

TV1-PCI**ОПТИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕЙСНЫЙ МОДУЛЬ PCI
ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B)**

Интерфейсный модуль TV1-PCI предназначен для подключения IBM PC/AT с шиной PCI к резервированной волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) с обменом информацией по протоколу ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B) на скорости передачи 1Мбит/с.

Режим работы платы – контроллер канала (КК), оконечное устройство (ОУ) или монитор канала (МТ), задается программно. Устройство содержит резервированный оптический приемопередатчик, двухпортовое ОЗУ 16Кх16, контроллер интерфейса PCI, протокольные микросхемы, реализующие функции управления необходимыми режимами. В адресном пространстве портов ввода/вывода устройство занимает 16 последовательных адресов и использует одну линию запроса прерывания. Базовый адрес и номер используемого прерывания настраиваются системой PnP.

Предусмотрена возможность увеличения в КК времени контроля паузы до ответного слова и задания режима контроля аппаратного бита. Адрес ОУ в канале обмена задается программно. Наличие различных режимов работы устройства позволяет пользователю выбрать удобный вариант обмена служебной информацией между TV1-PCI и процессором IBM PC. Разрешена блочная передача данных в двухпортовое ОЗУ.

В режиме КК возможно автономное выполнение задания, состоящего из цепочки сообщений. В режиме МТ устройство аппаратно распознает формат сообщения и формирует служебное слово контроля. Это позволяет реализовать монитор, работающий в реальном масштабе времени. В режиме ОУ аппаратно осуществляется выполнение команд управления и передачи информации, предусмотрена возможность защиты данных от потери или повторного использования.

В комплект поставки входит базовое программное обеспечение DOS, построенное на основе драйверной библиотеки. Дополнительные драйвера для DOS, Windows, QNX, Linux доступны на сайте <http://www.elcus.ru>. Выпускаемые фирмой "Элкус" изделия в стандартах PCI, CompactPCI, ISA-16, MicroPC и PC/104 программно совместимы с устройством TV1-PCI.

- Резервированный волоконно-оптический канал передачи информации с протоколом ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B)
- Области применения: удаленные абоненты, передача в условиях сильных электромагнитных помех
- Расстояние передачи при топологии точка-точка до 2,5 км
- Длина волны в световоде 820 нм
- Стандартная 3.3В / 5В универсальная PCI плата с размерами 107мм x 175мм
- Полный перечень команд и форматов стандарта для режимов контроллера канала, оконечного устройства и монитора.
- Двухпортовое ОЗУ 16К x 16
- Программируемый базовый адрес портов ввода/ вывода и линии запроса прерывания шины PCI
- Программная совместимость с аналогичными модулями фирмы "Элкус"
- Драйверная библиотека DOS и отладчик в стандартном комплекте поставки

Состав и основные характеристики

Таблица 1. Основные характеристики

Параметр	Ед. изм.	min	typ	max
Ток потребления по напряжению питания +5В	mA			500
Временные параметры				
Задержка от запуска КК до начала передачи	µs	3,5		
Контролируемая пауза до ОС в режиме КК и МТ (устанавливается перемычками)	µs	14,6		20,6
Контролируемая пауза в формате ОУ→ОУ (устанавливается перемычками)	µs	14,6		20,6
Задержка выдачи ответного слова ОУ	µs	8,1		8,3
Задержка формирования прерывания в конце задания для КК и МТ	µs		4	
Контролируемая генерация в канале	µs	1000		
Температурный диапазон				
Рабочий	°C	+5		+40
Хранения	°C	-25		+85
Возможна поставка изделия с расширенным температурным диапазоном				
Масса	г			100
Оптический приемопередатчик				
Длина волны в световоде, λ	нм		820	
Частота передачи по кабелю	МГц		1	
Диаметр световода кабеля	мкм	50	62,5	
Задержка от входов передатчика до выходов приемника	нс			800
Рабочий температурный диапазон	°C	- 40		+85
Ток потребления от источника +5В:				
при отсутствии передачи	mA		85	
в режиме команда - ответное слово	mA		89	
передача 32 слов с паузой 20 мкс	mA		108	

Резервирование осуществляется на уровне приемопередатчиков оптического сигнала.

Среда передачи оптических сигналов – многомодовый кабель с градиентным профилем преломления.

Передающий HFBR-1414Т и приемный HFBR-2412Т оптические модули – фирмы Agilent Technologies с оптическим разъемом типа ST с резьбой.

Оптический передатчик преобразует сигналы в коде Манчестер–2 по методу широтно-импульсной модуляции для их передачи по ВОЛС. Такое преобразование делается, во-первых, для определения состояния паузы между словами, а во-вторых, для получения максимально возможных мощности импульса передатчика и чувствительности приемника.

Оптический приемник выполняет обратное преобразование оптического сигнала в код Манчестер–2.

Для передачи и приема оптического сигнала используются отдельные световоды, поэтому для контроля передаваемых сигналов в режиме КК, введена схема эхоконтроля, возвращающая сигналы на выходы приемника с задержкой около 300 нс.

Оптические преобразователи и схема эхоконтроля реализованы на CPLD XC9572XL Xilinx.

Микросхема APA-150PQ208 содержит два декодера и один кодер манчестерского кода, контроллеры протоколов режимов КК, ОУ, МТ и схему адресации двухпортового ОЗУ. В режиме КК номер используемого канала задается в управляющем слове, в режимах ОУ и МТ определение номера используемого канала осуществляется

автоматически. В процессе инициации происходит контроль работоспособности микросхемы и тестируется интерфейс ее подключения.

Микросхема PCI9030 реализует функции контроллера интерфейса шины PCI.

Двухпортовое ОЗУ 16Кх16 предназначено для хранения данных и служебной информации. В режиме ОУ оно разбивается на 8 зон по 2К слов. В каждый момент времени ОУ использует одну зону данных, в то время как для процессора доступна вся память. В режиме КК и МТ используется вся область памяти.

Устройство содержит генератор тактовых импульсов 48 МГц. Основные характеристики TV1-PCI сведены в табл. 1.

Адресуемые регистры

Табл. 2 Используемые адреса

Адрес				Регистры или сигналы управления	Режим	Зп / Чт
A3	A2	A1	A0			
0	1	0	0	Останов задания	КК, МТ	Зп
0	1	1	0	Программный сброс устройства	КК, ОУ, МТ	Зп
1	0	0	0	Регистр базового адреса	КК, МТ	Чт.
1	0	0	0	Регистр режима работы	КК, ОУ, МТ	Зп
1	0	1	0	Регистр начального адреса ДОЗУ	КК, ОУ, МТ	Зп
1	1	0	0	Регистр слова состояния	КК, ОУ, МТ	Чт.
1	1	0	0	Регистр управляющего слова	КК, ОУ, МТ	Зп
1	1	1	0	Двухпортовое ОЗУ	КК, ОУ, МТ	Зп/Чт

В адресном пространстве портов ввода/вывода устройство занимает 16 последовательных адресов. Внутри этой зоны используется 6 адресов в цикле "Запись" и 3 адреса в цикле "Чтение" (табл. 2). Остальные адреса в этой зоне не должны использоваться. В данном устройстве используется только словное обращение к регистрам. Обращение к двухпортовому ОЗУ осуществляется в два этапа. Сначала загружается регистр

начального адреса ДОЗУ (RGA), а затем обращением по адресу ДОЗУ 1110 выполняется чтение или запись данных. Шесть младших разрядов RGA инкрементируются после каждого обращения к ДОЗУ. Таким образом можно обратиться к 64-м последовательно расположенным ячейкам без перезагрузки RGA. Все ячейки ДОЗУ доступны как по чтению, так и по записи. Обращение по определенным адресам используется для формирования внутренних сигналов сброса устройства и остановки автономной работы в режимах КК и МТ.

Регистр режима работы загружается первым и определяет формат загрузки остальных регистров, в зависимости от режима КК, ОУ или МТ. После сброса устройство переходит в режим КК (все разряды регистра равны нулю) и находится в состоянии ожидания запуска. Кодировка разрядов регистра рассмотрена в табл. 3. Общая блокировка прерывания (SD15) переводит выход IRQ устройства в третье состояние, при этом работа устройства не заблокирована.

Табл. 3. Регистр режима работы(запись)

Номер разряда	Функциональное назначение			
SD15 (Старший)	Блокировка прерываний (0 - разрешено, 1- третье состояние)			
SD14	Блокировка прерывания по генерации в канале 1 (0 - разблокировано)			
SD13	Блокировка прерываний по командам приема/передачи данных в режиме ОУ (0 - разблокировано, 1- заблокировано)			
SD12, SD11	Не используется в TV1-PCI			
SD10, SD9, SD8	Адрес блока 2Кх16, доступного со стороны канала в режиме ОУ (SD10 - старший)			
SD7	Признак ответного слова "Неисправность ОУ" в режиме ОУ			
SD6	Разрешение приема управления интерфейсом в режиме ОУ			
SD5	Признак ответного слова "Неисправность абонента" в режиме ОУ			
SD4	Признак ответного слова "Запрос на обслуживание" в режиме ОУ			
SD3	Признак ответного слова "Абонент занят" в режиме ОУ			
SD2	Блокировка прерывания по генерации в канале 2 (0 - разблокировано)			
SD1, SD0 (Младший)	SD1	SD0	Режим	Задание режима работы устройства
	0	0	Контроллер канала	
	0	1	Оконечное устройство	
	1	0	Монитор	
	1	1	Запрещенная комбинация	

Регистр базового адреса текущего задания доступен только на чтение и содержит базовый адрес сообщения, выполняемого в данный момент. Чтение этого регистра не прерывает работу КК или МТ .

Табл. 4. Регистр базового адреса(чтение)

Номер разряда	Функциональное назначение
SD15 (Старший)	Прерывание
SD14	Не используются
SD13 – SD6	Базовый адрес сообщения (SD13 старший)
SD5 – SD0	Не используются

Разряд SD15 определяет состояние устройства. Если после получения прерывания от TV1-PCI SD15=0 это означает, что устройство находится в режиме автономной работы и сформировало прерывание как метку времени, прочитав ее из текущего

управляющего слова. Если SD15=1, то устройство закончило автономную работу и ожидает инструкции.

Регистр начального адреса ДОЗУ загружается процессором перед обращением к канальной памяти. Формат регистра приведен в табл. 5.

Табл. 5. Регистр начального адреса ДОЗУ (запись)

Номер разряда на шине данных (SD)	Функциональное назначение
SD15, SD14	Не используются
SD13 – SD0 (SD13 старший)	Начальный адрес ДОЗУ

Формат регистра управляющего слова зависит от режима работы (КК, МТ или ОУ).

Табл. 6. Регистр управляющего слова (запись)

Номер разряда	Контроллер канала	Монитор	Оконечное устройство	
SD15 (старший)	Сигнальное прерывание	Сигнальное прерывание	Адрес ОУ	4 (старший)
SD14	Не используется	Не используется		3
SD13	Адрес блока	7 (старший)		2
SD12		6		1
SD11		5	0 (младший)	
SD10		4	Задание режима обмена с флагами (1 - флаговый)	
SD9		3	Не используется	
SD8		2	Разрешение приема групповых команд (1 - разрешено)	
SD7		1	Не используется	
SD6		0 (младший)	0 (младший)	Запрос обмена из процессора в режиме без флагов (1 - запрос)
SD5	Номер канала (0 - первый, 1 - второй)	Останов по ошибке в канале (0 - останов)	Зона чтения (0) или записи (1) ДОЗУ	
SD4	Признак автоматического продолжения (0 - останов)	Признак автоматического продолжения (0 - останов)	Подадрес ДОЗУ	4 (старший)
SD3	Код формата передачи	Не используются		3
SD2				2
SD1				1
SD0				0 (младший)

Табл. 7 Кодировка формата передачи

Код формата				Формат передачи по ГОСТ Р 52070-2003
SD3	SD2	SD1	SD0	
X	0	0	0	Передача данных от КК в ОУ
0	0	0	1	Передача данных от ОУ в КК
X	0	1	0	Передача данных от ОУ в ОУ
X	0	1	1	Передача команды управления (КС – ОС)
X	1	0	0	Передача команды управления со словом данных в ОУ (КУ+ИС – ОС)
0	1	0	1	Передача команды управления и прием слова данных от ОУ (КУ– ОС+ИС)
<p>значения X в разряде SD3: 0 - адресное сообщение; 1 - групповое сообщение</p> <p>КС - командное слово; ОС - ответное слово; ИС - слово данных; КУ – команда управления</p>				

Формат регистра слова состояния (табл. 8) также зависит от режима работы (КК, МТ или ОУ).

Табл. 8. Регистр слова состояния (чтение)

Номер разряда на шине данных	Контроллер канала		Монитор		Оконечное Устройство		
SD15 (старший)	Не используются		Номер канала (0 - первый)		Не используется		
SD14			Интегрированный признак ошибки в сообщении (1)		Ошибка формата (1 - ошибка)		
SD13	Адрес блока	7 (старший)	Формат передачи (см. табл. 7)	3 (старший)	Генерация в канале 2 (1)		
SD12		6		2	Генерация в канале 1 (1)		
SD11		5		1	Разрешение обмена с ДОЗУ (0 - разрешено)		
SD10		4		0 (младший)	Бит прием/передача КС		
SD9		3		Ошибка в первом КС		Подадрес КС	4 (старший)
SD8		2	Ошибка во втором КС		3		
SD7		1	Не используются		2		
SD6		0 (младший)			1		
SD5		Генерация в канале 2 (1 - генерация)		Генерация в канале 2 (1 - генерация)		0 (младший)	
SD4		Генерация в канале 1 (1 - генерация)		Генерация в канале 1 (1 - генерация)		4 (старший)	
SD3	Установлен бит в ответном слове (1)		Установлен бит в ответном слове (1)		3		
SD2	Код ошибки сообщения		Код ошибки сообщения		Поле числа слов КС		2
SD1							1
SD0							0 (младший)

Табл. 9 Кодировка ошибки сообщения

Код ошибки			Тип ошибки
SD2	SD1	SD0	
0	0	1	Четность или код "Манчестер 2"
0	1	0	Неверная пауза перед ответным словом
0	1	1	Нарушена непрерывность сообщения
1	0	0	Число информационных слов больше заданного
1	0	1	Неверный адрес ОУ
1	1	0	Неверный тип синхроимпульса
1	1	1	Ошибка эхоконтроля

Цепочка сообщений может быть линейной (последнее сообщение имеет расширенный код управления со сброшенным битом продолжения), а может быть и циклической, в этом случае последнего сообщения, как такового, нет - все сообщения имеют установленный бит продолжения и ссылаются друг на друга по кругу; минимальным примером такого цикла может быть единственное сообщение, имеющее ссылку на себя.

Результаты выполнения текущего сообщения содержатся в регистре слова состояния, формат которого раскрыт в табл. 8. При первом варианте останова содержимое разрядов SD5÷SD0 равно нулю. Разряд SD3 равен единице, если в ответном слове был обнаружен установленный бит. При этом анализируются все разряды ОС (кроме адреса), а в формате ОУ→ОУ проверяются оба ОС.

Определение генерации в канале производится декодерами и формирование соответствующих признаков осуществляется асинхронно. Установленный признак генерации в канале может быть замаскирован или сброшен программным сбросом устройства.

Контроль достоверности сообщения производится до обнаружения первой ошибки, после чего контроль прекращается и формируется сигнал прерывания. Во время передачи в канал командных и информационных слов осуществляется эхо-контроль по признакам достоверности кода "Манчестер2" и бита контроля четности. При обнаружении ошибки, передача в канал прекращается и формируется прерывание. Определение установленного бита в ОС не останавливает контроль сообщения.

Режим монитора

Режим монитора мультиплексного канала определяется загрузкой регистра режима работы (табл. 3). Управление МТ и его распределение памяти сходно с режимом контроллера канала. В табл. 6 раскрыт формат управляющего слова. Запуск МТ осуществляется циклом записи регистра управляющего слова, при условии, что регистром режима работы задан режим МТ. Применение монитора предпочтительно в системах с использованием аппаратного бита. Данный монитор осуществляет автономный контроль сообщения и реагирует на посылку начинающуюся с достоверного командного слова.

Распределение памяти МТ показано на рис. 2. Слова располагаются в ДОЗУ в порядке их поступления из канала. Под одно сообщение отводится блок из 64 слов. Поскольку в МТ предусмотрена возможность обработки цепочки сообщений, в ячейку с адресом 111110 автоматически записывается содержимое регистра слова состояния (СС) после окончания контроля сообщения.

Эта запись осуществляется только до тех пор пока МТ находится в режиме автономной работы. Формат регистра слова состояния в режиме МТ приведен в табл. 8. Формат передачи раскрыт в табл. 7, причем разряды кода формата сдвинуты по сравнению с регистром УС контроллера канала (разряд SD13 режима МТ соответствует разряду SD3 режима КК, разряд SD12 соответствует SD2 и т.д.). Кодировка кода ошибки раскрыта в табл. 9.

Регистр базового адреса в режиме МТ аналогичен режиму КК и раскрыт в табл. 4.

Возможна ситуация, когда код ошибки равен нулю, а разряд ME установлен. Это означает, что в системе с использованием аппаратного бита получены две команды (формат ОУ (ОУ), в первой, аппаратный бит установлен, а во второй он отсутствует).

Последовательность чтения регистров регистра базового адреса и регистра слова состояния при установке прерывания аналогична режиму КК.

После записи слова состояния МТ считывает из ячейки с адресом 111111 следующее управляющее слово и процедура повторяется. Останов МТ осуществляется сбросом признака продолжения в управляющем слове.

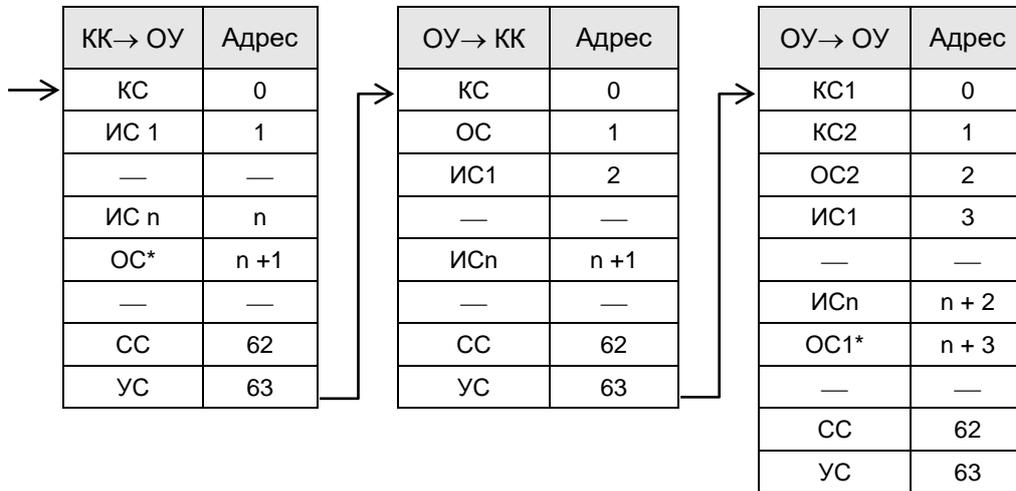
Если в управляющем слове установлен признак прерывания по ошибке, автономная работа МТ прервется при обнаружении ошибки в сообщении или при установке бита в ответном слове.

Поскольку в режиме МТ для контроля сообщения используются управляющие автоматы КК и ОУ, контроль осуществляется до первой обнаруженной ошибки. После определения ошибки МТ в зависимости от режима записывает содержимое регистра слова состояния в память или выставляет прерывание.

Наиболее предпочтительным и однозначным является такой режим работы МТ, когда монитор имеет эталонную программу КК с которой сравнивается фактическое поступление сообщений из канала. В этом случае программные затраты на восстановление МТ будут минимальны.

Наиболее сложными являются ситуации, когда присутствуют ошибки в командных словах КК, причем код "Манчестер 2" и четность КС достоверны. В этом случае следует обращать внимание на разряды SD9 и SD8 в регистре слова состояния монитора.

Для того, чтобы организовать работу МТ в режиме реального времени, можно предложить несколько вариантов организации программного обеспечения. Наиболее простым является организация замкнутой цепочки сообщений. Для ОЗУ 16Кх16 длина этой цепочки составляет 256 сообщений. После того, как МТ заполнит этот массив, процесс автоматически повторится. Для того, чтобы процессор успевал обрабатывать поступающую информацию, необходимо использовать прерывания, которые могут быть расставлены по программе МТ в старшем разряде управляющего слова. Монитор может формировать прерывания на каждое сообщение или на группу. При этом автоматическая работа не прерывается. Для того, чтобы МТ не останавливался по обнаружении ошибки, необходимо устанавливать разряд SD5 управляющего слова в "1".



*) - отсутствует в групповом режиме передачи; $1 \leq n \leq 32$

Рис. 2. Пример структуры блока памяти в режиме МТ.

Режим оконечного устройства

В соответствии с ГОСТ Р 52070-2003 ОУ выполняет прием и дешифрацию командных слов контроллера, определяет ошибки в сообщениях, формирует и выдает в канал ответные слова, выполняет команды управления контроллера канала, обеспечивает режимы обмена КК–ОУ, ОУ–КК и ОУ–ОУ. Обмен информационными словами производится через двухпортовое ОЗУ 2К×16. Распределение памяти ДОЗУ приведено в табл. 10. Разряды ОС определяются значением регистра режима работы (см. табл. 3). Форматы регистров управляющего слова и состояния приведены в табл. 6 и 8. Для перехода в режим оконечного устройства необходимо установить разряды [1,0] регистра режима в состояние 0,1 и в регистре управляющего слова задать адрес абонента в канале обмена.

Табл. 10 Распределение ДОЗУ в режиме ОУ

Адрес (HEX) (10-00)	Назначение области ДОЗУ
Прием из канала	
0000–001F	Флаги готовности блоков 1 – 30
0020–003F	Блок данных № 1
0040–005F	Блок данных № 2
---	---
03C0–03DF	Блок данных № 30
03E0–03EF	Не используется
03F0–03FF	Присоединенные ИС из мультиплексного канала
Передача в канал	
0400–041F	Флаги готовности блоков 31 – 60
0420–043F	Блок данных № 31
0440–045F	Блок данных № 32
---	---
07C0–07DF	Блок данных № 60
07E0–07EF	Не используется
07F0–07FF	Присоединенные ИС, передаваемые в канал

В режиме ОУ ДОЗУ разделяется на зону передачи в канал (разряд адреса ДОЗУ A10=1) и зону приема из канала обмена (A10=0). Каждая из зон разбита на блоки по 32 слова. Начальный адрес каждого блока A[4-0]=00000, номер блока определяют разряды адреса A[9-5]. Со стороны канала обмена зона приема / передачи определяется значением бита прием/передача командного слова. Биты поля подадреса [4–0] командного слова соответствуют разрядам [9-5] адреса ДОЗУ. Младшие разряды адреса A[4-0] при приеме/передаче каждого слова данных со стороны канала обмена аппаратно инкрементируются до значения, указанного в поле числа слов команды КК. Возможны различные варианты обмена данными через ДОЗУ.

Для подсистем, в которых недопустима потеря или повторное использование данных, передаваемых через ДОЗУ (конвейерная передача), или заранее не известно расписание обмена в канале, предпочтительнее **режим работы с флагами**, который задается записью "1" в разряд 10 регистра управляющего слова. В этом режиме в зонах приема и передачи ДОЗУ нулевые страницы (A[9-5]=00000) отводятся для флаговых слов.

Каждое флаговое слово определяет состояние своего блока памяти (подадреса) из 32 слов (разряды адреса A[4-0] флагового слова равны разрядам A[9-5] блока данных). Запись или чтение данных ДОЗУ с требуемым подадресом происходит только после предварительной проверки установки флага готовности (бита 15) флагового слова. Формат флагового слова показан на рис.3.

Номер разряда на шине данных															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
FL	не используются				TR	поле подадреса КС					поле числа слов КС				

FL - Флаг готовности (1)
TR - бит приемапередачи КС

Рис. 3. Флаговое слово блока данных ДОЗУ .

При чтении процессором ДОЗУ, если флаг готовности установлен, это означает, что требуемый блок данных проконтролирован и полностью записан ОУ по соответствующему подадресу. После чтения последнего слова блока процессор должен сбросить в "0" текущий флаг. Пока флаг готовности не сброшен, прием данных от КК по этому подадресу заблокирован и ответное слово выдается с установленным битом "Абонент занят". При записи процессором ДОЗУ, если флаг готовности установлен, это означает, что данные из соответствующего подадреса зоны передачи контроллером канала еще не востребованы. При сброшенном флаге готовности процессор записывает блок данных после чего устанавливает флаг готовности. Пока флаг готовности сброшен, передача данных в КК из этого подадреса заблокирована и ОС выдается с битом "Абонент занят". При приеме/передаче данных со стороны канала операции с флагами производятся платой аппаратно. Флаг готовности в зоне приема устанавливается ОУ после завершения приема от КК достоверного блока данных и записи его в ДОЗУ. Сброс флага готовности в зоне передачи производится ОУ после завершения выдачи данных из соответствующей области ДОЗУ контроллеру канала.

Для систем, в которых возможна потеря или повторное использование массивов ИС (например, системы управления, в которых производится экстраполяция принимаемых из канала обмена величин) или заранее известно расписание обмена, используется **режим работы ОУ без флагов** (разряд 10 регистра управляющего слова =0). При этом для процессора возможны два варианта обмена с ДОЗУ. В первом варианте, перед обращением к ДОЗУ процессор должен прочитать регистр состояния ОУ и произвести анализ его битов [11-0], которые указывают на область ДОЗУ, с которой в данный момент ведет обмен контроллер канала. Если эта область не совпадает с областью, с которой будет работать процессор или бит [11]=0, то через время не более 16 мкс (при чтении) или 20 мкс (при записи) после начала чтения регистра состояния, процессор должен прочитать или записать первое слово данных и далее читать или писать их с циклом не более 20 мкс. Если области совпадают и бит [11]=1, то процессор может начать работу с другой областью памяти или ожидать конца обмена со стороны канала (пока не сбросится бит 11 регистра состояния).

Во втором варианте перед началом обмена с памятью процессор должен установить в регистре управляющего слова бит [6]=1, задать биты [5-0], а затем прочитать регистр состояния и произвести анализ бита 11. Если он сброшен, то область, определенная в регистре управляющего слова, доступна процессору. После чтения/записи процессор должен сбросить бит 6 в регистре управляющего слова. Пока этот бит не сброшен обмен данными по текущему подадресу между ДОЗУ и КК заблокирован, ОС выдается с установленным битом "Абонент занят".

Дополнительные ИС команд управления записываются в область ДОЗУ с подадресом 11111, в ячейку с адресом, определяемым кодом команды управления. При приеме команд управления, выполнение которых требует вмешательства процессора, вырабатывается прерывание по которому необходимо прочитать регистр состояния, младшие пять разрядов которого в этом случае являются кодом команды управления. Запрос прерывания сбрасывается после программного сброса, записи кода 11111 в разряды [4-0] регистра управляющего слова или после приема очередной команды КК. Команды не вызывающие прерывания приведены в табл. 11

Табл. 11. Команды выполняемые без прерывания

Код	Команда управления
00010	Передать ответное слово
00100	Блокировать передатчик
00101	Разблокировать передатчик
00110	Блокировать признак неисправности ОУ
00111	Разблокировать признак неисправности ОУ
01000	Установить ОУ в исходное состояние
10010	Передать последнюю команду

Прерывание на команды управления без слов данных (код команды от 00000 до 01111) и со словом данных для контроллера (код команды 10000 - 11111, разряд "Прием/передача" = 1) вырабатывается через 4 мкс от начала паузы после команды. При выполнении команд управления со словом данных для ОУ (код команды от 10000 до 11111, разряд "Прием/передача" = 0) прерывание вырабатывается через 7,5 мкс после окончания слова данных. Прерывания по командам

управления не блокируются.

При выполнении команд приема данных от контроллера, если принятое сообщение достоверно, прерывание вырабатывается через 7,5 мкс от начала паузы после последнего слова данных в сообщении. Если принимаемое сообщение не достоверно (пауза между словами данных, число принятых слов данных не соответствует указанному в команде, одно из слов данных не достоверно), в момент обнаружения ошибки также вырабатывается прерывание, но при этом в разряд 14 регистра слова состояния записывается "1" как признак ошибки.

При выполнении команд передачи данных контроллеру канала прерывание вырабатывается через 3 мкс после начала синхросигнала последнего передаваемого слова данных. Прерывания по командам приема/передачи данных могут быть заблокированы записью "1" в разряд 13 регистра режима.

Запросы прерываний снимаются из процессора после программного сброса, записи кода 11111 в разряды [4-0] регистра управляющего слова или после приема очередной команды контроллера канала. Причина прерывания однозначно определяется чтением регистра слова состояния, содержимое которого изменяется только с началом выполнения следующей команды контроллера.

Записью "1" в разряд 8 регистра управляющего слова ОУ разрешается выполнение групповых команд контроллера. При сбросе этого разряда в "0" групповые команды игнорируются.

Платы поставляются с джампером "INST", установленным в положение 1. В этом режиме ОУ контролирует наличие "1" в разряде 10 командного слова (старший разряд подадреса). Команды с нулем в этом разряде не воспринимаются. Данный режим используется для различия командных и ответных слов, позволяя повысить достоверность обмена в канале, но диапазон используемых подадресов уменьшается до 15. Контроль указанного разряда команды отключается перестановкой джампера "INST" в положение 0.

Разряды [10-8] регистра режима определяют в ДОЗУ одну из восьми страниц размером 2Кх16 слов со стороны канала обмена .

Загрузка устройства

Данная модификация устройства не требует начальной загрузки после включения питания или аппаратного сброса. Однако, для совместимости устройства с предыдущими вариантами, предусмотрена возможность использования программы загрузки **ltxi1v11.exe**. При этом также настраивается базовый адрес устройства на заданное значение и выводится информация о выделенном устройству номере прерывания. При наличии одной платы TV1-PCI в компьютере ее порядковый номер - 1, а в случае установки нескольких плат - они нумеруются подряд, начиная с 1, в зависимости от их расположения в слотах PCI.

Формат вызова :

ltxi1v11.exe [option] [option] ...,

где **option** могут быть:

r - диагностика на русском (по умолчанию);

e - диагностика на английском;

dN - выбор устройства **N**(дес.) для загрузки (N=1,2,...), по умолчанию **d1**;

pNNN - задание базового адреса **NNN**(шестн.), по умолчанию настройка PnP;

t - выполнить тест ОЗУ устройства после загрузки.

В случае, если программа **ltxi1v11.exe** не запускалась, устройство может быть приведено в рабочее состояние через цикл программного сброса (смотри таблицу 2).

Подключение модуля TV1-PCI

На рис. 4 изображены основные поля переключателей и разъемы устройства.

Плата подключается к оптическому кабелю через ST коннектор.
 Тип кабеля – многомодовый, с диаметром волокна 62,5 или 50 мкм на длину волны оптического сигнала $\lambda = 820$ нм.

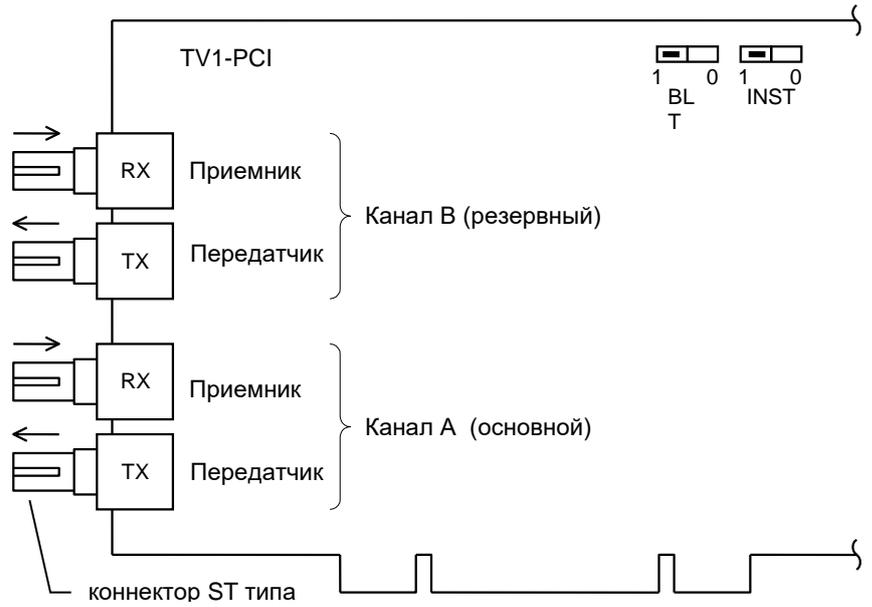


Рис. 4 Условное изображение платы TV1-PCI

Символом * отмечены переключки, установленные при поставке платы.

BLT			Контроль паузы до ответного слова в режиме КК	
1	C	0	Переключка	Пауза до ответного слова
			C – 0	Не более 14мкс (по ГОСТ Р 52070-2003)
			* C – 1	Увеличенное время контроля (26 мкс)

INST			Контроль аппаратного бита КС	
1	C	0	Переключка	Режим
			* C – 1	Включен
			C – 0	Выключен

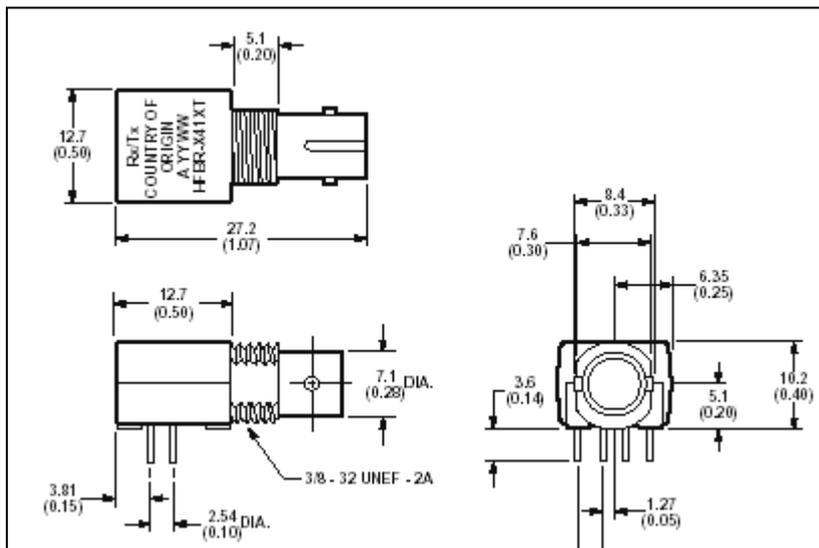


Рис. 5 Размеры ST порта

Для перехода на стандартный (экранированная витая пара проводов) мультиплексный канал (МК) ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B) предназначена плата RT-1VL производства ЗАО "Элкус"

Плата осуществляет прием сигналов из МК или ВОЛС с цифровым восстановлением их амплитуды, формы, скважности и преобразование восстановленных сигналов для передачи их по ВОЛС или МК, соответственно. Цифровая обработка ретранслируемого сигнала ведется на тактовой частоте 12 МГц.

Напряжение питания платы RT-1VL от +18В до +36В.

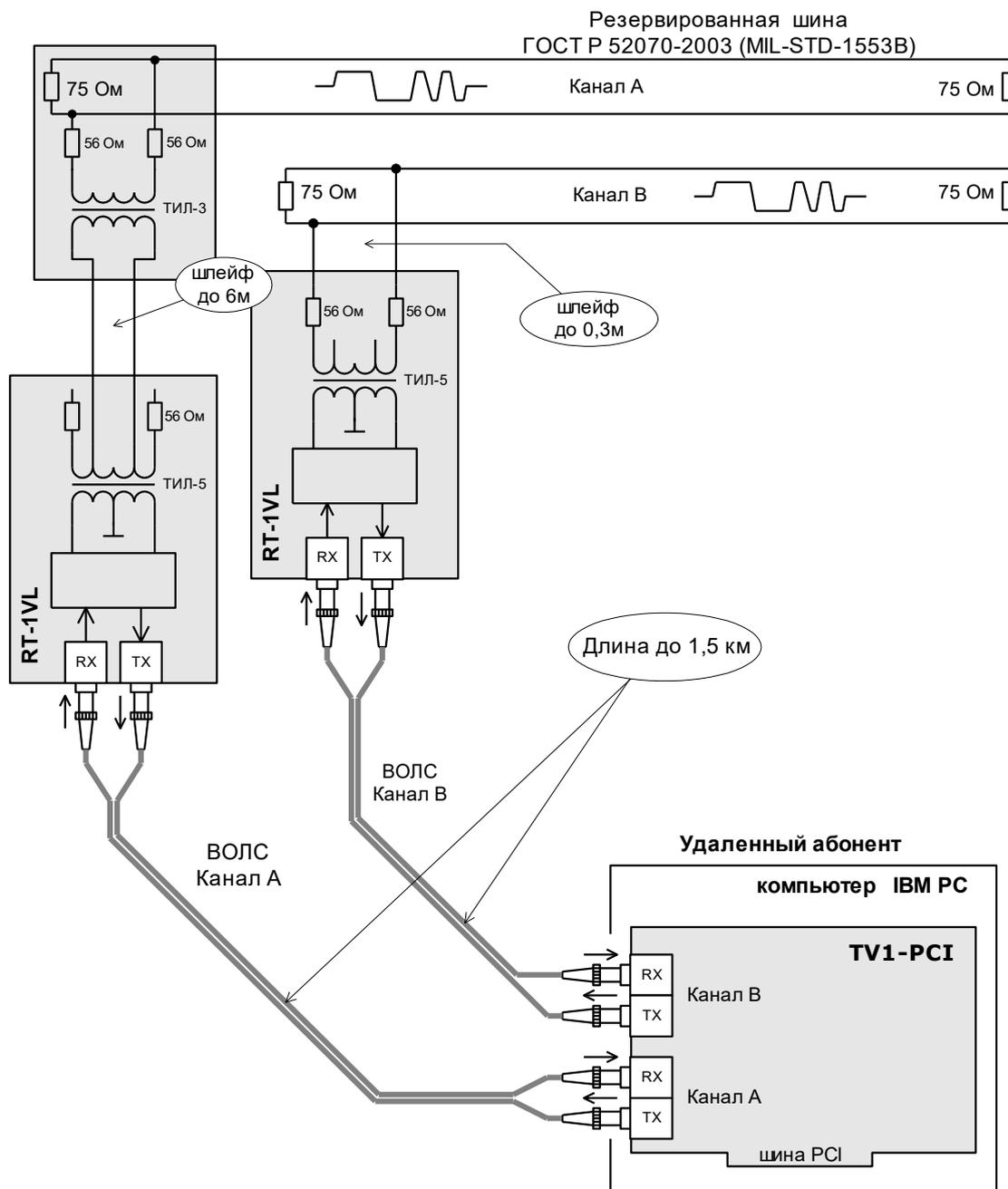
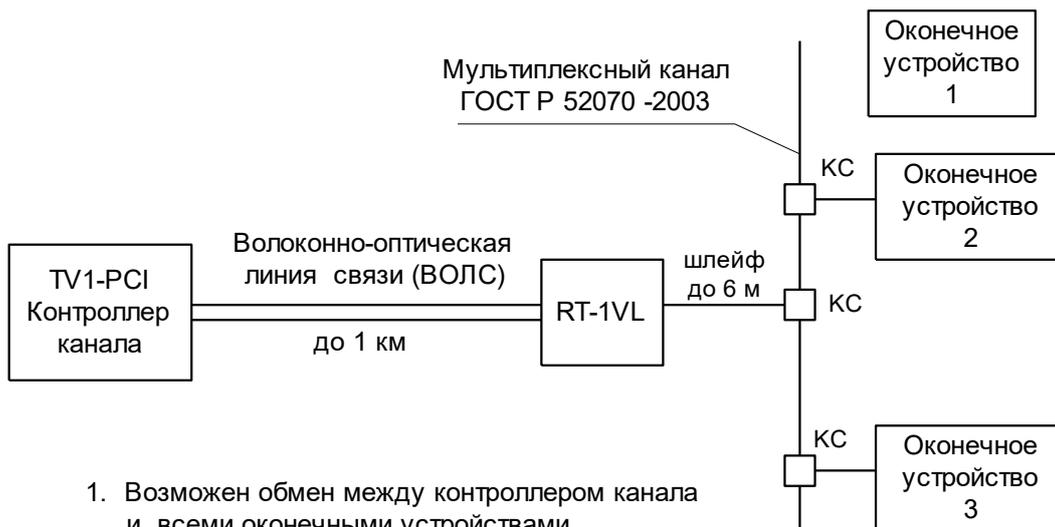


Рис.6 Пример перехода с ВОЛС на резервированную шину ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553B)



1. Возможен обмен между контроллером канала и всеми оконечными устройствами.
2. Возможен обмен между всеми оконечными устройствами.

КС - коробки соединительные



1. Возможен обмен между контроллером канала и всеми оконечными устройствами.
2. Возможен обмен между оконечными устройствами 1 и 2, 2 и 3.
3. Обмен между оконечными устройствами 1 и 3 не возможен.

Рис. 7 Примеры использования платы TV1-PCI