



# **К-713А**

**КОНВЕРТЕР ДЛЯ СТЫКА G.703.1  
64 КБИТ/С**

**Руководство пользователя**

**ССЭ  
СЕРТИФИКАТ  
№ОС/1-СПД-27**

**1999**

Редакция 3.3, 12/01/99  
103305 Москва, г. Зеленоград, корп.146, офис. 8  
(095) 536-59-39  
(095) 534-32-23  
(095) 534-16-81  
E-mail: [info@zelax.ru](mailto:info@zelax.ru)  
<http://www.zelax.ru>



# **Оглавление**

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>6</b>
2.1 Конструктивные параметры .....	6
2.2 Электропитание .....	6
2.3 Параметры стыка G.703.1 .....	7
2.3.1 Противонаправленный стык .....	7
2.3.2 Сонаправленный стык .....	7
2.4 Параметры УПИ .....	7
2.5 Условия эксплуатации .....	8
2.6 Комплект поставки .....	8
<b>3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОНВЕРТЕРА .....</b>	<b>9</b>
<b>4. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>10</b>
4.1 Установка конвертера .....	10
4.2 Подключение конвертера .....	11
4.2.1 Последовательность подключения .....	11
4.2.2 Подключение к ООД (DTE) .....	12
4.2.3 Подключение к стыку G.703.1 (ИКМ) .....	12
<b>5. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....</b>	<b>14</b>
5.1 Расположение органов управления, индикации и разъемов .....	14
5.2 Перемычки и их назначение .....	16
5.2.1 Перемычки J1, J2 для сигналов RTS-CTS .....	17
5.2.2 Перемычка J3, полярность интерфейса .....	17
5.2.3 Перемычка J4, общий провод – корпус .....	17
5.3 Установка режима преобразования .....	18

5.3.1 Синхронный режим - противонаправленный стык.....	19
5.3.2 Синхронный режим - сонаправленный стык.....	19
5.3.3 Асинхронный режим.....	19
5.3.4 Специальные установки.....	20
<b>5.4 Рабочий режим.....</b>	<b>21</b>
<b>5.5 Режимы проверки.....</b>	<b>21</b>
5.5.1 Режим проверки <i>Местный шлейф</i> (LL) .....	21
5.5.2 Режим проверки <i>Удаленный шлейф</i> (RDL).....	22
5.5.3 Режим проверки <i>Цифровой шлейф</i> (DL).....	24
5.5.4 Применение анализатора ( <i>BER</i> – тестера).....	25
5.5.5 Порядок проверки канала в режиме RDL.....	27
<b>6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....</b>	<b>29</b>
<b>7. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>30</b>

## ***Приложения***

Приложение 1. Временные диаграммы противонаправленного стыка G.703.1 .....	31
Приложение 2. Временные диаграммы сонаправленного стыка G.703.1 .....	31
Приложение 3. Назначение контактов разъёма УПИ конвертера.....	32
Приложение 4. Схемы кабелей стыка G.703.1 для аппаратуры ИКМ-30-4 и ИКМ-15.....	33
Приложение 5. Назначение контактов разъёма G.703.1.....	34
Приложение 6. Перечень терминов и сокращений.....	34

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Конвертер К-713А/К-713К, в дальнейшем именуемый **конвертер**, предназначен для преобразования сигналов стыка передачи данных 64 кбит/с, соответствующего рекомендации G.703.1 ITU-T и ГОСТ 27767-88 в цифровые интерфейсы оконечного оборудования данных (ООД) DTE. Перечень принятых сокращений приведен в приложении (см. Приложение 6, стр. 34).

Конвертер может быть применен для создания дуплексного канала передачи данных с использованием оборудования ИКМ (ИКМ-30-4, ИКМ-15, импортной аппаратуры цифрового группообразования).

Конвертер позволяет подключать ООД (DTE) (компьютеры, маршрутизаторы, терминалы и т.д.) к аппаратуре цифрового группообразования с противонаправленным или сонаправленным стыком передачи данных 64 кбит/с (G.703.1). Пример организации канала передачи данных с использованием конвертеров приведен ниже (см. Рисунок 1). Конвертер имеет встроенный асинхронный преобразователь. *Конвертер не имеет аппаратного управления потоком данных (Hardware Flow Control).*

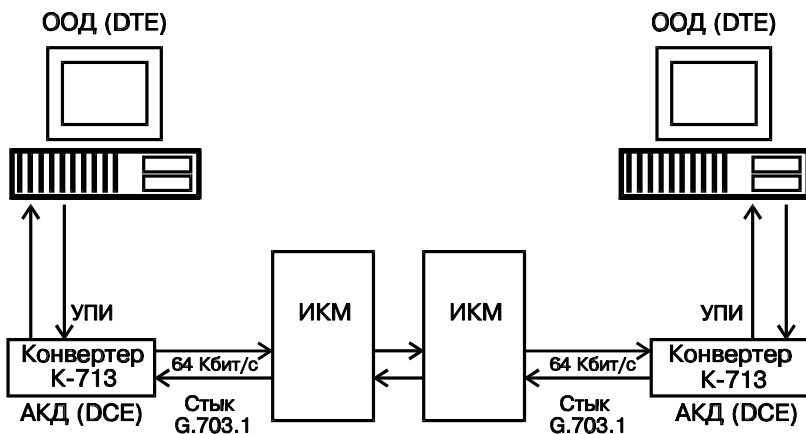


Рисунок 1. Структура канала передачи данных

В соответствии с терминологией, принятой для систем передачи данных, конвертер является АКД (DCE). Универсальный Периферийный Интерфейс (УПИ) конвертера обеспечивает

подключение к ООД (DTE), а стык G.703.1 - к аппаратуре цифрового группообразования (ИКМ).

«Зелакс» производит две модификации конвертера, различающиеся только конструктивно: - К-713А и К-713К. Модификация К-713А имеет настольную конструкцию с сетевым источником питания. Модификация К-713К - это плата, предназначенная для установки в корзину Р-312 (3U 19") производства «Зелакс». Конвертеры К-713А, К-713К совместимы с ранними модификациями конвертеров типа К-713, К-713С.

Конвертер позволяет осуществлять проверку канала передачи данных в режимах *Удаленный шлейф (RDL)*, *Цифровой шлейф (DL)* и проверку конвертера и цифрового интерфейса ООД в режиме *Местный шлейф (LL)*. Проверка качества канала передачи данных может выполняться как с помощью встроенного анализатора, так и с использованием внешней диагностирующей аппаратуры, подключенной к УПИ конвертера.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.1 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	1.1 кг
Тип разъема Универсального Периферийного Интерфейса (УПИ)	розетка DB-44 (44 контакта)
Тип соединителя для стыка G.703.1	розетка RJ-45 (8 контактов)

### 2.2 Электропитание

Напряжение сети питания, В	220±22 (50...60 Гц)
Потребляемый от сети ток (не более), мА	60

## **2.3 Параметры стыка G.703.1**

Скорость передачи данных - 64 кбит/с.

Вид стыка - сонаправленный или противонаправленный.

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

Напряжение пробоя изоляции трансформаторов стыка не менее 250 В.

### **2.3.1 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. 31).

### **2.3.2 Сонаправленный стык**

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

Скорость передачи символов в стыке– 256 кБод.

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. 31).

## **2.4 Параметры УПИ**

Тип цифрового интерфейса определяется пользователем при заказе интерфейсного кабеля. Возможные типы цифровых интерфейсов - RS-232 / V.24, RS-530, V.35, RS-449 / V.36, V.10 / RS-423, V.11 / RS-422. Дополнительно см. руководство на УПИ.

Интерфейсные сигналы – **TxD, RxD, TxС, RxС, DCD, DSR, RTS, CTS**. Выходной сигнал **DSR** постоянно активен при наличии питания конвертера. Выходной сигнал **CTS** может устанавливаться либо в активное состояние, либо повторять состояние входного сигнала **RTS**. Изменение функции сигнала **CTS** осуществляется путем изменения положения переключателей на плате конвертера. *Конвертер не имеет аппаратного управления потоком данных (Hardware Flow Control)*.

Приёмник сигнала **TxD** (кроме приемника RS-232) - дифференциальный, линии "А" и "В" независимые.

Входное сопротивление приемника **TxD** (кроме приемника RS-232) - 120 Ом.

Передачики сигналов **TxC, RxС, RxD, DCD** (кроме передатчиков RS-232) – дифференциальные. Тип передатчиков – однополярный или двуполярный (изменяется переключкой).

Режим работы – синхронный или асинхронный (устанавливается микропереключателями).

Скорость синхронного обмена – 64 кбит/с.

Скорость асинхронного обмена – до 57600 бит/с.

Формат посылки в асинхронном режиме – 8 бит, 9 бит, включая бит паритета (устанавливается микропереключателями).

## 2.5 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	от 5 до 40
Относительная влажность воздуха (t30°C),	до 95%
Режим работы	круглосуточный

## 2.6 Комплект поставки

В зависимости от модификации предлагается два варианта комплекта поставки.

Для модификации **K-713A** (настольное исполнение) в комплект поставки входят:

- конвертер K-713A;
- сетевой адаптер (блок питания);
- руководство пользователя;
- упаковочная коробка.



Для модификации **К-713К** (плата для корзины) в комплект поставки входят:

- плата конвертера К-713К;
- руководство пользователя.

*При заказе конвертера необходимо согласовать типы кабелей для цифрового интерфейса DTE (ООД) и стыка G.703.1. Кабели в основной комплект поставки не входят.*

### 3. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ КОНВЕРТЕРА

Структурная схема конвертера приведена ниже (см. Рисунок 2). Можно выделить четыре основных функциональных узла:

- стык G.703.1;
- преобразователь информации;
- периферийный интерфейс (УПИ);
- узел управления и индикации.



**Рисунок 2.** Структурная схема конвертера К-713

Основным элементом конвертера является преобразователь, выполненный на базе ПЛИС фирмы "XILINX". Принцип действия конвертера основан на логическом преобразовании информации и электрофизическом согласовании характеристик цифрового интерфейса ООД (DTE) и стыка G.703.1.

Процесс преобразования информации конвертером зависит от выбранного режима преобразования. Выбор режима

преобразования конвертера осуществляется путём изменения положения микропереключателей.

Органы управления и индикации позволяют пользователю установить необходимый режим преобразования и контролировать процесс работы конвертера и состояние отдельных цепей цифрового интерфейса.

УПИ позволяет подключать конвертер практически к любым устройствам со стандартным синхронным или асинхронным интерфейсами.

Стык G.703.1 конвертера рассчитан на подключение к любому устройству, отвечающему рекомендации G.703.1 ИТУТ.

## 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.

Убедитесь в соответствии интерфейсного кабеля типу цифрового интерфейса вашего ООД (DTE). В случае несоответствия или возникновения сомнений обратитесь за консультацией к изготовителю конвертера. Для некоторых интерфейсов (в частности, V.35) необходимо изменить заводскую установку переключки полярности в соответствии с выбранным типом интерфейса (см. Таблица 1 на стр 10.). Положение переключки полярности указано в таблице 1 и в схемах интерфейсных кабелей (см. руководство на УПИ). Заводское положение переключки полярности –«однополярный».

Таблица 1. Положение переключки полярности

Тип цифрового интерфейса ООД пользователя	Положение переключки полярности
RS-232 (V.24 / V.28)	однополярный
V.35, V.10, RS-423	<b>двуполярный</b>
RS-530, RS-449 (V.36), RS-422 (V.11)	однополярный

## 4.2 Подключение конвертера

Перед подключением конвертера внимательно изучите настоящее руководство.

### 4.2.1 Последовательность подключения

Подключение конвертера рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

1. Убедиться, что положение переключки соответствует выбранному типу цифрового интерфейса (см. Рисунок 5 на стр. 15, Таблица 1 на стр. 10).
2. Подсоединить 44-х контактный разъём кабеля УПИ к соответствующему разъему на задней стенке конвертера и закрепить этот разъем двумя фиксирующими винтами.
3. Подключить кабель стыка G.703.1 (джек) к розетке типа RJ-45, расположенной на задней стенке конвертера.
4. Вставить штеккер сетевого адаптера в гнездо питания конвертера, расположенное на задней стенке конвертера.
5. Подсоединить и зафиксировать разъем интерфейсного кабеля к ООД (DTE). Дополнительно см. П.4.2.2 “Подключение к ООД (DTE)” на стр. 12.
6. Подсоединить разъем кабеля стыка G.703.1 к соответствующему ответному разъему аппаратуры цифрового группообразования (например, к разъему платы ВС-61 блока АЦО-11 ИКМ-30-4). Дополнительно см. П.4.2.3 “Подключение к стыку G.703.1 (ИКМ)” на стр. 12.
7. Установить тумблеры, расположенные на передней панели конвертера, в среднее положение.
8. Установить микропереключатели, расположенные в окне на дне корпуса конвертера, в требуемое положение. Установка микропереключателей подробно описана в П.5.3 на стр.18.
9. Подключить сетевой адаптер к сети 220 В.
10. Наблюдать свечение индикатора **PWR** на передней панели конвертера.
11. На этом подключение конвертера можно считать завершенным.

## 4.2.2 Подключение к ООД (DTE)

Универсальный Периферийный Интерфейс конвертера позволяет осуществить подключение практически к любой аппаратуре ООД (DTE).

Пользователь может изготовить интерфейсный кабель самостоятельно, с учетом рекомендаций, изложенных в описании ООД (DTE), и дополнительной информации, приведенной в руководстве по применению УПИ. Назначение контактов разъёма УПИ конвертера - см. Приложение 3.

## 4.2.3 Подключение к стыку G.703.1 (ИКМ)

Пользователь может подключить конвертер к противонаправленному или сонаправленному стыку передачи данных 64 кбит/с, отвечающего требованиям рекомендации G.703.1 ITU-T и ГОСТ 27767-88 при наличии соответствующего кабеля.

Для противонаправленного стыка, используемого в отечественной аппаратуре ИКМ, кабель выполняется из четырех симметричных пар проводников. Для сонаправленного стыка, в основном используемого в импортной аппаратуре ИКМ, кабель выполняется из двух симметричных пар проводников. В последнем случае используются контакты разъёма RJ-45 – 3, 4, 5, 6 (см. Приложение 5). Контакты, по которым передаются тактовые сигналы (1, 2, 7, 8), для сонаправленного стыка следует оставить свободными. Допускается использовать скроссированные 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 4 на стр. 33).

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 противонаправленным стыком G.703.1 ("нижний канал" и "верхний канал") и позволяет подключить до двух конвертеров К-713А.

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 путем установки соответствующих перемычек, расположенных как на плате ВС-61, так и на платах ЦО-11, ЦО-12 блока АЦО-11.

При работе через верхний канал платы ВС-61 (разъем Х29 платы ВС-61) на платах ЦО-11, ЦО-12 блока АЦО-11 должны быть установлены соответствующие перемычки для передачи цифровой информации в соответствующем канальном интервале, например в КИ8 (Канальный Интервал номер 8).

При работе через нижний канал платы ВС-61 (разъем Х28 платы ВС-61) на плате ВС-61 необходимо замкнуть перемычку 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 4).

## 5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

### 5.1 Расположение органов управления, индикации и разъемов

Управление конвертером и контроль за его работой осуществляется с передней панели.

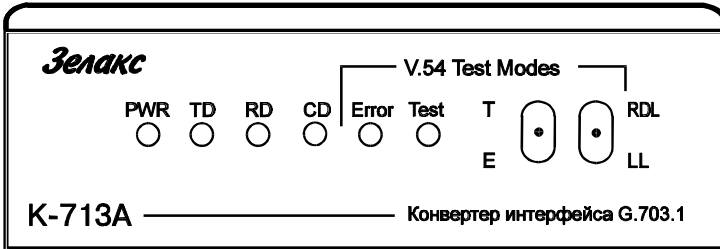
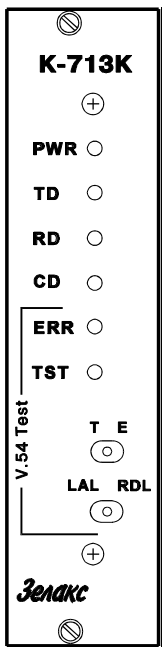


Рисунок 3. Передняя панель конвертера (настольный вариант)

На передней панели конвертера расположены:

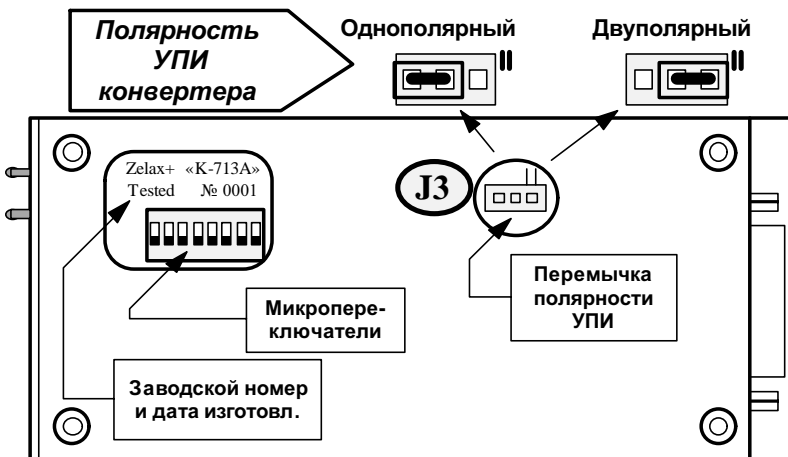
- индикатор наличия питания **PWR**;
- индикатор состояния цепи *TxD* **TD**;
- индикатор состояния цепи *RxD* **RD**;
- индикатор состояния цепи *DCD* **CD**;
- индикатор ошибки тестовой последовательности **ERR**;
- индикатор включения режима проверки **TST**;
- тумблер вида тестовой последовательности **T-o-E**;
- тумблер режима проверки **RDL-o-LL**,



**Рисунок 4.** Передняя панель конвертера K-713K (для установки в корзину)

Среднее положение тумблеров соответствует рабочему режиму конвертера.

В дне корпуса конвертера имеются два окна, в одном из которых расположены микропереключатели, предназначенные для установки режима преобразования и этикетка с заводским номером и датой выпуска конвертера, а в другом перемычка полярности УПИ – J3 (см. Рисунок 5). В модели K-713K микропереключатели и перемычка J3 расположены на плате со стороны элементов (см.Рисунок 7).



**Рисунок 5.** Конвертер K-713A. Вид снизу

На задней стенке конвертера расположены разъемы для подключения кабелей УПИ, стыка G.703.1 и блока питания. Расположение разъемов приведено ниже (см.Рисунок 6). Назначение контактов интерфейсных разъемов конвертера - см. Приложение 3.

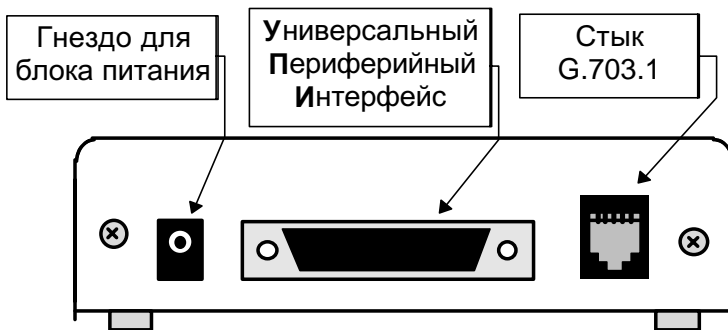


Рисунок 6. Задняя стенка конвертера

## 5.2 Перемычки и их назначение

Расположение перемычек, находящихся на плате конвертера, приведено ниже (см.Рисунок 7).

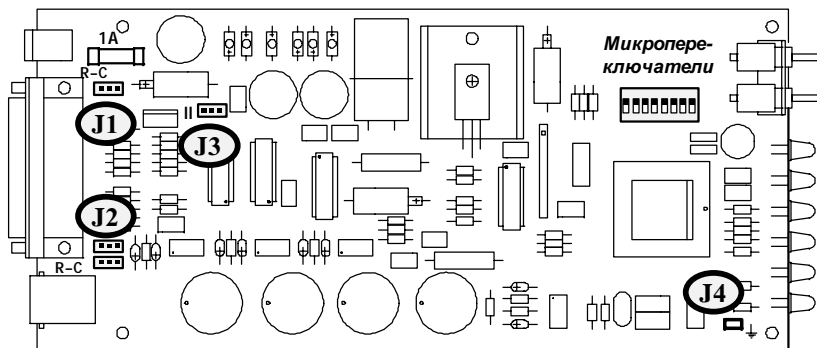


Рисунок 7. Расположение перемычек на плате

**Внимание!**



*Изменение положения замыкателей перемычек допускается только при выключенном питании конвертера.*

### 5.2.1 Перемычки J1, J2 для сигналов RTS-CTS

# J1, J2

Эти перемычки предназначены для изменения функционирования выходного интерфейсного сигнала CTS. Положение замыкателей на перемычках **J1, J2** приведено ниже (см.

Рисунок 8).

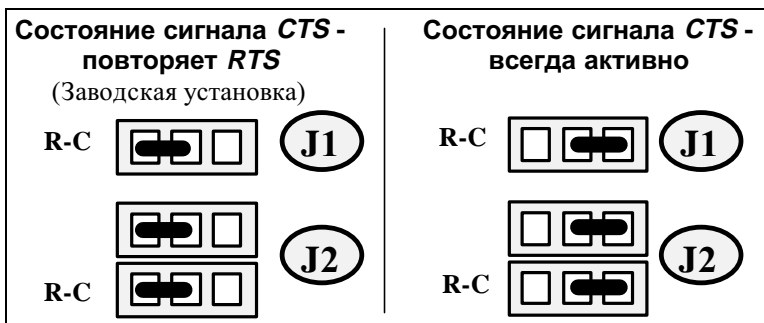


Рисунок 8. Положение перемычек J1 и J2

### 5.2.2 Перемычка J3, полярность интерфейса

# J3

Перемычка предназначена для выбора типа УПИ – однополярный или двухполярный. Положение перемычки см. Рисунок 5 на стр.15. Заводская установка – однополярный.

Соответствие положения перемычки полярности J3 типу цифрового интерфейса пользователя приведено на стр.10 (см. Таблица 1).

### 5.2.3 Перемычка J4, общий провод – корпус

# J4

Замыкатель на эту перемычку устанавливается для объединения сигнального и защитного заземления УПИ. Заводская установка для «К-731А» – разомкнута; для «К-713К» – замкнута.

### 5.3 Установка режима преобразования

Режим преобразования устанавливается путем изменения положения микропереключателей, расположенных в окне на дне корпуса конвертера К-713А или непосредственно на плате конвертера К-713К. Вид блока микропереключателей приводится ниже (см.Рисунок 9). Возможные изменения режима преобразования приведены в таблице (см.Таблица 2). Заводская установка всех микропереключателей – "Off". Это соответствует синхронному режиму противонаправленного стыка G.703.1.

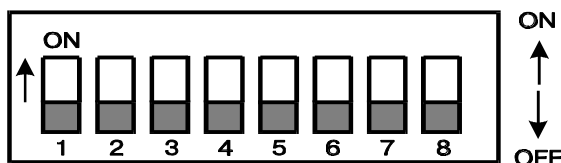


Рисунок 9. Внешний вид микропереключателей

Таблица 2. Назначение микропереключателей

№	Назначение		Комментарий
1	режим работы	Off	синхронный
		On	асинхронный
2,3	скорость обмена в асинхронном режиме	Off	от 9600 до 57600 бит/с
		Off	см. стр. 19
4	длина асинхронной посылки см. П.5.3.3.2 на стр.20	Off	8 бит
		On	9 бит
5	инверсия данных в канале ИКМ	Off	выключена
		On	включена
6 ★	синхронизация передатчика сонаправленного стыка	Off	от приёмника G.703.1
		On	от внутреннего генератора конвертера
7	тип стыка G.703.1	Off	противонаправленный
		On	сонаправленный
8	Digital Loopback <i>Цифровой шлейф</i>	Off	выключен
		On	включен

★ – для противонаправленного стыка микропереключатель 6 в положении On включает внутренний генератор в режиме LL.

### 5.3.1 Синхронный режим - противонаправленный стык

Для этого режима необходимо установить все микропереключатели в положение "Off".

Микропереключатель 6 может быть установлен в положение "On" в режиме проверки LL (см. П.5.5.1 "Режим проверки Местный шлейф (LL)" на стр. 21).

### 5.3.2 Синхронный режим - сонаправленный стык

Для включения этого режима необходимо установить микропереключатель 7 в положение "On", остальные микропереключатели в положение "Off".



### 5.3.3 Асинхронный режим

Асинхронный режим преобразования необходим в том случае, если интерфейс ООД (DTE) пользователя асинхронный, например, СОМ-порт РС. Для работы конвертера в этом режиме необходимо, чтобы скорость асинхронного обмена и длина асинхронной посылки соответствовали установленным в ООД (DTE).

#### 5.3.3.1 Установка скорости асинхронного обмена

Скорость асинхронного обмена устанавливается микропереключателями 1...3. Значение скорости асинхронного обмена должна соответствовать скорости обмена ООД (DTE).

**9600 бит/с**



**19200 бит/с**



**38400 бит/с**



**57600 бит/с**



Конвертер также позволяет работать в асинхронном режиме со скоростями менее 9600 бит/с в режиме "обкатки". При этом микропереключатели 1, 2, 3 следует установить в положение "Off".

### 5.3.3.2 Установка длины асинхронной посылки

Установка длины асинхронной посылки осуществляется микропереключателем 4. Ниже приведены варианты положения микропереключателей и соответствующая им длина асинхронной посылки. Длина асинхронной посылки складывается из длины символа (бит/символ) и бита паритета, если такой установлен в ООД (DTE). Стартовый и стоповый биты не входят в устанавливаемую длину асинхронной посылки. Например, если в ООД установлена длина символа 7 бит и четный паритет, то на конвертере необходимо установить длину посылки 8 бит.

**Длина 9 бит**



**Длина 8 бит**



### 5.3.4 Специальные установки

Для противонаправленного стыка микропереключатель 6 в рабочем режиме должен быть установлен в положение "Off". В режиме проверки LL без подключения к стыку ИКМ этот микропереключатель необходимо установить в положение "On" (см. П.5.5.1 "Режим проверки Местный шлейф (LL)" на стр. 21).

Для сонаправленного стыка микропереключатель 6 управляет режимом синхронизации передаваемых данных. Если этот микропереключатель находится в положении "Off" (заводская установка) - то передаваемые в стык G.703.1 данные тактируются частотой, выделенной из принимаемого сигнала (**рекомендуется**). Если микропереключатель 6 находится в положении "On" - передаваемые данные тактируются встроенным кварцевым генератором конвертера. При проверке в режиме LL без подключения к ИКМ этот микропереключатель необходимо установить в положение "On" (см. П.5.5.1 на стр. 21).

## 5.4 Рабочий режим

В рабочем режиме конвертер обеспечивает преобразование и передачу данных между УПИ и стыком G.703.1. В рабочий режим конвертер может быть установлен сразу после подключения (см. П.4.2 на стр. 11) и установки необходимого режима преобразования.

Для перевода конвертера в рабочий режим следует установить тумблеры на передней панели в среднее положение.

Рабочий режим конвертера следующим состоянием индикаторов, расположенных на передней панели:

- индикатор **PWR** светится;
- индикатор **TD** светится при наличии изменения состояния цепи *TxD* УПИ;
- индикатор **RD** светится при наличии изменения состояния цепи *RxD* УПИ;
- индикатор **CD** светится при наличии подключения конвертера к стыку G.703.1;
- индикатор **TST** погашен;
- индикатор **ERR** погашен.

## 5.5 Режимы проверки

Встроенные в конвертер режимы проверки, позволяют пользователю убедиться в работоспособности конвертера, правильности подключения конвертера к ООД(DTE) и аппаратуре цифрового группообразования (ИКМ), выявить ошибки и искажения, возникающие в цифровом канале передачи данных. Конвертер имеет три режима проверки:

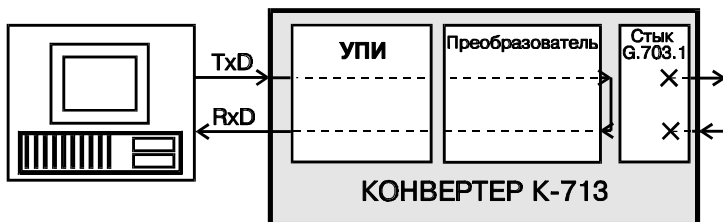
- режим проверки конвертера *Местный шлейф (LL)*;
- режим проверки конвертера и канала передачи данных *Удаленный шлейф (RDL)*;
- режим проверки канала передачи данных *Цифровой шлейф (DL)*.

### 5.5.1 Режим проверки *Местный шлейф (LL)*

Режим *Местный шлейф (Local Loopback)* обеспечивает возможность автономной проверки конвертера как при подключении к стыку G.703.1, так и без подключения. В последнем

случае необходимо установить микропереключатель **6** в положение "Он".

Суть проверки в режиме *Местный шлейф (LL)* показана ниже (см. Рисунок 10). Данные, поступающие в конвертер из ООД (DTE) через УПИ, проходят через преобразователь конвертера и возвращаются в ООД (DTE) через УПИ. Данные от стыка G.703.1 игнорируются конвертером. Проверка в этом режиме возможна как при синхронном, так и при асинхронном режимах преобразования.



**Рисунок 10.** Проверка в режиме *Местный шлейф (LL)*

Режим включается путем перевода тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**. После этого на передней панели конвертера загораются индикаторы **TST** и **CD**. Индикатор **ERR** погашен, а состояние индикаторов **TD** и **RD** определяется информацией, поступающей в конвертер из ООД (DTE) через УПИ. Пользователь может убедиться в работоспособности конвертера путем сравнения информации, принятой ООД (DTE), с информацией, переданной в конвертер.

### 5.5.2 Режим проверки *Удаленный шлейф (RDL)*

Режим проверки *Удаленный шлейф (Remote Digital Loopback)* обеспечивает возможность полной проверки канала передачи данных, образованного с помощью двух однотипных конвертеров. Рисунок 11 иллюстрирует принцип проверки *Удаленный шлейф (RDL)* в одном направлении. Аппаратура конвертера позволяет выполнить проверку канала передачи данных как с помощью ООД (DTE), так и в автономном режиме с помощью встроенного анализатора – *BER*-тестера.

*Следует заметить, что установка и работа режима RDL возможна только при синхронизации группообразующего*

оборудования от одного генератора, т.е. одна ИКМ является ведущей, а вторая ведомой.

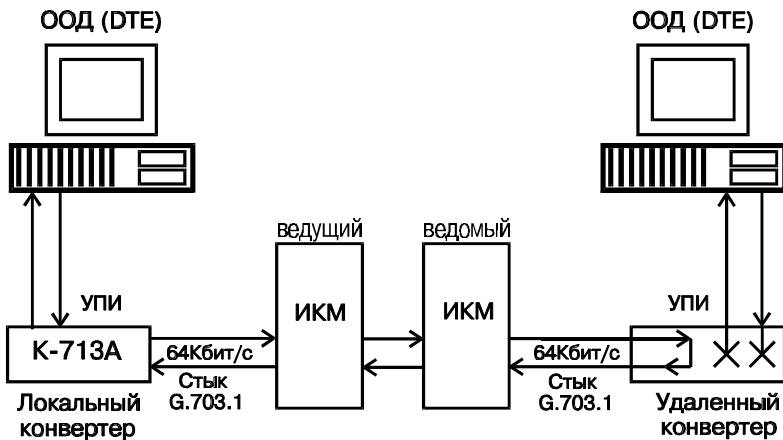


Рисунок 11. Проверка в режиме Удаленный шлейф (RDL)

Для организации проверки канала передачи данных в режиме *Удаленный шлейф (RDL)* с помощью ООД (DTE) необходимо подключить конвертеры и установить необходимый режим преобразования. Затем на одном конвертере, назовем этот конвертер **ЛОКАЛЬНЫМ**, необходимо установить тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL**. На другом конвертере, см. Рисунок 11, назовём его **УДАЛЕННЫМ**, тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

Далее установка режима *Удаленный шлейф (RDL)* осуществляется в следующей последовательности без вмешательства пользователя:

- 1) **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер переводит сигнал *DCD* в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, затем переводит **УДАЛЕННЫЙ** конвертер в режим возврата данных, полученных по стыку G.703.1.
- 2) **УДАЛЕННЫЙ** конвертер переходит из рабочего режима в режим возврата, включает индикатор **TST**, переводит сигнал *DCD* в пассивное состояние, гасит индикатор **CD** и отключает УПИ от преобразователя, разрывая связь с ООД (DTE).

3) ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер сообщает ООД (DTE) о готовности режима, переводит сигнал *DCD* в активное состояние и включает индикаторы **CD** и **TST**.

ООД (DTE) начинает передачу и анализ принятых данных. Пользователь может осуществить визуальный контроль прохождения данных по свечению индикаторов **TD** и **RD** на передней панели ЛОКАЛЬНОГО конвертера.

Для выхода из режима *Удаленный шлейф (RDL)* необходимо перевести тумблер **RDL-o-LL** ЛОКАЛЬНОГО конвертера в среднее положение. После чего произойдет автоматическое восстановление рабочего режима на ЛОКАЛЬНОМ и УДАЛЕННОМ конвертерах.

### 5.5.3 Режим проверки *Цифровой шлейф (DL)*

Режим проверки *Цифровой шлейф (Digital Loopback)* обеспечивает в частности возможность проверки канала передачи данных, в котором конвертер K-713A используется только с одной стороны. Рисунок 11 иллюстрирует принцип проверки *Цифровой шлейф (DL)* в одном направлении.

*Следует заметить, что работа режима DL возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора, т.е. если одна ИКМ является ведущей, а вторая ведомой.*

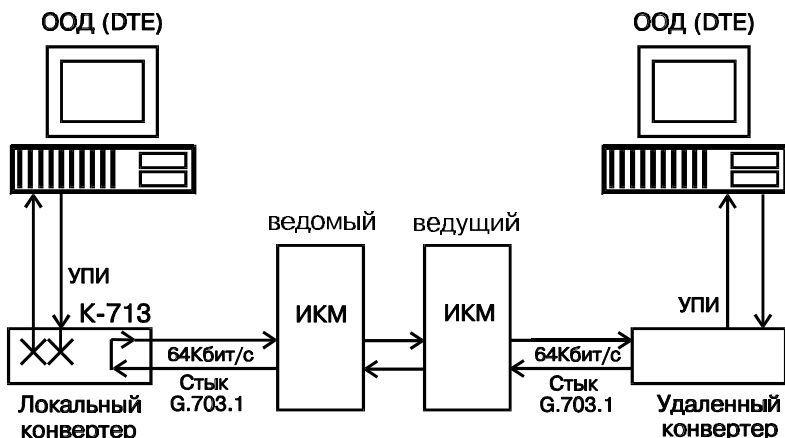


Рисунок 12. Проверка в режиме *Цифровой шлейф (DL)*



Для организации проверки канала передачи данных в режиме *Цифровой шлейф (DL)* с использованием ООД (DTE) необходимо подключить конвертеры и установить необходимый режим преобразования (см. П.4.2 и П.5.3). На **ЛОКАЛЬНОМ** конвертере необходимо установить микропереключатель **8** в положение **"On**". Конвертер немедленно переходит в режим *Цифровой шлейф*. В этом режиме все данные, поступающие в конвертер из ИКМ ретранслируются обратно в ИКМ. На локальном конвертере при этом выключается сигнал **CD**.

Для выхода из режима *Цифровой шлейф (DL)* необходимо перевести микропереключатель **8** в положение **"Off"**, после чего произойдет автоматическое восстановление рабочего режима. Включение режима *Цифровой шлейф* не оказывает влияния на режим удалённого конвертера.

#### **5.5.4 Применение анализатора (*BER* – тестера)**

Встроенный в конвертер анализатор (*BER* – тестер) предназначен для проверки качества канала передачи данных путем анализа прохождения через канал псевдослучайных тестовых последовательностей, соответствующих рекомендации V.52 ITU-T. Анализатор может быть включен независимо от режима работы конвертера, установленного тумблером **RDL-o-LL**, однако использование анализатора наиболее эффективно в режиме проверки *Удалённый шлейф (RDL)*. *Следует помнить, что установка режима RDL возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора.*

Анализатор включается путем перевода тумблера **T-o-E** из среднего положения в положение **T** или **E**. При установке тумблера в положение **T** конвертер включает индикатор **TST**, отключает УПИ от преобразователя, переводит сигнал *DCD* в пассивное состояние, выключает индикатор **CD** и вместо входного сигнала данных поступающих из ООД (DTE) выдает в стык G.703.1 тестовую последовательность (V.52 ITU-T).

Если включен режим **RDL**, то тестовая последовательность возвращается в **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер и анализируется. В случае обнаружения ошибки в принятой тестовой последовательности включается индикатор **ERR**. Наблюдая за состоянием индикатора **ERR**, можно сделать вывод о качестве канала. Чем реже наблюдаются включения индикатора **ERR**, тем лучше качество канала.

Установка тумблера **T-o-E** в положение **E** позволяет пользователю проверить исправность анализатора и канала передачи данных. После установки тумблера в положение **E** конвертер включает индикатор **TST**, отключает УПИ от преобразователя, переводит сигнал DCD в пассивное состояние, выключает индикатор **CD** и вместо входного сигнала данных от УПИ выдает в стык G.703.1 тестовую последовательность, содержащую ошибки (V.52 ITU-T). Если канал и анализатор конвертера исправны, то индикатор **ERR** будет мигать с равными промежутками времени. Другое поведение индикатора **ERR** свидетельствует о наличии неисправности.

Перевод тумблера **T-o-E** в среднее положение выключает анализатор и восстанавливает исходный режим конвертера.

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

Для проверки прохождения данных по каждому направлению необходимо установить тумблер **T-o-E** в положение **E** на *обоих конвертерах* и наблюдать мигание индикаторов **ERR**. Отсутствие мигания индикатора **ERR** на одном из конвертеров свидетельствует о том, что сигнал тестовой последовательности содержащей ошибки (V.52 ITU-T) не поступает на вход стыка ОЦК этого конвертера.

## 5.5.5 Порядок проверки канала в режиме RDL

Рекомендуется следующий порядок проверки канала с помощью встроенного анализатора в режиме **RDL**:

1) Подключить конвертеры к группообразующему оборудованию (ИКМ). Подключение конвертеров к ООД(DTE) не обязательно.

2) На конвертерах установить оба тумблера в среднее положение. Проверить состояние индикаторов на передней панели конвертеров:

<b>PWR</b>	- горит;
<b>TD, RD</b>	- любое;
<b>CD</b>	- горит;
<b>ERR, TST</b>	- погашены.

В случае отсутствия свечения индикаторов на одном из конвертеров см. П.6.

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

4) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

<b>TD, RD</b>	- любое;
<b>CD</b>	- горит;
<b>ERR</b>	- погашен;
<b>TST</b>	- горит.

Если индикатор **CD** локального конвертера остаётся погашен, то установка 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:

<b>TD</b>	- любое;
<b>RD, CD</b>	- погашены;
<b>ERR</b>	- погашен;
<b>TST</b>	- горит.

Если нет 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:

<b>TD</b>	- любое;
<b>RD, CD</b>	- погашен;
<b>ERR</b>	- мигает;
<b>TST</b>	- горит.

Если нет мигания индикатора ERR, канал 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:

<b>TD</b>	- любое;
<b>RD, CD, ERR</b>	- погашен;
<b>TST</b>	- горит.

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

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

Если по тем или иным причинам конвертеры не выходят из режима шлейфа **RDL** автоматически, то допускается принудительный выход в рабочий режим путём перевода тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение.

## 6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень характерных неисправностей и рекомендуемые действия по их обнаружению и устранению приведены ниже (Таблица 3).

Таблица 3

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения конвертера не светится индикатор <b>PWR</b> .	На конвертер не поступает напряжение питания от сетевого адаптера.	Проверить напряжение сети в розетке. Проверить напряжение 9В на штекере питания.
В рабочем режиме конвертера не горит индикатор <b>CD</b>	Нет соединения в стыке G.703.1 с ИКМ. Обрыв кабеля стыка.	Проверить кабель стыка G.703.1.
В рабочем режиме конвертера нет обмена с ООД, индикатор <b>CD</b> светится.	Нарушено соединение с ООД (DTE). Обрыв интерфейсного кабеля. Неисправны интерфейсы.	Проверить соединение с ООД в режиме <b>LL</b> , проверить интерфейсный кабель и УПИ.
Наблюдаются ошибки при работе ООД (DTE) через канал передачи данных.	Низкое качество канала. Неисправность аппаратуры цифрового группообразования (ИКМ).	Проверить канал с помощью встроенного анализатора ( <b>BER</b> )-тестера.

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

Пользователю запрещается осуществлять замену предохранителя во избежание аварии блока питания конвертера.

## 7. 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.

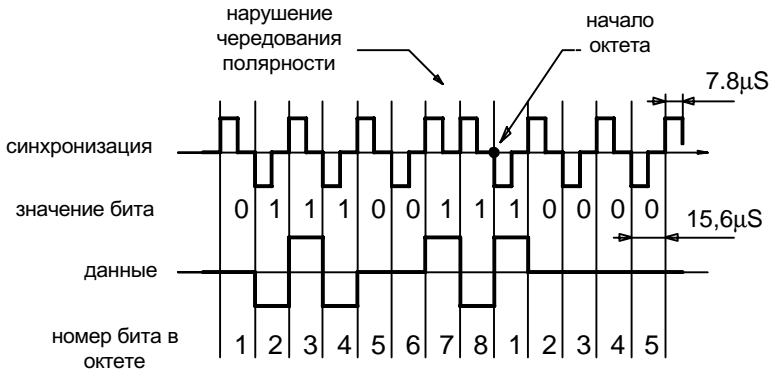
***Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путем ремонта или замены конвертера.***

Доставка неисправного конвертера осуществляется Пользователем.

*Если в течение гарантийного срока пользователем были нарушены условия эксплуатации, нанесены механические повреждения или поврежден УПИ конвертера, ремонт конвертера осуществляется за счет пользователя.*

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

## Приложение 1. Временные диаграммы противонаправленного стыка G.703.1



## Приложение 2. Временные диаграммы сонаправленного стыка G.703.1



## Приложение 3. Назначение контактов разъёма УПИ конвертера

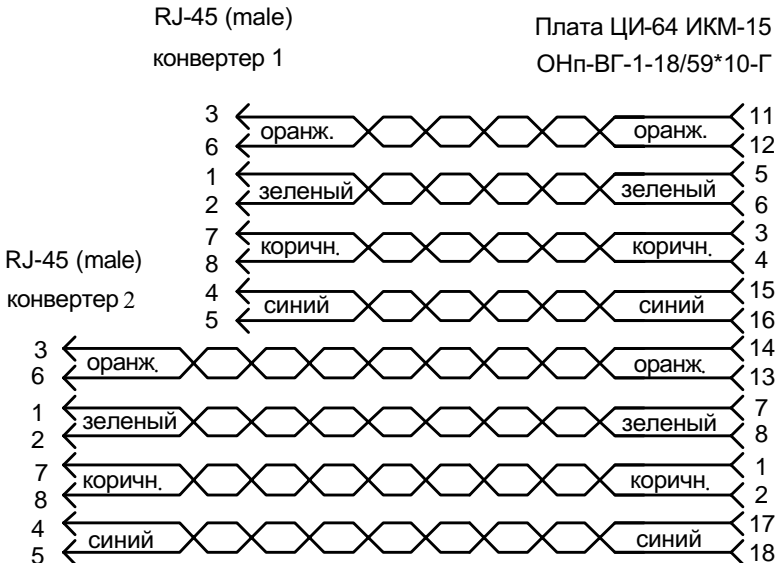
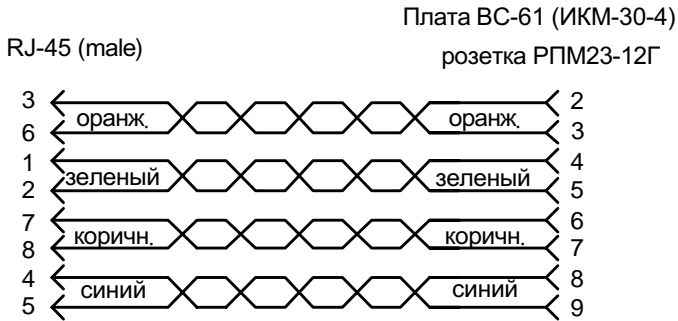
HDB44 (female)

IN/OUT	Интерфейс	Наименование сигнала	Номер контакта	Номер контакта	Наименование сигнала	Интерфейс	IN/OUT
				16	RTS(B)	V.11	IN
IN	V.11	RTS(A)	1	3	Prot.GND	V.11	IN
IN	V.11	TxD(A)	2	17	TxD(B)	V.11	IN
				32	Sig.GND	V.11	
OUT	V.11	RxD(A)	3	18	RxD(B)	V.11	OUT
				33	Sig.GND	V.11	
OUT	V.11	CTS(A)	4	19	CTS(B)	V.11	OUT
				34	Sig.GND		
		RESERVED	5	20	RESERVED		
				35	Sig.GND		
OUT	RS232	TxC	6	21	RxC	RS232	OUT
				36	MUX-1	V.11	
IN	V.11	DTR(A)	7	22	DTR(B)	V.11	IN
				37	MUX-2	V.11	
OUT	V.11	DCD(A)	8	23	DCD(B)	V.11	OUT
				38	CTS	RS232	OUT
OUT	V.10	DSR(A)	9	24	DSR(B)return	RS232	OUT
				39	DCD	RS232	OUT
OUT	V.11	TxC(A)	10	25	TxC(B)	V.11	OUT
				40	RTS	RS232	IN
OUT	V.35	RxD(A)	11	26	RxD(B)	V.35	OUT
				4	TxD	RS232	IN
OUT	V.35	TxC(A)	12	27	TxC(B)	V.35	OUT
				42	RESERVED		
OUT	V.35	RxC(A)	13	28	RxC(B)	V.35	OUT
				43	DTR	RS232	IN
OUT	V.11	RxC(A)	14	29	RxC(B)	V.11	OUT
				44	RESERVED		
OUT	RS232	RxD	15	30	DSR	RS232	OUT



## Приложение 4.

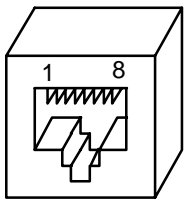
### Схемы кабелей стыка G.703.1 для аппаратуры ИКМ-30-4 и ИКМ-15



## Приложение 5.

### Назначение контактов разъема G.703.1

Номер контакт	Назначение сигнала	IN/OUT	ЦВЕТ
1	64 kHz RCV	IN	бело-зеленый
2	64 kHz RCV	IN	зеленый
3	64 kbit/s RCV	IN	бело-оранжевый
4	64 kbit/s XMT	OUT	синий
5	64 kbit/s XMT	OUT	бело-синий
6	64 kbit/s RCV	IN	оранжевый
7	64 kHz XMT	IN	бело-коричневый
8	64 kHz XMT	IN	коричневый



RJ-45

Для подключения конвертера К-713А к сонаправленному стыку используются контакты 3...6.

## Приложение 6.

### Перечень терминов и сокращений

<b>АКД</b>	Аппаратура окончания Канала Данных, термин аналогичен <b>АПД</b> , иногда встречается термин <b>ООЛ</b>
<b>АПД</b>	Аппаратура Передачи Данных ( <b>DCE - Data Communications Equipment</b> )
<b>ИКМ</b>	Импульсно-Кодовая Модуляция
<b>ООД</b>	Оконечное Оборудование Данных ( <b>DTE - Data Terminal Equipment</b> )
<b>УПИ</b>	Универсальный Периферийный Интерфейс <i>Зелакс</i>
<b>BER</b>	<b>Bit Error Rate</b> интенсивность ошибок при приёме
<b>DL</b>	<b>Digital Loopback</b> ( <i>Цифровой шлейф</i> )
<b>LL</b>	<b>Local Loopback</b> ( <i>Местный шлейф</i> )
<b>RDL</b>	<b>Remote Digital Loopback</b> ( <i>Удаленный шлейф</i> )