



# **К-4**

**КОНВЕРТЕР ДЛЯ СТЫКА ОЦК 64 кбит/с**

**Руководство пользователя**

**ССЭ  
СЕРТИФИКАТ  
№ОС/1-СПД-27**

**1999**

Редакция 2.3, 5/02/99  
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>4</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>5</b>
2.1 Конструктивные параметры.....	5
2.2 Электропитание .....	6
2.3 Параметры сетевого стыка ОЦК.....	6
2.4 Параметры УПИ.....	6
2.5 Условия эксплуатации .....	7
<b>3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....</b>	<b>7</b>
<b>4. УСТРОЙСТВО КОНВЕРТЕРА .....</b>	<b>8</b>
4.1 Принцип работы .....	8
4.2 Передняя панель конвертера.....	9
4.3 Перемычки .....	10
4.4 Микропереключатели .....	12
4.4.1 Назначение микропереключателей.....	12
4.4.2 Включение асинхронного преобразователя.....	13
4.4.3 Скорость асинхронного обмена .....	13
4.4.4 Длина асинхронной посылки.....	14
4.4.5 Режимы стыка ОЦК .....	15
4.4.6 Включение <i>Цифрового шлейфа DL</i> .....	15
4.5 Разъёмы конвертера .....	16
<b>5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>16</b>
5.1 Установка .....	16
5.2 Последовательность подключения .....	17
5.3 Подключение к ООД (DTE).....	17
5.4 Подключение к стыку ОЦК .....	18

<b>6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНВЕРТЕРА .....</b>	<b>19</b>
<b>6.1 Рабочий режим.....</b>	<b>19</b>
<b>6.2 Режимы проверки.....</b>	<b>19</b>
6.2.1 Режим проверки <i>Местный шлейф (LL)</i> .....	20
6.2.2 Режим проверки <i>Удаленный шлейф (RDL)</i> .....	21
6.2.3 Режим проверки <i>Цифровой шлейф (DL)</i> .....	22
6.2.4 Применение анализатора ( <i>BER</i> -тестера) .....	23
6.2.5 Порядок проверки канала связи.....	25
<b>7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ</b>	<b>26</b>
<b>8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>27</b>

## ***Приложения***

Приложение 1. Назначение контактов разъёма УПИ конвертера .....	28
Приложение 2. Временная диаграмма сигналов в стыке ОЦК..	29
Приложение 3. Назначение контактов разъёма стыка ОЦК.....	29
Приложение 4. Схема подключения конвертера к стыку ОЦК аппаратуры САЦК-1 (АКУ-30).....	30
Приложение 5. Перечень терминов и сокращений.....	30

# 1. НАЗНАЧЕНИЕ

Конвертер **К-4**, в дальнейшем именуемый *конвертер*, предназначен для преобразования сигналов стыка ОЦК со скоростью передачи 64 кбит/с (см. ГОСТ 26886-86) в интерфейсы оконечного оборудования данных ООД (DTE). Перечень принятых сокращений приведен в приложении (см. Приложение 5 на стр. 30).

Конвертер может быть применен для создания дуплексного канала передачи данных с использованием оборудования САЦК-1 (АКУ-30) или аналогичного.

Конвертер позволяет подключать ООД (компьютеры, маршрутизаторы, терминалы и т.д.) к группообразующей аппаратуре, имеющей стык ОЦК с противонаправленным или сонаправленным режимом соединения. Пример организации канала передачи данных с использованием конвертеров К-4 приведён на Рис.1. Конвертер имеет встроенный асинхронный преобразователь. *Конвертер не имеет аппаратного управления потоком данных (Hardware Flow Control) в асинхронном режиме.*

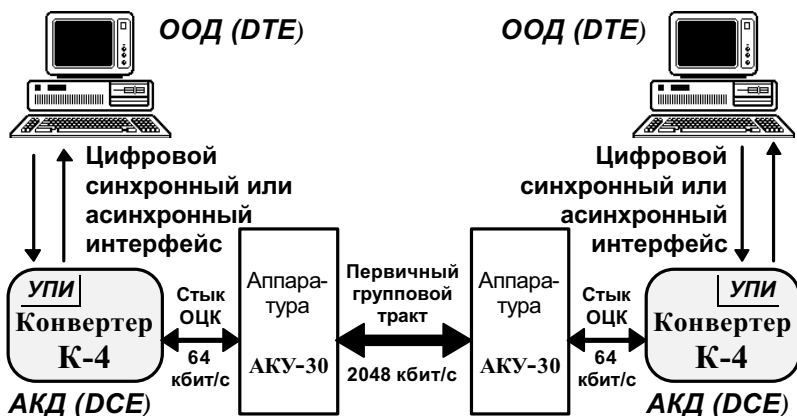


Рис.1. Структура канала связи

Канал связи (см. Рис.1) образован с помощью двух односторонних конвертеров **К-4**, подключённых к группообразующей аппаратуре через стык ОЦК (Основной Цифровой Канал).

В соответствии с терминологией, принятой для систем передачи данных, конвертер является АДП (DCE). Универсаль-

ный Периферийный Интерфейс (УПИ) конвертера обеспечивает подключение к ООД (DTE) пользователя, а стык ОЦК - к группообразующей аппаратуре (АКУ-30).

«Зелакс» производит две модификации конвертера:

- настольную с внешним сетевым адаптером – **К-4**;
- плату, предназначенную для установки в корзину Р-312 (3U 19") – **К-4К**.

Корзина Р-312 поставляется фирмой «Зелакс» по отдельному заказу.

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

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

### 2.1 Конструктивные параметры

Габаритные размеры корпуса настольного варианта конвертера	240x115x40 мм
Габаритные размеры платы для корзины Р-312	230x100x25 мм
Тип разъёма Универсального Периферийного Интерфейса (УПИ)	розетка DB-44 (44 контакта)
Тип соединителя для стыка ОЦК	розетка RJ-45 (8 контактов)
Масса настольного варианта конвертера с сетевым адаптером	не более 1.1 кг

## 2.2 Электропитание

Напряжение сети питания (50...60 Гц)	220 В ±22 В (±10%)
Потребляемый от сети ток	(не более) 50 мА

## 2.3 Параметры сетевого стыка ОЦК

Скорость передачи данных – 64 кбит/с.

Электрические характеристики импульсов стыковых сигналов соответствуют ГОСТ-26886-86, раздел 2. Временные диаграммы стыка ОЦК см. Приложение 2 на стр.29.

Тип стыкового сигнала – ОБС (Относительный Биимпульсный Сигнал).

Напряжение пробоя изоляции трансформаторов стыка – не менее 250 В.

Режимы соединения стыков (по ГОСТ-26886-86):

- сонаправленный;
- противонаправленный.

## 2.4 Параметры УПИ

Тип цифрового интерфейса определяется пользователем при заказе интерфейсного кабеля. Возможные типы цифровых интерфейсов – **RS-232 / V.24 / V.28; RS-530; V.35; RS-449 / V.36; RS-423 / V.10; RS-422 / V.11**. 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 (см. Рис.7 на стр.11). *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 приёмника RS-232) - 120 Ом.

Передатчики сигналов **TxC, RxC, RxD, DCD** (кроме передатчиков RS-232) – дифференциальные. Тип передатчиков – однополярный или двухполярный (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	от 5°C до 40°C
Относительная влажность воздуха	(при t 30°C), до 95%
Режим работы	круглосуточный

## 3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В зависимости от модификации предлагаются два варианта комплекта поставки конвертера.

Для базовой модификации **К-4** (настольный вариант исполнения) в комплект поставки входят:

- **конвертер К-4;**
- **сетевой адаптер (блок питания);**
- **руководство пользователя;**
- **упаковочная коробка.**

Для модификации **К-4К** (плата для корзины Р-312) в комплект поставки входят:

- **плата конвертера К-4К;**
- **руководство пользователя.**

При заказе конвертера необходимо согласовать тип интерфейсного кабеля. Кабели в основной комплект поставки не входят. Модификация К-4К внешним сетевым адаптером не комплектуется.

## 4. УСТРОЙСТВО КОНВЕРТЕРА

### 4.1 Принцип работы

Принцип действия конвертера основан на логическом и электрофизическом преобразовании информации цифрового интерфейса ООД пользователя и стыка ОЦК 64 кбит/с. Временные диаграммы сигналов на стыке см. Приложение 2. Структурная схема конвертера приведена на Рис.2.

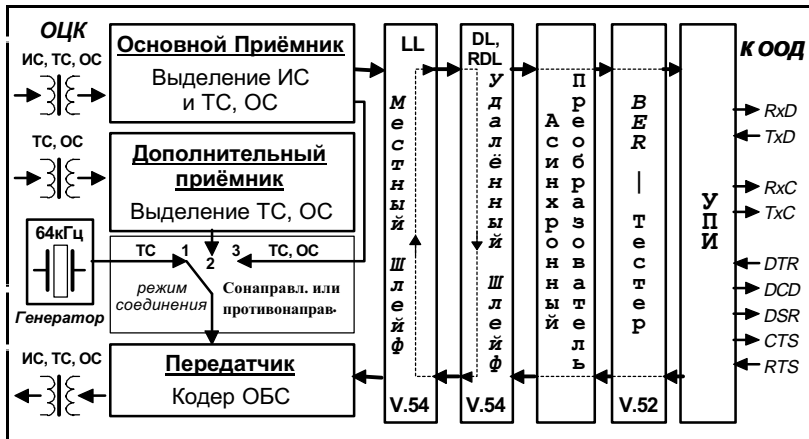


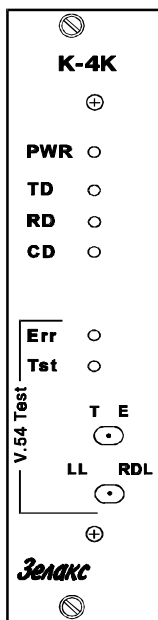
Рис.2. Структурная схема конвертера

Конвертер поддерживает как сонаправленный, так и противонаправленный режимы соединения стыка ОЦК. В случае противонаправленного режима соединения (положение переключателя режима соединения – 2, см. Рис.2) для синхронизации передатчика применяется дополнительная стыковая цепь синхронизации и дополнительный приёмник. В сонаправленном режиме соединения стыка синхронизация передатчика может осуществляться либо от основного приёмника (положение переключателя режима соединения – 3 см. Рис.2), либо от встроенного генератора – положение 1.

УПИ конвертера позволяет подключать конвертер практически к любым устройствам со стандартным синхронным или асинхронным цифровым интерфейсом.



## 4.2 Передняя панель конвертера



Вид передней панели для различных конструктивных модификаций конвертера приведён на Рис.3 и Рис.4. Назначение переключателей режимов работы приведено в Табл.1, а индикаторов, расположенных на передней панели, в Табл.2.

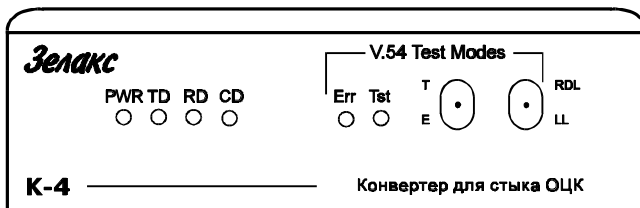


Рис.3. Передняя панель конвертера К-4 (настольный вариант)

Рис.4. Передняя панель конвертера К-4К (вариант для корзины Р-312)

Табл.1. Назначение тумблеров режима работы

Тумблер	Назначение	Комментарий
T-o-E	управление анализатором (BER-тестером)	тумблер вида тестовой последовательности <b>V.54</b> ; среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму конвертера (см. П.6.2)
RDL-o-LL	управление шлейфами	тумблер включения шлейфов, среднее положение тумблера - рабочий режим (см. П.6.2 стр. 19)

Табл.2. Назначение индикаторов

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
<b>PWR</b>	питание	индикатор наличия питания конвертера
<b>TD</b>	передача	индикатор состояния цепи $TxD$
<b>RD</b>	приём	индикатор состояния цепи $RxD$
<b>CD</b>	состояние выходной цепи $DCD$ УПИ конвертера	- в рабочем режиме светится при наличии сигналов на стыке ОЦК; - в тестовых режимах свечение индикатора связано с выбранным режимом
<b>ERR</b>	ошибка теста <b>V.54</b>	индикатор ошибки тестовой последовательности (см. П. 6.2 на стр. 19)
<b>TST</b>	анализатор <b>V.54</b> активен	индикатор включения режима проверки (см. П.6.2); $BER$ -тестер – включён

### 4.3 Перемычки

Конвертер имеет четыре перемычки **J1...J4**, расположенные на плате, см. Рис.6. В настольной модификации конвертера К-4 перемычка **J3** расположена в окне нижней крышки корпуса (см. Рис.5).

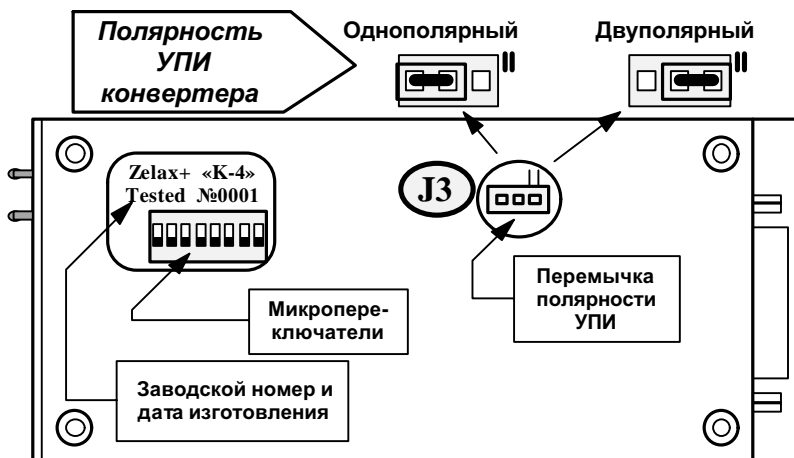


Рис.5. Вид снизу

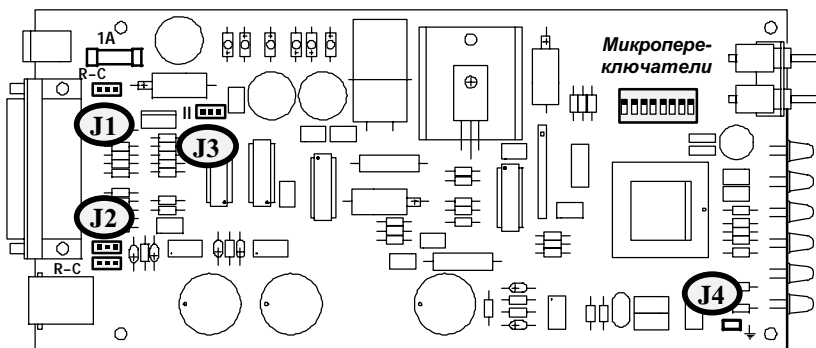


Рис.6. Расположение элементов на плате конвертера

**Внимание!**

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

# J1, J2

Эти перемычки предназначены для изменения функционирования выходного сигнала управления CTS УПИ конвертера. Положение замыкателей на перемычках **J1, J2** приведено на Рис.7.

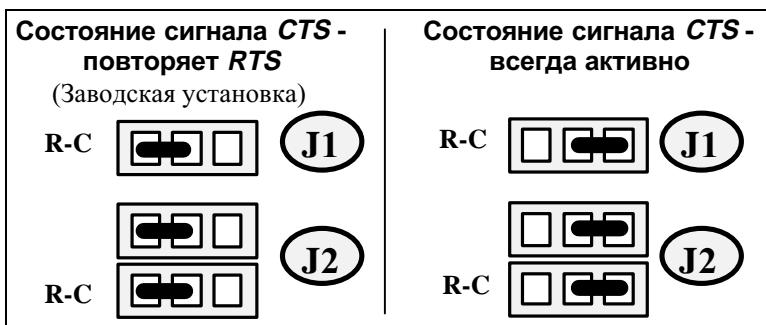


Рис.7. Положение перемычек J1, J2

**J3** Перемычка предназначена для выбора полярности УПИ – однополярный или двухполярный. Положение перемычки приводится на Рис.5 стр. 10. Заводская установка – *однополярный*.

Табл.3. Положение перемычки полярности J3

Тип цифрового интерфейса ООД пользователя	Положение перемычки полярности J3, см. Рис.5 на стр.10
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

**J4** Замыкатель на эту перемычку устанавливается для объединения сигнального и защитного заземления УПИ конвертера. Заводская установка перемычки **J4** для К-4 – *разомкнута*; для К-4К – *замкнута*.

## 4.4 Микропереключатели

### 4.4.1 Назначение микропереключателей

Режим работы конвертера устанавливается с помощью микропереключателей, расположенных либо в окне нижней крышки корпуса конвертера (К-4), либо на плате (К-4К) – см. Рис.5 и Рис.6.

Внешний вид микропереключателей приведён на Рис.8. Каждый из восьми микропереключателей S1...S8 имеет два положения: **On** или **Off**. *Заводская установка всех микропереключателей – Off, что соответствует синхронному режиму преобразования для противоположного соединения с синхронизацией передатчика от принимаемого сигнала.* Назначение микропереключателей приводится в Табл. 4.

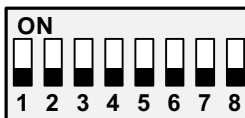


Рис.8. Вид блока микропереключателей

Табл. 4. Назначение микропереключателей

Обозначение	Наименование	Off/ /On	Комментарий	
<b>S1</b>	режим преобразования	Off	синхронный	
		On	асинхронный	
<b>S2, S3</b>	скорость асинхронного обмена	Off/ /On	см. Табл.5 на стр.14. от <b>9600</b> бит/с до <b>57600</b> бит/с	
<b>S4</b>	длина асинхронной посылки	Off	8 бит	См. П.4.4.4 на стр.14
		On	9 бит	
<b>S5</b>	полярность стыка ОЦК	Off	нормальная	
		On	инверсная	
<b>S6</b>	синхронизация передатчика <b>для сонаправленного стыка</b>	Off	от принимаемого сигнала	
		On	от внутреннего кварцевого генератора конвертера	
<b>S7</b>	режим соединения	Off	противонаправленный стык	
		On	сонаправленный стык	
<b>S8</b>	режим <i>цифрового шлейфа (DL)</i>	Off	рабочий режим	
		On	режим <i>цифрового шлейфа (Digital Loopback)</i>	

#### 4.4.2 Включение асинхронного преобразователя

**S1** | Этот микропереключатель в положении **On** включает асинхронный преобразователь. В положении **Off** (*заводская установка*) устанавливается синхронный режим, а положение микропереключателей **S2...S4** игнорируется. Асинхронный преобразователь позволяет применить конвертер для организации асинхронного канала связи, например, между персональным компьютером с *COM*-портом и удаленным терминалом.

#### 4.4.3 Скорость асинхронного обмена

**S2, S3** | Эти микропереключатели устанавливают скорости асинхронного обмена при включённом асинхронном преобразователе (**S1-On**). Соответствие скорости асинхронного обмена положению микро-

переключателей S2, S3 приведено в Табл.5.

Табл.5. Установка скорости асинхронного обмена

Скорость асинхронного обмена	Положение микропереключателей S2, S3
<b>синхронный режим</b>	
<b>57600 бит/с</b>	
<b>38400 бит/с</b>	
<b>19200 бит/с</b>	
<b>9600 бит/с</b>	

Для скоростей асинхронного обмена менее 9600бит/с следует установить микропереключатель S1 в положение **Off** – синхронный режим.

#### 4.4.4 Длина асинхронной посылки

# S4

Длина асинхронной посылки складывается из длины символа (бит/символ) и бита паритета. Стартовый и стоповые биты в длину асинхронной посылки не включаются. Например, если в ООД пользователя установлена длина символа 7 бит и чётный паритет, то следует установить длину посылки 8 бит. Микропереключатель S4 имеет два положения:

- **Off** - длина асинхронной посылки 8 бит,
- **On** - длина асинхронной посылки 9 бит.

В синхронном режиме положение микропереключателя S4 не имеет значения.

#### 4.4.5 Режимы стыка ОЦК

**S5** Микрореле предназначено для изменения полярности (инверсии) сигналов данных, передаваемых и принимаемых от стыка ОЦК. В положении **Off** (*заводская установка*) логической единице на линиях УПИ *TxD* и *RxD* соответствует логическая единица на стыке ОЦК. В положении **On** значение сигнала на стыке ОЦК относительно УПИ инвертируется.

**S6** Этот микрореле устанавливает вид синхронизации передатчика стыка ОЦК конвертера только для сонаправленного режима соединения (*S7=On*). В положении **Off** передатчик стыка ОЦК (см. Рис.2) синхронизируется сигналом ТС, выделенным из принимаемого сигнала от стыка ОЦК. В положении **On** синхронизация передатчика осуществляется от встроенного в конвертер кварцевого генератора.

**S7** Микрореле предназначено для изменения режима соединения стыка ОЦК. В положении **Off** (*заводская установка*) включён противонаправленный стык, при котором передатчик синхронизируется сигналами ТС и ОС, выделенными из дополнительной цепи синхронизации стыка ОЦК (см. Рис.2). В положении **On** используется сонаправленный стык, а синхронизация передатчика конвертера осуществляется в зависимости от положения микрореле S6.

#### 4.4.6 Включение Цифрового шлейфа DL

**S8** Этот микрореле предназначено для установки режима *цифрового шлейфа DL*. Режим цифрового шлейфа включается при установке микрореле S8 в положение **On**. Подробнее см. П.6.2.3 на стр.22.

## 4.5 Разъёмы конвертера

На задней стенке конвертера расположены разъём УПИ для подключения кабеля цифрового интерфейса ООД пользователя, разъём стыка ОЦК и гнездо для блока питания. Расположение разъёмов представлено на Рис.9. Назначение контактов разъёмов УПИ и стыка ОЦК конвертера см. Приложение 1 и Приложение 3 соответственно.

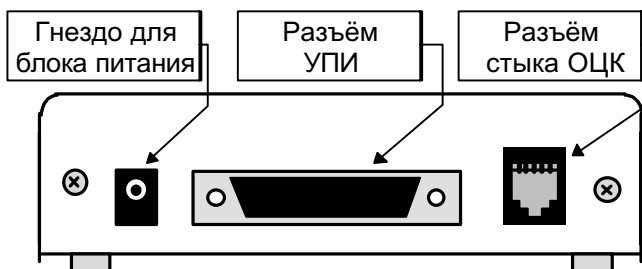


Рис.9. Задняя стенка конвертера

## 5. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 5.1 Установка

Установка конвертера должна производиться в сухом отапливаемом помещении. Перед установкой необходимо 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 перемычки полярности **J3**, (см. Рис.5 на стр.10) в соответствии с выбранным типом интерфейса. Положение перемычки полярности указано в Табл.3 и в схемах интерфейсных кабелей (см. руководство на УПИ). Заводское положение перемычки полярности - «однополярный».



## 5.2 Последовательность подключения

Перед подключением конвертера внимательно изучите настоящее руководство. Подключение конвертера рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

1. Убедитесь, что положение переключки соответствует типу цифрового интерфейса вашего ООД (см. Рис.5 на стр.10 и Табл.3 на стр.12 ).
2. Подсоедините 44-х контактный разъем интерфейсного кабеля к разъёму УПИ на задней стенке конвертера и закрепите этот разъем двумя фиксирующими винтами.
3. Подключите разъем кабеля стыка ОЦК (джек) к розетке RJ-45 (см. Рис.9 на стр.16).
4. Подсоедините и зафиксируйте разъем интерфейсного кабеля к ООД (DTE). Дополнительно см. П.5.3 на стр.17.
5. Вставьте штеккер сетевого адаптера в гнездо питания, расположенное на задней стенке конвертера.
6. Подсоедините цепи стыка ОЦК к соответствующим контактам группообразующей аппаратуры (например, АКУ-30 САЦК-1). Дополнительно см. П.5.4 на стр.18 .
7. Установите тумблеры, расположенные на передней панели конвертера, в среднее положение.
8. Установите микропереключатели, расположенные в окне нижней крышки корпуса конвертера (К-4), в требуемое положение. Установка микропереключателей приведена в П.4.4 на стр.12.
9. Подключите сетевой адаптер к сети 220 В. Наблюдайте свечение индикатора **PWR**.
10. На этом подключение конвертера завершается.

## 5.3 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 1.

## **5.4 Подключение к стыку ОЦК**

Пользователь может подключить конвертер к стыку ОЦК с любым режимом соединения – противонаправленным или сонаправленным, со скоростью передачи 64 кбит/с, отвечающему требованиям ГОСТ 26886-86.

Для противонаправленного стыка, используемого в аппаратуре САЦК-1 (АКУ-30), кабель выполняется из трёх симметричных пар проводников. В этом случае используются контакты разъёма RJ-45 с 1 по 6 (см. Приложение 2). Для сонаправленного стыка кабель выполняется из двух симметричных пар проводников и подключается к контактам RJ-45 с 3 по 6. В последнем случае контакты 1 и 2 розетки RJ-45 остаются свободными.

Как для сонаправленного, так и для противонаправленного стыков можно использовать пары в симметричных связных кабелях марок ТПП, МКС, ТЗ и т.п., скрещированных и проложенных внутри помещения (см. ГОСТ 26886-86, раздел 2.4).

Рассмотрим подключение конвертера к стыку ОЦК на примере аппаратуры САЦК-1 (АКУ-30). Эта аппаратура имеет противонаправленный стык ОЦК и, следовательно, три цепи стыка:

- **ИС Пер. ДИ** – основная цепь стыка ОЦК в направлении передачи от конвертера к аппаратуре САЦК-1 (АКУ-30);
- **ИС Пр. ДИ** – основная цепь стыка ОЦК в направлении передачи от аппаратуры САЦК-1 (АКУ-30) к конвертеру;
- **СС Пер. ДИ** – дополнительная цепь синхронизации стыка ОЦК в направлении к конвертеру.

Схема соединения конвертера с аппаратурой САЦК-1 (корзина АКУ-30) приведена в приложении (см. Приложение 4). Провода стыковых цепей необходимо распаять на соответствующих контактах одной из гребёнок E1...E4 соблюдая расцветку. Длина кабеля между конвертером и аппаратурой САЦК-1 не должна превышать 500 м.

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. Рекомендует-

ся перед подключением конвертера к аппаратуре САЦК-1 (АКУ-30) проконсультироваться у специалистов по вопросу обеспечения прозрачности предоставленного цифрового канала (ОЦК). Прозрачность цифрового канала обеспечивается путем установки соответствующих перемычек и правильным выбором синхронизации в первичном групповом тракте САЦК-1 (АКУ-30).

## 6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНВЕРТЕРА

### 6.1 Рабочий режим

В рабочем режиме конвертер обеспечивает преобразование и передачу данных между УПИ и стыком ОЦК. В рабочий режим конвертер может быть установлен сразу после установки и подключения, см. П.5.

Для задания рабочего режима необходимо установить тумблеры **T-O-E** и **RDL-O-LL** (см. стр.9) в среднее положение.

Рабочий режим конвертера характеризуется следующим состоянием индикаторов на передней панели конвертера:

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

### 6.2 Режимы проверки

Конвертер имеет встроенную тестовую аппаратуру, которая позволяет пользователю убедиться в работоспособности конвертера, правильности его подключения к ООД (DTE) и группобразующей аппаратуре (АКУ-30), а также выявить ошибки, возникающие в канале связи.

Конвертер обеспечивает три режима проверки:

- режим проверки аппаратуры и интерфейса *Местный шлейф (LL)*;
- режим проверки канала связи *Удаленный шлейф (RDL)*;
- режим *Цифрового шлейфа (DL)*.

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

Режим *Местный шлейф (Local Loopback)* обеспечивает возможность автономной проверки конвертера (кроме стыка ОЦК) и интерфейса ООД(ДТЕ) как при подключении к стыку ОЦК, так и без подключения.

Суть проверки в режиме *Местный шлейф (LL)* показана ниже на Рис.10. Данные, поступающие в конвертер из ООД (ДТЕ) через интерфейсный кабель и УПИ, проходят через основные узлы конвертера и возвращаются в ООД (ДТЕ). На время проверки конвертер автоматически включает синхронизацию от встроенного генератора.

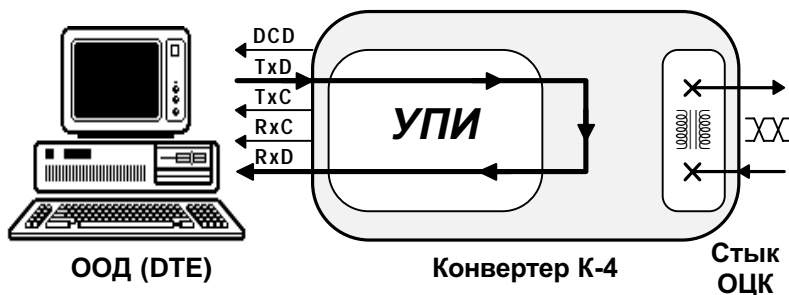
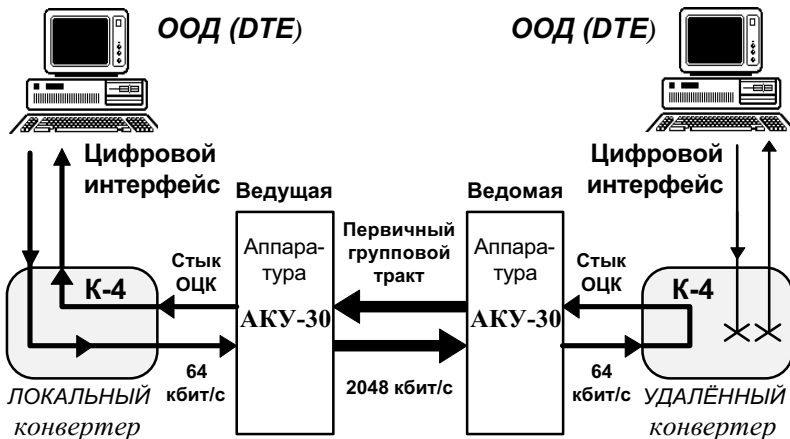


Рис.10. Проверка в режиме *Местный шлейф (LL)*

Включение режима осуществляется путем перевода тумблера **RDL**—**o**—**LL** в положение **LL**. После чего на передней панели загораются индикаторы **TST** и **CD**. Индикатор **ERR** погашен, а состояние индикаторов **TD** и **RD** определяется состоянием соответствующих цепей УПИ конвертера. Пользователь имеет возможность убедиться в работоспособности интерфейсного кабеля и интерфейсов конвертера и ООД путем сравнения информации, принятой ООД (ДТЕ), с информацией, переданной в конвертер.

## 6.2.2 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. Рис.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 группового тракта от одного генератора, т.е. если одна АКУ-30 является ведущей, а вторая ведомой.*



**Рис.11.** Проверка в режиме *Удаленный шлейф* (RDL).

Для организации проверки канала передачи данных в режиме *Удаленный шлейф* (RDL) с участием ООД (DTE) необходимо подключить конвертеры к стыку ОЦК и установить микропереключатели в требуемое положение, см. П.4.4.

На одном конвертере, см. Рис.11, назовем этот конвертер **ЛОКАЛЬНЫМ**, необходимо установить тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL**. На другом конвертере, назовем его **УДАЛЕННЫМ**, тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

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

- 1) *ЛОКАЛЬНЫЙ* конвертер переводит сигнал *DCD* в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, затем переводит *УДАЛЕННЫЙ* конвертер в режим возврата данных, получаемых по стыку ОЦК.
- 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 обоих конвертерах.

В случае, если канал связи был разорван до выхода конвертеров из режима *Удаленный шлейф (RDL)*, конвертеры могут быть выведены из этого режима путём перевода тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение.

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

Режим проверки *Цифровой шлейф (Digital Loopback)* обеспечивает возможность включить режим возврата данных, принимаемых со стыка ОЦК, непосредственно на *ЛОКАЛЬНОМ* конвертере. Рис.12 иллюстрирует принцип проверки *Цифровой шлейф (DL)*.

*Следует заметить, что работа режима DL возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора, т.е. если одна САЦК-1 (АКУ-30) является ведущей, а вторая ведомой см. Рис.11.*

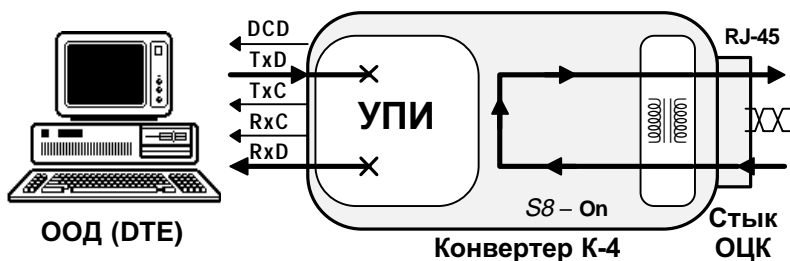


Рис.12. Проверка в режиме Цифровой шлейф (DL)

Для включения проверки Цифровой шлейф (DL) необходимо установить на ЛОКАЛЬНОМ конвертере микропереключатель S8 (см. Рис.8) в положение On. Конвертер переходит в режим Цифровой шлейф. В этом режиме все данные, поступающие в конвертер со стыка ОЦК, ретранслируются обратно в стык. После включения этого режима на ЛОКАЛЬНОМ конвертере сигнал DCD переходит в пассивное состояние, а индикатор CD гаснет.

Для выхода из режима Цифровой шлейф (DL) необходимо перевести микропереключатель S8 в положение Off, после чего автоматически восстановится рабочий режим. Включение режима Цифровой шлейф не оказывает влияния на УДАЛЕННЫЙ конвертер.

## 6.2.4 Применение анализатора (BER-тестера)

Встроенный в конвертер анализатор (BER – тестер) предназначен для проверки качества канала передачи данных путем анализа прохождения через канал псевдслучайных 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 RDL. Следует помнить, что установка режима RDL возможна только при синхронизации группового тракта от одного генератора.

Анализатор включается путем перевода тумблера Т-о-Е из среднего положения в положение Т или Е. При установке тумблера в положение Т 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 ОЦК тестовую последовательность (V.52 ITU-T).

Если включён 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**, блокирует УПИ, переводит сигнал **DCD** в пассивное состояние, выключает индикатор **CD** и вместо входного сигнала данных от УПИ выдает в стык ОЦК 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 можно включить без включения режима **RDL** (тумблер **RDL-o-LL** 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.

Для проверки прохождения данных по каждому направлению необходимо установить тумблеры **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 от удалённого конвертера.



## 6.2.5 Порядок проверки канала связи

Рекомендуется следующий порядок действий при проверке канала с помощью встроенного анализатора (*BER-тестера*):

1) Подключить конвертеры к стыку ОЦК. Подключение конвертеров к ООД (DTE) не обязательно.

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

<b>PWR</b>	- светится;
<b>RD, CD, TR</b>	- любое;
<b>ERR, TST</b>	- погашены.

При отсутствии свечения индикаторов на одном из конвертеров см. рекомендации П.7.

3) На *ЛОКАЛЬНОМ* конвертере перевести тумблер **RDL**—**o**—**LL** из среднего положения в положение **RDL**. На *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, TST</b>	- светятся;
<b>ERR</b>	- погашен.

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 АКУ-30 является ведущей, а вторая ведомой.* Невозможность установки шлейфа **RDL** нельзя однозначно трактовать как неисправность канала.

5) На *УДАЛЕННОМ* конвертере через 1с индикаторы будут иметь следующее состояние:

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

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

6) На передней панели **ЛОКАЛЬНОГО** конвертера 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>	- погашены;
<b>ERR</b>	- равномерно мигает;
<b>TST</b>	- светится.

Если нет мигания индикатора **ERR**, канал неисправен.

8) На передней панели **ЛОКАЛЬНОГО** конвертера 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>	- погашены;
<b>TST</b>	- светится.

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

10) На **ЛОКАЛЬНОМ** конвертере перевести в среднее положение сначала тумблер **T-o-E**, а затем тумблер **RDL-o-LL** для восстановления рабочего режима.

## 7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТРАНЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендуемые действия по их обнаружению и устранению приведены в Табл.6.

При возникновении затруднений в подключении конвертера, определении и устранении неисправностей рекомендуется обращаться к изготовителю по электронной почте и телефонам, приведенным на титульном листе. Пользователю запрещается осуществлять замену предохранителя во избежание аварии блока питания конвертера.

Табл.6. Характерные неисправности

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения конвертера к сети нет свечения индикатора <b>PWR</b>	На конвертер не поступает напряжение питания от сетевого адаптера	Проверить наличие переменного напряжения 9В на разъёме сетевого адаптера
В рабочем режиме нет свечения индикатора <b>CD</b>	Обрыв или КЗ в кабеле стыка ОЦК	Проверить (прозвонить) кабель стыка ОЦК
В рабочем режиме конвертера нет обмена с ООД, индикатор <b>CD</b> светится	Нарушено соединение с ООД или неисправны интерфейсы	Проверить соединение с ООД в режиме <b>LL</b> , проверить интерфейсный кабель
Наблюдаются сбои (ошибки) при работе ООД (DTE) через канал передачи данных	Низкое качество канала связи	Проверить канал в режиме <b>RDL</b> с помощью встроенного анализатора

## 8. 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, произведён самостоятельный ремонт, нанесены механические повреждения или повреждён УПИ конвертера, ремонт конвертера осуществляется за счет пользователя.*

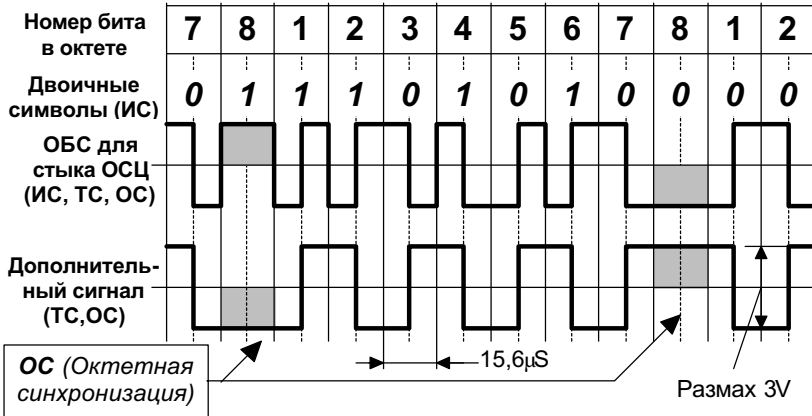
# Приложение 1. Назначение контактов разъёма УПИ конвертера

HDB44 (female)

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

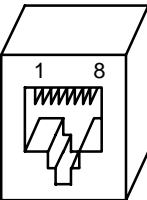
## Приложение 2.

### Временная диаграмма сигналов в стыке ОЦК



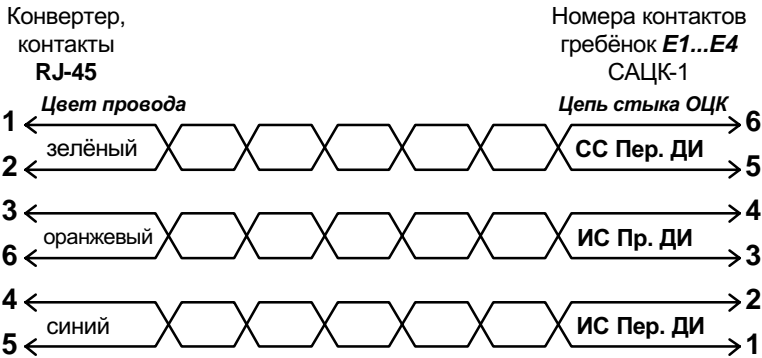
## Приложение 3.

### Назначение контактов разъёма стыка ОЦК

Конвертер	Направление	Номер контакта	Цепь стыка ОЦК	Расцветка проводов
 RJ-45 (розетка)	←	1	СС Пер. ДИ	зелёно-белый
	←	2	СС Пер. ДИ	зелёный
	←	3	ИС Пр. ДИ	оранжево-белый
	→	4	ИС Пер. ДИ	синий
	→	5	ИС Пер. ДИ	сине-белый
	←	6	ИС Пр. ДИ	оранжевый
Контакты 7 и 8 не используются.				

## Приложение 4.

### Схема подключения конвертера к стыку ОЦК аппаратуры САЦК-1 (АКУ-30)



## Приложение 5.

### Перечень терминов и сокращений

- АКД** *Аппаратура окончания Канала Данных*,  
(аналогичен **АПД**, иногда встречается термин **ООЛ**)
- АПД** *Аппаратура Передачи Данных*  
(**DCE - Data Communications Equipment**)
- ДИ** *Дискретная Информация*
- ИС** *Информационный Сигнал*
- ИС** *Информационный Сигнал*
- ОБС** *Относительный Биимпульсный Сигнал*
- ОЦК** *Основной Цифровой Канал*  
со скоростью передачи сигналов 64 кбит/с
- ООД** *Оконечное Оборудование Данных*  
(**DTE - Data Terminal Equipment**)
- ОС** *Октетный Сигнал* (Байтовая синхронизация)
- СС** *Сигнал Синхронизации* (ТС + ОС)
- ТС** *Тактовый Сигнал* (Битовая синхронизация)
- УПИ** *Универсальный Периферийный Интерфейс* <sup>Зелакс</sup>
- BER** *Bit Error Rate* интенсивность ошибок при приёме
- DL** *Digital Loopback* (Цифровой шлейф)
- LL** *Local Loopback* (Местный шлейф)
- RDL** *Remote Digital Loopback* (Удаленный шлейф)