



К-1Б

Конвертер для стыка С1–ФЛ–БИ (С1-И)

1200 – 64000 бит/с

Руководство пользователя

Редакция 02 К-1Б от 23.01.2006

© 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	7
2.1	МОДИФИКАЦИИ КОНВЕРТЕРА	7
2.2	КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	7
2.3	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
2.4	ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СТЫКА С1-И	8
2.5	ХАРАКТЕРИСТИКА УПИ-2.....	8
2.6	КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	9
3	УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОНВЕРТЕРА	10
3.1	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	10
3.2	РЕЖИМ АКД (DCE) УСТРОЙСТВА	10
3.3	РЕЖИМ ООД (DTE) УСТРОЙСТВА.....	11
3.4	ПЕРЕДНЯЯ ПАНЕЛЬ	12
3.4.1	<i>Тумблеры режимов проверки</i>	12
3.4.2	<i>Индикаторы</i>	13
3.5	МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ	14
3.5.1	<i>Микропереключатели для АКД (DCE)</i>	14
3.5.2	<i>Микропереключатели для ООД (DTE)</i>	16
3.6	УСТАНОВКИ ДЛЯ АКД (DCE).....	18
3.6.1	<i>Скорость обмена через стык С1-И</i>	18
3.6.2	<i>Асинхронный преобразователь</i>	19
3.6.2.1	<i>Скорость асинхронного обмена</i>	19
3.6.2.2	<i>Длина асинхронной посылки</i>	19
3.6.3	<i>Включение режима проверки DL</i>	21
3.6.4	<i>Скремблер данных</i>	21
3.6.5	<i>Синхронизация передатчика</i>	21
3.6.6	<i>Работа выходной цепи CTS</i>	22
3.6.7	<i>Управление цепью DCD</i>	23
3.6.8	<i>Управление передачей от состояния цепи DTR</i>	23
3.6.9	<i>Блокировка тумблеров на передней панели</i>	23
3.7	УСТАНОВКИ ДЛЯ ООД (DTE).....	24
3.7.1	<i>Скорость обмена через стык С1-И</i>	24
3.7.2	<i>Включение режима проверки DL</i>	24
3.7.3	<i>Выбор служебного сигнала для передачи в стык С1-И</i> ..	24
3.7.4	<i>Синхронизация выходных данных УПИ-2</i>	25
3.7.5	<i>Управление передачей от состояния цепи DCD</i>	25
3.7.6	<i>Управление цепью DTR</i>	26
3.7.7	<i>Блокировка тумблеров на передней панели</i>	26
3.8	РАЗЪЕМЫ КОНВЕРТЕРА.....	26
3.9	РАСПОЛОЖЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ НА ПЛАТЕ	27

3.10	ПЕРЕМЫЧКИ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ	27
4	УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ.....	28
4.1	УСТАНОВКА КОНВЕРТЕРА	28
4.2	ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНВЕРТЕРА.....	28
4.2.1	<i>Последовательность подключения.....</i>	28
4.2.2	<i>Подключение к ООД (DTE) или АКД (DCE)</i>	29
4.2.3	<i>Подключение к стыку С1-И.....</i>	29
5	РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНВЕРТЕРА.....	30
5.1	РАБОЧИЙ РЕЖИМ	30
5.2	РЕЖИМЫ ПРОВЕРКИ.....	30
5.2.1	<i>Местный шлейф (LL).....</i>	30
5.2.1.1	<i>Местный шлейф (LL) для АКД (DCE)</i>	30
5.2.1.2	<i>Местный шлейф (LL) для ООД (DTE).....</i>	32
5.2.2	<i>Удаленный шлейф (RDL)</i>	32
5.2.2.1	<i>Удаленный шлейф (RDL) для АКД (DCE)</i>	32
5.2.2.2	<i>Удаленный шлейф (RDL) для ООД (DTE).....</i>	34
5.2.3	<i>Цифровой шлейф (DL)</i>	36
5.2.3.1	<i>Цифровой шлейф (DL) для АКД (DCE).....</i>	36
5.2.3.2	<i>Цифровой шлейф (DL) для ООД (DTE).....</i>	37
5.3	ВСТРОЕННЫЙ АНАЛИЗАТОР (BER-ТЕСТЕР)	38
5.3.1	<i>Назначение BER-тестера</i>	38
5.3.2	<i>Применение BER-тестера</i>	39
5.3.2.1	<i>BER-тестер для АКД (DCE)</i>	39
5.3.2.2	<i>BER-тестер для ООД (DTE).....</i>	40
5.3.3	<i>Порядок проверки качества канала с помощью RDL</i>	40
6	ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ.....	43
7	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	44

Приложения

1.	<i>Временные диаграммы сигнала в стыке С1-И.....</i>	45
2.	<i>Назначение контактов разъема стыка С1-И</i>	45
3.	<i>Перечень терминов и сокращений</i>	46

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Конвертер К-1Б, в дальнейшем именуемый *конвертер*, является устройством преобразования сигналов стыка С1-ФЛ-БИ (С1-И) в сигналы одного из цифровых интерфейсов. Параметры сопряжения конвертера со стыком С1-И соответствуют ГОСТ 27232-87 и ОСТ4.208.002. Выбор цифрового интерфейса осуществляется с помощью интерфейсного кабеля (см.УПИ-2 *Руководство пользователя*).

Цифровой интерфейс УПИ-2 обеспечивает возможность подключения к конвертеру как ООД (DTE)¹, так и АКД (DCE) устройства. Конвертер не имеет аппаратного управления потоком данных (*Hardware Flow Control*).

Пример организации канала передачи данных с помощью конвертера и ООД (DTE) устройств приведен на Рис. 1. Здесь конвертер работает в режиме АКД (DCE), в соответствии с терминологией, принятой для систем передачи данных. Под ООД (DTE) устройством понимается: компьютер, маршрутизатор, терминал и т.п. Подключение к ООД (DTE) обеспечивает Универсальный Периферийный Интерфейс (УПИ-2) конвертера. В АКД (DCE) режиме конвертер имеет встроенный асинхронный преобразователь, что обеспечивает возможность подключения СОМ-порта персонального компьютера.

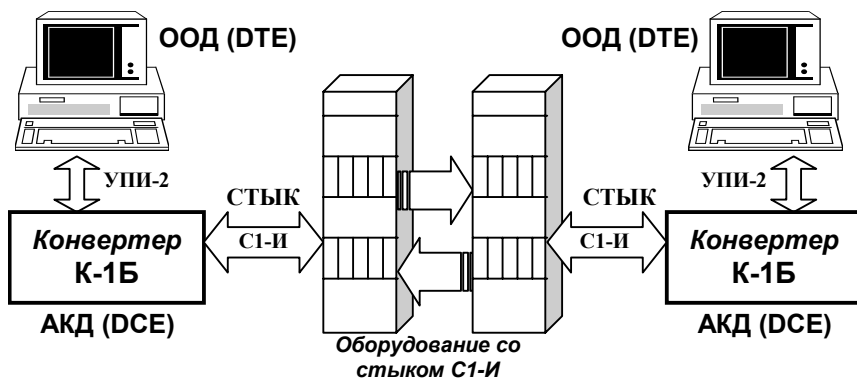


Рис. 1 Организация канала передачи данных для ООД (DTE)

¹ Перечень сокращений приведен в приложении (см.Приложение 3, на стр.46).

На Рис. 2 приведен пример организации канала передачи данных с помощью конвертера и АКД (DCE) устройства. Подключение конвертера к АКД (DCE) обеспечивает интерфейс УПИ-2. Работа конвертера с АКД (DCE) устройством осуществляется только в режиме синхронного обмена. В качестве АКД (DCE) устройств, подключенных к конвертеру, на Рис. 2 изображены синхронные модемы, но могут быть и иные устройства, например, мультиплексоры и т.п.

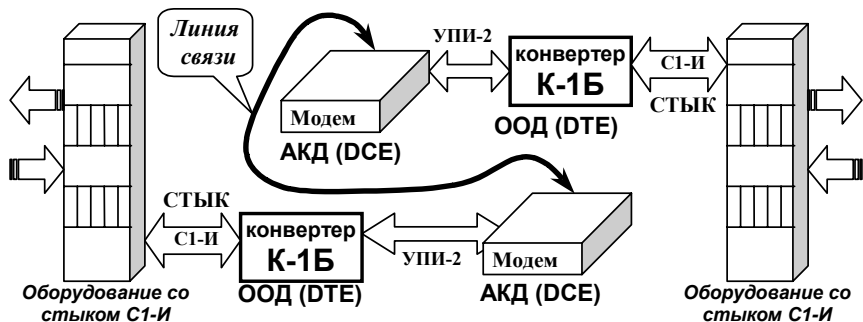


Рис. 2 Организация канала передачи данных для АКД (DCE)

Пример применения конвертера К-1Б для подключения оборудования со стыком С1-И к аппаратуре группообразования ИКМ-30-4 приведен на Рис. 3. Особенности реализации режима ООД (DTE) в конвертере изложены в П.3.2.

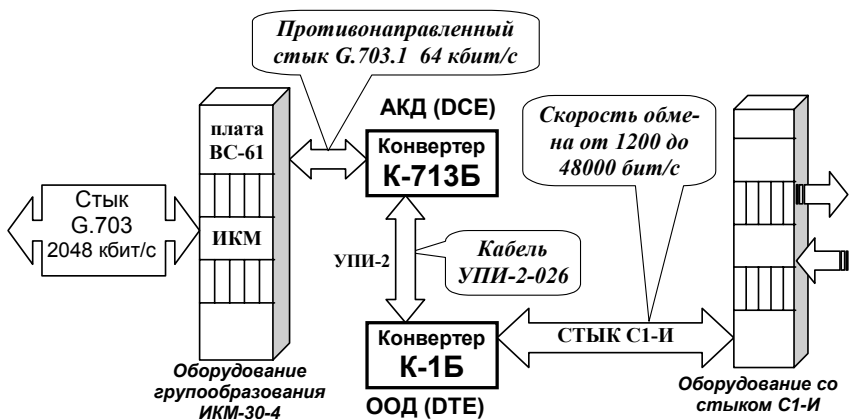


Рис. 3 Схема подключения одного цифрового канала ИКМ-30-4 к оборудованию со стыком С1-И

Конвертер позволяет проверять канал передачи данных и цифровой интерфейс с помощью встроенного анализатора (BER-тестер) в режимах *Удаленный шлейф (RDL)*, *Цифровой шлейф (DL)*, *Местный шлейф (LL)*.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Модификации конвертера

«Зелакс» производит несколько модификаций конвертера К-1Б. Модификации конвертера различаются по напряжению питания и по конструктивному исполнению (см. Табл. 1). Модификации «К-1Б-XXX» имеют настольную конструкцию. Модификации «К-1БК-XXX» предназначены для установки в корзину Р-312 (3U 19") производства «Зелакс». Модификация конвертера указана на этикетке (см. Рис. 6 на стр.14).

Табл. 1

Модификация конвертера К-1Б	Напряжение питания, ток потребления, пробивное напряжение изоляции
К-1Б-АС9 ▽	переменное ~ 9V ±10%, 50Hz, ~0,7A _{max}
К-1БК-АС9	переменное ~ 9V ±10%, 50Hz, ~0,7A _{max}
К-1Б-DC60	постоянное = 20V÷72V, 0.2A _{max} , U _{из} ≥500V
К-1БК-DC60	постоянное = 20V÷72V, 0.2A _{max} , U _{из} ≥500V

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

2.2 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 разъёма для подключения питания	гнездо d=2,1мм
Тип разъёма Универсального Периферийного Интерфейса (УПИ-2)	розетка MD-50 (SCSI-II, 50 контактов)
Тип соединителя для стыка С1-ФЛ-БИ	розетка RJ-45 (8 контактов)

2.3 Условия эксплуатации

Температура окружающей среды	от 5°C до 40°C
Относительная влажность воздуха	до 95%, при t = 30°C
Режим работы	круглосуточный

2.4 Электрические параметры стыка С1-И

Скорость обмена данными через стык С1-ФЛ-БИ (С1-И) от 1200 до 64000 бит/с.

Погрешность скорости обмена при синхронизации от внутреннего генератора не более ± 100 миллионных долей (± 100 ppm).

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

Конвертер обеспечивает нормальную работу стыка С1-И при изменении затухания соединительного кабеля (две пары) от 0 до 3 дБ в рабочей полосе частот.

Величина входного и выходного сопротивлений (импеданс) конвертера находится в пределах 150 Ом $\pm 20\%$.

Временные диаграммы сигналов стыка С1-И приведены в приложении (см. **Приложение 1** на стр.45).

Электрические параметры импульсов сигналов данных стыка С1-И соответствуют ОСТ4.208.002.

2.5 Характеристика УПИ-2

Универсальный Периферийный Интерфейс конвертера работает как в режиме АКД (DCE), так и в режиме ООД (DTE) устройства. Выбор режима и тип цифрового интерфейса конвертера 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 и др.

*Конвертер не имеет аппаратного управления потоком данных (**Hardware Flow Control**).*

Режим работы – синхронный или асинхронный (только для АКД (DCE)), устанавливается микропереключателями.

Скорость синхронного обмена для ООД (DTE) устройства – от 1500 до 256000 бит/с.

Скорость синхронного обмена для АКД (DCE) устройства – от 1200 до 64000 бит/с, устанавливается микропереключателями.

Скорость асинхронного обмена – от 1200 до 57600 бит/с, устанавливается микропереключателями (только для режима АКД (DCE) устройства).

Формат посылки в асинхронном режиме – 8 бит, 9 бит, включая бит паритета, устанавливается микропереключателями (только для режима АКД (DCE) устройства).

В рабочем режиме АКД (DCE) устройства выходная цепь DSR постоянно активна, а состояние выходных цепей DCD и CTS определяется микропереключателями, см.Табл. 4. В рабочем режиме ООД (DTE) устройства выходная цепь RTS постоянно активна, а состояние цепи DTR определяется микропереключателем S2.7.

2.6 Комплект поставки

В зависимости от модификации конвертера предлагаются соответствующие варианты комплекта поставки.

Для модификации **K-1Б–АС9**, настольного исполнения, в комплект поставки входят:

- **конвертер K-1Б;**
- **сетевой адаптер на 220V (блок питания);**
- **руководство пользователя;**
- **упаковочная коробка.**

Для модификации **K-1Б–ДС60**, настольного исполнения, в комплект поставки входят:

- **конвертер K-1Б;**
- **руководство пользователя;**
- **штекер для подключения питания (d=2.1мм);**
- **упаковочная коробка.**

Для модификаций **K-1БК–XXX** (плата для корзины 3U) в комплект поставки входят:

- **плата конвертера K-1БК;**
- **руководство пользователя.**

При заказе конвертера необходимо отдельно указать тип интерфейсного кабеля для цифрового интерфейса УПИ-2 (см.П.2.5 выше). Кабели в основной комплект поставки не входят. Перечень интерфейсных кабелей и пример заказа приведён в руководстве пользователя УПИ-2 и на сайте <http://www.zelax.ru>.

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОНВЕРТЕРА

3.1 Общие сведения

На Рис. 4 приведена структурная схема конвертера. Принцип действия конвертера основан на логическом преобразовании информации и электрофизическом согласовании характеристик цифрового интерфейса УПИ-2 и стыка С1-И. Режим логического преобразования информации устанавливается пользователем путем изменения положения микропереключателей.

УПИ-2 позволяет подключать конвертер практически к любым DTE или DCE устройствам со стандартным цифровым интерфейсом. В зависимости от типа подключенного интерфейсного кабеля конвертер может находиться либо в режиме АКД (DCE) устройства, либо в режиме ООД (DTE) устройства. Установленный таким образом режим влияет на преобразование информации.

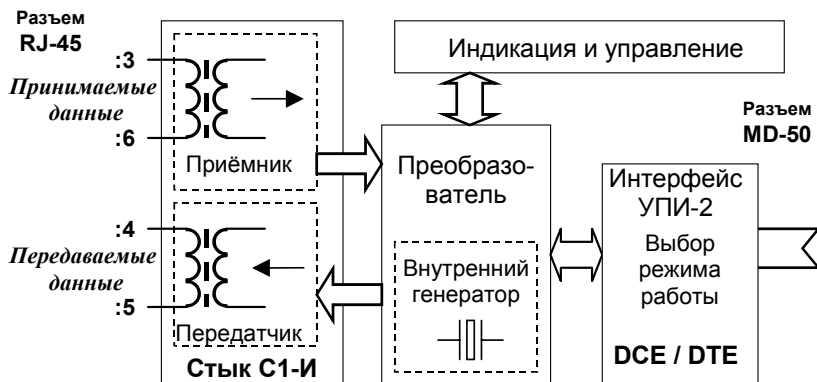


Рис. 4 Структурная схема конвертера К-1Б

3.2 Режим АКД (DCE) устройства

Конвертер находится в режиме АКД (DCE) устройства после подключения к УПИ-2 соответствующего интерфейсного кабеля, см.П.2.5. В этом режиме обеспечивается возможность подключения конвертера к ООД (DTE) устройствам различного назначения, т.к. конвертер не имеет определенного протокола обмена, т.е. является прозрачным для данных. Для исключения длинных последовательностей нулей или единиц в стыке С1-И, которые могут восприниматься оборудованием со стыком С1-И как служебные сигналы “канал не годен” или “авария”, можно включить встроенный скремблер со скремблирующим полиномом $X^9 + X^4 + 1$, см.П.3.6.4.

В режиме АКД (DCE) устройства конвертер может осуществлять как синхронный, так и асинхронный обмен с ООД (DTE), т.к. можно включить асинхронный преобразователь (см.П.3.6.2). Следует учитывать, что скорость асинхронного обмена с ООД (DTE) через УПИ-2 должна быть меньше скорости обмена через стык С1-И.

3.3 Режим ООД (DTE) устройства

Конвертер находится в режиме ООД (DTE) устройства, если к УПИ-2 подключен соответствующий интерфейсный кабель, см.П.2.5. Режим введен в конвертер для обеспечения возможности подключения оборудования со стыком С1-И к скоростным модемам или иному современному оборудованию, работающему как АКД (DCE) устройства. Режим ООД (DTE) устройства реализован в конвертере с использованием метода группового фазирования с синхронизирующей информацией, т.е. данные в УПИ-2 передаются фреймами. В режиме ООД (DTE) устройства исключается передача через УПИ-2 длинных пакетов нулей или единиц.

Особенности реализации режима ООД (DTE) устройства:

- скорость синхронного обмена через интерфейс УПИ-2 должна быть выше скорости обмена через стык С1-И не менее чем в 1.25 раза, но не должна превышать 256 кбит/с ★);
- состояние входной цепи *CTS* УПИ-2 игнорируется, а выходная цепь *RTS* УПИ-2 постоянно активна в рабочем режиме;
- поскольку обмен данными через интерфейс УПИ-2 осуществляется фреймами, то на другом конце канала связи необходим такой же конвертер К-1Б, см.Рис. 2 на стр.6;
- при отсутствии на входе УПИ-2 фреймов от удаленного конвертера в стык С1-И посылается служебный сигнал, см.П.3.7.3;
- передаваемые в стык С1-И данные синхронизированы схемой фазирования, вследствие чего наблюдается медленное «покачивание» фазы передаваемых данных относительно принимаемых со стыка С1-И.

★) Например, если скорость синхронного обмена через стык С1-И составляет 48 кбит/с, то скорость синхронного обмена через интерфейс УПИ-2 должна находиться в пределах от 64 кбит/с до 256 кбит/с.

3.4 Передняя панель

Вид передней панели для различных конструктивных модификаций конвертера приведён на Рис. 5. Назначение индикаторов приведено в П.3.4.2, а тумблеров режимов проверки – в П.3.4.1.

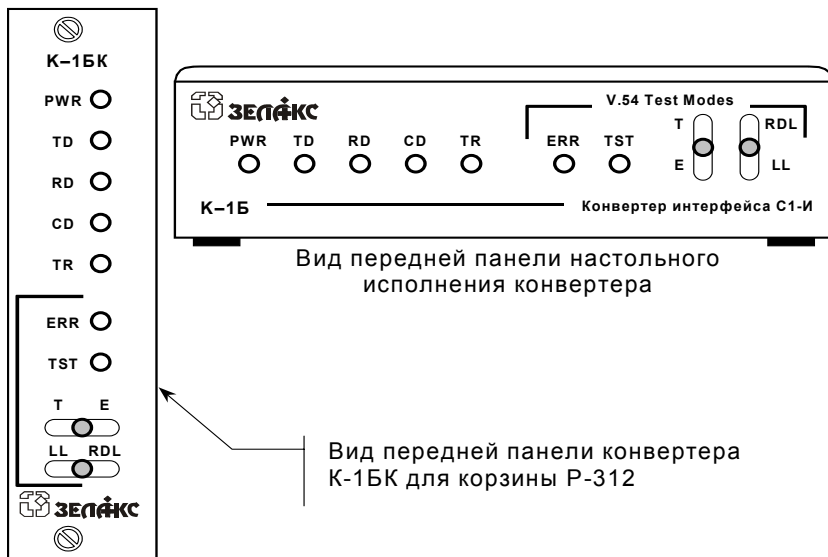


Рис. 5 Передняя панель К-1Б

3.4.1 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.*

Табл. 2

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. 38)
RDL-o-LL	управление шлейфами	тумблер включения шлейфов V.54, среднее положение тумблера соответствует рабочему режиму модема (см. П.5.2 на стр. 30)

3.4.2 Индикаторы

Табл. 3

Индикатор	Наименование индикатора	Комментарий
PWR	питание	индикатор наличия питания модема
TD	передача	индикатор состояния цепи <i>TxD</i> УПИ-2
RD	приём	индикатор состояния цепи <i>RxD</i> УПИ-2
CD	состояние цепи <i>DCD</i> УПИ-2	горит при активном состоянии цепи <i>DCD</i> УПИ-2 (в DCE режиме цепь <i>DCD</i> выходная, в DTE режиме цепь <i>DCD</i> входная)
TR ⊛)	состояние цепи <i>DTR</i> УПИ-2	горит при активном состоянии цепи <i>DTR</i> (в DTE режиме цепь <i>DTR</i> выходная, в DCE режиме цепь <i>DTR</i> входная)
ERR	индикатор ошибка теста	мигает (или горит) при обнаружении ошибки тестовой последовательности (см.П.5.2 на стр.30), а также при отсутствии синхронизации
TST	анализатор V.54 (O.153) активен	индикатор включения режима проверки (см.П.5.2) <i>BER</i> -тестер – включён

⊛ – при отключенном кабеле УПИ-2 поведение не определено.

3.5 Микропереключатели

Микропереключатели предназначены для установки режимов преобразования конвертера. Назначение микропереключателей зависит от того, каким устройством является конвертер – АКД (DCE) или ООД (DTE). Последнее определяется выбором соответствующего интерфейсного кабеля УПИ-2.

Расположение микропереключателей на плате конвертера, предназначенного для установки в корзину 3U, приведено на Рис. 8. Микропереключатели конвертера настольного исполнения расположены в окне нижней крышки корпуса (см.Рис. 6). Обозначение S2.3 соответствует микропереключателю №3 блока SW2.

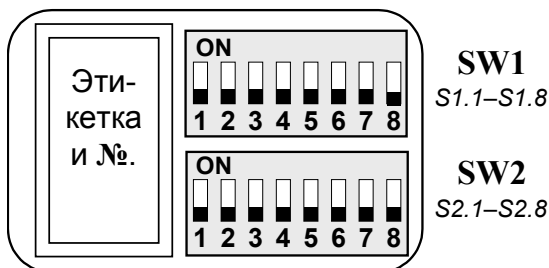


Рис. 6. Вид микропереключателей в окне нижней крышки корпуса

Каждый из микропереключателей имеет два положения: **On** и **Off**. Заводская установка всех микропереключателей – "Off". Неиспользуемые микропереключатели могут находиться в произвольном положении.

3.5.1 Микропереключатели для АКД (DCE)

В режиме АКД (DCE) используются все микропереключатели. Назначение микропереключателей для конвертера как АКД (DCE) устройства приведено в Табл. 4. Заводская установка микропереключателей (**Off**) соответствует:

- синхронному режиму работы со скоростью обмена 64 кбит/с;
- выключенному асинхронному преобразователю;
- синхронизации передатчика конвертера от частоты, выделенной приемником со стыка С1-И;
- выключенному скремблеру (и дескремблеру);
- безусловно активному состоянию выходной цепи CTS УПИ-2;
- активному состоянию выходной цепи DCD УПИ-2 при наличии сигнала на входе приемника стыка С1-И и отсутствии служебного сигнала «авария» или «канал не годен»;

- отсутствию влияния состояния входной цепи *DTR* УПИ-2 на передаваемые через стык С1-И данные;
- разблокированному состоянию тумблеров режимов проверки на передней панели.

Табл. 4 Микропереключатели для АКД (DCE)

Обозначение	Наименование		Комментарий
S1.1... ...S1.3	Скорость обмена через стык С1-И	Off	Установка скорости обмена в стыке С1-И от 1200 до 64000 бит/с, см.П.3.6.1
		On	
S1.4... ...S1.6	скорость асинхронного обмена через УПИ-2	Off	Установка скорости асинхр. обмена от 1200 до 57600 бит/с, см.П.3.6.2.1
		On	
S1.7	Длина посылки в асинхронном режиме	Off	8 бит
		On	9 бит, см.П.3.6.2.2 на стр.19.
S1.8	Режим проверки Digital Loopback	Off	Режим DL выключен
		On	DL включен (индикатор "TST" горит)
S2.1	Скремблер данных см.П.3.6.4, на стр.21	Off	Отключен, данные не скремблируются
		On	Включен скремблер/дескремблер
S2.2, S2.3	Синхронизация передатчика см.3.6.5, на стр.21	Off	Выбор источника синхронизации передатчика конвертера
		On	
S2.4, S2.5	Работа выходной цепи <i>CTS</i> УПИ-2 см.П.3.6.6, на стр.22	Off	Выбор одного из четырех режимов работы выходной цепи <i>CTS</i> УПИ-2 конвертера
		On	
S2.6	Работа выходной цепи <i>DCD</i> УПИ-2 см. П.3.6.7, на стр.23	Off	Состояние <i>DCD</i> зависит от сигнала, принимаемого со стыка С1-И
		On	Цепь <i>DCD</i> безусловно активна (кроме режимов проверки)
S2.7	Управление передачей в стык С1-И от состояния входной цепи <i>DTR</i> УПИ-2 см.П.3.6.8, на стр.23	Off	Состояние цепи <i>DTR</i> не влияет на передачу в стык С1-И
		On	При пассивном состоянии цепи <i>DTR</i> в стык С1-И передается служебный сигнал «авария» (более 254 нулей)
S2.8	Блокировка тумблеров на передней панели см.П.3.6.9 на стр.23	Off	Тумблеры тестовых режимов конвертера разблокированы
		On	Тумблеры заблокированы (включена защита от случайного воздействия)

3.5.2 Микропереключатели для ООД (DTE)

Назначение микропереключателей для конвертера как ООД (DTE) устройства приведено в Табл. 5. Заводская установка микропереключателей (**Off**) соответствует:

- скорости обмена через стык С1-И 64 кбит/с, что требует скорость обмена через УПИ-2 от 80 кбит/с до 256 кбит/с;
- синхронизации выходных данных *TxD* УПИ-2 от входной цепи *TxC* УПИ-2;
- безусловно активному состоянию выходных цепей *RTS* и *DTR* УПИ-2 (кроме режимов проверки);
- разрешению передачи в стык С1-И служебного сигнала «авария» при пассивном состоянии входной цепи *DCD* УПИ-2;
- разблокированному состоянию тумблеров режимов проверки на передней панели.

Табл. 5 Микропереключатели для ООД (DTE)

Обозначение	Наименование		Комментарий
S1.1... ...S1.3	Скорость обмена через стык С1-И.	Off	Установка скорости обмена
		On	от 1200 до 64000 бит/с, см.Табл. 6
S1.4... ...S1.7	Не используется	Off	Положение произвольное
S1.8	Режим проверки Digital Loopback	Off	Режим DL выключен
		On	DL включен (индикатор "TST" горит)
S2.1	Выбор служебного сигнала стыка С1-И (только при S2.6=Off) см.П.3.7.3 на стр.24	Off	Выбран сигнал «авария» – более 254 нулей
		On	Выбран сигнал «канал не годен» – более 254 единиц
S2.2	Синхронизация выходных данных цепи TxD УПИ-2 см.Табл. 12, стр.25	Off	От входной цепи TxС УПИ-2
		On	От выходной цепи CLK УПИ-2, а CLK формируется от входной RxС УПИ-2
S2.3... ...S2.5	Не используется	Off	Положение произвольное
S2.6	Управление передачей в стык С1-И от состояния входной цепи DCD УПИ-2 см.П.3.7.5, на стр.25	Off	При пассивном состоянии входной цепи DCD в стык С1-И передается служебный сигнал, см. S2.1
		On	Состояние цепи DCD не влияет на передачу в стык С1-И
S2.7	Работа выходной цепи DTR УПИ-2 см. П.3.7.6, на стр.26	Off	Цепь DTR безусловно активна (кроме режимов проверки)
		On	Состояние цепи DTR зависит от сигнала, принимаемого со стыка С1-И
S2.8	Блокировка тумблеров на передней панели см.П.3.7.7 на стр.26	Off	Тумблеры тестовых режимов конвертера разблокированы
		On	Тумблеры заблокированы (включена защита от случайного воздействия)

3.6 Установки для АКД (DCE)

3.6.1 Скорость обмена через стык С1-И

S1.1...S1.3 Скорость обмена через стык С1-И устанавливается микропереключателями S1.1... S1.3 блока SW1 для режимов АКД (DCE) или ООД (DTE) устройства (см.Табл. 6).

Табл. 6 (для АКД (DCE) и ООД (DTE))

Скорость обмена через стык С1-И	Положение S1.1... S1.3
64000 бит/с	
48000 бит/с	
32000 бит/с	
16000 бит/с	
9600 бит/с	
4800 бит/с	
2400 бит/с	
1200 бит/с	

Устанавливаемая на конвертере скорость обмена через стык С1-И должна соответствовать скорости обмена аппаратуры со стыком С1-И, подключаемой к конвертеру. В режиме АКД (DCE) устройства скорость синхронного обмена через УПИ-2 (асинхронный преобразователь выключен) будет равна скорости обмена через стык С1-И.

3.6.2 Асинхронный преобразователь

Асинхронный преобразователь конвертера будет выключен, если микропереключатели S1.4...S1.6 находиться в положении **Off**. В этом случае конвертер будет находиться в синхронном режиме, а положение микропереключателя S1.7 игнорируется. В синхронном режиме обмен данными через УПИ-2 осуществляется со скоростью обмена через стык С1-И.

Включать асинхронный преобразователь необходимо в случае, если ООД (DTE) пользователя имеет асинхронный интерфейс, например, СОМ-порт РС. Включение асинхронного преобразователя осуществляется путем установки скорости асинхронного обмена микропереключателями S1.4...S1.6, см.П.3.6.2.1 на стр.19. Для нормального сопряжения конвертера с асинхронным ООД (DTE) пользователя необходимо, чтобы скорость асинхронного обмена и длина асинхронной посылки конвертера соответствовали параметрам, установленным в ООД (DTE) пользователя.

3.6.2.1 Скорость асинхронного обмена

S1.4...S1.6 Скорость асинхронного обмена устанавливается микропереключателями S1.4...S1.6 блока **SW1** (см.Табл. 7 на стр.20). Для нормальной работы асинхронного преобразователя скорость асинхронного обмена должна быть меньше скорости обмена через стык С1-И (см.П.3.6.1). Например, если необходимо установить скорость асинхронного обмена 9600 бит/с, то скорость обмена через стык С1-И должна быть 16000 бит/с или выше.

3.6.2.2 Длина асинхронной посылки

S1.7 Длина асинхронной посылки складывается из длины символа (бит/символ) и бита паритета, если таковой установлен в ООД (DTE) пользователя. Стартовый и стоповый биты не входят в устанавливаемую длину асинхронной посылки. Например, если в DTE пользователя установлена длина символа (Bit/Char) 7 бит и четный (или нечетный) паритет, то на микропереключателях необходимо установить длину посылки 8 бит.

Установка длины асинхронной посылки осуществляется в соответствии с Табл. 8 на стр.20.

Табл. 7

Скорость асинхронного обмена через УПИ-2	Положение S1.4... S1.6
Асинхронный преобразователь выключен (синхронный режим)	
57600 бит/с	
38400 бит/с	
19200 бит/с	
9600 бит/с	
4800 бит/с	
2400 бит/с	
1200 бит/с	

Табл. 8

Длина посылки асинхронного обмена	Положение S1.7
8 бит (для формата 8•N•1)	
9 бит	

3.6.3 Включение режима проверки DL

S1.8 Микропереключатель S1.8 используется для включения проверки *Цифровой шлейф* (**Digital Loopback**). В рабочем режиме конвертера микропереключатель должен находиться в положении **Off** (*заводская установка*). Для включения режима проверки *Цифровой шлейф* (**DL**) необходимо перевести микропереключатель S1.8 в положение **On**. Подробно о проверке **DL** в режиме АКД (DCE) изложено в П.5.2.3.1 на стр.36.

3.6.4 Скремблер данных

S2.1 Встроенный скремблер позволяет исключить длинные последовательности нулей или единиц в стыке С1-И. Если скремблер отключен – микропереключатель S2.1 в положении **Off** (*заводская установка*), то конвертер осуществляет «прозрачное» преобразование данных от УПИ-2 к стыку С1-И и обратно (см. Приложение 1 на стр.45). В этом случае не исключена возможность несанкционированного появления в стыке С1-И служебных сигналов “*канал не годен*” или “*авария*”. Скремблер работоспособен и при включенном асинхронном преобразователе.

Включение скремблера осуществляется установкой микропереключателя S2.1 в положение **On**. Включать скремблер следует на обоих конвертерах, связанных через стык С1-И.

Включенный скремблер (S2.1 = **On**) совместно с установкой микропереключателя S2.7 в положение **On** позволяет организовать передачу в стык С1-И служебного сигнала “*авария*” только при пассивном состоянии цепи DTR УПИ-2, дополнительно см.П.3.6.8.

3.6.5 Синхронизация передатчика

S2.2, S2.3 Эти микропереключатели предназначены для выбора источника синхронизации передатчика стыка С1-И. Положения микропереключателей и соответствующие виды синхронизации передатчика стыка С1-И приведены в Табл. 9 на стр.22.

Если источником синхронизации передатчика является входная цепь CLK УПИ-2 (S2.2 = **On**, S2.3 = **Off**), а частота в этой цепи отсутствует (выключено DTE или отключен интерфейсный кабель), то в стык С1-И будет передаваться служебный сигнал “*авария*”, независимо от положения микропереключателя S2.7, а индикатор **ERR** будет мигать. Частота в цепи CLK УПИ-2 должна соответствовать скорости обмена через стык С1-И, установленной микропереключателями S1.1... S1.3 см.П.3.6.1.

Табл. 9

Вид синхронизации передатчика	Положение S2.2, S2.3
От частоты, выделяемой приемником конвертера со стыка С1-И. (заводская установка)	
От внешней частоты с входной цепи CLK УПИ-2. Синхронизация от DTE.	
От внутреннего кварцевого генератора конвертера.	
Включить интерфейс X.21. Это положение S2.2, S2.3 используется только вместе с соответствующим интерфейсным кабелем (см.УПИ-2). ☹	

☹) Если выбран интерфейс X.21, то передатчик стыка С1-И синхронизируется от частоты, выделяемой приемником конвертера со стыка С1-И.

3.6.6 Работа выходной цепи CTS

S2.4, S2.5 Этими микропереключателями устанавливается логика работы выходной цепи CTS интерфейса УПИ-2, см.Табл. 10.

Табл. 10

Логика работы выходной цепи CTS	Положение S2.4, S2.5
Цепь CTS постоянно активна, независимо от других цепей УПИ-2. (заводская установка)	
Цепь CTS повторяет состояние входной цепи RTS УПИ-2. Состояние цепи RTS определяется подключенным к конвертеру ООД (DTE) устройством.	
Цепь CTS повторяет состояние входной цепи RTS с задержкой ≈ 64 мс на установку активного состояния.	
Цепь CTS повторяет состояние выходной цепи DCD УПИ-2, при условии активного состояния входной цепи RTS.	

3.6.7 Управление цепью DCD

S2.6 Этот микропереключатель предназначен для управления работой выходной цепи *DCD* УПИ-2.

Заводская установка микропереключателя S2.6 = **Off**. В этом случае, в рабочем режиме конвертера, состояние выходной цепи *DCD* УПИ-2 будет активно, а индикатор **CD** будет гореть, если на входе приемника С1-И имеется сигнал, и отсутствует один из служебных сигналов обмена. Состояние выходной цепи *DCD* становится пассивным в случае приёма любого из служебных сигналов стыка С1-И – либо сигнала “авария” (пакет не менее 254 нулей), либо сигнала “канал не годен” (пакет не менее 254 единиц).

Если микропереключатель S2.6 находится в положении **On**, а конвертер находится в рабочем режиме (индикатор **TST** не горит), то цепь *DCD* будет постоянно активна, а индикатор **CD** будет гореть независимо от состояния приемника стыка С1-И, кроме режимов проверки см.П.5.2.

3.6.8 Управление передачей от состояния цепи DTR

S2.7 Положение этого микропереключателя определяет возможность передачи в стык С1-И служебного сигнала “авария” (более 254 нулей) в зависимости от состояния входной цепи *DTR* УПИ-2.

Заводская установка микропереключателя S2.7 – **Off**, при этом конвертер имитирует постоянно активное состояние входной цепи *DTR* и индикатора **TR**, т.е. служебный сигнал “авария” не передается в стык С1-И при пассивном состоянии входной цепи *DTR*.

Если микропереключатель S2.7 установлен в положение **On**, то служебный сигнал “авария” будет передаваться в стык С1-И вместо данных из УПИ-2 до тех пор, пока цепь *DTR* имеет пассивное состояние. Следует заметить, что формирование служебного сигнала “авария” осуществляется после скремблера данных непосредственно на выходе передатчика стыка С1-И, а скремблированные данные от УПИ-2, если скремблер включен, блокируются.

3.6.9 Блокировка тумблеров на передней панели

S2.8 Установкой этого микропереключателя в положение **On** исключается случайное включение режимов проверки с передней панели конвертера. *Заводская установка* микропереключателя S2.8 = **Off**, т.е. установка режимов проверки с передней панели конвертера разрешена.

3.7 Установки для ООД (DTE)

В режиме ООД (DTE) устройства для задания режимов преобразования конвертера используются не все микропереключатели. Неиспользуемые микропереключатели могут иметь произвольное положение.

3.7.1 Скорость обмена через стык С1-И

S1.1...S1.3 Скорость обмена через стык С1-И устанавливается микропереключателями S1.1... S1.3. Соответствие скорости обмена положению микропереключателей приведено в Табл. 6 на стр.18. При установке скорости обмена через стык С1-И следует помнить, что эта скорость должна быть не более 0.8 от скорости обмена через УПИ-2.

3.7.2 Включение режима проверки DL

S1.8 Микропереключатель S1.8 используется для включения проверки Цифровой шлейф (Digital Loopback). В рабочем режиме конвертера микропереключатель должен находиться в положении **Off** (заводская установка). Для включения режима проверки Цифровой шлейф (DL) необходимо перевести микропереключатель S1.8 в положение **On**. Подробно о проверке DL в режиме ООД (DTE) устройства изложено в П.5.2.2.2 на стр.34.

3.7.3 Выбор служебного сигнала для передачи в стык С1-И

S2.1 Этим микропереключателем можно установить один из двух служебных сигналов обмена, который будет передаваться конвертером через стык С1-И. Выбор служебного сигнала приведен в Табл. 11.

Табл. 11

Служебный сигнал обмена стыка С1-И	Положение S2.1
“авария” – пакет не менее 254 нулей (заводская установка)	
“канал не годен” – пакет не менее 254 единиц	

Выбранный с помощью S2.1 служебный сигнал будет использоваться при установках микропереключателей S2.6 и S2.7 (см.П.3.7.5) и как индикация аварийного состояния. Под аварийным состоянием в данном случае понимается нарушение или отсутствие синхронизации со стороны УПИ-2, в том числе кадровой. Например, выключен удаленный конвертер.

3.7.4 Синхронизация выходных данных УПИ-2

S2.2 В режиме ООД (DTE) устройства конвертер передает данные в УПИ-2 по выходной цепи *TxD*. Синхронизация данных, передаваемых по цепи *TxD*, может осуществляться либо от входной цепи *TxC* УПИ-2, либо от выходной цепи *CLK* УПИ-2. Микропереключатель S2.2 служит для выбора источника синхронизации цепи *TxD* УПИ-2 в соответствии с Табл. 12.

Табл. 12

Синхронизация данных цепи <i>TxD</i>	Положение S2.2
От входной цепи <i>TxC</i> УПИ-2. Частота <i>TxC</i> вырабатывается АКД (DCE). (заводская установка)	
От выходной цепи <i>CLK</i> УПИ-2. Частота в цепи <i>CLK</i> формируется внутри конвертера от входной цепи <i>RxC</i> УПИ-2.	

3.7.5 Управление передачей от состояния цепи *DCD*

S2.6 Положение **Off** (Заводская установка) этого микропереключателя обуславливает передачу в стык С1-И служебного сигнала (выбор сигнала с помощью S2.1 см.П.3.7.3) при пассивном состоянии входной цепи *DCD* УПИ-2. Служебный сигнал будет передаваться в стык С1-И вместо данных из УПИ-2 до тех пор, пока цепь *DCD* имеет пассивное состояние.

В положении S2.6 – **On** конвертер имитирует безусловно активное состояние входной цепи *DCD*, т.е. служебный сигнал (см.П.3.7.3) не передается в стык С1-И при пассивном состоянии входной цепи *DCD*. Состояние индикатора **CD** соответствует состоянию цепи *DCD* независимо от положения S2.6.

3.7.6 Управление цепью DTR

S2.7 Этот микропереключатель предназначен для управления работой выходной цепи *DTR* УПИ-2.

В положении микропереключателя *S2.7 = Off* (*Заводская установка*), в рабочем режиме конвертера, состояние выходной цепи *DTR* УПИ-2 будет активно, а индикатор **TR** будет гореть, независимо от состояния приёмника стыка С1-И, исключение составляют режимы проверки см.П.5.2.

В положении *S2.7 = On* цепь *DTR* УПИ-2 будет активна, а индикатор **TR** будет гореть, если на входе приемника С1-И имеется сигнал и отсутствует один из двух служебных сигналов обмена. Состояние выходной цепи *DTR* становится пассивным в случае приёма любого из служебных сигналов стыка С1-И (независимо от положения *S2.1*) – либо сигнала “авария” (пакет не менее 254 нулей), либо сигнала “канал не годен” (пакет не менее 254 единиц).

3.7.7 Блокировка тумблеров на передней панели

S2.8 Установкой этого микропереключателя в положение **On** исключается случайное включение режимов проверки с передней панели конвертера. *Заводская установка* микропереключателя *S2.8 = Off*, т.е. установка режимов проверки с передней панели конвертера разрешена.

3.8 *Разъёмы конвертера*

На задней стенке конвертера расположены разъёмы для подключения кабеля УПИ-2, стыка С1-И и питания (см.Рис. 7). Назначение контактов разъёма стыка С1-И приведено на стр.45.

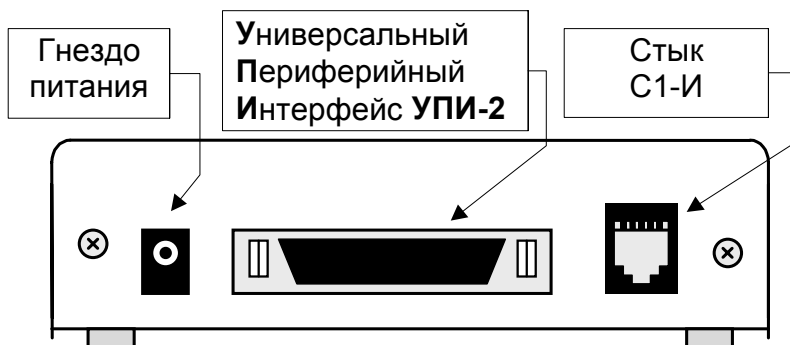


Рис. 7. Задняя стенка конвертера.

3.9 Расположение элементов на плате

Для модификаций конвертера К-1БК–XXX (плата для корзины 3U) доступ к элементам, расположенным на плате конвертера, открыт (см.Рис. 8). Для доступа к элементам конвертера настольного исполнения необходимо снять верхнюю крышку корпуса, предварительно вывернув четыре винта, по два с каждой боковой стороны. Назначение перемычек **J1**, **J2** описано ниже (см.П.3.10), а блоков микропереключателей **SW1**, **SW2** см.П.3.5.

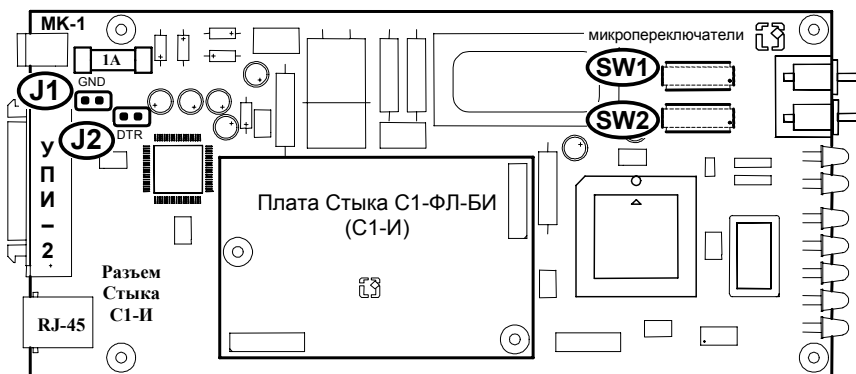


Рис. 8 Расположение элементов на плате конвертера

3.10 Перемычки и их назначение

На плате конвертера (см.Рис. 8 на стр.27) расположены перемычки J1 и J2. Два положения перемычек приведены на Рис. 9.

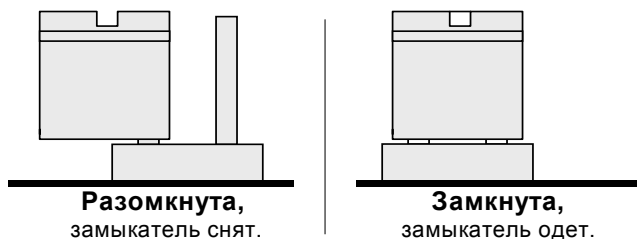


Рис. 9 Два положения перемычек

J1 Перемычка **J1** предназначена для объединения экранирующей оплётки интерфейсного кабеля с общим проводом конвертера, т.е. электрического соединения контакта 43 с контактами 40, 41 разъёма УПИ-2. Необходимость объединения (установка замыкателя) возникает при требовании местного стандарта. *Заводская установка – разомкнута.*

J2 Замыкание переключки *J2* подключает к цепи *DTR* интерфейса *RS-232* источник отрицательного смещения, который обеспечивает пассивное состояние входной цепи *DTR* при отключении ООД (DTE) устройства от конвертера. Переключка актуальна только для интерфейса *RS-232*, при этом конвертер должен находиться в режиме АКД (DCE) устройства. Заводская установка – разомкнута.

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 УПИ-2 типу цифрового интерфейса подключаемого устройства. В случае несоответствия или возникновения сомнений обратитесь к изготовителю конвертера (телефоны указаны на титульном листе).

4.2 Подключение конвертера

Перед подключением конвертера внимательно изучите настоящее руководство.

4.2.1 Последовательность подключения

Подключение конвертера рекомендуется осуществлять в следующей последовательности:

1. Подсоединить 50-и контактный разъем кабеля УПИ-2 к соответствующему разъему на задней стенке конвертера.
2. Подключить кабель стыка С1-И (джек) к розетке типа RJ-45, расположенной на задней стенке конвертера (см.Рис. 7).
3. Вставить штекер сетевого адаптера в гнездо питания конвертера, расположенное на задней стенке конвертера.
4. Подсоединить и зафиксировать разъем интерфейсного кабеля к ООД (DTE) или АКД (DCE) устройству, см.П.4.2.2 на стр.29.
5. Подсоединить разъем кабеля стыка С1-И к соответствующему ответному разъему или контактам аппаратуры со стыком С1-И.
6. Установить тумблеры, расположенные на передней панели конвертера, в среднее положение.
7. Установить микропереключатели в требуемое положение. Подробно см.П.3.5 на стр.14.

8. Подключить сетевой адаптер к сети 220 В.
9. Наблюдать свечение индикатора **PWR** на передней панели конвертера.
10. На этом подключение конвертера считается завершенным.

4.2.2 Подключение к ООД (DTE) или АКД (DCE)

УПИ-2 конвертера позволяет осуществить подключение практически к любому ООД (DTE) или АКД (DCE) устройству.

Пользователь может изготовить интерфейсный кабель самостоятельно, с учетом рекомендаций, изложенных в описании на подключаемое устройство и дополнительной информации, приведенной в руководстве по применению УПИ-2. Если планируется подключение только к асинхронному ООД устройству (COM-порт PC), то цепи TxС и RxС можно исключить. Определить режим конвертера (DCE или DTE устройство) можно по маркировке интерфейсного кабеля или путем прозвонки контактов 1 и 28 разъема УПИ-2:

- контакты 1 и 28 замкнуты – конвертер в режиме ООД (DTE);
- контакты 1 и 28 разомкнуты – конвертер в режиме АКД (DCE).

Внимание! Ошибка, допущенная при изготовлении интерфейсного кабеля, может повредить интерфейс конвертера.

4.2.3 Подключение к стыку С1-И

Для подключения к стыку С1-И следует применять соединительный кабель из двух симметричных пар проводников. Для подключения конвертера к оборудованию со стыком С1-И допускается использовать скроссированные пары в стандартных симметричных связанных кабелях типа ТПП, ТЗ и других аналогичных.

Запрещается прокладывать линию связи стыка С1-И вне помещений, т.к. конвертер не имеет специальной защиты.

5 РЕЖИМЫ РАБОТЫ КОНВЕРТЕРА

5.1 Рабочий режим

В рабочем режиме конвертер обеспечивает преобразование и передачу данных между УПИ-2 и стыком С1-И. В рабочий режим конвертер может быть установлен сразу после подключения (см.П.4.2 на стр.28) и установки режима преобразования. Тумблеры на передней панели конвертера должны быть в среднем положении.

Состояние индикаторов конвертера в рабочем режиме:

- **PWR** светится;
- **TD** и **RD** светятся при наличии изменения состояния соответствующих цепей УПИ-2 (см.Табл. 3 на стр.13);
- **CD** светится, если цепь DCD УПИ-2 активна;
- **TD** светится, если цепь DTR УПИ-2 активна;
- **TST** и **ERR** погашены.

5.2 Режимы проверки

Встроенные в конвертер режимы проверки позволяют пользователю убедиться в работоспособности конвертера, правильности подключения конвертера к ООД (DTE) или АКД (DCE) устройствам через УПИ-2, аппаратуре со стыком С1-И и выявить ошибки, возникающие в канале передачи данных. Конвертер имеет три режима проверки:

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

Работа режимов проверки зависит от режима работы конвертера как АКД (DCE) устройства или как ООД (DTE) устройства.

5.2.1 Местный шлейф (LL)

В общем случае проверка *Местный шлейф (LL)* устанавливает заворот данных (шлейф) на локальном конвертере в сторону ближнего конца канала передачи данных.

5.2.1.1 Местный шлейф (LL) для АКД (DCE)

Если конвертер является АКД (DCE) устройством, то проверка *Местный шлейф (Local Loopback)* обеспечивает возможность автономной проверки конвертера (без подключения к стыку С1-И).

Суть проверки *Местный шлейф (LL)* показана на Рис. 10. Данные, поступающие в конвертер из ООД (DTE) через УПИ-2, проходят через преобразователь конвертера и возвращаются в ООД (DTE)

через УПИ-2. Данные от стыка С1-И игнорируются, а в стык передается служебный сигнал “канал не годен”. Проверка **LL** возможна как при включенном, так и при выключенном асинхронном преобразователе конвертера.

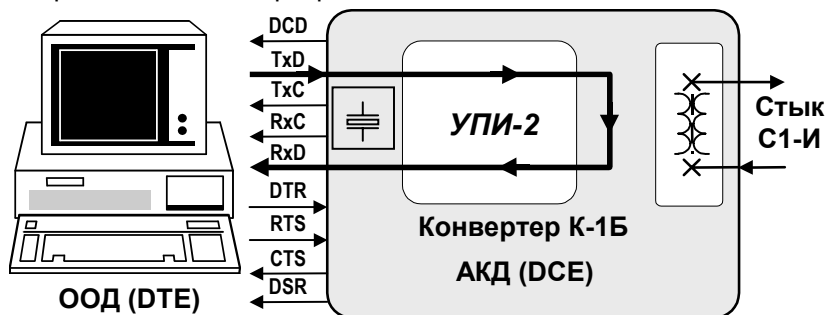


Рис. 10 Местный шлейф (LL) для АКД (DCE)

Проверка включается установкой тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, если микропереключатели **S1.8**, **S2.8** находятся в положении **Off**. После этого на передней панели конвертера загораются индикаторы **TST** и **CD**. Индикатор **ERR** погашен, а состояние индикаторов **TD**, **RD** и **TR** определяется состоянием соответствующих входных цепей УПИ-2.

Состояние выходных цепей **DCD** и **DSR** УПИ-2 безусловно активное, а состояние выходной цепи **CTS** УПИ-2 определяется положением микропереключателей **S2.4**, **S2.5**, см.П.3.6.6. Если в рабочем режиме установлена синхронизация передатчика конвертера от частоты выделяемой приёмником, **S2.2=S2.3=Off**, то на время включения режима **LL**, автоматически устанавливается синхронизация передатчика от внутреннего генератора конвертера. В исправности конвертера можно убедиться путем сравнения данных, принятых ООД (DTE) устройством от конвертера, с данными, переданными в конвертер.

5.2.1.2 Местный шлейф (LL) для ООД (DTE)

Если конвертер является ООД (DTE) устройством, то проверка *Местный шлейф (Local Loopback)* обеспечивает заворот данных через стык С1-И, см.Рис. 11.

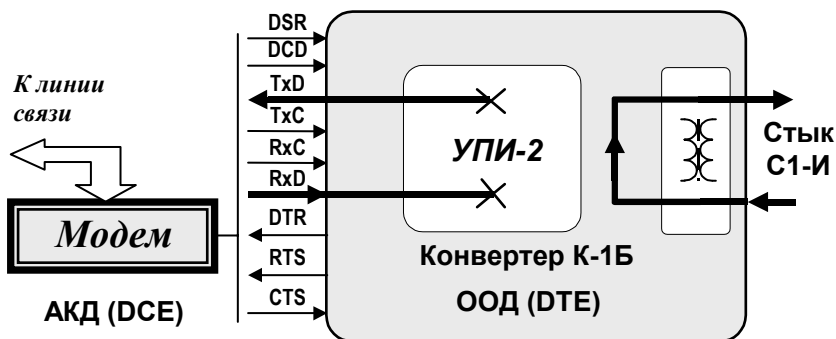


Рис. 11 Проверка *Местный шлейф (LL)* для ООД (DTE)

Проверка включается установкой тумблера **RDL-o-LL** в положение **LL**, если микропереключатели *S1.8*, *S2.8* находятся в положении **Off**. После этого на передней панели конвертера загорается индикатор **TST**, гаснут индикаторы **TR** и **ERR**, а состояние других индикаторов не имеет значения.

Для обеспечения заворота данных в стыке С1-И устанавливается синхронизация передатчика от частоты, выделенной из принимаемого сигнала стыка С1-И. Данные, поступающие в конвертер из УПИ-2 и состояния входных цепей управления *DCD*, *CTS* УПИ-2 игнорируются, а состояние выходных цепей управления *DTR*, *RTS* УПИ-2 устанавливается пассивным.

5.2.2 Удаленный шлейф (RDL)

В общем случае проверка *Удаленный шлейф (RDL)* устанавливает заворот данных (шлейф) на УДАЛЕННОМ конвертере в сторону ЛОКАЛЬНОГО конвертера.

5.2.2.1 Удаленный шлейф (RDL) для АКД (DCE)

Если конвертер является АКД (DCE) устройством, то проверка *Удаленный шлейф (Remote Digital Loopback)* обеспечивает возможность полной проверки канала передачи данных, образованного с помощью двух однотипных конвертеров. Рис. 12 иллюстрирует принцип проверки *Удаленный шлейф (RDL)* для одного направления. Конвертер позволяет выполнить проверку канала передачи данных

как с помощью внешнего 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 оборудования со стыком С1-И от одного генератора, т.е. одна стойка является ведущей (синхронизируется от собственного генератора), а вторая – ведомой (синхронизируется от схемы выделения частоты – ФАПЧ).

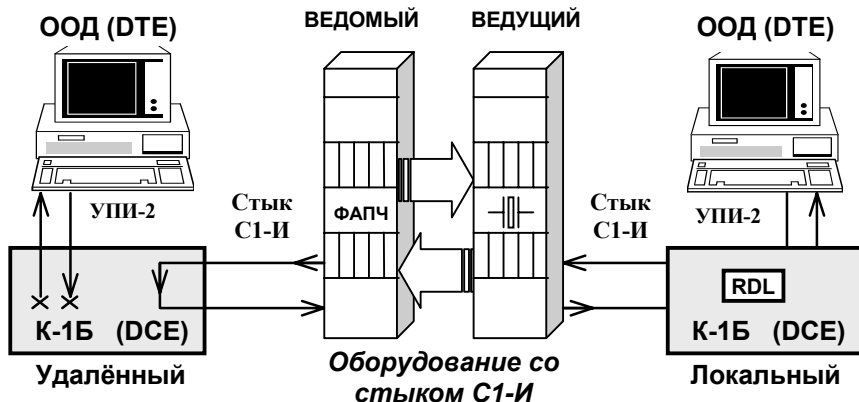


Рис. 12 Проверка Удаленный шлейф (RDL) для АКД (DCE)

Для организации проверки канала передачи данных в режиме **Удаленный шлейф (RDL)** с помощью ООД (DTE) необходимо подключить конвертеры и установить необходимый режим преобразования, а микропереключатели **S1.8**, **S2.8** должны находиться в положении **Off**. Затем на одном конвертере, назовем этот конвертер **ЛОКАЛЬНЫМ**, необходимо установить тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL**. На другом конвертере, см.Рис. 12, назовём его **УДАЛЕННЫМ**, тумблеры должны находиться в среднем положении (рабочий режим).

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

1. **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер переводит цепь **DCD** УПИ-2 в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, затем переводит **УДАЛЕННЫЙ** конвертер в режим заворота данных через стык С1-И, см.Рис. 12.
2. **УДАЛЕННЫЙ** конвертер переходит из рабочего режима в режим заворота, включает индикатор **TST**, переводит цепи **DCD** и **DSR** УПИ-2 в пассивное состояние, гасит индикатор **CD**, разрывает связь с ООД (DTE).
3. **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер сообщает ООД (DTE) о готовности режима проверки путем перевода цепи **DCD** УПИ-2 в активное состояние и включает индикаторы **CD** и **TST**.

ООД (DTE) начинает передачу в ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер и анализ принятых данных. Визуальный контроль прохождения данных осуществляется по свечению индикаторов **TD** и **RD** на передней панели ЛОКАЛЬНОГО конвертера. Состояние цепей управления УПИ-2 определяется установками микропереключателей для рабочего режима.

Для выхода из режима проверки *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. Если канал связи был разорван (поврежден) до выхода конвертеров из режима проверки *Удаленный шлейф (RDL)*, то вывести конвертеры из режима проверки **RDL** можно путём перевода тумблеров **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение на каждом из двух конвертеров.

5.2.2.2 Удаленный шлейф (RDL) для ООД (DTE)

Для конвертера, являющегося ООД (DTE) устройством, проверка *Удаленный шлейф (Remote Digital Loopback)* обеспечивает возможность проверки канала передачи данных, образованного, например, с помощью двух однотипных конвертеров и модемов, см.Рис. 2.

Принцип проверки *Удаленный шлейф (RDL)* для одного направления приведен на Рис. 13. Для организации проверки канала передачи данных в режиме *Удаленный шлейф (RDL)* необходимо подключить конвертеры и установить необходимый режим преобразования, а микропереключатели *S1.8*, *S2.8* должны быть в положении **Off**. Затем на ЛОКАЛЬНОМ конвертере (см. Рис. 13) необходимо установить тумблер **RDL-o-LL** в положение **RDL**. На УДАЛЕННОМ конвертере тумблеры должны находиться в среднем положении, а микропереключатель *S1.8* – в положении **Off** (рабочий режим). Синхронизация данных в цепи TxD УПИ-2 конвертеров определяется положением микропереключателя *S2.2*.

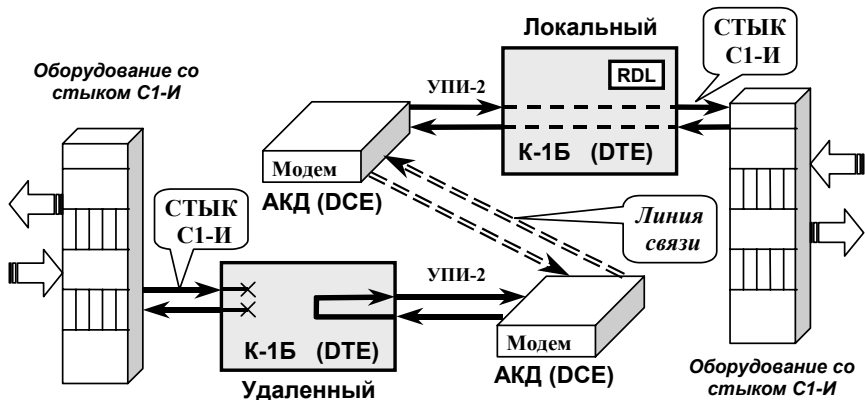


Рис. 13 Проверка Удаленный шлейф (RDL) для ООД (DTE)

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

1. **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер устанавливает активное состояние выходных цепей *RTS* и *DTR* УПИ-2, зажигает индикатор **TR**, и, независимо от состояния входных цепей *DCD* и *RTS* УПИ-2, посылает удаленному конвертеру управляющую кодовую последовательность для перевода **УДАЛЕННОГО** конвертера в режим заворота данных через УПИ-2.
2. **УДАЛЕННЫЙ** конвертер переходит из рабочего режима в режим заворота через УПИ-2, включает индикаторы **TST** и **TR**, переводит выходные цепи *RTS* и *DTR* УПИ-2 в активное состояние, передает в стык С1-И служебный сигнал "канал не годен", игнорирует данные, поступающие из стыка С1-И.
3. **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер сообщает о готовности режима проверки путем зажигания индикатора перевода **TST**.

После завершения установки режима можно начать передачу данных через стык С1-И в **ЛОКАЛЬНЫЙ** конвертер и анализ данных, принимаемых из стыка С1-И. Визуальный контроль прохождения данных осуществляется по свечению индикаторов **TD** и **RD** на передней панели **ЛОКАЛЬНОГО** конвертера.

Для выхода из режима проверки *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. Если канал связи был разорван (поврежден) до выхода конвертеров из режима проверки *Удаленный шлейф (RDL)*, то вывести конвертеры из режима проверки **RDL** можно путём перевода тумблеров **RDL-o-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение на каждом из двух конвертеров.

5.2.3 Цифровой шлейф (DL)

В общем случае 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 через стык С1-И, в котором конвертер К-1Б используется только с одной стороны.

5.2.3.1 Цифровой шлейф (DL) для АКД (DCE)

Рис. 14 иллюстрирует принцип проверки *Цифровой шлейф (DL)*, если конвертер находится в режиме АКД (DCE) устройства. Следует заметить, что *проверка DL возможна только при синхронизации оборудования со стыком С1-И от одного генератора, т.е. одна стойка является ведущей, а вторая – ведомой (см.стр.32).*

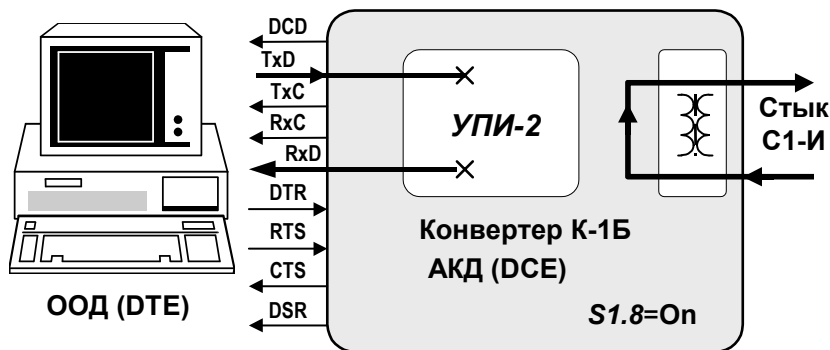


Рис. 14 Проверка *Цифровой шлейф (DL)* для АКД (DCE)

Для включения проверки *Цифровой шлейф (DL)* необходимо установить на ЛОКАЛЬНОМ конвертере микропереключатель *S1.8* в положение **On** (см.П.3.6.3 на стр.21). Конвертер переходит в режим проверки *Цифровой шлейф (DL)*, зажигает индикатор **TST**. В этом режиме все данные, поступающие в конвертер из стыка С1-И, передаются обратно в стык без изменений. Для обеспечения заворота данных через стык С1-И в конвертере устанавливается синхронизация передатчика от частоты, выделенной из принимаемого сигнала стыка.

После включения этого режима проверки на ЛОКАЛЬНОМ конвертере выходные цепи *DCD* и *DSR* УПИ-2 переходят в пассивное состояние, индикатор **CD** гаснет. Включение режима *Цифровой шлейф* не оказывает влияния на УДАЛЕННЫЙ конвертер.

Для выхода из проверки *Цифровой шлейф (DL)* необходимо перевести микропереключатель *S1.8* в положение **Off**, после чего рабочий режим восстановится автоматически.

5.2.3.2 Цифровой шлейф (DL) для ООД (DTE)

Для конвертера как ООД (DTE) устройства проверка *Цифровой шлейф (DL)* обеспечивает возможность проверки канала связи, образованного АКД (DCE) устройствами, например, модемами, подключенными к конвертерам, см.Рис. 2. Подключение конвертеров к стыку С1-И не обязательно.

Принцип проверки *Цифровой шлейф (DL)* для конвертера как ООД (DTE) устройства показана на Рис. 15. Данные, поступающие в конвертер из АКД (DCE) через УПИ-2, проходят через преобразователь конвертера и возвращаются в АКД (DCE) через УПИ-2. Данные от стыка С1-И игнорируются, передатчик конвертера передаёт в стык С1-И служебный сигнал “канал не годен”.

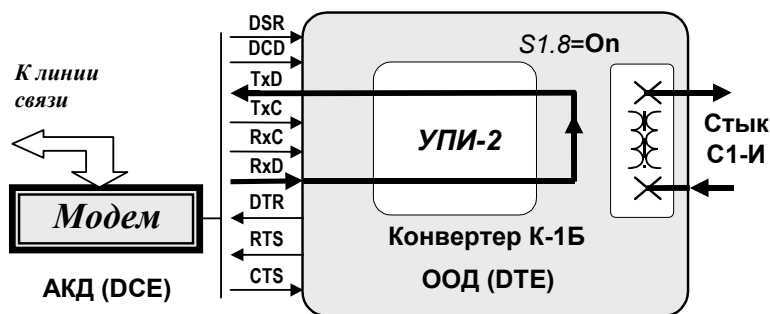


Рис. 15 Проверка *Цифровой шлейф (DL)* для ООД (DTE)

Для включения проверки *Цифровой шлейф (DL)* необходимо на ЛОКАЛЬНОМ конвертере установить микропереключатель *S1.8* в положение **On** (см.П.3.7.2 на стр.24). Конвертер переходит в режим проверки *Цифровой шлейф (DL)* и зажигает индикатор **TST**. Для обеспечения заворота данных через УПИ-2 конвертер устанавливает активное состояние на выходных цепях *DTR* и *RTS* УПИ-2, а состояние входных цепей *CTS*, *DCD*, *DSR* УПИ-2 игнорируется. Синхронизация цепи *TxD* УПИ-2 (выходных данных) соответствует положению микропереключателя *S2.2*, см.П.3.7.4 на стр.25. Во время действия проверки *Цифровой шлейф (DL)* ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер передает в стык С1-И служебный сигнал “канал не годен”. Проверка *Цифровой шлейф (DL)* не оказывает влияния на состояние УДАЛЕННОГО конвертера.

Для выхода из проверки *Цифровой шлейф (DL)* необходимо перевести микропереключатель *S1.8* в положение **Off**, 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, соответствующих рекомендации **O.153** ITU-T. Анализатор работает независимо от того, каким устройством является конвертер – АКД (DCE) или ООД (DTE).

Анализатор может быть включен независимо от режима работы конвертера, установленного тумблером **RDL-o-LL**, однако использование анализатора наиболее эффективно в режиме проверки **RDL** (см.П.5.2.2). Следует помнить, что установка режима **RDL**, если конвертер является АКД (DCE) устройством, возможна только при синхронизации тракта передачи данных от одного генератора см.П.5.2.2.1 на стр.32.

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 тестовую последовательность (**O.153** ITU-T). В положении **T** выдается тестовая последовательность, не содержащая ошибок, а в положении **E** – последовательность с встроенными ошибками. Направление передачи тестовой последовательности, в стык С1-И или в УПИ-2, зависит от того, каким устройством является конвертер – АКД (DCE) или ООД (DTE). Перевод тумблера **T-o-E** в среднее положение выключает анализатор и восстанавливает исходный режим конвертера.

5.3.2 Применение BER-тестера

5.3.2.1 BER-тестер для АКД (DCE)

Если конвертер является АКД (DCE) устройством, то при включении BER-тестера на ЛОКАЛЬНОМ конвертере последний отключает УПИ-2 от преобразователя, устанавливает пассивное состояние выходной цепи *DCD* УПИ-2, гасит индикатор **CD**, включает индикатор **TST** и передает тестовую последовательность (O.153) в стык С1-И.

Если тумблер **Т-о-Е** находится в положение **Т** и установлен режим проверки **RDL**, то тестовая последовательность возвращается в ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер и анализируется. В случае обнаружения одиночной ошибки в принятой тестовой последовательности кратковременно (0,5с) включается индикатор **ERR**. 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 **Т-о-Е** в положение **Е** позволяет проверить исправность анализатора и канала передачи данных. После установки тумблера в положение **Е** конвертер включает индикатор **TST**, блокирует обмен через УПИ-2, переводит выходную цепь *DCD* УПИ-2 в пассивное состояние, выключает индикатор **CD** и вместо входных данных от УПИ-2 выдает в стык С1-И тестовую последовательность с внедренными ошибками (O.153 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.

BER-тестер можно применить и в случае, если стык С1-И синхронизирован от двух независимых генераторов для каждого направления передачи. В этом случае анализатор включается без включения режима **RDL** (тумблер **RDL-о-LL** в среднем положении). Установив тумблеры **Т-о-Е** в положение **Т** на обоих конвертерах одновременно, следует наблюдать поведение индикаторов **ERR** на каждом из двух конвертеров. Такой метод проверки позволяет проверить качество канала по каждому направлению отдельно.

Для проверки возможности прохождения данных по каждому направлению необходимо установить тумблеры **Т-о-Е** в положение **Е** на обоих конвертерах и наблюдать мигание индикаторов **ERR**. Отсутствие мигания индикатора **ERR** на одном из конвертеров свидетельствует о том, что сигнал тестовой последовательности, с внедренными ошибками (O.153 ITU-T) не поступает на вход стыка С1-И от удаленного конвертера.

5.3.2.2 BER-тестер для ООД (DTE)

Если конвертер является ООД (DTE) устройством, то при включении BER-тестера на ЛОКАЛЬНОМ конвертере последний отключает приемник стыка С1-И, передаёт в стык С1-И служебный сигнал “канал не годен”, переводит выходные цепи *DTR* и *RTS* УПИ-2 в активное состояние, игнорирует состояние входных цепей *DSR*, *DCD*, *CTS* УПИ-2, включает индикаторы **TR** и **TST**. Тестовая последовательность передается в АКД (DCE) устройство, подключенное к УПИ-2.

Если тумблер **Т-о-Е** находится в положении **Т** и установлен режим проверки **RDL**, то тестовая последовательность возвращается в ЛОКАЛЬНЫЙ конвертер и анализируется. В случае обнаружения одиночной ошибки в принятой тестовой последовательности кратковременно (0,5с) включается индикатор **ERR**. 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 **Т-о-Е** в положение **Е** позволяет проверить исправность анализатора и канала передачи данных, образованного с помощью подключенных АКД (DCE) устройств. После установки тумблера в положение **Е** конвертер включает индикаторы **TST** и **TR**, блокирует обмен через стык С1-И путем передачи служебного сигнала “канал не годен”, переводит все выходные цепи УПИ-2 в активное состояние, игнорирует состояние всех входных цепей УПИ-2 и выдает через УПИ-2 в АКД (DCE) устройство тестовую последовательность с внедренными ошибками (О.153 ITU-T). Если канал и анализатор конвертера исправны, то индикатор **ERR** на ЛОКАЛЬНОМ конвертере будет мигать с равными промежутками времени. Другое поведение индикатора **ERR** свидетельствует о наличии неисправности.

5.3.3 Порядок проверки качества канала с помощью RDL

В настоящем разделе приводятся рекомендации по проверке канала передачи данных, образованного с помощью конвертеров К1-Б. Эти рекомендации не зависят от того, каким устройством является конвертер – АКД (DCE) или ООД (DTE), однако, *если конвертер является АКД (DCE) устройством, то установка удаленного шлейфа (RDL) возможна только при синхронизации тракта передачи данных от одного генератора (см.П.5.2.2.1 на стр.32).*

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

1) Подключить конвертеры к оборудованию со стыком С1-И (см.Рис. 1) или к АКД (DCE) устройствам (см.Рис. 2) для образования канала передачи данных. Сделать необходимые установки с помощью микропереключателей (см.П.3.5). Микропереключатели S1.8 и S2.8 должны быть в положении **Off**.

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

PWR	- горит;
TD, RD, TR	- произвольное;
CD	- горит, <u>если конвертер – АКД (DCE)</u> ;
ERR, TST	- погашены.

*В случае отсутствия свечения индикатора **PWR** 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:

TD, RD, TR	- любое;
CD	- горит, <u>если конвертер – АКД (DCE)</u> ;
ERR	- погашен;
TST	- горит.

Если конвертеры является АКД (DCE) устройствами, а 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 оборудования со стыком С1-И от одного генератора в обоих направлениях передачи. Невозможность установки удаленного шлейфа (**RDL**) нельзя однозначно трактовать как неисправность канала.

5) На УДАЛЕННОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, TR, CD - любое;
RD, ERR - погашен;
TST - горит.

Если нет свечения индикатора **TST** - канал считать неисправным.

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

7) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, TR - любое;
CD - погашен, если конвертер – АКД (DCE);
ERR - равномерно мигает;
TST - горит.

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

8) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере перевести тумблер **T-о-Е** из положения **Е** в положение **T**.

9) На ЛОКАЛЬНОМ конвертере индикаторы должны иметь следующее состояние:

TD, RD, TR - любое;
CD - погашен, если конвертер – АКД (DCE);
ERR - погашен;
TST - горит.

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 шлейфа **RDL** автоматически (см.5.2.2), то допускается принудительный перевод конвертеров в рабочий режим путём перевода тумблера **RDL-о-LL** в положение **LL**, а затем в среднее положение.*

6 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Перечень некоторых неисправностей и рекомендаций по их обнаружению и устранению приведены ниже в Табл. 13.

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

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

Табл. 13

Характеристика неисправности	Вероятные причины	Рекомендуемые действия
После подключения конвертера не горит индикатор PWR .	На конвертер не поступает напряжение питания. См.Табл. 1 на стр.7	Проверить напряжение в сети и на штекере питания.
В рабочем режиме АКД (DCE) конвертера, при S2.6=Off , не горит индикатор CD .	Нет соединения с оборудованием стыка или в стыке присутствует служебный сигнал. Обрыв кабеля стыка.	Проверить кабель стыка С1-И и разъемы. Проверить форму сигнала в стыке С1-И.
В рабочем режиме АКД (DCE) конвертера нет обмена с ООД, но индикатор CD горит.	Нарушено соединение с ООД. Обрыв интерфейсного кабеля. Неисправны интерфейсы.	Проверить соединение с ООД в режиме LL , см.П.5.2.1, проверить интерфейсный кабель и УПИ-2.
Индикатор ERR мигает в рабочем режиме для АКД (DCE) или для ООД (DTE) .	Не поступает внешняя частота синхронизации для передатчика конвертера с УПИ-2.	Проверить частоту в цепи CLK УПИ-2 для АКД (DCE) или в цепях RxC , TxC для ООД (DTE) .
В рабочем режиме ООД (DTE) конвертер постоянно передает в стык С1-И служебный сигнал. Состояние сигналов УПИ-2 нормальное.	Выключен или отключен от стыка С1-И удаленный конвертер, см. Рис. 2 на стр.6. Повреждение линии связи между DCE устройствами.	Проверить состояние удаленного конвертера. Проверить линию связи между DCE устройствами, проверить интерфейсные кабели к УПИ-2.
Наблюдаются ошибки при работе ООД через канал передачи данных.	Низкое качество канала. Неисправность аппаратуры со стыком С1-И.	Проверить канал с помощью встроенного анализатора, см. П.5.3.3 (BER -тестера).

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.

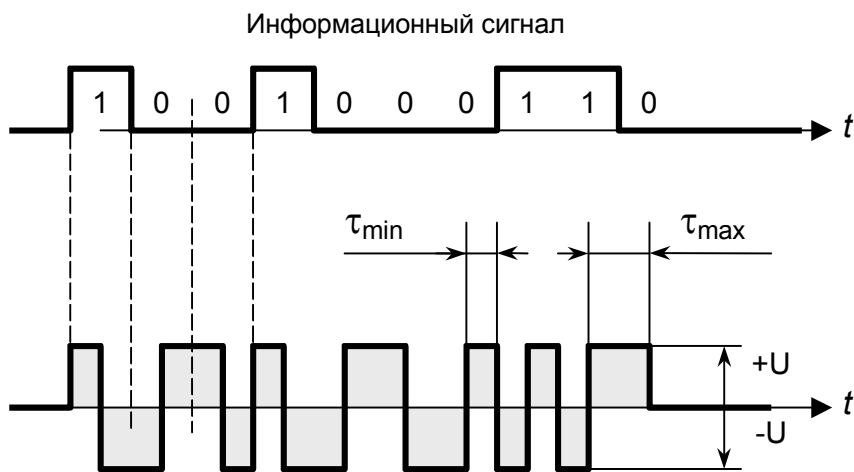
Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно устранять выявленные дефекты путем ремонта или замены конвертера.

Доставка неисправного конвертера осуществляется пользователем.

Если в течение гарантийного срока пользователем были нарушены условия эксплуатации, нанесены механические повреждения или поврежден интерфейс УПИ-2 конвертера, ремонт конвертера осуществляется за счет пользователя.

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

Приложение 1. Временные диаграммы сигнала в стыке С1-И

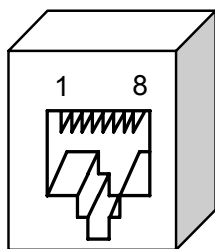


$$\tau_{\min} = \frac{1}{2} \tau_{\max},$$

$$\tau_{\max} = \frac{10^6}{N}$$

τ – длительность импульса, мкс;
 N – скорость передачи, бит/с.

Приложение 2. Назначение контактов разъема стыка С1-И



RJ-45 (розетка)

Номер контакта	Сигнал стыка С1-И	Вход/выход
1	свободен	
2	свободен	
3	Принимаемые данные	Вход
4	Передаваемые данные	Выход
5	Передаваемые данные	Выход
6	Принимаемые данные	Вход
7	свободен	
8	свободен	

Приложение 3. Перечень терминов и сокращений

АКД	А ппаратура окончания К анала Д анных, термин аналогичен АПД
АПД	А ппаратура П ередачи Д анных (DCE - D ata C ommunications E quipment)
ИКМ	И мпульсно- К одовая М одуляция
ООД	О конечное О борудование Д анных (DTE - D ata T erminal E quipment)
УПИ-2	У ниверсальный П ериферийный И нтерфейс ^{Зелакс}
ФАПЧ	Ф азовая А вто П одстройка Ч астоты
BER	B it E rror R ate интенсивность ошибок при приёме
DL	D igital L oopback (<i>Цифровой шлейф</i>)
LL	L ocal L oopback (<i>Местный шлейф</i>)
RDL	R emote D igital L oopback (<i>Удаленный шлейф</i>)
RCV	<i>Приёмник конвертера</i>
XMT	<i>Передатчик конвертера</i>