

А.В. Власов

УТВЕРЖДЕНО

Генеральный директор

ООО «Физика-Прибор»

\_\_\_\_\_ А.В. Власов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021г.

ИРВЖ.431295.006ТУ-ЛУ

Генеральный директор

МОДУЛЬ МУЛЬТИПЛЕКСНОГО КАНАЛА - 6

**Технические условия**

**ИРВЖ.431295.006ТУ**

2021

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

<b>1 Общие положения .....</b>	<b>3</b>
1.1 Область применения.....	3
1.2 Классификация.....	3
<b>2 Технические требования.....</b>	<b>3</b>
2.1 Требования к конструкторской и технологической документации.....	3
2.2 Требования к конструктивно-технологическому исполнению .....	4
2.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации .....	6
2.4 Требования по стойкости к воздействию механических факторов .....	8
2.5 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов .....	8
2.6 Требования по стойкости к технологическим воздействиям при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры .....	9
2.7 Требования к упаковке .....	9
<b>3 Требования к обеспечению и контролю качества .....</b>	<b>10</b>
3.1 Методы измерения электрических параметров .....	10
<b>4 Упаковка, хранение, транспортировка .....</b>	<b>10</b>
<b>5 Указания по применению и эксплуатации .....</b>	<b>12</b>
<b>6 Гарантии предприятия-изготовителя.....</b>	<b>12</b>
<b>Приложение А .....</b>	<b>13</b>
<b>Приложение Б .....</b>	<b>13</b>
<b>Лист регистрации изменений .....</b>	<b>14</b>

Инд. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата												
Инд. № подл.	Подп. и дата											ИРВЖ.431295.006ТУ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								Лит.	Лист	Листов
					МОДУЛЬ МУЛЬТИПЛЕКСНОГО КАНАЛА - 6 Технические условия							О <sub>1</sub>	2	63
Разраб.	Власов													
Пров.	Зеленков													
Н. контр.	Агафонов													
Утв.	-													

# 1 Общие положения

## 1.1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модуль мультиплексного канала-6 (модули), выполненный на стеклотекстолитовой печатной плате с односторонним монтажом и предназначенный для использования в аппаратуре для работы по мультиплексному каналу информационного обмена (МКИО) в соответствии с ГОСТ Р 52070 в режиме оконечного устройства или контроллера шины.

Модуль содержит основной и резервный каналы. Модуль является устройством стыковки абонента с МКИО и может работать со всеми 10 форматами сообщений, предусмотренными ГОСТ Р 52070-2003 (MIL-STD-1553b).

## 1.2 Классификация

Пример обозначения модулей при заказе (в договоре на поставку):

**Модуль мультиплексного канала-6-А ИРВЖ.431295.006ТУ;**

**Модуль мультиплексного канала-6-ПМ ИРВЖ.431295.006ТУ;**

## 2 Технические требования

### 2.1 Требования к конструкторской и технологической документации

**Для ММК-6-А:**

Обозначение габаритного чертежа ИРВЖ.431295.006ГЧ.

Обозначение конструкторской документации ИРВЖ.431295.006.

Обозначение схемы электрической принципиальной ИРВЖ.431295.006ЭЗ.

**Для ММК-6-ПМ:**

Обозначение габаритного чертежа ИРВЖ.431295.006-001ГЧ.

Обозначение конструкторской документации ИРВЖ.431295.006-001.

Обозначение схемы электрической принципиальной ИРВЖ.431295.006-001ЭЗ.

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

## 2.2 Требования к конструктивно-технологическому исполнению

Т а б л и ц а 1. Назначение выводов модулей ММК-6-А и ММК-6-ПМ.

Номер вывода	Обозначение вывода	Назначение вывода
1	OUT14	2 вывод для непосредственного подключения канала 2
2	OUT13	2 вывод для трансформаторного подключения канала 2
3	OUT12	1 вывод для трансформаторного подключения канала 2
4	OUT11	1 вывод для непосредственного подключения канала 2
5	+5V	Питание 5 В.
6	GND	Общий.
7	INIT	Установить исходное состояние, активный 1, устанавливается так же при подаче NRC
8	ENA	Разрешение внешней установки режима КК/ОУ
9	BC/RT IN	Вход внешней установки режима КК/ОУ
10	M0	Вход 0 (младшего) разряда адреса.
11	M1	Вход 1 разряда адреса.
12	M2	Вход 2 разряда адреса.
13	M3	Вход 3 разряда адреса.
14	M4	Вход 4 (старшего) разряда адреса.
15	ERSP	Ошибка по SPI (потеря данных)
16	ERFR	Ошибка формата обмена
17	TRP	Прерывание
18	CMPA	Отвечает другой абонент (в режиме КК)
19	CLK	Вход. Тактовый сигнал SPI (3-10МГц)
20	SS	Вход. Выбор кристалла, активный «0»
21	MOSI	Вход последовательных данных
22	MISO	Выход последовательных данных
23	RQX	Запрос обмена по SPI, активный 0, снимается по установке SS
24	WRX	Прием/передача, устанавливается за 1мкс до запроса RQX, запрос записи – 0, чтения – 1
25	+5V	Питание 5 В.
26	CVD	Выход. Команда/данные на SPI, устанавливается в 1 одновременно с WRX при запросе передачи команды, снимается одновременно со снятием RQX
27	LOP	Прием
28	CYCL	Цикл обмена, активный 0
29	NOAW	Нет ответного слова
30	A1	Вход адреса внутреннего регистра, в который происходит запись по SPI
31	A0	Вход адреса внутреннего регистра, в который происходит запись по SPI
32	ERRS	Ошибка приема, форма, четность
33	BC/RT OUT	Выход. Индикатор режима КК/ОУ.
34	OUT24	2 вывод для непосредственного подключения канала 1
35	OUT23	2 вывод для трансформаторного подключения канала 1
36	OUT22	1 вывод для трансформаторного подключения канала 1
37	OUT21	1 вывод для непосредственного подключения канала 1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИРВЖ.431295.006	Лист 4

2.2.1 Модуль состоит из следующих компонентов:

- микросхемы 1582ВЖЗГ-0291 ИРВЖ.430102.003ТУ ИРВЖ.431262.071-009Д, микросхема может монтироваться в корпусе 5158.48-1 или непосредственно на плату с заливкой компаундом.

- двух микросхем 5559ИН13УА1 или 5559ИН13УА2 АЕЯР.431230.591ТУ;

- печатной платы;

- пассивных компонентов;

- кварцевых резонаторов, удовлетворяющих требованиям по стабильности частоты не более 100 ppm в диапазоне рабочих температур;

- двух трансформаторов:

- для версии **ММК-6-А** допускается установка ТИС2-3 КВШУ.670114.001ТУ;

- для версии **ММК-6-ПМ** допускается установка РМ-DB2725ЕХ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИРВЖ.431295.006	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

### 2.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

2.3.1 Электрические параметры модуля при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2. Электрические параметры ММК-6-А при приемке и поставке

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения, режим измерения	Норма		Температура окружающей среды, °С
	не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, $U_{OH}$ , В, при $U_{CC} = 4,5$ В; $U_{IH} = 3,7$ В; $U_{IL} = 0,8$ В; $I_{OH} = -0,8$ мА	4,1	–	минус (60±3); 25±10; 85±3
Выходное напряжение низкого уровня, $U_{OL}$ , В, при $U_{CC} = 5,5$ В; $U_{IH} = 4,7$ В; $U_{IL} = 0,8$ В; $I_{OL} = 2,0$ мА	–	0,4	
Ток утечки высокого уровня на входе, $I_{ПН}$ , мкА, при $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В; $U_{IL} = 0,8$ В	–	3,0	25±10
		15,0	минус (60±3); 85±3
Ток утечки низкого уровня на входе, $I_{ПЛ}$ , мкА, при $U_{IH} = 4,7$ В; $U_{IL} = 0$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	–3,0	–	25±10
	–15,0		минус (60±3); 85±3
Ток потребления, $I_{CC}$ , мА, в режиме приема	–	20	минус (60±3); 25±10; 85±3
Ток потребления, $I_{CC}$ , мА, в режиме передачи		450	
Выходной ток высокого уровня в состоянии “выключено”, $I_{OZH}$ , мкА, при $U_{IL} = 0$ В; $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	–	3,0	
Выходной ток низкого уровня в состоянии “выключено”, $I_{OZL}$ , мкА, при $U_{IL} = 0$ В; $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	–3,0	–	
Пр и м е ч а н и я: Номинальное значение напряжения питания 5 В.			

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИРВЖ.431295.006	Лист
						6

Таблица 2.1. Электрические параметры ММК-6-ПМ при приемке и поставке

Наименование параметра, буквенное обозначение, единица измерения, режим измерения	Норма		Температура окружающей среды, °С
	не менее	не более	
Выходное напряжение высокого уровня, $U_{OH}$ , В, при $U_{CC} = 4,5$ В; $U_{IH} = 3,7$ В; $U_{IL} = 0,8$ В; $I_{OH} = -0,8$ мА	4,1	–	минус (60±3); 25±10; 100±3
Выходное напряжение низкого уровня, $U_{OL}$ , В, при $U_{CC} = 5,5$ В; $U_{IH} = 4,7$ В; $U_{IL} = 0,8$ В; $I_{OL} = 2,0$ мА	–	0,4	
Ток утечки высокого уровня на входе, $I_{ПН}$ , мкА, при $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В; $U_{IL} = 0,8$ В	–	3,0	25±10
		15,0	минус (60±3); 100±3
Ток утечки низкого уровня на входе, $I_{ПЛ}$ , мкА, при $U_{IH} = 4,7$ В; $U_{IL} = 0$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	–3,0	–	25±10
	–15,0		минус (60±3); 100±3
Ток потребления, $I_{CC}$ , мА, в режиме приема	–	20	минус (60±3); 25±10; 100±3
Ток потребления, $I_{CC}$ , мА, в режиме передачи		450	
Выходной ток высокого уровня в состоянии “выключено”, $I_{OZH}$ , мкА, при $U_{IL} = 0$ В; $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	–	3,0	
Выходной ток низкого уровня в состоянии “выключено”, $I_{OZL}$ , мкА, при $U_{IL} = 0$ В; $U_{IH} = 5,5$ В; $U_{CC} = 5,5$ В	–3,0	–	
Пр и м е ч а н и я: Номинальное значение напряжения питания 5 В.			

2.3.2 Порядок подачи и снятия напряжения питания и входных сигналов на микросхемы осуществляется в следующей последовательности:

- все КМОП-входы, не имеющие внутренней подтяжки должны быть подключены к управляющему устройству (ПЛИС или МК), после чего подается напряжение питания 5В.

Не допускается подача входных сигналов высокого уровня на микросхемы до подачи напряжения питания;

- при выключении напряжение питания и входные сигналы снимаются в обратном включению порядке или одновременно.

Инь. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИРВЖ.431295.006	Лист 7

Т а б л и ц а 3 – Предельно допустимые и предельные электрические режимы эксплуатации модуля

Наименование параметра режима, единица измерения	Буквенное обозначение	Предельно допустимый режим		Предельный режим	
		не менее	не более	не менее	не более
Напряжение питания, В	$U_{CC}$	4,5	5,5	4,0	6,0
Входное напряжение высокого уровня, В	$U_{IH}$	$U_{CC} - 0,8$	$U_{CC} + 0,5$	–	–
Входное напряжение высокого уровня входов SS, CLK, MOSI, В		$U_{CC}/2$			
Входное напряжение низкого уровня цифрового входа, В	$U_{IL}$	–	0,4	–	–
Выходное напряжение высокого уровня, В	$U_{OH}$	$U_{CC} - 0,4$	–	–	–
Выходное напряжение низкого уровня, В	$U_{OL}$	–	0,4	–	–

#### 2.4 Требования по стойкости к воздействию механических факторов

Требования по стойкости к воздействию механических факторов не предъявляются.

#### 2.5 Требования по стойкости к воздействию климатических факторов

ММК-6 должен выполнять свои функции и сохранять значения параметров в пределах норм ТУ во всем диапазоне изменений температуры среды:

- от пониженной рабочей минус 60 °С до повышенной рабочей +85 °С для модулей ММК-6-А

- от пониженной рабочей минус 60 °С до повышенной рабочей +100 °С для модулей ММК-6-ПМ

Инт. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ИРВЖ.431295.006	Лист
						8



## 2.6 Требования по стойкости к технологическим воздействиям при изготовлении радиоэлектронной аппаратуры

2.6.1 При входном контроле, хранении и эксплуатации модуля ММК-6 должны быть приняты меры по защите от статического электричества по ОСТ 11 073.062.

2.6.2. Модули предназначены для ручной и автоматизированной сборки аппаратуры. Нагрев уже смонтированных компонентов модуля при операциях сборки не должен превышать допустимой рабочей температуры окружающей среды.

2.6.3 Требования при определении допустимых параметров воздействующих технологических факторов при производстве радиоэлектронной аппаратуры по ОСТ 11 073.063 в части требований к микросхемам 4-го типа.

В связи с близостью выводов микросхем к контактными отверстиям на краях модуля, должны быть соблюдены требования к операции пайки по ОСТ 11 073.063, а именно:

Температура жала паяльника – не более 270 °С,

Время пайки холодного вывода – не более 3,0с.

Интервал между пайками соседних выводов – не менее 3,0с.

Интервал между пайками одних и тех же выводов – не менее 20с.

2.6.4 Установка модулей ММК-6-А и ММК-6-ПМ на материнскую плату может осуществляться через штырьковый разъем типа PLS с шагом 2,54 мм или проводами типа МГТФ. При монтаже проводами, их сечение для непосредственного и трансформаторного подключения (выводы 1÷4, 34÷37), а также выводов питания и земли (выводы 5, 6, 25) должно быть не менее 0,6 мм<sup>2</sup>.

Для модулей ММК-6-А допускается непосредственный монтаж на печатную плату через металлизированные площадки на плоскости основания модуля.

## 2.7 Требования к упаковке

Упаковка модулей происходит в соответствии с мерами по защите от статического электричества. Модули упаковываются индивидуально или попарно в защитные пластиковые коробки. Допускается упаковка в блистеры методом вакуумирования.

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

### 3 Требования к обеспечению и контролю качества

Все модули проходят обязательный выходной контроль внешнего вида и электрических параметров.

#### 3.1 Методы измерения электрических параметров

Функциональный контроль модуля проводят на специализированной оснастке, осуществляющей контактирование с модулем при помощи подпружиненных контактов, которые упираются в переходные отверстия с нижней стороны модуля. Модуль проверяется в режиме окончного устройства и контроллера шины по основному и резервному каналу на наличие ответных слов, отсутствия ошибок в канале, прием и передачу слов, работу с групповыми командами.

### 4 Упаковка, хранение, транспортировка

4.1 Упаковывание изделий производится в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивает сохранность изделий при хранении и транспортировке.

4.2 Хранение изделий должно соответствовать требованиям ГОСТ 15150. Воздух в помещении для хранения не должен содержать коррозионно-активных веществ.

4.3 Транспортирование изделий осуществляют в упаковке предприятия-изготовителя в крытых вагонах, универсальных контейнерах, крытых автомашинах, авиационным транспортом (в отапливаемых герметизированных отсеках), водным транспортом (в трюмах судов) в условиях, указанных в ГОСТ 15150.

4.3.1 Транспортирование упакованных изделий производят в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

4.3.2 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования упакованные изделия не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки упакованных изделий на транспортное средство должен исключать их перемещение.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

4.3.3 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре изделия выдерживают в течение 6 ч в нормальных климатических условиях (условие хранения 1 по ГОСТ 15150).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИРВЖ.431295.006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

## 5 Указания по применению и эксплуатации

Использование модуля в РЭА должно предусматривать обязательное применение мер защиты, исключающих конденсацию влаги на микросхемах, в виде покрытия их лаком марки УР 231 (ТУ 6-21-14) или ЭП (ГОСТ 20824) в три слоя.

Проведение функционального контроля изделий должно производиться без покрытия их поверхности лаком.

## 6 Гарантии предприятия-изготовителя

6.1 Стандартная гарантия на модуль, в том числе на качество пайки, на функционирование микросхем и трансформаторов, входящих в его состав, составляет 1 год.

Расширенная гарантия, стоимость которой вносится в договор поставки, может составлять 2 или 3 года.

6.2 В случае нарушения режимов эксплуатации микросхем, ответственность за порчу микросхем несет потребитель.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ИРВЖ.431295.006	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

## Приложение А

### Контрольно-измерительные приборы и оборудование

Наименование прибора (оборудования)	Тип прибора (оборудования)	Примечание
Генератор-анализатор цифровых сигналов с модулем параметрического контроля	NI PXI-6556	США
Контрольно-проверочная аппаратура TEST ММК-6	Контактирующее устройство	Россия
Модуль сопряжения USB-МКИО-291	Тестер	Россия
Осциллограф	GW Instek GDS-72204	Китай
Термокамера	МС-81	Япония
<p>Примечание – Допускается по согласованию с представителем заказчика применение оборудования и приборов, отличных от указанных в перечне, но обеспечивающих проверку требуемых параметров и заданную точность измерения.</p>		

## Приложение Б

### Перечень прилагаемых документов

- 1 Габаритный чертеж ИРВЖ.431295.006ГЧ.
- 2 Габаритный чертеж ИРВЖ.431295.006-001ГЧ.
- 3 Схема электрическая принципиальная ИРВЖ.431295.006ЭЗ.
- 4 Схема электрическая принципиальная ИРВЖ.431295.006-001ЭЗ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		
					ИРВЖ.431295.006	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		13

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Заменившихся	Новых	Аннулированных					

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИРВЖ.431295.006
-----------------