

Утвержден

ГФКП.467100.069РЭ-ЛУ

**МОДУЛЬ**  
**СОПРЯЖЕНИЯ С МУЛЬТИПЛЕКСНЫМИ КАНАЛАМИ**

**TE1-TSV**

Руководство по эксплуатации

ГФКП.467100.069РЭ

Инв.№ подл. 1-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание изделия .....	4
1.1.1	Назначение изделия .....	4
1.1.2	Состав изделия .....	8
1.1.3	Комплектность .....	8
1.2	Описание режимов работы изделия .....	9
1.2.1	Адресуемые регистры.....	9
1.2.2	Режим контроллера канала.....	17
1.2.3	Режим оконечного устройства.....	19
1.2.4	Режим монитора .....	24
1.2.5	Используемые переключатели.....	27
1.2.6	Интерфейс с магистралью ГОСТ 26765.52-87 .....	30
1.3	Описание конструкции изделия .....	31
1.3.1	Конструкция изделия.....	31
1.3.2	Маркировка.....	34
1.3.3	Упаковка.....	34
2	Использование по назначению .....	35
2.1	Эксплуатационные ограничения .....	35
2.2	Подготовка к использованию изделия по назначению .....	35
2.2.1	Установка изделия .....	35
2.2.2	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию по назначению .....	35
3	Техническое обслуживание.....	36
3.1	Проверка работоспособности изделия.....	36
4	Текущий ремонт .....	37
5	Транспортирование и хранение .....	38

Перв. примен. ГФКП.467100.069	
Справ. №	

Подп. и дата	
Изн. № дубл.	
Взам. инв. №	

Подп. и дата	
--------------	--

Изн. № подл. Г-1650	
------------------------	--

					<b>ГФКП.467100.069РЭ</b>						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Модуль сопряжения с мультиплексными каналами TE1-TSV Руководство по эксплуатации			Лит.	Лист	Листов	
										2	39

Руководство по эксплуатации модуля сопряжения с мультиплексными каналами TE1-TSV - это документ, содержащий сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках изделия и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия (использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования).

Примечание – В дальнейшем тексте модуль TE1-TSV именуется изделием.

При эксплуатации изделия необходимо пользоваться данным руководством.

Инв.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.467100.069РЭ					Лист
										3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

# 1 Описание и работа

## 1.1 Описание изделия

### 1.1.1 Назначение изделия

Изделие предназначено для подключения компьютеров с шиной VME к четырем резервированным каналам ГОСТ 26765.52-87 (MIL-STD-1553B).

Модуль состоит из четырех независимых идентичных частей - терминалов мультиплексного канала (ТМК), что обеспечивает независимое подключение к четырем каналам, и общего интерфейса VME. Режим работы терминала: контроллер канала (КК), оконечное устройство (ОУ), монитор канала (МТ), - задается программно. Каждый ТМК содержит резервированный приемопередатчик, двухпортовое ОЗУ 16Кх16, протокольные микросхемы, реализующие функции управления необходимыми режимами.

Модуль TE1-TSV формирует прерывания по общей линии запросов прерывания, уровень приоритета которой (IRQ1-IRQ7) выбирается переключками. При этом каждый ТМК имеет свой программируемый вектор прерывания.

Существует возможность увеличения времени контроля паузы до ответного слова в режиме КК и задания режима контроля аппаратного бита в режимах ОУ и МТ. Адрес ОУ в мультиплексном канале задается программно.

В режиме КК возможно автономное выполнение задания, состоящего из цепочки сообщений. В режиме МТ устройство аппаратно распознает формат сообщения и формирует слово паспорта сообщения. 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

Условное обозначение изделия при его заказе и в конструкторской документации другого изделия, в котором оно применяется:

«Модуль TE1-TSV-(01)-ХУА ГФКП.467100.069 ТУ»,

где

поле 01 - вывод сигналов для мультиплексных каналов (МК) на соединитель Х2 (см. таблицу 1);

Изн.№ подл.	Изн.№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

4

отсутствие - вывод сигналов для мультиплексных каналов (МК) на поля 01 соединители X3 –X10 (см. таблицу 1);

поле X - количество МК: 2 или 4 канала

поле Y - тип МК:

N – каналы нерезервированные,

R – каналы резервированные;

поле A - вид приемки изделия;

C - приемка ОТК,

I - приемка ОТК, покрытие лаком,

M - приемка Заказчика, покрытие лаком;

Номенклатура исполнений приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Номенклатура исполнений

Исполнение XY	Обозначение комплекта КД	Конструктивные и схемные особенности исполнения изделия. (вывод МК на соединители)	Ток потребления по цепям питания, А, не более		
			+5 В	+12 В	минус 12 В
-01-2N	ГФКП.467100.069	2 нерезервированных мультиплексных канала (X2)	0,6	0,6	0,05
-01-2R	ГФКП.467100.069-01	2 резервированных мультиплексных канала (X2)	0,6	0,6	0,05
-01-4N	ГФКП.467100.069-02	4 нерезервированных мультиплексных канала (X2)	1,0	1,0	0,1
-01-4R	ГФКП.467100.069-03	4 резервированных мультиплексных канала (X2)	1,0	1,0	0,1
-2N	ГФКП.467100.069-04	2 нерезервированных мультиплексных канала (X7, X9)	0,6	0,6	0,05

Интв.№ подл.	Интв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Подп. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

5

Продолжение таблицы 1

Исполнение ХУ	Обозначение комплекта КД	Конструктивные и схемные особенности исполнения изделия. (вывод МК на соединители)	Ток потребления по цепям питания, А, не более		
			+5 В	+12 В	минус 12 В
-2R	ГФКП.467100.069-05	2 резервированных мультиплексных канала (X7-X10)	0,6	0,6	0,05
-4N	ГФКП.467100.069-06	4 нерезервированных мультиплексных канала (X3, X5, X7, X9)	1,0	1,0	0,1
-4R	ГФКП.467100.069-07	4 резервированных мультиплексных канала (X3-X10)	1,0	1,0	0,1

Основные технические характеристики изделия приведены в таблице 2.

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.069РЭ	Лист
						6

Таблица 2 - Основные технические характеристики изделия

Параметр	Ед. изм.	min	typ	max
<u>Приемник</u>				
Дифференциальное входное напряжение	Vp-p	0,65		40
<u>Передатчик</u>				
Дифференциальное выходное напряжение, измеренное в линии	Vp-p	6	6,5	
Время нарастания/спада сигнала	ns	100	150	300
<u>Требования по питанию:</u>				
+5 В	А			1
минус 12 В	мА			100
12 В (передача четырех ТМК)				
* пауза	мА			32
* 25% времени передача	мА			200
* 100% времени передача	А			1
<u>Временные параметры:</u>				
– задержка от запуска КК до начала передачи;	μs	3,5		
– контролируемая пауза до ОС в режиме КК и МТ (программируется);	μs	14,6		20,6
– контролируемая пауза в формате ОУ→ОУ (программируется);	μs	14,6		20,6
– задержка выдачи ответного слова ОУ	μs	8,1		8,3
– задержка формирования прерывания в конце задания для КК и МК;	μs		4	
– контролируемая генерация	μs	800		
– время инициализации устройства	s	0,2		
Температурный диапазон для изделий с приемкой «С»:				
– рабочий;	°C	0		55
– предельный	°C	минус 40		70
Температурный диапазон для изделий с приемкой «I», «M»:				
– рабочий;	°C	минус 40		70
– предельный	°C	минус 60		85

Интв.№ подл.	Интв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
I-1650			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

7

### 1.1.2 Состав изделия

Основными отличиями данной модификации является применение резервированного приемопередатчика мультиплексного канала EL-12R и реализация схемы управления в микросхемах APA150 фирмы Actel. После включения питания или аппаратного сброса устройство не требует начальной загрузки и приводится в рабочее состояние через цикл программного сброса.

Каждый из четырех ТМК модуля построен на основе микросхемы APA150 и 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. Пятая микросхема APA150 реализует функции контроллера интерфейса шины VME и арбитра двухпортового ОЗУ.

Установленное в каждом ТМК двухпортовое ОЗУ 16Кx16 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.

### 1.1.3 Комплектность

Комплектность изделия соответствует приведенной в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность

Наименование	Количество	Обозначение конструкторского документа
Модуль TE1-TSV(см. таблицу 1)	1	ГФКП.467100.069(см. таблицу 1)
Этикетка	1	ГФКП.467100.069ЭТ
Руководство по эксплуатации	1	ГФКП.467100.069РЭ
Диск с программным обеспечением и технической документацией	1	

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ГФКП.467100.069РЭ															Лист
															8

В комплект поставки входит базовое программное обеспечение для ОС QNX, включающее в себя драйвер tmk1553b и программу tmk в качестве примера программы тестирования и управления модуля TE1-TSV через API драйвера. Выпускаемые фирмой "Элкус" изделия в стандартах IBM PC/AT (TX1-PC), MicroPC (TX1-MP) и PC-104 (TX1-104) на уровне API драйвера полностью программно совместимы с ТМК, входящими в состав TE1-TSV. Это позволяет гибко организовывать отладку программ на машинах различной архитектуры.

## 1.2 Описание режимов работы изделия

### 1.2.1 Адресуемые регистры

Изделие занимает блок 512 адресов в 64 Кбайтном адресном пространстве короткого ввода/вывода шины VME. При этом каждому ТМК в составе изделия отводится по 128 адресов. Базовый адрес изделия выбирается установкой переключателей. При поставке базовый адрес следующий:

AM5-AM0	10 1x01	доступ в короткой адресации
A15-A09	0000 000	адрес 00h (выбран переключками)
A08-A00	0 0xxx xxx0	первый ТМК
	0 1xxx xxx0	второй ТМК
	1 0xxx xxx0	третий ТМК
	1 1xxx xxx0	четвертый ТМК.

Значение разрядов A06-A04 при обращениях к устройству безразлично.

В данном устройстве используется только словное обращение к регистрам.

**ВНИМАНИЕ!** В некоторых интерфейсах VME (например, в используемом в компьютерах фирмы Or) требуется перестановка младшего и старшего байтов слов.

Несмотря на то, что данное устройство не требует загрузки конфигурации микросхем, для сохранения преемственности изделий, в нем реализована имитация процедуры загрузки микросхемы XC5210.

Запись по адресу стирания конфигурации приводит к стиранию конфигурационной памяти микросхемы XC5210 (переход в состояние, аналогичное состоянию после включения питания). При этом автоматически происходит новая

Изн.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подл. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

9

загрузка конфигурации XC5210 из установленного на плате ПЗУ. Длительность процесса загрузки конфигурации в XC5210 100-450 мс, типичное время - 150 мс. Для определения окончания загрузки могут использоваться биты SD8, SD9 регистра вектора прерывания (РВП) и биты SD1-SD14 регистра слова состояния (РСС). Состояние бита SD9 РВП зависит от значения, записанного в предварительно в этот бит. Если в бит SD9 РВП записывается SD9=0, то и читается этот бит всегда SD9=0. Если в бит SD9 РВП записывается SD9=1, то из этого бита читается признак окончания загрузки XC5210 (SD9=0 - незагружен / SD9=1 - загружен). После выполнения записи в регистр стирания конфигурации сбрасывается в 0 признак загрузки и устанавливаются в 1 биты SD1-SD14 РСС. Во время стирания конфигурации (несколько мкс) читается SD8=1 в РВП. После стирания конфигурации SD8 в РВП сбрасывается и начинается новая загрузка конфигурации, которая длится ~150 мс. Во время загрузки конфигурации запрещена запись в регистры устройства. Если во время загрузки обнаруживается недостоверность загружаемых данных (контролируется XC5210 по CRC данных), то устанавливается признак ошибки при загрузке SD8=1 РВП. Если загрузка прошла успешно, то сбрасываются в 0 биты SD1-SD14 РСС и устанавливается в 1 признак загрузки (может быть прочитан через SD9 РВП). Запись в регистры устройства можно осуществлять не ранее, чем через 15 мкс после окончания загрузки XC5210.

Обращение к двухпортовому ОЗУ осуществляется в два этапа. Сначала загружается регистр начального адреса ДОЗУ (RGA), а затем чтение или запись данных осуществляется обращением по адресу регистра ДОЗУ. Шесть младших разрядов RGA являются счетчиком, который инкрементируется 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 программного сброса устройства и остановки автономной работы в режимах КК и МТ.

Используемые адреса рассмотрены в таблице 4.

Инд.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.467100.069РЭ					Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 4 - Используемые адреса

Адресные разряды			Регистры или сигналы управления	Режим	Запись/ Чтение
A03	A02	A01			
0	0	0	Эмуляция стирания конфигурации ТМК		Запись
0	0	1	Регистр вектора прерывания	КК, ОУ, МТ	Запись/ Чтение
0	1	0	Останов задания	КК, МТ	Запись
0	1	1	Программный сброс устройства	КК, ОУ, МТ	Запись
1	0	0	Регистр базового адреса текущего задания	КК, МТ	Чтение
1	0	0	Регистр режима работы	КК, ОУ, МТ	Запись
1	0	1	Регистр начального адреса ДОЗУ (RGA)	КК, ОУ, МТ	Запись
1	1	0	Регистр слова состояния	КК, ОУ, МТ	Чтение
1	1	0	Регистр управляющего слова	КК, ОУ, МТ	Запись
1	1	1	Двухпортовое ОЗУ	КК, ОУ, МТ	Запись/ Чтение

Регистр вектора прерывания позволяет задать вектор прерывания устройства (см. таблица 5).

Таблица 5 - Регистр вектора прерывания (запись/чтение)

Номер разряда на шине данных (SD)	Функциональное назначение
SD15 ÷ SD08	Не используются
SD7 ÷ SD0 (SD7 старший)	Вектор прерывания

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 таблице 6.

Инд. № подл.	И-1650
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

11

Таблица 6 - Регистр режима работы (запись)

Номер разряда на шине данных (SD)	Функциональное назначение
SD15 (Старший)	Не используется в изделии. Должен быть равным 0
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 используются в изделии
SD10, SD9, SD8	Адрес блока 2Кх16, доступного со стороны мультиплексного 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)	Задание режима работы устройства : SD1=0, SD0=0 - Контроллер канала; SD1=1, SD0=0 - Монитор; SD1=0, SD0=1 - Оконечное устройство; SD1=1, SD0=1 - Запрещенная комбинация

Регистр базового адреса текущего задания (см. таблицу 7) доступен только на чтение и содержит базовый адрес сообщения, выполняемого в данный момент. Чтение этого регистра не прерывает работу КК или МТ.

Инд. № подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подл. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

12

Таблица 7 - Регистр базового адреса (чтение)

Номер разряда на шине данных (SD)	Функциональное назначение
SD15 (Старший)	Прерывание
SD14	Не используется
SD13 ÷ SD6	Базовый адрес сообщения (разряд SD13 старший)
SD5 ÷ SD0	Не используются

Разряд SD15 определяет состояние устройства: если после получения прерывания от изделия процессор считывает 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, устройство закончило автономную работу и ожидает инструкции.

Регистр начального адреса ДОЗУ (см. таблицу 8) загружается процессором перед обращением к канальной памяти.

Таблица 8 - 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 (см. таблицу 9) определяется режимом работы устройства (КК, МТ или ОУ).

Таблица 9 - Регистр управляющего слова

Номер разряда на шине данных	Контроллер Канала	Монитор	Оконечное устройство
SD15 (старший)	Сигнальное прерывание	Сигнальное прерывание	Адрес ОУ (старший)
SD14	Не используется	Не используется	Адрес ОУ
SD13	Адрес блока (старший)	Адрес блока (старший)	Адрес ОУ
SD12	Адрес блока	Адрес блока	Адрес ОУ
SD11	Адрес блока	Адрес блока	Адрес ОУ

Изн. № подл.	I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

13

Продолжение таблицы 9 - Регистр управляющего слова

Номер разряда на шине данных	Контроллер Канала	Монитор	Оконечное устройство
SD10	Адрес блока	Адрес блока	Задание режима обмена с флагами (1 - флаговый)
SD9	Адрес блока	Адрес блока	Не используется
SD8	Адрес блока	Адрес блока	Разрешение приема групповых команд (1 - разрешено)
SD7	Адрес блока	Адрес блока	Не используется
SD6	Адрес блока	Адрес блока	Запрос обмена из процессора в бесфлаговом режиме (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 (старший разряд)
SD3	Код формата передачи	Не используется	Подадрес ДОЗУ
SD2	Код формата передачи	Не используется	Подадрес ДОЗУ
SD1	Код формата передачи	Не используется	Подадрес ДОЗУ
SD0	Код формата передачи	Не используется	Подадрес ДОЗУ

Интв.№ подл.	Интв. № дубл.	Подп. и дата
I-1650		
Изм	Лист	№ докум.
		Подп.
		Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

14

Кодировка формата передачи представлена в таблице 10.

Таблица 10 - Кодировка кода формата передачи

Код формата передачи				Формат передачи по ГОСТ 26765.52-87
SD3	SD2	SD1	SD0	
X	0	0	0	Передача данных от КК в ОУ (КК → ОУ)
0	0	0	1	Передача данных от ОУ в КК (ОУ → КК)
X	0	1	0	Передача данных от ОУ в ОУ (ОУ → ОУ)
X	0	1	1	Передача команды управления (КС → ОС)
X	1	0	0	Передача команды управления со словом данных в ОУ (КС + ИС → ОС)
0	1	0	1	Передача команды управления и прием слова данных от ОУ (КС→ОС+ИС)
<p>X: 0 - адресная посылка; 1 - групповая посылка</p> <p>КС - командное слово;</p> <p>ОС - ответное слово;</p> <p>ИС - слово данных (информационное слово)</p>				

Формат регистра слова состояния также определяется режимом работы устройства и рассмотрен в таблице 11.

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Интв. № дубл.	Подп. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

15

Таблица 11 - Регистр слова состояния (чтение)

Номер разряда на шине данных	Контроллер Канала	Монитор	Оконечное Устройство
SD15 (старший)	Не используется	Номер канала (0 - первый)	Не используется
SD14	Не используется	Интегрированный признак ошибки в сообщении ( 1 )	Ошибка формата (1 - ошибка )
SD13	Адрес блока (старший)	Формат передачи ( см. таблицу 10, (SD13 старший )	Генерация в канале 2 (1)
SD12	Адрес блока	Формат передачи	Генерация в канале 1 (1)
SD11	Адрес блока	Формат передачи	Разрешение обмена с ДОЗУ (0 - разрешено)
SD10	Адрес блока	Формат передачи	Бит прием/передача КС
SD9	Адрес блока	Ошибка в первом КС	Подадрес КС (старший)
SD8	Адрес блока	Ошибка во втором КС	Подадрес КС
SD7	Адрес блока	Не используется	Подадрес КС
SD6	Адрес блока	Не используется	Подадрес КС
SD5	Генерация в канале 2 (1 - генерация)	Генерация в канале 2 (1)	Подадрес КС
SD4	Генерация в канале 1 (1 - генерация)	Генерация в канале 1 (1)	Поле "число слов" КС (старший бит)
SD3	Установлен бит в ответном слове (1 )	Установлен бит в ответном слове (1 )	Поле "число слов" КС
SD2	Код ошибки сообщения	Код ошибки сообщения	Поле "число слов" КС
SD1	Код ошибки сообщения	Код ошибки сообщения	Поле "число слов" КС
SD0	Код ошибки сообщения	Код ошибки сообщения	Поле "число слов" КС

Ивл.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подп. и дата
-----------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

16

Кодировка кода ошибки сообщения представлена в таблице 12.

Таблица 12 - Кодировка кода 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 при передаче

### 1.2.2 Режим контроллера канала

Устройство TE1-TSV в режиме КК автономно осуществляет управление передачей в канале. Окончание автономной работы КК может быть вызвано окончанием запрограммированной цепочки сообщений, ошибкой обмена в канале или получением из процессора сигнала останова.

Перед началом работы ЦП загружает регистр режима работы, младшие разряды которого, равные нулю определяют режим контроллера канала (см. таблицу 6). Для организации передачи в канале необходимо подготовить программу КК, записать ее в ДОЗУ устройства и запустить контроллер, записав регистр управляющего слова. Структура управляющего слова приведена в таблице 9.

Контроллер канала при организации передачи одного сообщения использует блок памяти 64x16. Адрес блока определяет базовый адрес блока информации, относящейся к одному сообщению. Внутри блока слова располагаются в порядке передачи их в мультиплексном канале. Структура блока определяется форматом передачи и поясняется на рисунке 1. Двухпортовая память 16Кx16 позволяет адресовать 256 блоков для передачи различных сообщений. Если в текущем управляющем слове установлен признак продолжения, в последнюю ячейку блока с адресом 111111 должно быть записано управляющее слово (УС) следующего сообщения. Контроллер канала выполняет текущее сообщение и, при условии его

Ивл.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подл. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

				ГФКП.467100.069РЭ		Лист
						17

нормального завершения, автоматически прочитает следующее управляющее слово и начнет передачу следующего сообщения.

КК→ОУ	Адрес	ОУ→КК	Адрес	ОУ→ОУ	Адрес	КС→ОС+ИС	Адрес
КС	0	КС	0	КС1	0	КС	0
ИС 1	1	ОС	1	КС2	1	ОС	1
–	–	ИС1	2	ОС2	2	ИС	2
ИС n	n	–	–	ИС1	3	–	–
ОС*	n+1	ИСn	n+1	–	–	УС	63
–	–	–	–	ИСn	n+2		
УС	63	УС	63	ОС1*	n+3		
				–	–		
				УС	63		

КС→ОС	Адрес	КС+ИС→ОС	Адрес
КС	0	КС	0
ОС*	1	ИС	1
–	–	ОС *	2
УС	63	–	–
		УС	63

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

Рисунок 1 - Структура блока памяти в режиме КК

Для того, чтобы остановить автономную работу КК, предусмотрена возможность асинхронного сброса признака продолжения, для чего ЦП должен сформировать цикл записи по определенному адресу (см. таблицу 4). Контроллер закончит выполнение текущего сообщения и сформирует прерывание.

Возможно три причины формирования прерывания ЦП. В первом случае прерывание формируется, если в текущем сообщении не обнаружены ошибки, нет установленных разрядов в ответных словах, и признак продолжения равен нулю. Во втором - прерывание формируется независимо от признака продолжения, если в сообщении обнаружена ошибка или установлен бит в ответных словах. Кроме того, возможно прерывание ЦП установкой единицы в старшем разряде управляющего слова (так называемое сигнальное прерывание). Это прерывание не вызывает остановки работы КК и предназначено для сообщения в ЦП о моменте наступления заранее определенного события (например о приеме массива информационных слов от окончного устройства). Прерывание устанавливается сразу после чтения управляющего слова и может быть сброшено чтением регистра базового адреса. Формат регистра приведен в таблице 7. Если в старшем разряде установлен бит прерывания, это означает, что контроллер закончил выполнение задания и находится в режиме ожидания инструкций от ЦП. Если разряд не установлен, КК продолжает автономную работу, и чтение регистра слова состояния запрещено.

Ивл.№ подл.	Подл. и дата	Взам. инв. №	Ивл. № дубл.	Подл. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

18



информационными словами производится через двухпортовое ОЗУ 2К×16. Распределение памяти ДОЗУ приведено в таблице 13. Разряды ОС определяются значением регистра режима работы (см. таблицу 5). Форматы регистров управляющего слова и состояния приведены в таблицах 8 и 10 соответственно. 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.

Таблица 11 - 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 этом режиме ДОЗУ разделяется на зону передачи в канал (разряд адреса ДОЗУ A[10]=1) и зону приема из канала обмена (A[10]=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

Инт. № подл.	И-1650
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инт. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.069РЭ	Лист
						20



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 сброшен). 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 полем кода команды управления. При приеме команд управления, выполнение которых требует

Инд.№ подл.	Инд. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
I-1650					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

22

вмешательства процессора, вырабатывается прерывание по которому необходимо прочесть 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 контроллера. Команды, не вызывающие прерывания, приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Команды, не вызывающие 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.

Изн. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
I-1650					
Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата		

ГФКП.467100.069РЭ					Лист
					23

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 поадреса). 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 поадресов уменьшается до 15. Контроль указанного разряда команды отключается перестановкой джампера "INST" в положение 0.

Разряды 8, 9 и 10 регистра режима определяют в ДОЗУ одну из восьми страниц размером 2Кх16 слов со стороны канала обмена.

#### 1.2.4 Режим монитора

Режим монитора мультиплексного канала определяется загрузкой регистра режима работы (см. таблицу 6). Управление МТ и его распределение памяти сходно с режимом контроллера канала. В таблице 8 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.

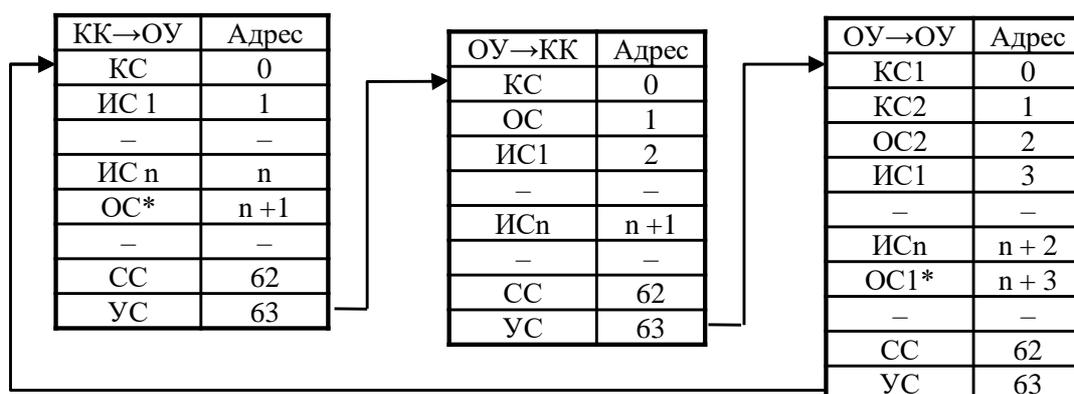
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

24

Распределение памяти МТ показано на рисунке 3. 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.



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

Рисунок 1 - Пример структуры блока памяти в режиме МТ

Эта запись осуществляется только до тех пор, пока МТ находится в режиме автономной работы. Формат регистра слова состояния в режиме МТ приведен в таблице 11. Формат передачи раскрыт в таблице 10, причем разряды кода формата сдвинуты по сравнению с регистром УС контролера канала (разряд SD13 режима МТ соответствует разряду SD3 режима КК, разряд SD12 соответствует SD2 и т.д.). Кодировка кода ошибки раскрыта в таблице 12.

Регистр базового адреса в режиме МТ аналогичен режиму КК и раскрыт в таблице 6.

Возможна ситуация, когда код ошибки равен нулю, а разряд МЕ 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.

Ивл.№ подл.	Ивл. № дубл.	Подл. и дата
I-1650		
Изм	Лист	№ докум.
		Подп.
		Дата

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 или программным сбросом платы.

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 16Кx16 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 обнаружению ошибки, необходимо устанавливать разряд SD5 управляющего слова в "1".

Инд.№ подл.	Инд. № дубл.	Подп. и дата
I-1650		
Изм	Лист	№ докум.
		Подп.
		Дата

ГФКП.467100.069РЭ					Лист
					26

### 1.2.5 Используемые переключатели

На рисунке 4 изображены основные поля переключателей и разъемы изделия.

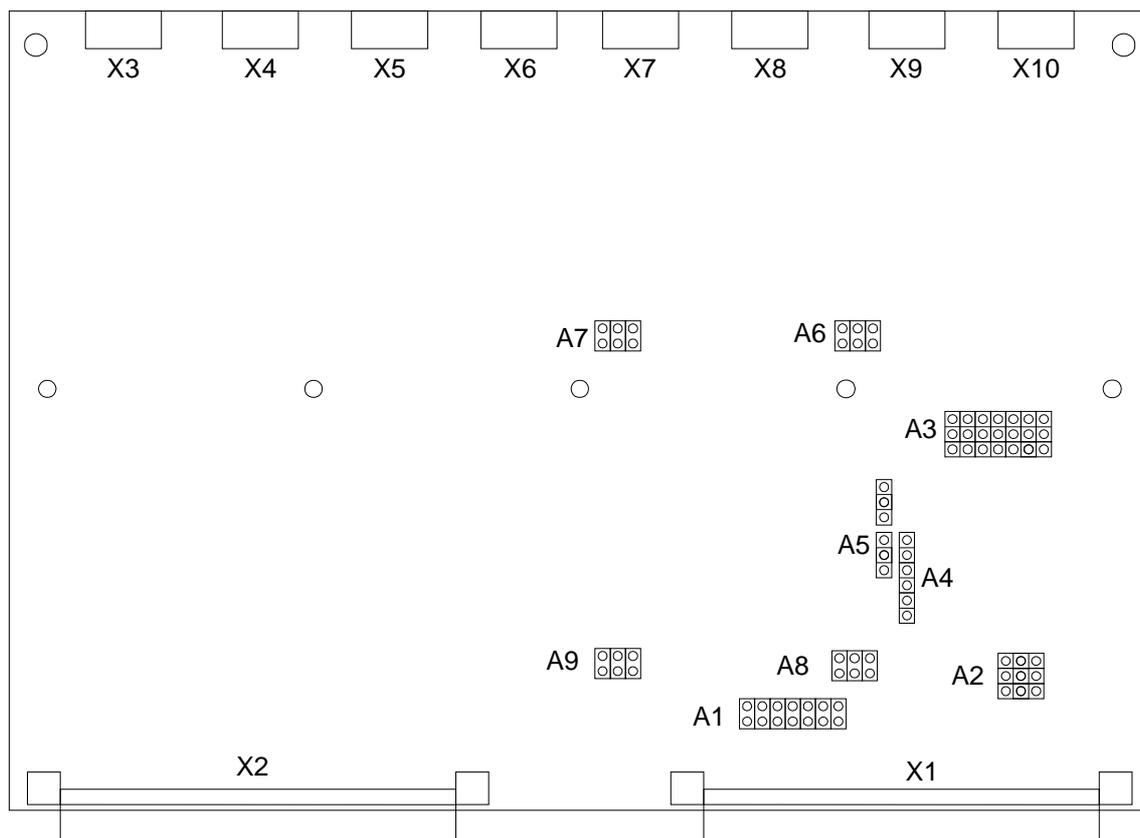


Рисунок 4 - Условное изображение устройства.

Разъем X1 - разъем шины VME.

Разъемы X7 и X8 - разъемы основной и резервной ЛПИ (соответственно) первого ТМК.

Разъемы X9 и X10 - разъемы основной и резервной ЛПИ (соответственно) второго ТМК.

Разъемы X3 и X4 - разъемы основной и резервной ЛПИ (соответственно) третьего ТМК.

Разъемы X5 и X6 - разъемы основной и резервной ЛПИ (соответственно) четвертого ТМК.

Инов.№ подл.	И-1650
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инов. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

27

**Поля А1 и А2** определяют номер (уровень приоритета) используемого прерывания. Все четыре ТМК в составе изделия использует одну линию запроса прерывания. В поле А1 контакты 1÷7 соединены между собой и подключены к выходу запроса прерывания устройства. Контакты нижнего ряда соединены с линиями запросов прерываний шины VME. В поле А2 на контактах А01÷А03 необходимо задать двоичный код, соответствующий выбранному номеру прерывания. Устройство поставляется с установленным прерыванием **IRQ 2** (установлены джамперы между контактами 2 и IRQ2, А01 и “0”, А02 и “1”, А03 и “0”).

Поле А1

1	2	3	4	5	6	7
IRQ1	IRQ2	IRQ3	IRQ4	IRQ5	IRQ6	IRQ7

Поле А2

“0”	“0”	“0”
А03	А02	А01
“1”	“1”	“1”

**Поле А3** определяет базовый адрес устройства в 64 Кбайтном адресном пространстве короткого ввода/вывода шины VME. На контактах А09÷А15 необходимо задать двоичный код, соответствующий выбранному базовому адресу. Изделие поставляется с установленным адресом **0000** (установлены джампера между контактами А09 и “0”, А10 и “0”, А11 и “0”, А12 и “0”, А13 и “0”, А14 и “0”, А15 и “0”).

Поле А3

“0”	“0”	“0”	“0”	“0”	“0”	“0”
А15	А14	А13	А12	А11	А10	А09
“1”	“1”	“1”	“1”	“1”	“1”	“1”

**Поле А4 имеет служебное назначение и не должно изменяться пользователем !**

**Поле А5** определяет типы циклов шины VME, на которые будет реагировать устройство.

Изн.№ подл.	И-1650
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Изн. № дубл.	
Подп. и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

28

Поле А5

6
5
4
1
2
3

Соединить контакты	Режим
2 и 3, 5 и 6	Устройство реагирует на обычные и привилегированные циклы *
1 и 2, 4 и 5	Устройство реагирует только на обычные циклы
2 и 3, 4 и 5	Устройство реагирует только на привилегированные циклы
* Изделие поставляется в этом режиме	

Поля А6, А7, А8, А9 задают режимы работы первого, второго, третьего и четвертого ТМК соответственно.

Поля А6-А9

4	5	6
1	2	3

Соединить контакты	Режим
2 и 3	Режим контроля паузы по ГОСТ 26765.52-87 (14 мкс) *
1 и 2	Увеличенное время контроля (20 мкс)
5 и 6	Режим работы без аппаратного бита
4 и 5	Режим работы с аппаратным битом *
* Изделие поставляется в этом режиме	

Контакты 3 и 6 соединены с шиной 0 В

Контакты 1 и 4 соединены с шиной +3 В

Индв.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
------------------------	--------------	--------------	---------------	--------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

29

### 1.2.6 Интерфейс с магистралью ГОСТ 26765.52-87

Изделие подключается к ЛПИ мультиплексных каналов через восемь разъемов РС7ТВ (ХЗ-Х10). Контакты 3 и 5 разъемов РС7ТВ предназначены для подключения к линии без согласующего трансформатора. Контакты 6 и 7 разъемов РС7ТВ предназначены для подключения к линии через согласующий трансформатор. Контакты 1 и 2 разъема РС7ТВ могут использоваться для подключения согласующего резистора 75 Ом, расположенного на плате, однако все же рекомендуется устанавливать такой резистор на самой линии передачи.

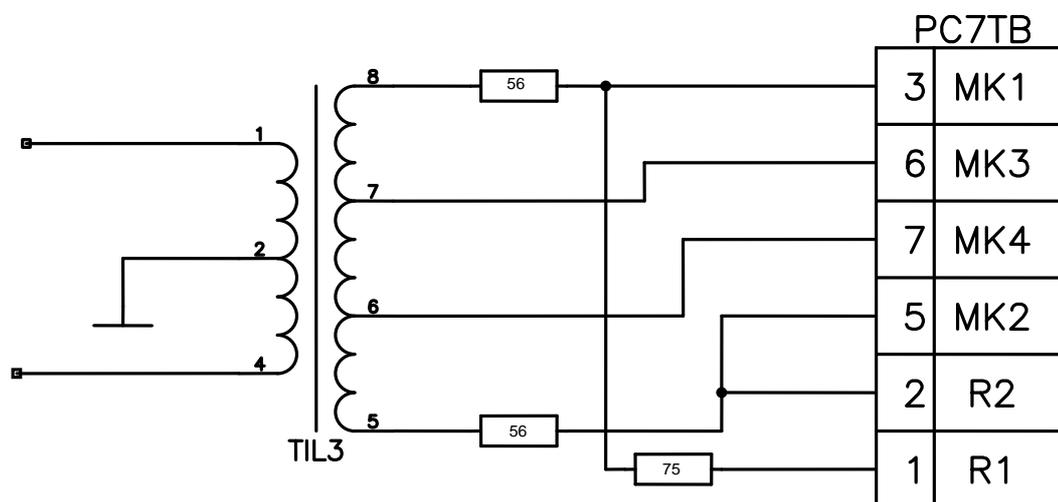


Рисунок 5 - Подключение устройства к линии передачи информации

**ВНИМАНИЕ!** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДАЧА НАПРЯЖЕНИЙ  $\pm 12$  В ПРИ ОТСУТСТВИИ ПИТАЮЩЕГО НАПРЯЖЕНИЯ +5 В.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ К МАГИСТРАЛЬНОЙ ШИНЕ, НЕСООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ 26765.52-87 В ЧАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОГЛАСУЮЩИХ И ЗАЩИТНЫХ РЕЗИСТОРОВ (РАЗДЕЛ 4 ГОСТ 26765.52-87).

Инд.№ подл.	И-1650
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

Лист

30

### 1.3 Описание конструкции изделия

#### 1.3.1 Конструкция изделия

Изделие реализовано в виде модуля. Габаритные чертежи исполнений изделия приведены на рисунках 6.1, 6.2 и 6.3.

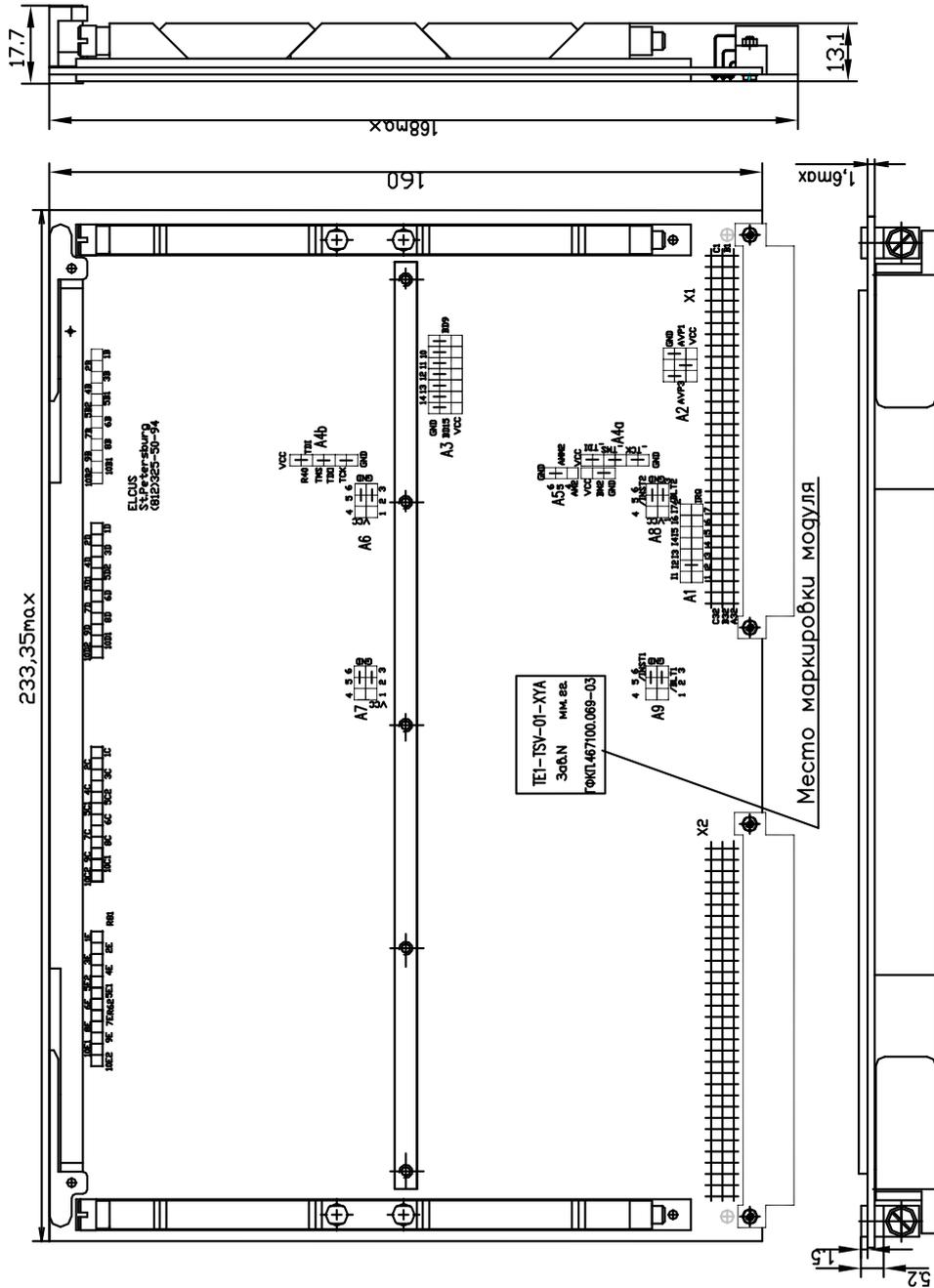


Рисунок 6.1- Габаритный чертеж модуля TE1-TSV-01-4R

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн. № подл.	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
					I-1650			

ГФКП.467100.069РЭ

Копировал

Формат А4

Лист

31

Изн	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изн.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата
					I-1650				

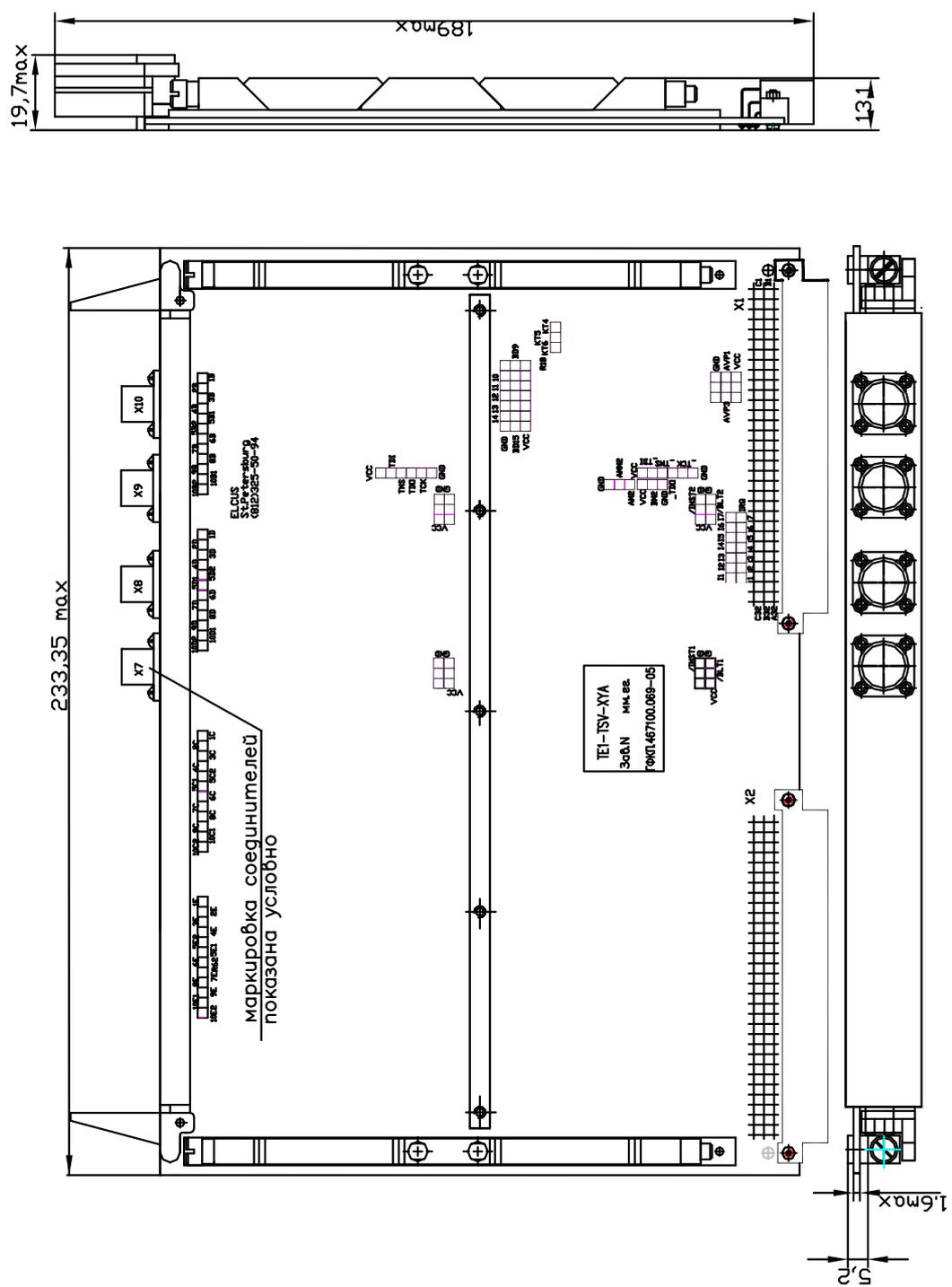


Рисунок 6.2- Габаритный чертеж модуля TE1-TSV-2R

ГФКП.467100.069РЭ

Инва.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

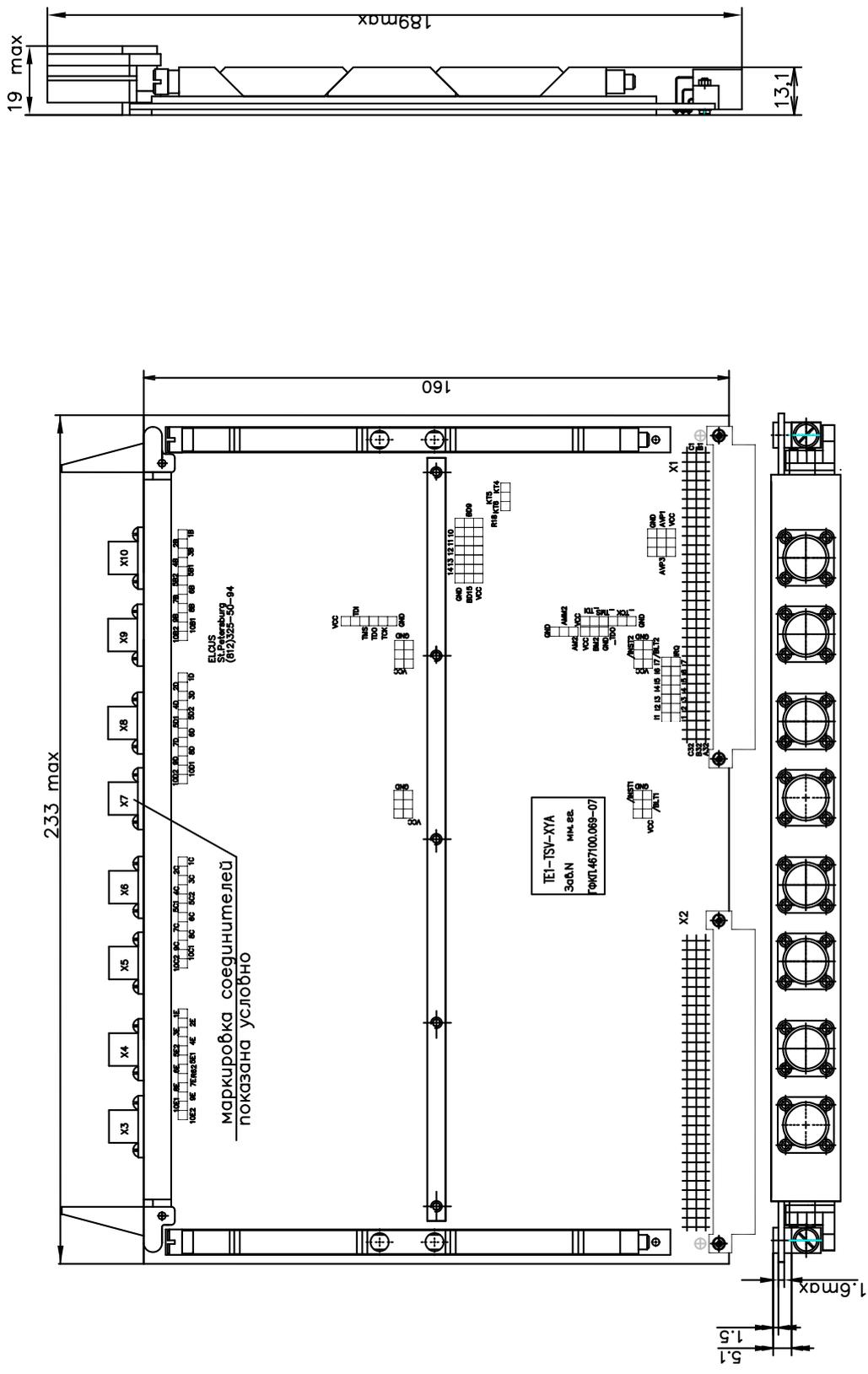


Рисунок 6.3- Габаритный чертеж модуля TE1-TSV-4R

ГФКП.467100.069РЭ

### 1.3.2 Маркировка

Изделие должно иметь маркировку:

а) нанесенную на этикетку и содержащую:

- шифр изделия (см. таблицу 1);
- номер изделия, присвоенный ему при изготовлении;
- десятичный номер изделия (см. таблицу 1);
- дату изготовления - месяц, год.

б) на плате со стороны монтажа:

- штамп ОТК и ПЗ (при поставке изделия с приемкой «5»).

### 1.3.3 Упаковка

Упаковка изделия должна производиться в соответствии с документацией ГФКП.469135.020 или в соответствии с требованиями на упаковку блока, в состав которого входит данное изделие.

Изн.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата	ГФКП.467100.069РЭ					Лист
										34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						



### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Проверка работоспособности изделия

Проверку работоспособности изделия проводите в соответствии с п.4.2.1 технических условий ГФКП.467100.069ТУ.

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

	Лист
	36

#### 4 Текущий ремонт

Ремонт отказавшего изделия производится на заводе изготовителе.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Индв. № дубл.	Подп. и дата
I-1650				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ГФКП.467100.069РЭ

	Лист
	37

## 5 Транспортирование и хранение

5.1 Изделие транспортируют и хранят в упаковке предприятия-изготовителя или установленным в устройство в упаковке на это устройство.

Транспортирование упакованного изделия по железной дороге производят в крытых вагонах. В случаях транспортирования на открытых автомашинах изделия в упаковке должны быть покрыты брезентом.

Условия транспортирования изделия в упаковке не должны превышать параметры:

температура окружающего воздуха от минус 60 до плюс 85 °С для изделий с приемкой «5», и минус 40 – плюс 70 для изделий с приемкой ОТК,

относительная влажность воздуха до 98% при 30°С,

5.2 Изделие хранят в складских помещениях при температуре воздуха от 5 до 35°С и относительной влажности воздуха не более 85%.

В помещениях для хранения не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей), вызывающих коррозию.

Инв.№ подл. I-1650	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ГФКП.467100.069РЭ	Лист
											38

