



K-713

**Конвертер для стыка G.703.1
64 кбит/с**

Руководство пользователя



Редакция 02 K-713E от 13.01.2006

© 1998-2006 Зелакс. Все права защищены.

Россия, 124365 Москва, г. Зеленоград, ул. Заводская, дом 1Б, строение 2
Телефон: +7 (495) 748-71-78 (многоканальный) • <http://www.zelax.ru/>
Техническая поддержка: tech@zelax.ru • Отдел продаж: sales@zelax.ru

Оглавление

1	НАЗНАЧЕНИЕ.....	5
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
2.1	МОДИФИКАЦИИ КОНВЕРТЕРА.....	6
2.2	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	6
2.3	КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	6
2.4	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТЫКА G.703.1	7
2.4.1	<i>Противонаправленный стык.....</i>	<i>7</i>
2.4.2	<i>Сонаправленный стык.....</i>	<i>7</i>
2.5	ПАРАМЕТРЫ ПОРТА ETHERNET 10BASE-T	8
2.6	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	8
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОНВЕРТЕРА	9
3.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	9
3.2	ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ	10
3.2.1	<i>Тумблеры режимов проверки</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Индикаторы передней панели</i>	<i>11</i>
3.3	ЗАДНЯЯ ПАНЕЛЬ	11
3.3.1	<i>Индикаторы задней панели</i>	<i>12</i>
3.3.2	<i>Разъёмы конвертера</i>	<i>12</i>
3.4	МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ	13
3.4.1	<i>Назначение микропереключателей</i>	<i>13</i>
3.4.2	<i>Синхронизация передатчика сонаправленного стыка ..</i>	<i>15</i>
3.4.3	<i>Фильтр Ethernet кадров.....</i>	<i>16</i>
3.4.4	<i>Режим работы Ethernet порта</i>	<i>16</i>
3.4.5	<i>Сжатие Ethernet кадров.....</i>	<i>17</i>
3.4.6	<i>Инвертирование данных</i>	<i>17</i>
3.4.7	<i>Тип стыка G.703.1.....</i>	<i>18</i>
3.4.8	<i>Блокировка включения режимов проверки.....</i>	<i>18</i>
3.5	РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ	19
3.6	ПЕРЕМЫЧКИ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ	19
4	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	20
4.1	УСТАНОВКА КОНВЕРТЕРА	20
4.2	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНВЕРТЕРА.....	20
4.2.1	<i>Последовательность подключения.....</i>	<i>20</i>
4.2.2	<i>Подключение к Ethernet.....</i>	<i>21</i>
4.2.3	<i>Подключение к стыку G.703.1 (ИКМ)</i>	<i>21</i>

5	РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНВЕРТЕРА.....	23
5.1	РАБОЧИЙ РЕЖИМ.....	23
5.2	РЕЖИМЫ ПРОВЕРКИ.....	23
5.2.1	Удаленный шлейф (<i>RDL</i>).....	23
5.2.2	Цифровой шлейф (<i>DL</i>).....	25
5.3	ВСТРОЕННЫЙ АНАЛИЗАТОР (BER-ТЕСТЕР).....	26
5.3.1	Назначение BER-тестера.....	26
5.3.2	Применение BER-тестера в режиме <i>RDL</i>	27
5.3.3	Порядок проверки качества канала в режиме <i>RDL</i>	29
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	31
7	ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....	32

Приложения

1.	Временные диаграммы противонаправленного стыка G.703.1.....	33
2.	Временные диаграммы сонаправленного стыка G.703.1.....	34
3.	Схемы кабелей стыка G.703.1 для аппаратуры ИКМ-30-4 и ИКМ-15	35
4.	Назначение контактов разъема G.703.1.....	36
5.	Разъемы порта Ethernet 10Base-T.....	36
6.	Перечень терминов и сокращений	36

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Конвертер К-713Е, далее по тексту *конвертер*, предназначен для преобразования сигналов стыка передачи данных **64 кбит/с**, соответствующего рекомендации G.703.1 ITU-T и ГОСТ 27767-88, в сигналы интерфейса локальной сети **Ethernet** 10Base-T. Конвертер может применяться для создания дуплексного канала передачи данных с использованием оборудования ИКМ¹ (ИКМ-30-4, ИКМ-15, импортной аппаратуры цифрового группообразования). Пример организации канала передачи данных с помощью двух конвертеров К-713Е приведен на Рис. 1.

В соответствии с терминологией, принятой для систем передачи данных, конвертер является Ethernet мостом (Bridge) и обеспечивает возможность подключения оборудования, например: Ethernet HUB или компьютер, оборудованный сетевым адаптером (LAN) Ethernet 10Base-T.

Конвертер позволяет осуществлять тестирование канала передачи данных в режимах: *Удаленный шлейф (RDL)*, *Цифровой шлейф (DL)*. Проверка канала передачи данных выполняется с помощью встроенного анализатора (*BER-тестера*).

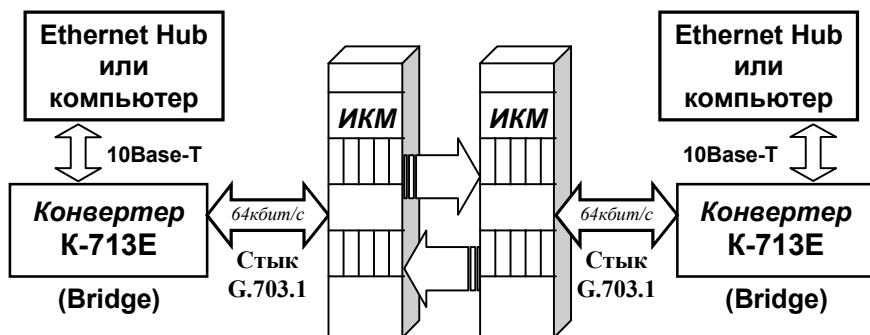


Рис. 1. Структура канала передачи данных

¹ Перечень сокращений приведен в приложении (см. Приложение 6, на стр.36).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Модификации конвертера

«ЗЕЛАКС» производит несколько модификаций конвертера. Модификации различаются по напряжению питания и конструктивному исполнению, см. Табл. 1. Модификации «К-713Е-XXX» имеют настольную конструкцию. Модификации «К-713ЕК-XXX» предназначены для установки в конструктив Р-312 (3U 19") производства «ЗЕЛАКС». Модификация конвертера обозначается на этикетке.

Табл. 1

Модификация конвертера М-2Д	Напряжение питания, ток потребления, пробивное напряжение изоляции
К-713Е – АС9 ▽	переменное $\sim 9V \pm 10\%$, 50Hz, $\sim 0.7A_{\max}$
К-713ЕК – АС9	переменное $\sim 9V \pm 10\%$, 50Hz, $\sim 0.7A_{\max}$
К-713Е – DC60	постоянное = $20V \div 72V$, $0.25A_{\max}$, $U_{\text{из}} \geq 500V$
К-713ЕК – DC60	постоянное = $20V \div 72V$, $0.25A_{\max}$, $U_{\text{из}} \geq 500V$

▽ – комплектуется сетевым адаптером на 220V, 50Hz, $0.06A_{\max}$, $U_{\text{из}} \geq 2000V$).

2.2 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от 5°C до 35°C
Относительная влажность воздуха	до 95%, при $t = 30^\circ\text{C}$
Режим работы	круглосуточный

2.3 Конструктивные параметры

Габаритные размеры корпуса конвертера (настольный вариант, без сетевого адаптера)	240x115x40 мм
Габаритные размеры платы для корзины 3U	230x100x25 мм
Масса настольного варианта конвертера с сетевым адаптером (не более)	1.1 кг
Тип разъема для подключения питания	гнездо $d=2,1\text{мм}$
Тип разъема для подключения Ethernet	розетка RJ-45 (8 контактов)

2.4 Электрические параметры стыка G.703.1

Скорость передачи данных – 64 кбит/с ± 100 миллионных долей (± 100 ppm).

Вид стыка - сонаправленный или противонаправленный.

Электрические параметры импульсов информационного и тактового сигналов соответствуют рекомендации G.703.1 ITU-T и ГОСТ 27767-88.

Напряжение пробоя трансформаторов стыка $U_{из} \geq 250$ В.

Конвертер не имеет встроенной защиты от перенапряжений и сверхтоков.

2.4.1 Противонаправленный стык

Вид стыка – пассивный, т.е. требуются внешние тактовые сигналы. Для каждого направления передачи используются две симметричные пары: одна – для информационного сигнала, другая – для тактового сигнала.

Конвертер обеспечивает нормальную работу противонаправленного стыка при изменении затухания соединительного кабеля между конвертером и ИКМ на частоте 32 кГц от 0 до 3 дБ. Временные диаграммы противонаправленного стыка приведены в приложении (см. Приложение 1 на стр.33).

2.4.2 Сонаправленный стык

Вид стыка - сонаправленный без дополнительных тактовых сигналов. Для каждого направления передачи используется одна симметричная пара.

Скорость передачи символов в стыке – 256 кБод (данных – 64 кбит/с).

Конвертер обеспечивает нормальную работу сонаправленного стыка при изменении затухания соединительного кабеля между конвертером и ИКМ на частоте 128 кГц от 0 до 3 дБ.

Временные диаграммы сонаправленного стыка приведены в приложении (см. Приложение 2 на стр.34).

2.5 *Параметры порта Ethernet 10Base-T*

Порт выполнен в соответствии со спецификацией на Ethernet 10Base-T, полностью удовлетворяет стандарту IEEE 802.3 и выполняет функции Ethernet моста (Bridge).

Скорость обмена – 10 Мбит/с.

Количество поддерживаемых LAN адресов – до 10 000.

Обновление таблицы LAN адресов – автоматическое.

Режимы работы – дуплекс или полудуплекс.

Размер буфера для Ethernet кадров – 256.

Обеспечивается возможность включения сжатия и фильтрации Ethernet кадров при обмене через стык G.703.1.

Не поддерживает спецификацию IEEE 802.1q.

2.6 *Комплект поставки*

В зависимости от модификации конвертера предлагаются соответствующие варианты комплекта поставки.

Для модификации ***K-713E-AC9*** настольного исполнения в комплект поставки входят:

- ***конвертер K-713E;***
- ***сетевой адаптер на 220V (блок питания);***
- ***руководство пользователя;***
- ***упаковочная коробка.***

Для модификации ***K-713E-DC60*** настольного исполнения в комплект поставки входят:

- ***конвертер K-713E;***
- ***руководство пользователя;***
- ***штекер для подключения питания (d=2.1мм);***
- ***упаковочная коробка.***

Для модификаций ***K-713EK-XXX*** (плата для конструктива P-312) в комплект поставки входят:

- ***плата конвертера K-713E;***
- ***руководство пользователя.***

Кабели для подключения к порту Ethernet в основной комплект поставки не входят.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОНВЕРТЕРА

3.1 Общие сведения

Принцип работы конвертера основан на логическом и электрофизическом преобразовании данных, поступающих от порта Ethernet, в данные, пригодные для передачи в стык G.703.1 64 кбит/с, и обратном преобразовании данных, т.е. приёме и декодировании данных из стыка G.703.1 64 кбит/с и передаче в порт Ethernet.

Упрощённая структурная схема конвертера приведена на Рис. 2. Стык конвертера рассчитан на подключение к любому устройству, отвечающему рекомендации G.703.1 ITU-T.

В качестве Ethernet порта используется специализированная микросхема. Буферное ОЗУ конвертера позволяет буферизировать до 256 Ethernet кадров.

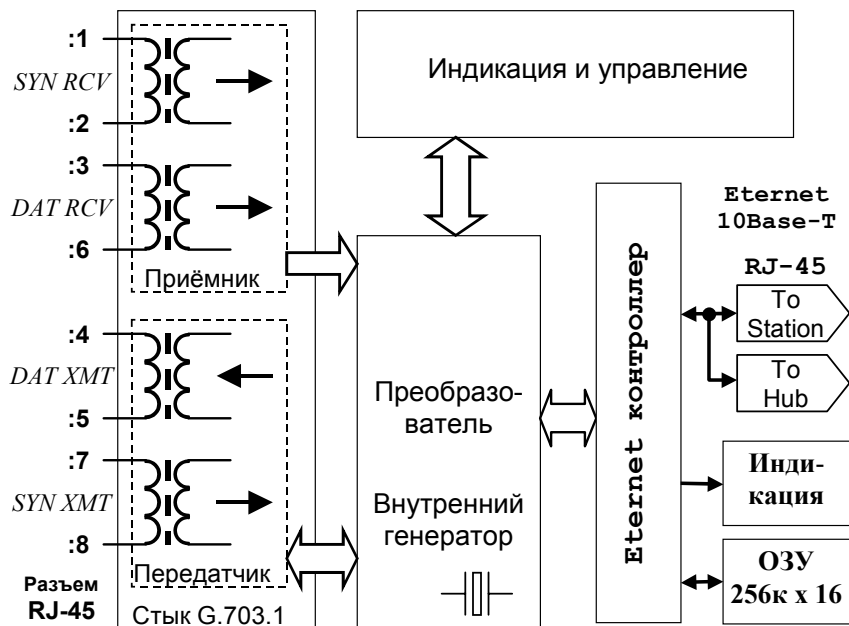


Рис. 2. Структурная схема конвертера

3.2 Передняя панель

Вид передней панели для различных конструктивных модификаций конвертера приведён на Рис. 3. Назначение индикаторов приведено в П.3.2.2 на стр.11, а тумблеров режимов проверки – в П.3.2.1 на стр.10.

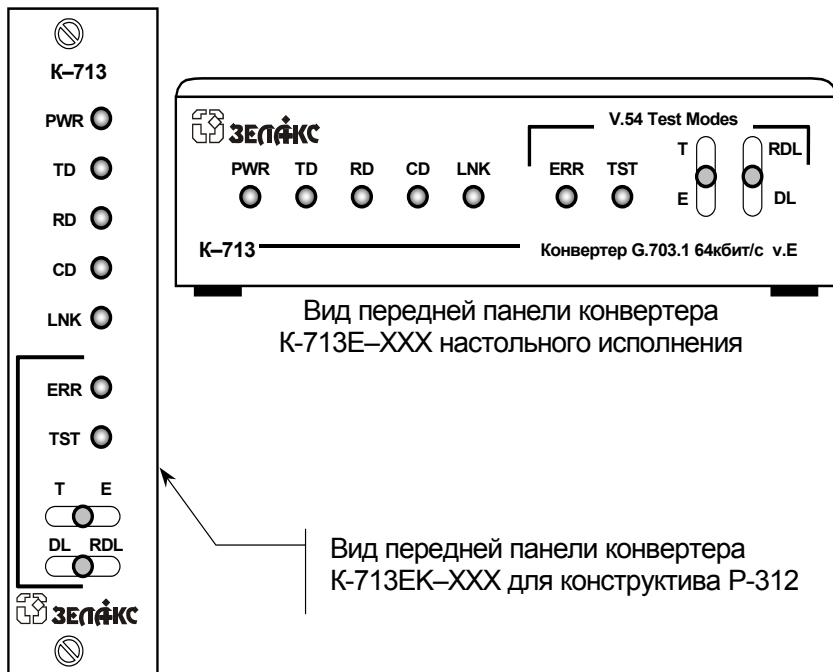


Рис. 3. Передняя панель конвертера

3.2.1 Тумблеры режимов проверки

Тумблеры предназначены для включения режимов проверки конвертера (см.П.5.2). В рабочем режиме конвертера оба тумблера должны находиться в среднем положении. Дополнительно см.П.3.4.8.

Тумблер	Наименование	Комментарий
T-o-E	управление анализатором (BER-тестером)	вид тестовой последовательности (O.153); среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму (см.П.5.3 на стр. 26)
RDL-o-DL	управление шлейфами	тумблер включения шлейфов V.54, среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму конвертера (см. П.5.2 на стр. 23)

3.2.2 Индикаторы передней панели

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
PWR	питание	индикатор наличия питания конвертера
TD	передача	индикатор передачи данных в стык G.703.1
RD	приём	индикатор приёма данных из стыка G.703.1
CD	состояние приёмника стыка G.703.1	горит, если приёмник стыка G.703.1 обнаруживает сигнал синхронизации
LNK	целостность соединения	горит при нормальном соединении порта Ethernet конвертера с сегментом LAN
ERR	индикатор ошибки теста	мигает (или горит) при обнаружении ошибки тестовой последовательности (см.П.5.2)
TST	анализатор V.54 (O.153) активен	индикатор включения режима проверки (см.П.5.2) BER-тестер – включён

3.3 Задняя панель

Внешний вид задней панели приведён на Рис. 4. На задней панели конвертера расположены индикаторы состояния Ethernet порта и разъёмы.

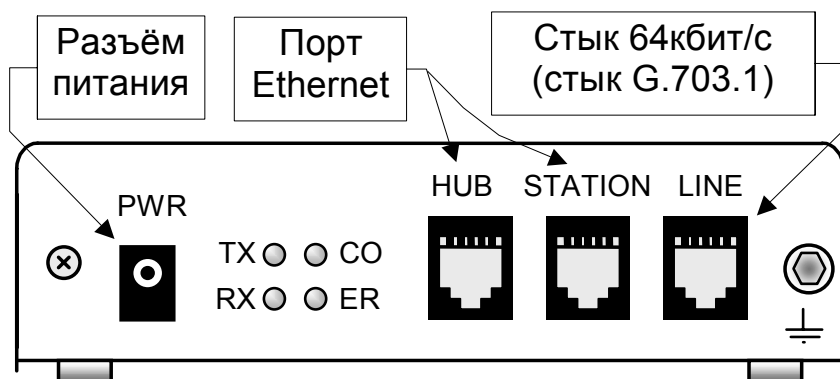


Рис. 4. Задняя панель конвертера

3.3.1 Индикаторы задней панели

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
TX	передача в LAN	индикатор передачи данных из Ethernet порта конвертера в LAN
RX	приём из LAN	индикатор приёма данных из LAN в Ethernet порт конвертера
CO	коллизия в LAN	горит, если Ethernet порт конвертера обнаруживает попытку одновременной передачи пакета двумя или более станциями LAN
ER	ошибка Ethernet порта	горит при возникновении ошибки в работе Ethernet порта, например, при переполнении буферного ОЗУ конвертера

3.3.2 Разъёмы конвертера

Расположение разъемов приведено на Рис. 4 Назначение контактов разъемов стыка G.703.1 – см.Приложение 4 на стр.36, а контактов разъемов Ethernet порта – см.Приложение 5 на стр.36.

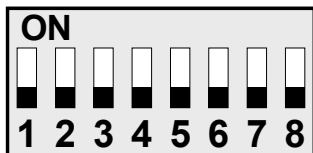
Не допускается одновременное подключение кабелей к разъёмам “HUB” и “STATION”.

Следует обратить внимание, что разъём “PWR” для подключения питания конструктивно одинаковый для всех модификаций конвертера. Полярность подключения источника питания постоянного тока безразлична.

3.4 Микропереключатели

Микропереключатели предназначены для установки параметров обмена конвертера.

Расположение микропереключателей конвертера показано ниже на Рис. 5.



Микропереключатели
S1–S8

Рис. 5. Вид микропереключателей конвертера

Каждый из микропереключателей имеет два положения: **On** и **Off**. Заводская установка всех микропереключателей – "Off".

3.4.1 Назначение микропереключателей

Назначение микропереключателей приведено в Табл. 2. Заводская установка микропереключателей (**Off**) соответствует следующей настройке конвертера:

- конвертер настроен на работу с противонаправленным стыком передачи данных G.703.1 64кбит/с;
- инверсия данных в приёмнике и передатчике стыка G.703.1 отключена;
- фильтр Ethernet порта выключен;
- в Ethernet порту установлен режим UTP–regular (режим Full duplex отключен);
- сжатие в порту Ethernet отключено, Ethernet кадры передаются без изменений;
- тумблеры режимов проверки разблокированы.

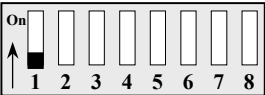

Табл. 2 Микропереключатели

№	Назначение	Комментарий	
S1	синхронизация передатчика сонаправленного стыка G.703.1 64 кбит/с, см.П.3.4.2 на стр.15.	Off	от внутреннего кварцевого генератора конвертера
		On	от частоты, выделяемой приемником сонаправленного стыка G.703.1
S2	фильтр передаваемых Ethernet кадров, см.П.3.4.3 на стр. 16	Off	фильтр кадров выключен
		On	фильтр кадров включен
S3	режим работы Ethernet порта, см.П.3.4.4 на стр.16	Off	UTP (regular 10Base-T)
		On	UTP-FDX (Full duplex UTP)
S4	сжатие передаваемых Ethernet кадров, см.П.3.4.5 на стр. 17	Off	сжатие отключено
		On	сжатие включено
S5	инверсия данных передатчика G.703.1, см.П.3.4.6, на стр.17	Off	данные не инвертируются
		On	включить инверсию данных
S6	инверсия данных приёмника G.703.1, см.П.3.4.6, на стр.17	Off	данные не инвертируются
		On	включить инверсию данных
S7	тип стыка G.703.1 64 кбит/с, см.П.3.4.7 на стр.18	Off	противонаправленный стык, положение S1 игнорируется
		On	сонаправленный стык
S8	блокировка RDL и тумблеров на передней панели конвертера, см.П.3.4.8 на стр.18	Off	режимы проверки функционируют нормально
		On	тумблеры и режим RDL заблокированы (включена защита)

3.4.2 Синхронизация передатчика сонаправленного стыка

S1 Установка источника синхронизации передатчика конвертера возможна только для сонаправленного стыка, см. положение микропереключателя *S7*. В режиме противонаправленного стыка положение микропереключателя *S1* безразлично. Соответствие положения микропереключателя *S1* источнику синхронизации передатчика конвертера в режиме сонаправленного стыка приведено в Табл. 3.

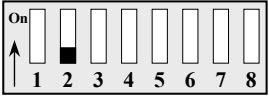
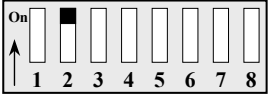
Табл. 3

Источник синхронизации передатчика конвертера в режиме противонаправленного стыка	Положение <i>S1</i>
От внутреннего кварцевого генератора конвертера (заводская установка)	
От частоты, выделяемой приемником конвертера стыка G.703.1	

3.4.3 Фильтр Ethernet кадров

S2 Микропереключатель позволяет включить фильтр для Ethernet кадров, которые не будут передаваться на удалённый конвертер через стык G.703.1, см.Табл. 4. Конвертер создает и постоянно обновляет таблицу адресов сегмента LAN глубиной 10000 адресов. Механизм обновления таблицы автоматически удаляет из таблицы те LAN адреса, по которым прием Ethernet кадров отсутствует более 5 минут.

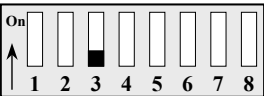
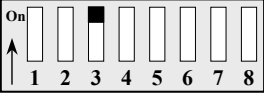
Табл. 4

Фильтр Ethernet кадров	Положение S2
Фильтр выключен. Все Ethernet кадры передаются на удаленный конвертер (заводская установка)	 The diagram shows a horizontal row of eight vertical sliders labeled 1 through 8. An upward-pointing arrow is to the left of slider 1, with the word "On" above it. Slider 2 is pushed down, while sliders 1, 3, 4, 5, 6, 7, and 8 are in their default up position.
Включение функции фильтрации Ethernet кадров по MAC адресам. Конвертеры создают таблицу адресов локального сегмента LAN, а на удаленный конвертер передаются только кадры типов: <ul style="list-style-type: none"> • Broadcast; • Multicast; • кадры с MAC адресами, не обнаруженными в локальном сегменте сети 	 The diagram is identical to the one above, showing slider 2 pushed down and all other sliders up.

3.4.4 Режим работы Ethernet порта

S3 Этот микропереключатель позволяет устанавливать режим работы Ethernet порта конвертера, см.Табл. 5.

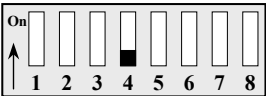
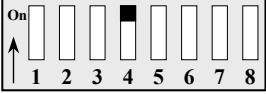
Табл. 5

Режим работы Ethernet порта	Положение S3
Режим UTP (regular 10Base-T) – half duplex (заводская установка)	 The diagram shows a horizontal row of eight vertical sliders labeled 1 through 8. An upward-pointing arrow is to the left of slider 1, with the word "On" above it. Slider 3 is pushed down, while sliders 1, 2, 4, 5, 6, 7, and 8 are in their default up position.
Режим UTP full duplex	 The diagram is identical to the one above, showing slider 3 pushed down and all other sliders up.

3.4.5 Сжатие Ethernet кадров

S4 Микропереключатель позволяет включать режим сжатия «Enhanced Tinygram Compression». В режиме сжатия на удалённый конвертер не передаются padding байты, т.е. служебные байты, дополняющие неполные Ethernet кадры до минимальной длины в 64 байта, см.Табл. 6.

Табл. 6

Сжатие Ethernet кадров	Положение S4
Режим сжатия кадров выключен. Все Ethernet кадры передаются на удаленный конвертер без изменения (заводская установка)	 On ↑ 1 2 3 4 5 6 7 8
Сжатие кадров включено. На удалённый конвертер не передаются padding байты	 On ↑ 1 2 3 4 5 6 7 8

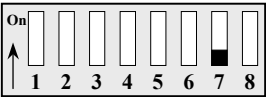

3.4.6 Инвертирование данных

S5, S6 С помощью микропереключателей S5 и S6 можно включить инвертирование данных соответственно в передатчике и приёмнике стыка G.703.1. Включать инвертирование данных необходимо для компенсации инверсии данных, возникающей в канале передачи данных, если последний образован с помощью оборудования, инвертирующего данные в одном из направлений передачи. *Заводская установка S5, S6 = Off – инвертирование в стыке G.703.1 выключено.*

3.4.7 Тип стыка G.703.1

S7 Конвертер обеспечивает работу как с противонаправленным, так и с сонаправленным стыком, см. Приложение 1 и Приложение 2 на стр. 34. Параметры стыков приведены на стр.7. Выбор стыка осуществляется микропереключателем S7 в соответствии с Табл. 7.

Табл. 7

Тип стыка G.703.1	Положение S7
Противонаправленный стык 64 кбит/с. (заводская установка)	
Сонаправленный стык 64 кбит/с.	

Следует учитывать, что в режиме противонаправленного стыка положение микропереключателя S1 игнорируется, т.к. синхронизация передатчика конвертера может осуществляться только от внешнего синхросигнала стыка G.703.1 «SYN XMT» (см. Приложение 4 на стр. 36).

3.4.8 Блокировка включения режимов проверки

S8 Установкой этого микропереключателя в положение **On** исключается случайное включение режимов проверки с передней панели конвертера. Блокировать включение режимов проверки целесообразно только после отладки канала связи и при желании защитить работающий канал от случайного перевода конвертера в один из тестовых режимов. Заводская установка микропереключателя S8 = **Off**, т.е. установка режимов проверки разрешена.

3.5 Расположение элементов на плате

Для модификаций конвертера K-713EK-XXX (плата для конструктива P-312) доступ к элементам, расположенным на плате конвертера, открыт (см.Рис. 6). Для доступа к элементам конвертера настольного исполнения необходимо снять верхнюю крышку корпуса, предварительно вывернув четыре винта, по два с каждой боковой стороны. Назначение переключателей **J1...J3** описано ниже (см.П.3.6), а микропереключателей **S1...S8** – см.П.3.4.

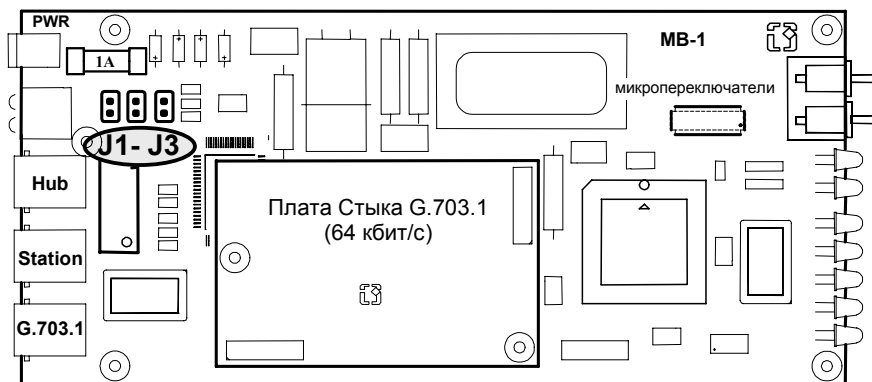


Рис. 6. Расположение элементов на плате конвертера

3.6 Перемычки и их назначение

На плате конвертера (см.Рис. 6) расположены перемычки J1...J3. Два положения перемычек приведены на Рис. 7.

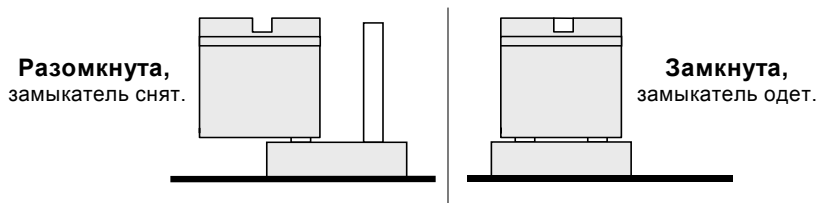


Рис. 7. Два положения перемычек

J1 Перемычка J1 предназначена для объединения общего провода конвертера (общая цепь питания) с корпусом конвертера и клеммой заземления. Необходимость такого объединения (установки замыкателя) возникает при требовании местного стандарта. *Заводская установка – разомкнута.*

J2, J3 Эти переключатели позволяют соединить среднюю точку первичных обмоток передающего и приёмного трансформаторов Ethernet порта с корпусом конвертера и клеммой заземления. Переключатель *J2* обеспечивает соединение для передающего трансформатора, а переключатель *J3* – для приёмного. *Заводская установка переключателей – разомкнуты.*

4 УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

4.1 Установка конвертера

Установка конвертера должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой рекомендуется произвести внешний осмотр комплекта с целью выявления механических повреждений корпуса и соединительных элементов.

4.2 Подключение конвертера

Перед подключением конвертера внимательно изучите настоящее руководство.

4.2.1 Последовательность подключения

Подключение конвертера рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

1. Подключить стык передачи данных G.703.1 к розетке RJ-45, расположенной на задней стенке конвертера (см.Рис. 4).
2. Подсоединить разъем кабеля стыка G.703.1 к соответствующему ответному разъему аппаратуры цифрового группообразования (например, к разъему платы BC-61 блока АЦО-11 ИКМ-30-4). Дополнительно см.П.4.2.3 на стр. 21.
3. Вставить штекер в гнездо питания, расположенное на задней стенке конвертера. Полярность штекера питания произвольная.
4. Подключить UTP кабель Ethernet 10Base-T к одному из разъемов, расположенных на задней стенке конвертера, см.Рис. 4. Назначение контактов разъемов Ethernet порта приведено в приложении на стр.35.
5. Установить тумблеры, расположенные на передней панели конвертера, в среднее положение.
6. Установить микропереключатели в требуемое положение. Подробно см.П.3.4 на стр.13.
7. Подать напряжение питания постоянного тока или подключить сетевой адаптер к сети 220 В.
8. Наблюдать свечение индикатора **PWR** на передней панели конвертера.
9. На этом подключение конвертера считается законченным.

4.2.2 Подключение к Ethernet

Конвертер допускает подключение Ethernet адаптера или Hub с помощью UTP-кабеля (витая пара) категории не ниже 3 (Level 3). Максимально возможная длина UTP-кабеля не должна превышать 100 м, и кабель должен быть проложен внутри одного здания (не выходит за пределы здания).

Для подключения конвертера прямым кабелем к Ethernet адаптеру, установленному в PC, следует использовать разъем с маркировкой «Station», а для подключения к Hub – разъем с маркировкой «Hub». Назначение контактов этих разъемов приведено в приложении на стр.36.

4.2.3 Подключение к стыку G.703.1 (ИКМ)

Внимание! Конвертер рассчитан на подключение кабеля стыка G.703.1, проложенного внутри одного здания. Запрещается подключение конвертера к кабелю, выходящему за пределы одного здания. Конвертер не имеет встроенной защиты от перенапряжений и сверхтоков.

Пользователь может подключить конвертер к противонаправленному или сонаправленному стыку передачи данных 64 кбит/с при наличии соответствующего соединительного кабеля. Параметры стыка должны отвечать требованиям рекомендации G.703.1 ITU-T или ГОСТ 27767-88.

Для противонаправленного стыка соединительный кабель выполняется из четырех симметричных пар проводников. Для сонаправленного стыка кабель выполняется из двух симметричных пар проводников. В последнем случае используются контакты 3, 4, 5, 6 разъема RJ-45 (см. Приложение 4), а контакты, 1, 2, 7, 8 следует оставить свободными. Для соединения ИКМ и конвертера допускается использовать скрещированные пары в стандартных симметричных связных кабелях типа ТПП, ТЗ и других аналогичных.

Стык конвертера G.703.1 рассчитан, в частности, на подключение к одному из цифровых каналов аппаратуры ИКМ-30-4, либо ИКМ-15. В приложении приведены схемы кабелей для соединения конвертера с аппаратурой ИКМ-30-4 и ИКМ-15 (см. Приложение 3).

Рассмотрим некоторые особенности подключения конвертера к стыку G.703.1 на примере аппаратуры ИКМ-30-4. Основным элементом аппаратуры ИКМ-30-4 является блок АЦО-11 (Аналого-Цифровое Оборудование). Блок АЦО-11 должен быть укомплектован как минимум одной платой ВС-61. Плата ВС-61 имеет два цифровых канала с противоположно направленными стыками G.703.1 ("*нижний канал*" и "*верхний канал*") и позволяет подключать до двух конвертеров К-713.

Основное требование, предъявляемое к цифровому каналу, предназначенному для подключения конвертера, – это прозрачность, т.е. передача любой кодовой комбинации произвольной длины без искажения и нарушения связи. Цифровые каналы, образованные платой ВС-61, отвечают этому требованию, однако, рекомендуется перед подключением конвертера проконсультироваться у специалистов по вопросу обеспечения прозрачности предоставленного цифрового канала. Прозрачность цифрового канала обеспечивается установкой соответствующих переключателей, расположенных на платах ВС-61, ЦО-11, ЦО-12 блока АЦО-11.

При работе через верхний канал (разъем Х29 платы ВС-61) на платах ЦО-11, ЦО-12 блока АЦО-11 должны быть установлены соответствующие переключатели для передачи цифровой информации в соответствующем канальном интервале, например в КИ8 (Канальный Интервал № 8).

При работе через нижний канал (разъем Х28 платы ВС-61) на плате ВС-61 необходимо замкнуть переключатель Х2–Х3 для отключения схемы блокирования данных от аппаратуры ОСА (Оборудование Стыка с АТС).

Конвертер не вырабатывает сигнал САС (Сетевой Аварийный Сигнал) и, следовательно, соответствующие контакты разъема ВС-61 должны оставаться свободными.

Подключение конвертера к аппаратуре ИКМ-15 имеет особенности, аналогичные описанным выше. К одному разъему платы ЦИ-64 аппаратуры ИКМ-15 может быть подключено одновременно до двух конвертеров (см. Приложение 3).

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНВЕРТЕРА

5.1 Рабочий режим

В рабочем режиме конвертер обеспечивает преобразование и передачу данных между Ethernet портом и стыком передачи данных G.703.1. В рабочем режиме конвертер будет находиться сразу после подключения (см.П.4.2). Тумблеры на передней панели конвертера должны быть в среднем положении.

В рабочем режиме на передней панели конвертера будет следующее состояние индикаторов:

- **PWR** светится;
- **TD** и **RD** светятся соответственно при передаче и приёме данных через стык G.703.1, см.П.3.2.2 на стр.11;
- **CD** светится при наличии подключения конвертера к стыку G.703.1;
- **LNK** светится при нормальном соединении Ethernet порта конвертера с сегментом LAN;
- **TST** и **ERR** погашены.

Индикаторы на задней панели конвертера будут иметь следующее состояние:

- **TX** и **RX** светятся соответственно при передаче и приёме данных через Ethernet порт конвертера, см.П.3.3.1 на стр.12;
- **CO**, **ER** погашены при отсутствии коллизий и ошибок.

5.2 Режимы проверки

Встроенные в конвертер режимы проверки (тестовые режимы) позволяют пользователю убедиться в работоспособности конвертера и выявить ошибки, возникающие в канале передачи данных. Конвертер имеет два режима проверки:

- *Удаленный шлейф (RDL)*;
- *Цифровой шлейф (DL)*.

Следует помнить, что на время действия любого из режимов проверки Ethernet порт конвертера отключается.

5.2.1 Удаленный шлейф (RDL)

Проверка *Удаленный шлейф (RDL)* устанавливает заворот данных (шлейф) на УДАЛЕННОМ конвертере в сторону ЛОКАЛЬНОГО конвертера. Проверка *Удаленный шлейф (Remote Digital Loopback)* обеспечивает возможность проверки канала передачи данных, образованного с помощью двух однотипных конвертеров.

Рис. 8 иллюстрирует принцип проверки *Удаленный шлейф (RDL)* для одного направления. Режим проверки *Удаленный шлейф (RDL)* предназначен для организации автономной проверки канала передачи данных с помощью встроенного анализатора – *BER*-тестера.

Для нормальной установки режима *Удаленный шлейф (RDL)* необходимо подключить конвертеры и установить микропереключатели в требуемое положение, а микропереключатель *S8 = Off*. Затем на одном конвертере, назовем этот конвертер **ЛОКАЛЬНЫМ**, необходимо установить тумблер **RDL-o-DL** в положение **RDL**. На другом конвертере, см.Рис. 8, назовём его **УДАЛЕННЫМ**, тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

Следует заметить, что установка и работа режима RDL возможна только при синхронизации группообразующего оборудования (ИКМ) от одного генератора, т.е. одна ИКМ является ведущей, а вторая – ведомой.

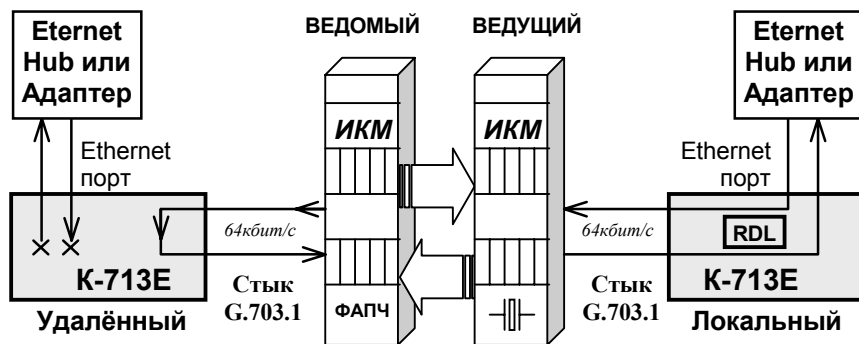


Рис. 8. Проверка *Удаленный шлейф (RDL)*

Далее установка режима *Удаленный шлейф (RDL)* осуществляется автоматически в следующей последовательности:

1. **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер отключает Ethernet порт, затем переводит **УДАЛЕННЫЙ** конвертер в режим заворота данных в стык G.703.1, см.Рис. 8.
2. **УДАЛЕННЫЙ** конвертер переходит из рабочего режима в режим заворота, включает индикатор **TST**, отключает Ethernet порт.
3. **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер сообщает о готовности режима проверки и включает индикатор **TST**. Режим проверки считается установленным.

Для выхода из режима проверки *Удаленный шлейф (RDL)* нужно перевести тумблер **RDL-o-DL** ЛОКАЛЬНОГО конвертера в среднее положение. После этого, примерно через одну секунду, произойдет автоматическое восстановление рабочего режима на ЛОКАЛЬНОМ и УДАЛЕННОМ конвертерах. Если канал связи был разорван (выключена аппаратура ИКМ) до выхода конвертеров из режима проверки *Удаленный шлейф (RDL)*, то вывести конвертеры из режима **RDL** можно путём перевода тумблеров **RDL-o-DL** в положение **DL**, а затем – в среднее положение на каждом из конвертеров.

5.2.2 *Цифровой шлейф (DL)*

Проверка *Цифровой шлейф (Digital Loopback)* устанавливает заворот данных (шлейф) на ЛОКАЛЬНОМ конвертере в сторону УДАЛЕННОГО конвертера. Этот режим обеспечивает, в частности, возможность проверки канала передачи данных, в котором конвертер К-713Е используется только с одной стороны. Рис. 9 иллюстрирует принцип проверки *Цифровой шлейф (DL)*.

Работа режима DL возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора, т.е. если одна ИКМ является ведущей, а вторая ведомой.

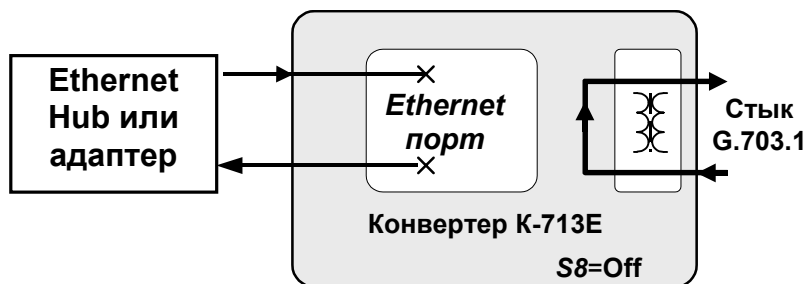


Рис. 9. Проверка *Цифровой шлейф (DL)*

Для включения проверки *Цифровой шлейф (DL)* необходимо установить на ЛОКАЛЬНОМ конвертере тумблер **RDL-o-DL** в положение **DL** (см.П.3.2.1 на стр.10). После включения режима проверки **DL** ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер блокирует связь с Ethernet портом и зажигает индикатор **TST**.

Включение режима *Цифровой шлейф* не оказывает влияния на УДАЛЕННЫЙ конвертер, но связь через Ethernet мост разрывается. В этом режиме все данные, поступающие в конвертер из стыка G.703.1, передаются обратно без изменений.

Для выхода из проверки *Цифровой шлейф (DL)* необходимо перевести тумблер **RDL-o-DL** в среднее положение, после чего рабочий режим восстановится автоматически.

5.3 Встроенный анализатор (BER-тестер)

5.3.1 Назначение BER-тестера

Встроенный в конвертер анализатор (**BER – тестер**) предназначен для проверки качества канала передачи данных путем анализа прохождения через канал псевдослучайных тестовых последовательностей (полиномов), соответствующих рекомендации **O.153** ITU-T.

Анализатор может быть включен независимо от режима работы конвертера, установленного тумблером **RDL-o-DL**, однако, наиболее эффективно применение анализатора в режиме проверки **RDL** (см.П.5.2.1). *Следует помнить, что установка режима **RDL** возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора.*

BER-тестер можно применить и в случае, если групповой тракт синхронизирован от двух независимых генераторов для каждого направления передачи. В этом случае анализатор включается без включения режима **RDL** (тумблер **RDL-o-DL** в среднем положении). Установив тумблеры **T-o-E** в положение **T** на *обоих конвертерах одновременно*, следует наблюдать поведение индикаторов **ERR**. Такой метод проверки позволяет проверить качество канала по каждому направлению отдельно.

Анализатор включается путем перевода тумблера **T-o-E** из среднего положения в положение **T** или **E**. После этого конвертер включает индикатор **TST** и вместо выходного сигнала данных передает в группообразующее оборудование (ИКМ) тестовую последовательность **O.153** ITU-T. В положении **T** выдается тестовая последовательность, не содержащая ошибок, а в положении **E** – последовательность с встроенными ошибками. Перевод тумблера **T-o-E** в среднее положение выключает **BER – тестер** и восстанавливает исходный режим конвертера.

На Рис. 10 показано применение **BER – тестера** для проверки канала связи отдельно для каждого направления передачи (без установки режима проверки **RDL**). После установки тумблеров **T-o-E** в положение **T** на *обоих конвертерах* загораются индикаторы **TST**. Чем реже наблюдаются включения индикатора **ERR** на каждом из конвертеров, тем лучше качество канала передачи данных.

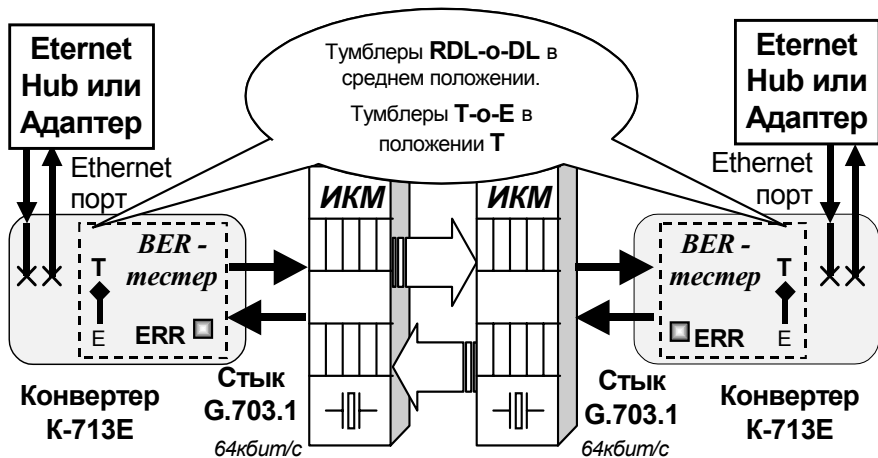


Рис. 10. Применение **BER**-тестера

5.3.2 Применение BER-тестера в режиме RDL

Рассмотрим включение **BER-тестера** на ЛОКАЛЬНОМ конвертере после завершения установки режима **RDL**, см.Рис. 11. Перевод тумблера **Т-о-Е** из среднего положения в положение **Т** или **Е** включает индикатор **TST** и начинает передачу тестовой последовательности **О.153** в группобразующее оборудование (ИКМ).

Следует заметить, что установка и работа режима **RDL** возможна только при синхронизации группобразующего оборудования (ИКМ) от одного генератора, т.е. одна ИКМ является ведущей, а вторая – ведомой.

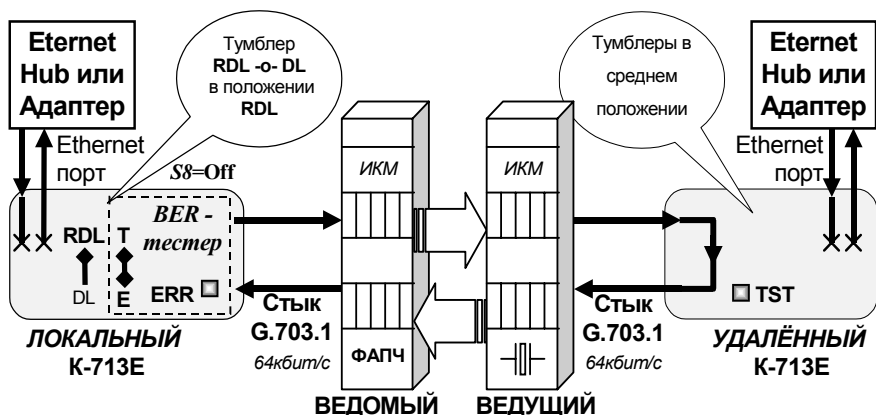


Рис. 11. *BER*–тестер в режиме *RDL*

Если тумблер **T-о-E** установлен в положение **T** в режиме проверки **RDL**, то тестовая последовательность, пройдя через группообразующее оборудование (ИКМ) и УДАЛЕННЫЙ конвертер, возвращается в ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер и анализируется. В случае обнаружения одиночной ошибки в принятой тестовой последовательности включается индикатор **ERR**, кратковременно, примерно на 0,5 с. Наблюдая за состоянием индикатора **ERR**, можно сделать вывод о качестве канала. *Чем реже наблюдаются включения индикатора **ERR**, тем лучше качество канала передачи данных.*

Установка тумблера **T-о-E** в положение **E** позволяет проверить исправность анализатора и канала передачи данных. После установки тумблера в положение **E** конвертер включает индикатор **TST**, блокирует обмен Ethernet портом и выдает в группообразующее оборудование (ИКМ) тестовую последовательность (**O.153** ITU-T) с внедренными ошибками. Если канал и анализатор конвертера исправны, то индикатор **ERR** будет мигать с равными промежутками времени. Другое поведение индикатора **ERR** свидетельствует о наличии неисправности.

5.3.3 Порядок проверки качества канала в режиме RDL

В этом разделе приводятся рекомендации по проверке канала передачи данных, образованного с помощью двух конвертеров К-713Е. Рекомендуется следующий порядок проверки канала передачи данных с помощью встроенного анализатора в режиме **RDL**:

1) Подключить конвертеры к группообразующему оборудованию (ИКМ). Сделать необходимые установки микропереключателей (см.П.3.4 на стр.13). Микропереключатель S8 на ЛОКАЛЬНОМ конвертере должен быть в положении Off.

2) Установить тумблеры на передней панели конвертеров в среднее положение. Проверить состояние индикаторов на передней панели конвертеров:

PWR, CD – горят;
TD, RD, LNK – произвольное;
ERR, TST – погашены.

В случае отсутствия свечения индикатора PWR на одном из конвертеров см.П.7 на стр.32.

3) На одном из конвертеров (ЛОКАЛЬНОМ) перевести тумблер **RDL-o-DL** из среднего положения в положение **RDL**. На другом конвертере (УДАЛЕННОМ) тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

4) После завершения установки режима проверки **RDL** индикаторы на ЛОКАЛЬНОМ конвертере должны иметь следующее состояние:

TD, RD, LNK – произвольное;
CD, TST – горят;
ERR – погашен.

Если индикатор **CD** локального конвертера остаётся погашен, то установка удаленного шлейфа (**RDL**) не произошла. Причиной этого может быть отличие частот синхронизации группового тракта в разных направлениях передачи. *Уверенная установка режима RDL возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора, т.е. если одна ИКМ является ведущей, а вторая – ведомой. Невозможность установки шлейфа RDL нельзя однозначно трактовать как неисправность канала.*

5) На УДАЛЕННОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, LNK – произвольное;
ERR – погашен;
CD, TST – горят.

Если нет непрерывного свечения индикатора **TST**, но индикатор **CD** светится, - канал считать неисправным.

6) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере перевести тумблер **T-o-E** из среднего положения в положение **E**.

7) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, LNK – произвольное;
CD, TST – горят;
ERR – равномерно мигает.

Если нет равномерного мигания индикатора **ERR**, канал передачи считать неисправным.

8) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере перевести тумблер **T-o-E** из положения **E** в положение **T**.

9) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, LNK – произвольное;
CD, TST – горят непрерывно;
ERR – погашен.

Если наблюдаются мигания индикатора **ERR**, то канал передачи работает с ошибками.

10) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере перевести оба тумблера в среднее положение, восстановить рабочий режим.

*Если по тем или иным причинам конвертеры не выходят из режима проверки **RDL** автоматически (см.5.2.1), то допускается принудительное восстановление рабочего режима конвертеров путём перевода тумблера **RDL-o-DL** в положение **DL**, а затем в среднее положение. Эту манипуляцию с тумблером следует проделать на ЛОКАЛЬНОМ и УДАЛЕННОМ конвертерах.*

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Конвертер прошёл предпродажный прогон в течение 168 часов. Изготовитель гарантирует соответствие конвертера техническим характеристикам при соблюдении пользователем условий эксплуатации. Срок гарантии указан в гарантийном талоне изготовителя.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путем ремонта или замены конвертера.

Доставка конвертера осуществляется пользователем.

Если в течение гарантийного срока пользователем были нарушены условия эксплуатации, нанесены механические повреждения, конвертер был поврежден опасным воздействием со стороны стыка G.703.1 (грозовой разряд и т.п.), или поврежден Ethernet порт, ремонт конвертера осуществляется за счет пользователя.

Гарантийное обслуживание прерывается, если пользователь произвёл самостоятельный ремонт конвертера (в том числе замену встроенного предохранителя).

7 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендаций по их обнаружению и устранению приведены ниже в Табл. 8.

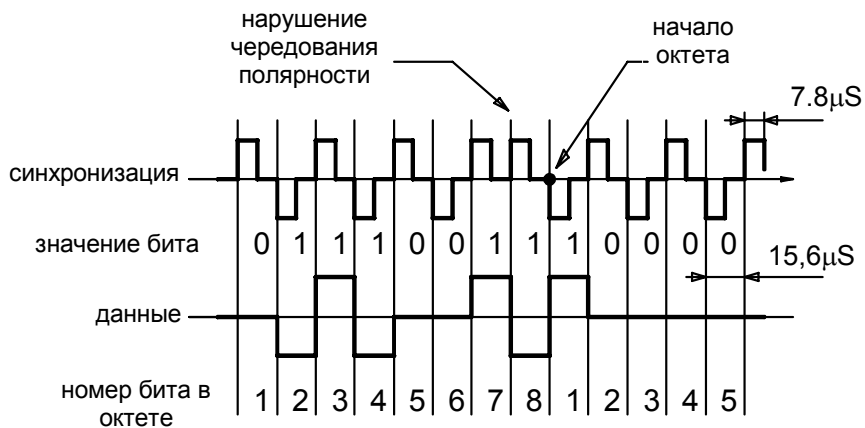
При возникновении затруднений в определении и устранении неисправностей рекомендуется обращаться к изготовителю по электронной почте и телефонам, указанным на обложке настоящего документа.

Пользователю запрещается осуществлять замену встроенного предохранителя во избежание аварии блока питания конвертера и потери гарантии.

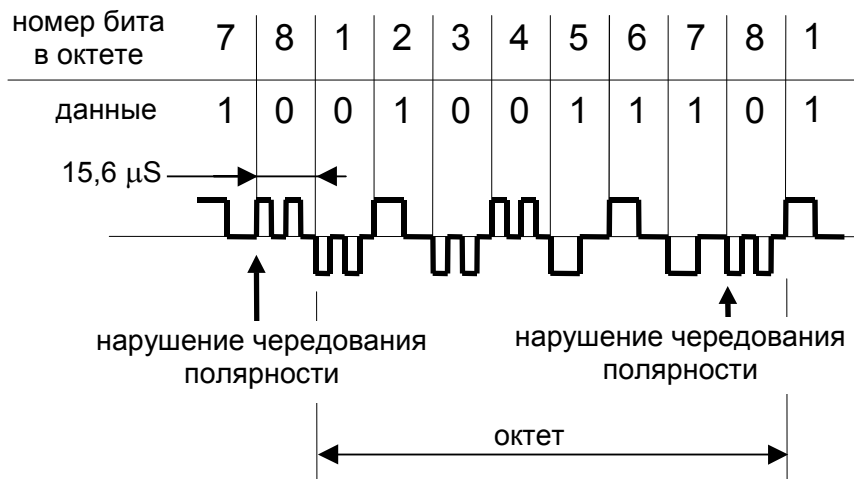
Табл. 8

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения конвертера не горит индикатор PWR	На конвертер не поступает напряжение питания. См.Табл. 1 на стр.6	Проверить напряжение в сети и на штекере питания
В рабочем режиме конвертера не горит индикатор CD	Нет соединения в стыке G.703.1 с ИКМ. Обрыв кабеля стыка	Проверить кабель стыка G.703.1 и разъемы
В рабочем режиме конвертера нет свечения индикатора LNK	Нарушено соединение с Ethernet портом. Обрыв кабеля. Неисправен Ethernet порт	Проверить кабель Ethernet порта и разъемы
Наблюдаются ошибки при работе через Ethernet порт	Низкое качество канала. Неисправность аппаратуры группообразования (ИКМ)	Проверить канал с помощью анализатора, см.П.5.3.3

Приложение 1. Временные диаграммы противонаправленного стыка G.703.1

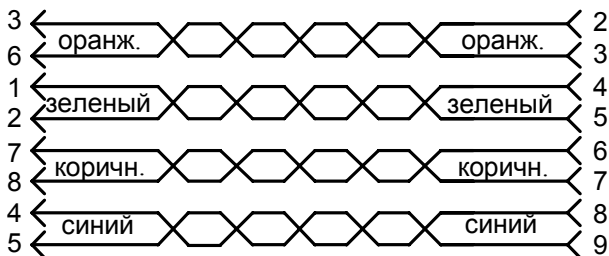


Плоржение 2.
Временные диаграммы сонаправленного
стыка G.703.1

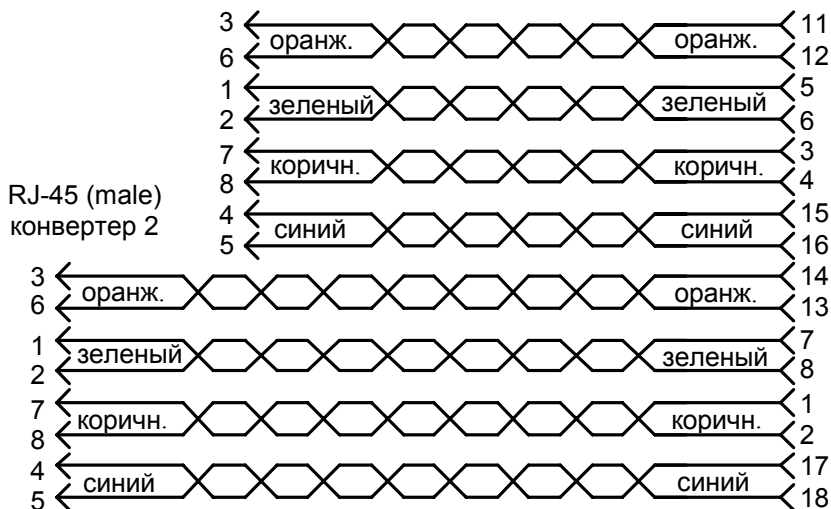


Приложение 3. Схемы кабелей стыка G.703.1 для аппаратуры ИКМ-30-4 и ИКМ-15

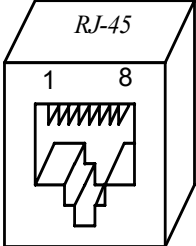
RJ-45 (male)
Плата ВС-61 (ИКМ-30-4)
розетка РПМ23-12Г



RJ-45 (male)
конвертер 1
Плата ЦИ-64 ИКМ-15
ОНп-ВГ-1-18/59*10-Г

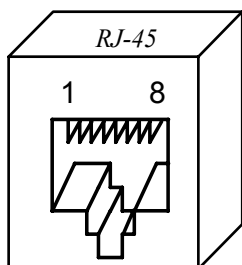


Приложение 4. Назначение контактов разъема G.703.1

RJ-45	Номер контакта	Назначение сигнала	IN/OUT		ЦВЕТ
	1	SYN RCV	—	IN	— бело-зеленый
	2	SYN RCV	—	IN	— зеленый
	3	DAT RCV	—	IN	— бело-оранжевый
	4	DAT XMT	—	OUT	— синий
	5	DAT XMT	—	OUT	— бело-синий
	6	DAT RCV	—	IN	— оранжевый
	7	SYN XMT	—	IN	— бело-коричневый
	8	SYN XMT	—	IN	— коричневый

Для подключения конвертера K-713E к сонаправленному стыку используются контакты 3, 4, 5, 6.

Приложение 5. Разъёмы порта Ethernet 10Base-T



NC – контакт не используется
 TD – передача (из Ethernet порта)
 RD – приём (в Ethernet порт)

Назначение контактов

		"HUB"	"STATION"
1	-	TD+	1 - RD+
2	-	TD-	2 - RD-
3	-	RD+	3 - TD+
4	-	NC	4 - NC
5	-	NC	5 - NC
6	-	RD-	6 - TD-
7	-	NC	7 - NC
8	-	NC	8 - NC

Приложение 6. Перечень терминов и сокращений

ИКМ	И мпульсно- К одовая М одуляция
BER	B it E rror R ate – интенсивность ошибок при приёме
DL	D igital L oopback (<i>Цифровой шлейф</i>)
LAN	L ocal A rea N etwork (Локальная В ычислительная С еть)
RDL	R emote D igital L oopback (<i>Удаленный шлейф</i>)
RCV	<i>Приёмник конвертера</i>
XMT	<i>Передатчик конвертера</i>