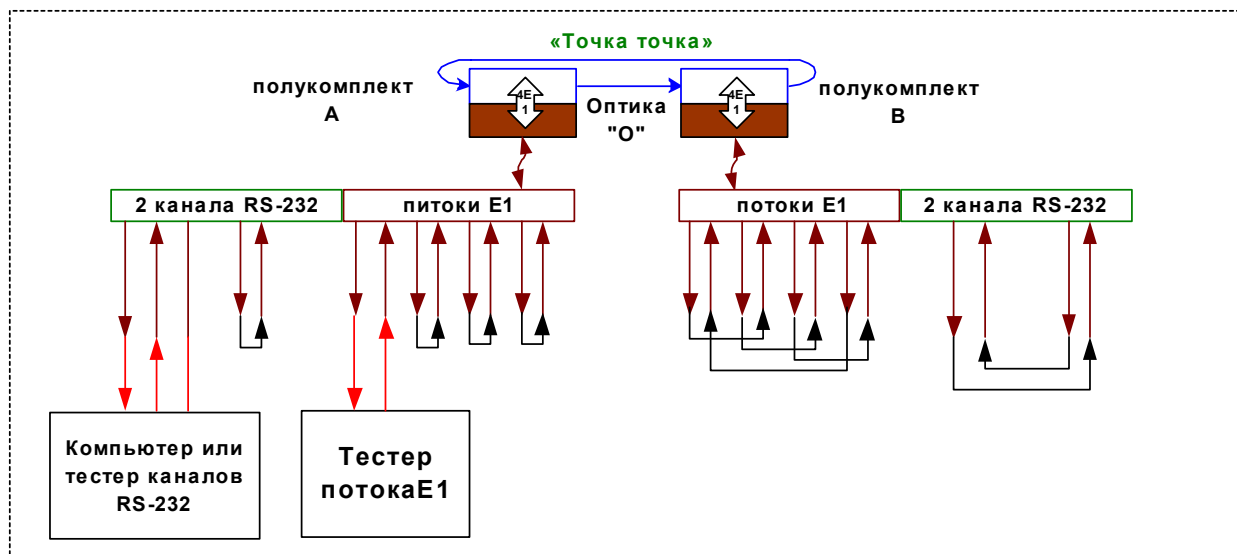


Рисунок 8.1. Схема тестирования трактов по змейке

Для проведения тестирования необходимо:

- подключить питание;
- соединить полукомплекты по оптике по схеме «точка – точка»;
- выбрать одинаковую область в групповом потоке на обоих полукомплектах (см.п.6.3);
- выделить тракты из данной области на обоих полукомплектах (см.п.6.4);
- осуществить распайку разъема потоков E1 на кросс (см.п.7);
- на кроссе скоммутировать схему тестирования (примечание: лучше коммутировать завороты именно на кроссе, т.к. заодно проверяется и правильность распайки трактов);

Аналогично (см. схему) проверяются и каналы RS-232. В качестве тестера можно использовать программы Chekit или Sysinfo.

Распайка каналов RS-232 смотри ниже в таблице.

<i>Тип разъема для подключения к компьютеру</i>	<i>Номер контакта и название сигнала разъема для подключения к компьютеру</i>	<i>Номер контакта на DB-25</i>	<i>Номер контакта на DB-44</i>
DB-9F (розетка)	3, TxD	1	42
	2, RxD	4	43
	5, Земля	17	35
	5, Земля	14	44
DB-25F (розетка)	2, TxD	1	42
	3, RxD	4	43
	7, Земля	17	35
	7, Земля	14	44

Внимание! Во время монтажа тестер и компьютер должны находиться в выключенном состоянии.

8.3.1.3. Порядок проведения тестирования

<i>Порядок действий</i>	<i>Воздействие</i>	<i>Нормальная реакция аппаратуры</i>	<i>Действия в случае ненормальной реакции аппаратуры</i>
1	Подайте питание на полукомплекты	Должны загореться индикаторы «Питание», «60В» или «220В»	Проверьте наличие напряжения питания на ответной части разъема и его полярность (для 60В). 1. Если результат не изменился, значит, изделие не прошло входной контроль
2	Нажмите кнопки «Сброс» на обоих полукомплектах	В момент нажатия все индикаторы должны погаснуть. Когда кнопка «Сброс» будет отпущена, через 1 секунду индикаторы 10 ⁻⁷ местной и удаленной стороны должны загореться зеленым цветом на обоих полукомплектах	Проверьте соединение, целостность оптических шнуров, их чистоту. Повторите пункт 2. Если результат не изменился, значит, изделие не прошло входной контроль
3	Включите тестер потока Е1 в режим измерения К _{ош} при котором тестер должен выдавать на свой выход тестовую последовательность, а по приему проверять ее правильность. Запустите на тестере процесс измерения коэффициента ошибок. Нажмите кнопки «Сброс» на обоих полукомплектах	В момент нажатия все индикаторы должны погаснуть. Когда кнопка «Сброс» будет отпущена, через 1 секунду индикаторы 10 ⁻⁷ местной и удаленной стороны должны загореться зеленым цветом на обоих полукомплектах, индикаторы правильности синхробайтов по приему	Проверьте соединение между тестером потока Е1 и полукомплексом, правильность установок режима тестирования на тестере. Повторите пункт 3. Если результат не изменился, значит,

		потоков E1 местной и удаленной стороны должны загореться зеленым цветом на обоих полукomплектах	изделие не прошло входной контроль
4	<p>Включите в оптическую линию связи аттенюаторы. Аттенюатор должен плотно вворачиваться в разъем «прием» 1-го полукomплекта, а оптический шнур должен подключаться к «передаче» 2-го полукomплекта и плотно к аттенюатору. Аналогично 2-й аттенюатор должен плотно вворачиваться в разъем «прием» 2-го полукomплекта, а оптический шнур должен подключаться к «передаче» 1-го полукomплекта и плотно к аттенюатору. Включите компьютер и запустите на нем программу тестирования обмена по RS-232. Включите тестер потока E1 в режим измерения $K_{\text{ош}}$ при котором тестер должен выдавать на свой выход тестовую последовательность, а по приему проверять ее правильность. Запустите на тестере процесс измерения коэффициента ошибок. Измерьте тестером потоков E1 коэффициент ошибок по потоку E1 в течение 5000 секунд ($K_{\text{ош}}$ лучше чем $9,8e-11$). Проверьте в течение 5000 секунд качество обмена по каналам RS-232 на компьютере</p>	<p>В момент нажатия все индикаторы должны погаснуть. Когда кнопка «Сброс» будет отпущена, через 1 секунду индикаторы 10^{-7} местной и удаленной стороны должны загореться зеленым цветом на обоих полукomплектах, индикаторы правильности синхробайтов по приему потоков E1 местной и удаленной стороны должны загореться зеленым цветом на обоих полукomплектах и гореть зеленым все время проведения теста. По истечении 15 минут должны загореться индикаторы 10^{-10} на местной и удаленной сторонах обоих полукomплектов. По истечении 5000 секунд должны загореться индикаторы 10^{-11} на местной и удаленной сторонах обоих полукomплектов. Кош на тестере должен быть равен 0. Скорость передачи по RS-232 должна быть не ниже 64КБит/с.</p>	<p>Проверьте соединение, целостность оптических аттенюаторов, их чистоту. Проверьте правильность подключения компьютера и распейки перемычек. Повторите пункт 4. Если результат не изменился, значит, изделие не прошло входной контроль</p>

Если изделие не прошло входной контроль, свяжитесь с поставщиком или предприятием изготовителем для проведения корректирующих мероприятий.

Если изделие прошло входной контроль его можно включать в эксплуатацию.

8.3.2. Входной контроль одного полукomплекта.

Если у Вас нет в наличии двух полукomплектов, можно проверить работоспособность и одного полукomплекта. Отличие состоит в том, что надо будет сделать заворот по оптике на полукomплекте (передачу на прием).

8.4. Включение управления от компьютера

8.4.1. Включение управления от компьютера для модификаций 4e1 с управлением по IP:



Стрелкой показана переключатель, с помощью которой можно включить или выключить управление и контроль полукомплекта.

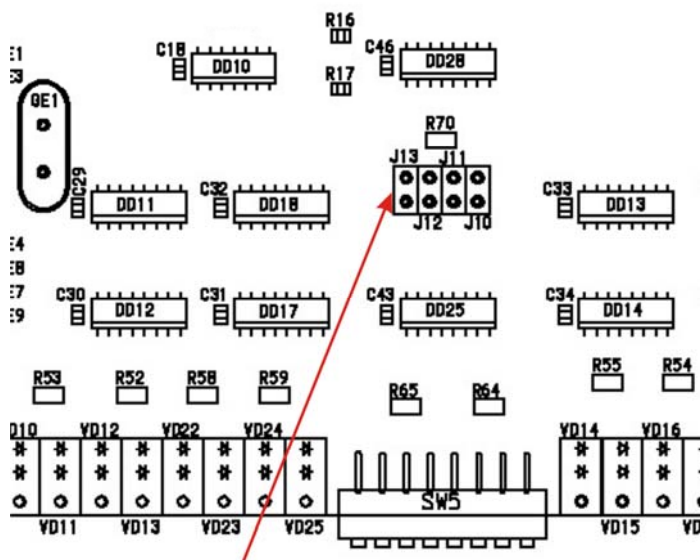
Если переключатель находится в положении ON – канал управления включен.

Если переключатель находится в положении OFF – канал управления выключен.

Данный переключатель относится только к местному полукомплекту. Например, если на местном полукомплекте данный переключатель находится в выключенном положении (OFF), а на удаленном полукомплекте во включенном (ON), то через порт местного полукомплекта можно будет контролировать и управлять удаленным полукомплектом.

8.4.2. Включение управления от компьютера для модификаций Группового потока (24E1) с управлением по IP:

Переключение режима управления и контроля управляется переключателем J13 на плате:



При замкнутом положении переключателя J13 разрешается работа канала управления оборудованием по IP через интерфейс Ethernet.

При разомкнутом положении переключателя J13 канал управления по IP отключается. При этом управление данного полукомплекта невозможно как с локального интерфейса Ethernet, так и удаленно через оптический канал.

9. Монтаж

В процессе монтажа аппаратуры Вы должны выполнить следующие работы:

- закрепить полукомплект в месте ее установки (стойка или шкаф 19-ти дюймового конструктива). Для крепления в стойку типа СКУ-01, дополнительно потребуется комплект пластин РТК.16.3;
- подвести защитное заземление (разъем расположен на задней панели корпуса) и закрепить его клеммой и гайками. Для подключения заземления необходимо использовать медный провод с площадью сечения не менее 2 мм²;
- произвести монтаж ввода питания;
- произвести монтаж разъемов потоков E1 и каналов RS-232 до кросса;
- подключить разъем с потоками E1 и каналами RS-232 к полукомплекту, закрепить его винтами расположенными на кожухе разъема;
- осуществить монтаж кабеля Ethernet;
- произвести монтаж оптического кабеля;
- проверить затухание в оптической линии связи, оно не должно превышать 30дБ;
- подключить оптическую линию связи к полукомплекту;
- подключить разъем ввода питания к полукомплекту.

Монтаж заворотов по трактам E1 рекомендуется проводить через стационарный кросс. Это позволит, в случае необходимости изменить маршрут одного или более первичных потоков не нарушая связи по соседним потокам E1, кроме того, в случае необходимости проведения профилактических либо аварийных измерений, процесс измерений может быть осуществлён достаточно оперативно.

Меры предосторожности:

1. При монтаже оптической линии связи необходимо проводить работы так, чтобы пыль и грязь не попадали внутрь оптических разъемов полукомплектов и на концевики оптических шнуров. Не оставляйте оптические разъемы полукомплектов и концевики разъемов открытыми, пользуйтесь защитными колпачками. В случае попадания грязи на указанные поверхности протирайте их чистой хлопчатобумажной тканью, если необходимо применяйте для очистки только спирт или специальные жидкости для очистки оптики (нельзя применять воду). Помните, что предприятие изготовитель не принимает на бесплатное гарантийное обслуживание изделия, в которых загрязнены оптические разъемы или отсутствуют защитные колпачки. В этом случае ремонт и доставка будут платными.

2. При подключении каналов RS-232 устройство, подключаемое к полукомплекту, должно быть выключено для предотвращения выхода из строя канала RS-232 на полукомплекте или устройстве, в следствие выравнивания потенциалов по цепи «Земля». Помните, что корпус компьютера не есть его «земля», как правило, это ~110В.

10. Эксплуатация

После того как произведён монтаж оборудования согласно пункту, изложенному выше, оно готово к эксплуатации. Для включения оборудования необходимо включить тумблер питания. После подачи напряжения питания, нажмите кнопку «Сброс» на блоке индикации ошибок и по индикаторам проконтролируйте работу аппаратуры.

Аппаратура предназначена для круглосуточной непрерывной эксплуатации без постоянного присутствия обслуживающего персонала и проведения профилактических работ. Замена поврежденных полуккомплектов выполняется без регулировки аппаратуры.

В процессе эксплуатации должны соблюдаться следующие правила:

- 1) Аппаратура должна устанавливаться в отапливаемом проветриваемом помещении. В помещении регулярно должна проводиться влажная уборка. При эксплуатации необходимо помнить: пыль, грязь и оптика – вещи несовместимые.
- 2) Допустимый перепад температуры окружающего воздуха, от 5⁰С до 40⁰С. Нельзя допускать перепада минусовых и плюсовых температур во избежание запотевания оптики. Во избежание перегрева, не допускать попадания прямых солнечных лучей на корпус изделия.
- 3) Допустимая влажность окружающего воздуха до 80% при температуре 25⁰С.
- 4) Допустимое понижение атмосферного давления до 60кПа (456 мм рт.ст.).
- 5) Не допускать выбросов напряжения по цепи питания.

Контролировать работу аппаратуры можно по индикаторам расположенным на передней панели.

В случае необходимости изменить схему организации связи, достаточно будет перекроссировать первичные цифровые потоки на кроссе в соответствии с новой схемой организации связи.

Ниже приведены меры предосторожности, которые необходимо соблюдать при работе с аппаратурой.

Меры предосторожности:

1. Аппаратура содержит компоненты чувствительные к статическому электричеству, поэтому во избежание выхода её из строя, настоятельно рекомендуем соблюдать меры предосторожности, в том числе по снятию статического заряда, накапливающегося на одежде обслуживающего персонала!

2. При включенном питании остерегайтесь прямого попадания в глаза невидимого излучения лазера. Не смотрите с расстояния менее 30см в открытый разъем «Передача» полуккомплекта или в торец оптического шнура. Аппаратура по степени опасности излучения относится к первому классу и соответствует требованиям «Санитарных норм и правил устройств и эксплуатации лазеров № 2392-81».

3. При подключении или отключении каналов RS-232 всегда отключайте устройство, к которому подключен канал RS-232. Помните, что корпус компьютера не есть его «земля», как правило, это ~110В.

11. Транспортирование и хранение

11.1. Транспортирование

Оборудование в упакованном виде выдерживает транспортирование в крытых транспортных средствах железнодорожным, автомобильным транспортом, в трюмах судов и в герметизированных кабинах самолетов и вертолетов при температуре от минус 50⁰С до плюс 50⁰С и при относительной влажности до 100% при температуре 25⁰С, в соответствии с правилами, действующими на этих видах транспорта.

11.2. Хранение

Оборудование в упакованном виде выдерживает хранение в течение года в складских не отапливаемых помещениях при температуре от минус 50⁰С до плюс 40⁰С, среднемесячном значении относительной влажности 80% при температуре плюс 20⁰С.

Допускается кратковременное повышение влажности до 98% при температуре не более плюс 25⁰С, без конденсации влаги, но суммарно не более одного месяца в год.

12. Техническая поддержка, условия гарантийного и послегарантийного обслуживания

12.1. Логистика

<i>Вопрос?</i>	<i>Отдел</i>	<i>Ответственный исполнитель</i>	<i>E-mail</i>
По вопросам продаж	Отдел продаж	Руководитель	sale@rustelcom.ru
По вопросам связанных с отгрузкой оборудования, вопросам оформления документов, с заявками на гарантийное и послегарантийное обслуживание	Управление	Заместитель директора по планированию производства	op@rustelcom.ru
По техническим вопросам	Сервисный центр	Руководитель	service@rustelcom.ru
По сложным техническим вопросам и с предложениями по улучшению качества продукции	Отдел технических исследований и разработок (ОТИР)	Главный инженер	k@rustelcom.ru
По вопросу предъявления рекламаций	Управление	Директор	director@rustelcom.ru
По общим вопросам	Служба документационного обеспечения управления (СДОУ)	Управляющий делами	mail@rustelcom.ru

12.2. Реквизиты компании:

Реквизиты	
Адрес в сети Internet:	www.rustelcom.ru
E-mail:	mail@rustelcom.ru
Телефон/Факс:	+7 (383) 348-47-97, 348-06-54, 348-62-49, 348-61-66, 348-09-68
Адрес:	630501, Новосибирская область, пгт. Краснообск, институт СибИМЭ, 5 этаж
Адрес для писем:	630501, Новосибирская область, а/я 330

12.3. Гарантийное обслуживание.

При отгрузке оборудования с Заказчиком заключается договор на гарантийное обслуживание отгружаемой продукции.

Гарантийный срок на всё поставляемое оборудование 5 лет с момента отгрузки. В течение этого срока мы гарантируем бесплатный ремонт или замену вышедшего из строя оборудования, бесплатное обновление программного обеспечения при условии заключения договора на гарантийное обслуживание.

Доставка неисправного оборудования для замены или ремонта осуществляется за счёт средств и силами нашего предприятия. Вам нужно будет только упаковать неисправное оборудование и выслать заявку.

Виды гарантийного обслуживания:

- *Ремонт.* Заказчик высылает неисправное оборудование. Предприятие ремонтирует его и высылает обратно;

- *Замена для ремонта.* В обмен на неисправное изделие высылается замена. Заказчик, получив замену, высылает неисправное оборудование для ремонта. Предприятие ремонтирует его и высылает обратно. Заказчик устанавливает в эксплуатацию отремонтированные изделия, а замену возвращает.

По истечении гарантийного срока Заказчик может заключить договор на послегарантийное обслуживание.

Виды послегарантийного обслуживания:

- *Ремонт.* Заказчик высылает неисправное оборудование. Предприятие ремонтирует его и высылает обратно;

- *Замена для ремонта.* В обмен на неисправное изделие высылается замена. Заказчик, получив замену, высылает неисправное оборудование для ремонта. Предприятие ремонтирует его и высылает обратно. Заказчик устанавливает в эксплуатацию отремонтированные изделия, а замену возвращает.

Внимание! Не подлежит бесплатному гарантийному ремонту:

- 1. Изделие без паспорта.*
 - 2. Изделие с грязными оптическими разъемами.*
 - 3. Изделия без защитных колпачков на оптических разъемах.*
 - 4. Изделие, поступившее не в заводской таре.*
 - 5. Изделия с механическими повреждениями.*
 - 6. Изделия, вышедшие из строя по вине пользователя или иных причин (например, такие как: неверная подача питания или броски напряжения, неисправность, вызванная статикой, разрядами молнии или неправильной эксплуатацией).*
-