

**С учетом извещения ИЛАВ.13-16 от 19.07.16г.**

Код ОКП 658900

Группа

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

\_\_\_\_\_ Лукин А.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ

МС5, МС10, МС15

двухканальные

Технические условия

ТУ 6589-022-40039437-15

(взамен ТУ 6589-022-40039437-07)

Дата введения 20.07.2015

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

\_\_\_\_\_ Бокунов А.В.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

2015 г.

ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
				ФОРМАТ А4

## СОДЕРЖАНИЕ

		Лист
1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
2	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	10
3	МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	12
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	17
5	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	19
Приложение А	Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей	20
Приложение Б	Схема проверки электрических параметров модулей	21
Приложение В	Габаритный чертеж модулей	22
Приложение Г	Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модулей	24
Приложение Д	Типовая схема подключения модулей	25
Приложение Е	Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	27

					<b>ТУ 6589-022-40039437-15</b>			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	<b>МОДУЛИ ПИТАНИЯ МС5, МС10, МС15 двухканальные  ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ</b>	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Вересова		20.07.15		A	2	28
ПРОВ.		Матвеев						
ГЛ. КОНС.		Бокунов						
Н. КОНТР.		Вересова						
УТВ.		Кастров						
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модули питания серии МС5, МС10 и МС15 (далее модуль) с двумя выходными каналами, предназначенные для питания напряжением постоянного тока радиоэлектронной аппаратуры.

Вид климатического исполнения УХЛ категория 4 по ГОСТ 15150. Допустимый диапазон рабочих температур окружающей среды:

для МС5\_ – от минус 40 °С до + 55 °С;

для МС10\_ – от минус 40 °С до + 50 °С;

для МС15\_ – от минус 40 °С до + 50 °С.

Настоящие ТУ устанавливают технические требования к модулям, правила приемки и испытаний модулей и предназначены для предприятия-изготовителя и ОТК при изготовлении, сдаче и приемке.

Модули выпускаются трех конструктивных типов. Типономиналы в соответствии с таблицей 1.

Условное обозначение модулей при заказе или в конструкторской документации другого изделия:

Модуль питания МС5АА ТУ 6589-022-40039437-15

Модуль питания МС10АА ТУ 6589-022-40039437-15

Модуль питания МС15АА ТУ 6589-022-40039437-15

где М – модуль питания;

С – диапазон входного напряжения;

цифра (5; 10; 15) – мощность;

последние буквы (АА) – выходные напряжения каналов;

## 1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 7 таблицы 1.

### 1.2 Конструктивно-технические требования

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модулей должны соответствовать размерам, приведенным в приложении В.

1.2.2 На металлической поверхности модулей не должно быть сколов, газовых и усадочных раковин, шлаковых и флюсовых включений, спаев, недоливов, трещин и других дефектов, ухудшающих внешний вид.

Допускаются:

– следы механической обработки, риски и волнистость поверхности корпуса после механической обработки;

– точечные вкрапления, пятна или полосы, как результат выявления неоднородности структуры основного металла.

1.2.2.1 Покрытие корпуса не должно иметь отслаивания и шелушения.

Допускаются блестящие точки и штрихи, образовавшиеся от соприкосновения с измерительным инструментом, приспособлениями и от соударения деталей в процессе нанесения покрытия.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16		3
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.2.2.2 Герметизирующий материал (компаунд) должен полностью укрывать все элементы и иметь ровную поверхность. Поверхность компаунда не должна иметь трещин и пузырей.

Затекание герметизирующего материала на выводы модуля и усадочные мениски должны быть не более 1 мм от уровня заливочного компаунда.

Допускаются:

- отдельные царапины, впадины и выступы на поверхности компаунда, не превышающие габаритных размеров;
- разнотонность окраски поверхности компаунда;
- волосовидные разводы на поверхности компаунда;
- просматривание через тонкий слой компаунда элементов, установленных на печатной плате.

Форма компаунда на границе с корпусом не регламентируется.

1.2.2.3 На выводах допускаются:

- следы и царапины от установки модулей в контактные устройства, не ухудшающие антикоррозионных свойств покрытия и смачиваемости выводов;
- незначительное потемнение и отдельные темные точки на выводах, не ухудшающие смачиваемости припоем выводов и их антикоррозионных свойств.

1.2.3 Масса модуля, измеренная с погрешностью  $\pm 0,5$  г, должна быть не более:

- МС5 – 75 г;
- МС10 – 100 г;
- МС15 – 115 г.

1.2.4 Комплектующие элементы и материалы должны применяться в условиях и режимах, соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

1.2.5 Конструкция модуля не герметична.

1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Питание модуля должно осуществляться от сети с напряжением 220 В частотой 50 Гц ( $\pm 5\%$ ) по ГОСТ 32144. Допустимый диапазон входного напряжения 160 В ÷ 260 В.

1.3.2 Пределы выходных напряжений по каждому каналу при номинальном входном напряжении 220 В и максимальном токе нагрузки (графа 4 таблицы 1) указаны в графе 3 таблицы 1.

1.3.3 Максимальный ток нагрузки ( $I_{Н.МАКС}$ ) каждого канала должен соответствовать значению, приведенному в графе 4 таблицы 1.

Минимальный ток нагрузки –  $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$ .

В диапазоне нагрузок от  $0,1 I_{Н.МАКС}$  до холостого хода выходное напряжение не должно превышать  $1,05 \cdot U_{ВЫХ.НОМ}$ . Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируется.

1.3.4 Ток, потребляемый модулем по цепи питания при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки, должен соответствовать значению, приведенному в графе 5 таблицы 1.

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения по каждому каналу (от пика до пика), измеренная в полосе частот до 20 МГц и при изменении тока нагрузки от  $I_{Н.МАКС}$  до  $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$  не должна превышать значений, приведенных в графе 6 таблицы 1.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16		4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Измерение амплитуды пульсаций проводить по схеме, приведенной в обязательном приложении Г.

1.3.6 Нестабильность выходного напряжения по каждому каналу (симметричная нагрузка) при изменении входного напряжения от номинального до минимального и до максимального значений должна быть не более  $\pm 1\%$ .

1.3.7 Нестабильность выходного напряжения по каждому каналу при изменении тока нагрузки от  $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$  до  $I_{Н.МАКС}$  в каждом канале одновременно должна быть не более  $1\%$ .

1.3.8 Модуль должен иметь защиту от короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия к.з. модуль должен автоматически восстанавливать свои выходные параметры.

1.3.9 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки и при изменении рабочей температуры в диапазоне указанном в таблице 3 должен быть не более  $\pm 0,02\% / ^\circ\text{C}$ .

Таблица 1

Условное обозначение модуля	Ном. выходное напряжение, В	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, А, не более, при Увх.ном.	Пульсации выходного напряжения, мВ, не более	Обозначение КД
1	2	3	4	5	6	7
МС5АА	$\pm 5$	<b>4,90 – 5,10</b>	$\pm 0,41$	<b>80</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.004
МС5ББ	$\pm 6$	<b>5,88 – 6,12</b>	$\pm 0,41$	<b>80</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.004-01
МС5ДД	$\pm 9$	<b>8,82 – 9,18</b>	$\pm 0,28$	<b>77</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.004-02
МС5ВВ	$\pm 12$	<b>11,76 – 12,24</b>	$\pm 0,21$	<b>75</b>	<b>150</b>	ИЛАВ.436611.004-04
МС5СС	$\pm 15$	<b>14,70 – 15,30</b>	$\pm 0,16$	<b>75</b>	<b>150</b>	ИЛАВ.436611.004-05
МС5ЕЕ	$\pm 24$	<b>23,52 – 24,48</b>	$\pm 0,10$	<b>75</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.004-15
МС5НН	$\pm 27$	<b>26,46 – 27,54</b>	$\pm 0,09$	<b>75</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.004-08
МС10АА	$\pm 5$	<b>4,90 – 5,10</b>	$\pm 1,00$	<b>105</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.005
МС10ББ	$\pm 6$	<b>5,88 – 6,12</b>	$\pm 0,83$	<b>100</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.005-01
МС10ДД	$\pm 9$	<b>8,82 – 9,18</b>	$\pm 0,55$	<b>100</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.005-02
МС10ВВ	$\pm 12$	<b>11,76 – 12,24</b>	$\pm 0,42$	<b>100</b>	<b>150</b>	ИЛАВ.436611.005-04
МС10СС	$\pm 15$	<b>14,70 – 15,30</b>	$\pm 0,33$	<b>95</b>	<b>150</b>	ИЛАВ.436611.005-05
МС10ЕЕ	$\pm 24$	<b>23,52 – 24,48</b>	$\pm 0,21$	<b>95</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.005-15
МС10НН	$\pm 27$	<b>26,46 – 27,54</b>	$\pm 0,19$	<b>95</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436611.005-08
МС15АА	$\pm 5$	<b>4,90 – 5,10</b>	$\pm 1,50$	<b>195</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436614.023
МС15ББ	$\pm 6$	<b>5,88 – 6,12</b>	$\pm 1,25$	<b>190</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436614.023-01
МС15ДД	$\pm 9$	<b>8,82 – 9,18</b>	$\pm 0,84$	<b>180</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436614.023-02
МС15ВВ	$\pm 12$	<b>11,76 – 12,24</b>	$\pm 0,63$	<b>170</b>	<b>150</b>	ИЛАВ.436614.023-04
МС15СС	$\pm 15$	<b>14,70 – 15,30</b>	$\pm 0,50$	<b>170</b>	<b>150</b>	ИЛАВ.436614.023-05
МС15ЕЕ	$\pm 24$	<b>23,52 – 24,48</b>	$\pm 0,31$	<b>160</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436614.023-15
МС15НН	$\pm 27$	<b>26,46 – 27,54</b>	$\pm 0,28$	<b>160</b>	<b>200</b>	ИЛАВ.436614.023-08

2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16	ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		5
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

#### 1.4 Требования к безопасности

1.4.1 Электрическая прочность изоляции должна выдерживать в нормальных климатических условиях в течение 1 мин без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока величиной 1500 В (действующее) частотой 50 Гц между входными и выходными контактами.

1.4.2 Сопротивление изоляции модуля между входными и выходными контактами должно быть не менее:

- 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при повышенном значении рабочей температуры;
- 1 МОм при повышенной влажности.

#### 1.5 Требования по обеспечению уровня радиопомех

1.5.1 Допустимый уровень радиопомех, создаваемый модулем должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р 51318.14.1 (СИСПР 14-1-93).

#### 1.6 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.6.1 Модуль должен быть стойким к воздействию механических факторов, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Синусоидальная вибрация – диапазон частот, Гц – амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	0,5 – 200 20 (2)	Крепление модуля см. п.5.4 б или п.5.4 в
Механический удар одиночного действия – пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g) – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов в каждом направлении	200 (20) ≤ 11 3	Крепление модуля см. п.5.4 б или п.5.4 в
Механический удар многократного действия – пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g) – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов в каждом эксплуатационном положении не менее – частота ударов уд/мин	100 (10) 10  20 60 – 120	Крепление модуля см. п.5.4 б или п.5.4 в

1.6.2 Модуль должен быть стойким к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 3.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		6
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, °С – рабочая для модулей серии МС5_, МС10_, МС15_ – предельная	минус 40 минус 55	
Повышенная температура среды, °С – рабочая для модулей серии МС5_ – рабочая для модулей серии МС10_, МС15_ – предельная	+ 55 + 50 + 85	
Повышенная относительная влажность воздуха при + 25 °С, %	95	
<p>Примечания:</p> <p>1 В любом рабочем режиме температура на корпусе модуля не должна превышать + 85 °С;</p> <p>2 По договоренности между потребителем и изготовителем возможно изготовление модулей с параметрами, отличающимися от приведенных в таблице 1 и требованиях 1.3, 1.4 и 1.6.</p>		

### 1.7 Требования по надежности

1.7.1 Срок службы 15 лет.

1.7.2 Срок сохраняемости в условиях 1 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП должен быть не менее 12 лет.

### 1.8 Комплектность

1.8.1 В комплект поставки модуля входят составные части, указанные в таблице 4.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						7
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение конструкторских документов
1	2	3	4
1 Модуль	МС5АА (МС5ББ) (МС5ДД) (МС5ВВ) (МС5СС) (МС5ЕЕ) (МС5НН)	1	ИЛАВ.436611.004 (ИЛАВ.436611.004-01) (ИЛАВ.436611.004-02) (ИЛАВ.436611.004-04) (ИЛАВ.436611.004-05) (ИЛАВ.436611.004-15) (ИЛАВ.436611.004-08)
	(МС10АА) (МС10ББ) (МС10ДД) (МС10ВВ) (МС10СС) (МС10ЕЕ) (МС10НН)		(ИЛАВ.436611.005) (ИЛАВ.436611.005-01) (ИЛАВ.436611.005-02) (ИЛАВ.436611.005-04) (ИЛАВ.436611.005-05) (ИЛАВ.436611.005-15) (ИЛАВ.436611.005-08)
	(МС15АА) (МС15ББ) (МС15ДД) (МС15ВВ) (МС15СС) (МС15ЕЕ) (МС15НН)		(ИЛАВ.436614.023) (ИЛАВ.436614.023-01) (ИЛАВ.436614.023-02) (ИЛАВ.436614.023-04) (ИЛАВ.436614.023-05) (ИЛАВ.436614.023-15) (ИЛАВ.436614.023-08)
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Упаковка		1	По кооперации

### 1.9 Маркировка

1.9.1 Место и способ маркировки установлен в конструкторской документации.

1.9.2 На каждом модуле должны быть указаны:

- 1) товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) условное обозначение модуля и маркировка входных и выходных выводов согласно конструкторской документации;
- 3) заводской номер модуля;

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.09-15		16.11.15		8
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						



4) дата изготовления (двумя первыми цифрами указывают месяц, двумя последними – год);

5) Единый знак обращения на потребительском рынке Единого таможенного союза.

#### 1.9.3 Штрих код:

zzz уууу ххvv или zzzz уууу ххvv

где: zzz или zzzz – код модуля на предприятии;

уууу – заводской номер модуля;

ххvv – дата – хх – месяц, vv – год.

#### 1.10 Упаковка

1.10.1 Модуль должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией.

#### 1.11 Требования к обеспечению качества в процессе производства

1.11.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания каждого модуля под максимальной электрической нагрузкой в течение 4 часов при повышенной температуре окружающей среды:

– для модулей серии МС5\_ + 55 °С;

– для модулей серии МС10\_ + 50 °С;

– для модулей серии МС15\_ + 50 °С.

При испытаниях температура на корпусе модуля не должна превышать + 85 °С.

Методика – 3.11.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.09-15		16.11.15		9
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

## 2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

### 2.1 Общие положения

2.1.1 Приемка и контроль качества модуля обеспечиваются следующими основными видами испытаний:

- 1) квалификационные;
- 2) приемо-сдаточные;
- 3) периодические;
- 4) типовые.

2.1.2 Правила приемки модуля должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 21194 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

### 2.2 Квалификационные испытания

2.2.1 Для впервые осваиваемых модулей предприятием-изготовителем осуществляется изготовление установочной серии модулей и проведение квалификационных испытаний этой серии.

2.2.2 Квалификационные испытания проводятся в полном объеме, установленном настоящими ТУ для приемо-сдаточных и периодических испытаний.

2.2.2.1 В состав квалификационных испытаний включается контроль допустимого уровня радиопомех (требование 1.5, методика 3.5).

2.2.3 Квалификационные испытания в соответствии с ГОСТ 15.009 проводятся предприятием-изготовителем.

2.2.4 По результатам изготовления и испытаний модулей установочной серии комиссия принимает решение об окончании освоения серийного производства модулей и составляет акт приемки установочной серии модулей.

### 2.3 Приемо-сдаточные испытания

2.3.1 Приемо-сдаточные испытания проводят методом сплошного и выборочного контроля.

Выборочному контролю подвергают модули в количестве не менее установленном в ГОСТ 21194 методом случайной выборки.

2.3.2 Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 5.

Примечание: – «+» - испытания проводят, «-» - испытания не проводят.

### 2.4 Периодические испытания

2.4.1 Периодическим испытаниям подвергают не менее трех модулей, выдержавших приемо-сдаточные испытания и не реже одного раза в год.

2.4.2 Перечень параметров и требований, проверяемых при периодических испытаниях, приведены в таблице 5.

2.4.3 Отбор образцов на испытания проводят из потока методом случайной выборки.

Отбор модулей оформляется актом по форме принятой на предприятии-изготовителе.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 5

Наименование испытаний и проверок	Приемо-сдаточные испытания		Периодические испытания	Номера пунктов	
	Сплошной контроль	Выборочный контроль		Техн. требований	Методов испытаний
1 Контроль внешнего вида	+	–	–	1.2.2	3.2.2
2 Контроль маркировки	+	–	–	1.9	3.9
3 Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4 – 1.3.8	3.3.2 – 3.3.6
4 Контроль массы	–	+	–	1.2.3	3.2.3
5 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	–	+	–	1.2.1	3.2.1
6 Контроль комплектности	+	–	–	1.8	3.8
7 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам	–	–	+	1.3.9, 1.6	3.6
8 Испытания на безотказность	–	–	+	1.7	3.7
9 Испытания на безопасность	+	–	+	1.4.1, 1.4.2*	3.4

\* При приемо-сдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по 1.4.2 проводят только в нормальных климатических условиях

## 2.5 Типовые испытания

2.5.1 Типовые испытания проводятся для оценки целесообразности и эффективности предлагаемых изменений схемы, конструкции или технологии изготовления модулей, применяемых материалов и покупных комплектующих элементов, а также по рекламациям на модуль.

2.5.2 Типовым испытаниям подвергают модули, изготовленные с учетом предлагаемых изменений по предварительным извещениям.

2.5.3 Испытания проводят по программе и методике, которые в основном должны содержать:

- 1) необходимые испытания из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;
- 2) требования к количеству и порядку отбора модулей, необходимых для проведения испытаний;
- 3) указание об использовании модулей, подвергнутых испытаниям.

2.5.4 Число модулей, подвергаемых типовым испытаниям, устанавливают в программе испытаний. Отбор модулей оформляют актом.

2.5.5 Результаты типовых испытаний оформляются актом и протоколом с отражением всех результатов испытаний.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		11
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

### 3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

#### 3.1 Общие положения

3.1.1 Контроль модулей проводят в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 20.57.406, если другие не указаны при изложении конкретных методов контроля.

3.1.2 Перечень рекомендуемого испытательного оборудования и контрольно-измерительной аппаратуры приведен в приложении А.

#### 3.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

3.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля (1.2.1) контролируют сличением с чертежами, приведенными в приложении В, а также измерением размеров любыми средствами, обеспечивающими измерения с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051.

3.2.2 Контроль внешнего вида модуля на соответствие требованиям 1.2.2 проводят внешним осмотром.

3.2.3 Контроль массы модуля (1.2.3) проводят взвешиванием на весах.

#### 3.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам

3.3.1 Электрические параметры модуля проверяют по схеме, приведенной в приложении Б.

3.3.2 Проверка выходных напряжений по каналам (1.3.2) и тока потребления (1.3.4) при номинальном входном напряжении 220 В:

1) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R3 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу каждого канала модуля максимальный ток нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

3) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХО}}$  приборами PV2 и PV3;

4) измерить ток потребления прибором PA1.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение выходного напряжения по каждому каналу соответствуют требованиям 1.3.2, тока потребления – 1.3.4.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.3 Проверка нестабильности выходного напряжения по каждому каналу при изменении напряжения питания от 160 В до 260 В (1.3.6):

1) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля минимальное напряжение питания 160 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R3 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу каждого канала максимальный ток нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

3) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ1}}$  приборами PV2 и PV3;

4) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля максимальное напряжение питания 260 В, контролируя его значение прибором PV1;

5) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ2}}$  приборами PV2 и PV3.

Нестабильности выходного напряжения каждого канала  $K_{\text{НЕСТ1}}$  (%) и  $K_{\text{НЕСТ2}}$  (%) определяются по формулам:

$$K_{\text{НЕСТ.1}} = \frac{U_{\text{ВЫХ1}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100\%; \quad (1)$$

$$K_{\text{НЕСТ.2}} = \frac{U_{\text{ВЫХ2}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

где  $U_{\text{ВЫХ0}}$  – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ1}}$  – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ2}}$  – выходное напряжение при максимальном входном напряжении, В.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного напряжения определенная по формулам (1) и (2) соответствует требованиям 1.3.6.

3.3.4 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от  $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$  до  $I_{\text{Н.МАКС}}$  (1.3.7):

1) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля номинальное напряжение питания 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R3 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу каждого канала максимальный ток нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

3) измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ0}}$  приборами PV2 и PV3;

4) с помощью резисторов R2, R4 (формула Б.2 приложения Б) установить по выходу каждого канала  $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$  тока нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16		13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5) Измерить выходное напряжение каждого канала  $U_{\text{ВЫХ3}}$  приборами PV2 и PV3;

Нестабильность выходного напряжения каждого канала  $K_{\text{НЕСТ.3}}$  (%) определяется по формуле:

$$K_{\text{НЕСТ.3}} = \frac{U_{\text{ВЫХ3}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% ; \quad (3)$$

где  $U_{\text{ВЫХ0}}$  – выходное напряжение при токе нагрузки  $I_{\text{Н.МАКС}}$ , В;

$U_{\text{ВЫХ3}}$  – выходное напряжение при токе нагрузки  $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$ , В.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного напряжения определенная по формуле (3) соответствует требованию 1.3.7.

3.3.5 Проверка работоспособности модуля после воздействия короткого замыкания по выходу (1.3.8):

1) автотрансформатором TV1 установить на входе модуля номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1 и R2, R3 и R4 установить по выходу каждого канала максимальный ток нагрузки (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение приборами PA2 и PA3;

3) измерить выходное напряжение каждого канала приборами PV2 и PV3;

4) измерить прибором PA1 ток потребления на соответствие требованиям 1.3.4;

5) установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з.  $3 \div 10$  с;

6) измерить ток потребления прибором PA1, а выходное напряжение каждого канала приборами PV2 и PV3.

Ток потребления не должен превышать 0,2 тока потребления в режиме максимальной нагрузки (1.3.4), а выходное напряжение каждого канала должно снижаться;

7) снять переключку (снятие режима к.з.);

8) измерить выходное напряжение каждого канала приборами PV2 и PV3;

9) измерить ток потребления прибором PA1.

Результаты проверки считаются положительными, если после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности модуля, выходное напряжение соответствует требованию 1.3.2.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.6 Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения проводят прибором PO1 (1.3.5). Схема для измерений приведена в обязательном приложении Г.

1) Подсоединить набор резисторов R11, R12, R21, R22 (формула Г.1 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления приборами PV2 и PV3. После контроля приборы PV2 и PV3 отключить;

2) подключить автотрансформатор TV1 и установить на входе модуля минимальное входное напряжение 160 В, контролируя его значение прибором PV1;

3) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) по каждому каналу приборами PO1 и PO2;

4) установить на входе модуля номинальное входное напряжение 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

5) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) по каждому каналу приборами PO1 и PO2;

6) установить на входе модуля максимальное входное напряжение 260 В, контролируя его значение прибором PV1;

7) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) по каждому каналу приборами PO1 и PO2;

8) отсоединить набор резисторов R11, R12, R21, R22;

9) подсоединить набор резисторов R13, R14, R23, R24 (формула Г.2 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления приборами PV2 и PV3. После контроля приборы PV2 и PV3 отключить;

10) повторить операции 3.3.6.2) – 3.3.6.7);

11) отсоединить набор резисторов R13, R14, R23, R24;

12) отключить автотрансформатор TV1.

Результаты проверки считаются положительными, если амплитуда пульсации выходного напряжения соответствует требованию 1.3.5.

### 3.4 Контроль на соответствие требованиям безопасности

3.4.1 Проверку электрической прочности изоляции (1.4.1) модулей проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения переменного тока величиной 1500 В (действующее), частотой 50 Гц между входным контактом «~ 220 В» и выходным контактом «– ВЫХОД».

Предварительно закоротить попарно входные контакты «~ 220 В» и контакты «– ВЫХОД», «+ ВЫХОД» и «Общ.».

Повышение напряжения до испытательного значения проводят плавно или ступенями со скоростью примерно 10 % от испытательного напряжения в 1 с.

Изоляцию проверяют испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до нуля.

Погрешность установки испытательного напряжения не должна превышать  $\pm 5\%$ .

Модули считаются выдержавшими проверку, если:

– в процессе проверки не наблюдались пробой и поверхностное перекрытие изоляции;

– выходное напряжение, измеренное после проверки, соответствует 1.3.2.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16		15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.4.2 Проверку сопротивления изоляции (1.4.2) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 500 В подается между входными контактами и выходными контактами.

Предварительно закоротить попарно входные контакты «~ 220 В» и контакты «- ВЫХОД», «+ ВЫХОД» и «Общ.».

Показания отсчитываются по истечении 1 мин после подачи испытательного напряжения.

Модуль считается выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

3.5 Контроль на соответствие требованиям по обеспечению уровня радиопомех.

3.5.1 Контроль на соответствие требованиям по обеспечению уровня радиопомех (1.5.1) проводят в составе квалификационных испытаний по методикам ГОСТ Р 51318.14.1.

3.6 Испытания модулей на устойчивость к внешним воздействующим факторам (1.6) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.7 Испытания модулей на надежность (1.7) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.8 Контроль комплектности

3.8.1 Контроль модулей на соответствие требованиям 1.8 проводят сличением представленного модуля и приложенных документов с таблицей 4.

3.9 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.9.1 Контроль маркировки модулей на соответствие требованиям 1.9 проводят сличением с конструкторской документацией на модуль.

3.10 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.10.1 Контроль на соответствие требованиям 1.10 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

3.11 Отбраковочные испытания модулей по требованию 1.11 в процессе производства проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия-изготовителя.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						16
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						



## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Упакованные в соответствии с конструкторской документацией модули могут транспортироваться всеми видами транспорта в условиях группы 5 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

4.2 Модули следует хранить в условиях 1 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

## 5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

5.1 Эксплуатационные режимы модуля не должны превышать значений, указанных в ТУ.

5.2 Рабочее положение модуля любое.

5.3 Модуль предназначен для питания от сети напряжением 220 В по ГОСТ 32144. Диапазон 160 В ÷ 260 В.

Типовая схема подключения модулей приведена в приложении Д.

5.4 В зависимости от внешних механических воздействий рекомендуются следующие варианты монтажа модуля:

а) пайка выводов в отверстия печатной платы. При эксплуатации модулей в стационарной аппаратуре; аппаратах и приборах, не работающих на ходу и предназначенных для кратковременной переноски людьми и перевозки.

б) пайка выводов плюс проклейка по периметру модуля (например, клеем Эласил 137-83 ТУ 6-02-1237-83). При эксплуатации модулей в аппаратах и приборах, работающих на ходу, устанавливаемых на промышленных передвижных машинах и на неподвижном технологическом оборудовании.

в) пайка выводов плюс дополнительное механическое крепление модуля к основанию (например, при помощи винтового соединения через отверстия в корпусе модуля, либо с использованием прижимной планки при отсутствии отверстий в корпусе модуля). При эксплуатации модулей в носимой аппаратуре и приборах, работающих на ходу, и аппаратуре и приборах, устанавливаемых на сухопутном и водном транспорте (грузовые и пассажирские суда).

5.5 При установке модуля на печатную плату соблюдать следующие условия:

1) все выводы модуля, включая незадействованные, должны быть припаяны;  
2) пайку выводов модулей осуществлять припоем ПОС-61 (ПОС-63) с помощью флюса ФКСп (30 %) или аналогичным.

Температура пайки не более 260 °С.

Время пайки не более 3 с на каждый вывод модуля;

3) не допускается перепайка выводов более трех раз;

4) запрещается кручение выводов модуля вокруг оси и изгиб выводов в плоскости корпуса модуля;

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16		17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5) пайка модулей в печатную плату с выводами имеющие любые покрытия должна осуществляться без предварительного лужения выводов модуля. Гарантированный срок паяемости – 6 месяцев со дня продажи модуля.

Примечания:

1 По истечении гарантированного срока паяемости выводов модулей их необходимо перелуживать погружением в сплав «Розе» при температуре 220 °С с использованием флюсов – ФДГл, ЛТИ-120 или ФАГл. В случае если по истечению гарантированного срока вывода модуля сохраняют паяемость, то перелуживание не требуется.

Химический состав припоев и флюсов, указанных в данном пункте, технология их приготовления и способы удаления остатков флюсов после лужения или пайки указаны в ОСТ 4Г 0.033.200 «Флюсы припои для пайки».

2 При использовании модулей в составе изделий потребителя, подвергающихся влагозащите или иным операциям общей технологической обработке, допускается кратковременное обезжиривание изделий с установленными в них модулями **только** в спирто-бензиновой смеси 1:1 в течение не более 3 мин, исключая использование вибрационных и ультразвуковых способов обработки.

**Применение других способов обезжиривания необходимо согласовать с предприятием-изготовителем модулей.**

5.6 Не допускаются, какие либо механические воздействия на поверхность заливочного компаунда.

5.7 Модуль должен работать в диапазоне температур окружающей среды в условиях естественной конвекции:

МС5\_ - от минус 40 °С до + 55 °С;

МС10\_ - от минус 40 °С до + 50 °С;

МС15\_ - от минус 40 °С до + 50 °С.

В любом рабочем режиме температура на корпусе модуля не должна превышать + 85 °С.

5.8 Типовое значение коэффициента полезного действия (К.П.Д.), измеренное при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки приведено в графах 2, 4, 6 таблицы 6.

Таблица 6

Тип модуля	К.П.Д.	Тип модуля	К.П.Д.	Тип модуля	К.П.Д.
1	2	3	4	5	6
МС5АА	0,64	МС10АА	0,76	МС15АА	0,71
МС5ББ	0,64	МС10ББ	0,77	МС15ББ	0,72
МС5ДД	0,68	МС10ДД	0,77	МС15ДД	0,74
МС5ВВ	0,71	МС10ВВ	0,78	МС15ВВ	0,77
МС5СС	0,71	МС10СС	0,80	МС15СС	0,77
МС5ЕЕ	0,72	МС10ЕЕ	0,81	МС15ЕЕ	0,79
МС5НН	0,72	МС10НН	0,81	МС15НН	0,79

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		18
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5.9 Максимальная емкость нагрузки модуля должна быть не более величины, указанной в приложении Д.

5.10 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 100000 час.

5.11 Модуль в условиях эксплуатации неремонтопригоден. Ремонт модуля осуществляется только специалистами предприятия-изготовителя.

## 6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модуля требованиям настоящего ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня приемки модуля представителями ОТК.

6.3 В случае обнаружения в модуле дефектов, при условии правильной эксплуатации и хранения в течение гарантийного срока, по вине предприятия-изготовителя производится замена модуля предприятием-изготовителем в кратчайший, технически возможный, срок.

Предприятие-изготовитель снимает гарантии при наличии на модуле следов ударов (вмятин, царапин и т.д.).

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						19
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

## Приложение А

### (справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях блока

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1 Автотрансформатор типа АРМ, TV1	73.233128 ТУ	1	
2 Осциллограф PO1, PO2	Полоса пропускания КВО 0÷20 МГц	2	
3 Вольтамперметр типа М2038, PA2, PA3	ГОСТ 8711-78	2	
4 Амперметр типа Э59, PA1	ГОСТ 8711-78	1	
5 Цифровой мультиметр типа Актacom AM-1097, PV1, PV2, PV3		3	
6 Тераомметр типа AM-2002, PR1	ТУ 4221-001-11034781-00	1	
7 Пробойная установка типа УПУ-10, TW1	АЭ2.771.001 ТУ	1	
8 Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
Примечание – Допускается применение других типов оборудования и приборов, удовлетворяющих требованиям настоящих ТУ с аналогичными характеристиками или более высокого класса			

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						20
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**

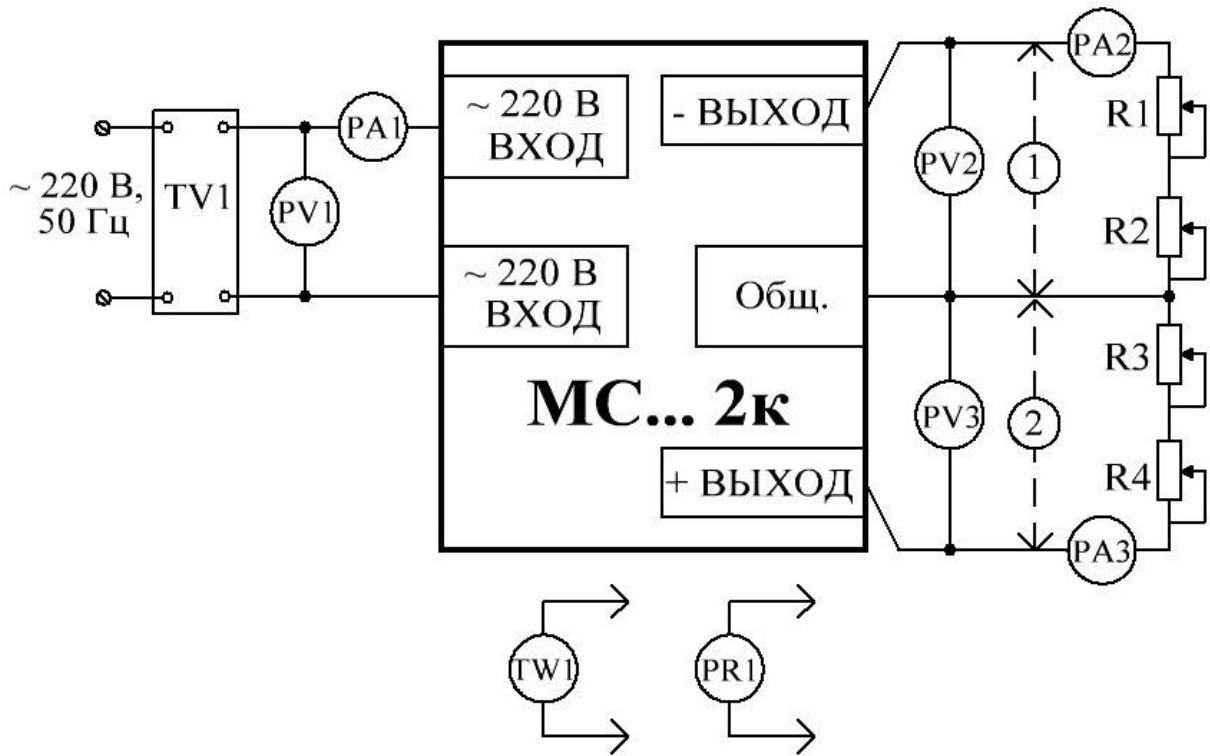


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

Где R1, R2, R3, R4 – набор резисторов типа СПБ-30-25Вт-II или реостатов типа РСП соединенных последовательно или параллельно. Суммарная мощность не менее 20 Вт. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$R1 = R3 = \frac{U_{\text{ВЫХНОМ}}}{I_{\text{Н.МАКС}}}, \text{ Ом}; \quad (\text{Б.1})$$

$$R2 = R4 = \frac{U_{\text{ВЫХНОМ}}}{0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}}, \text{ Ом} \quad (\text{Б.2})$$

1, 2 – перемычки.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		21
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4	

**Приложение В**  
**(справочное)**

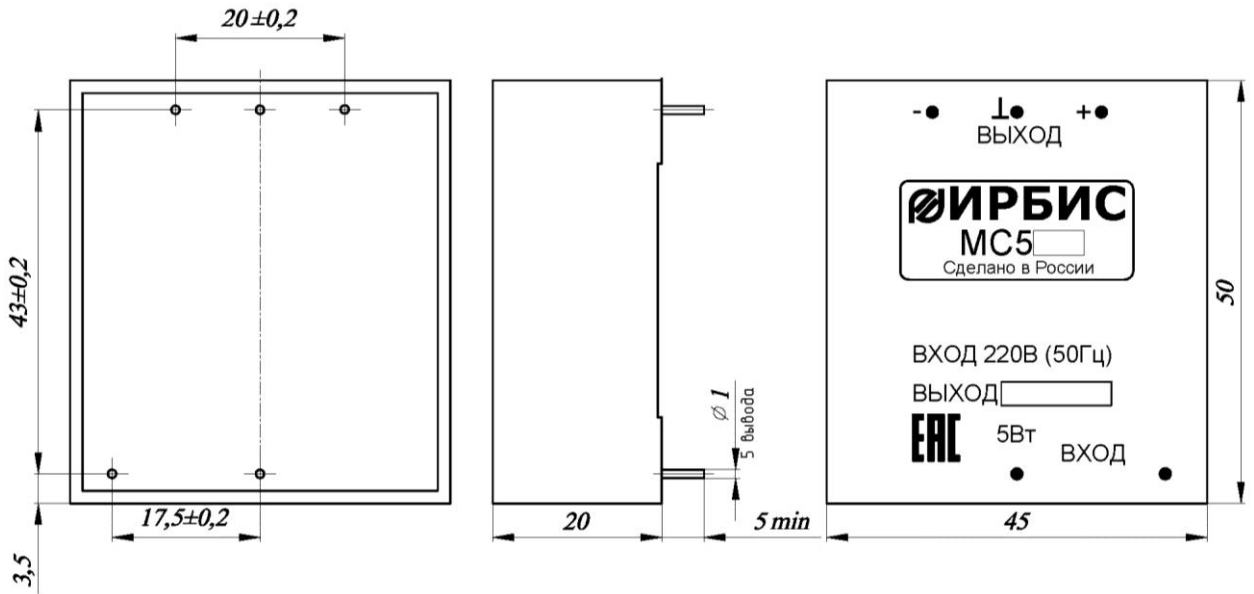


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж модулей серии МС5\_

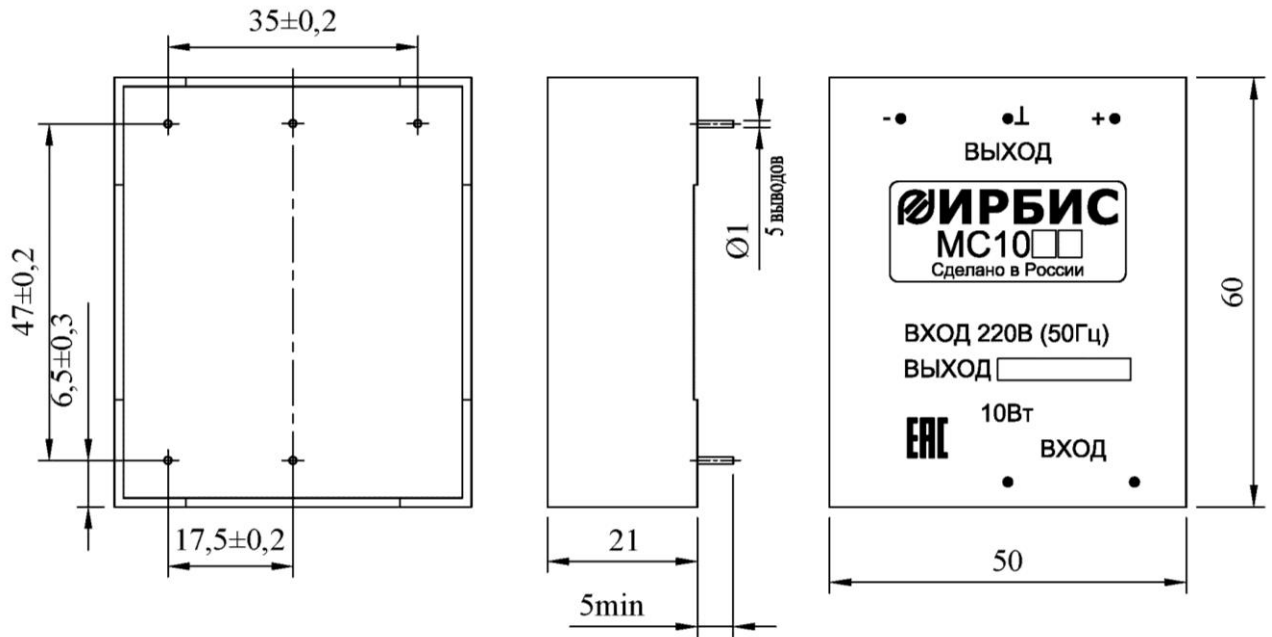


Рисунок В.2 – Габаритный чертеж модулей серии МС10\_

1	Зам	ИЛАВ.09-15		16.11.15	ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

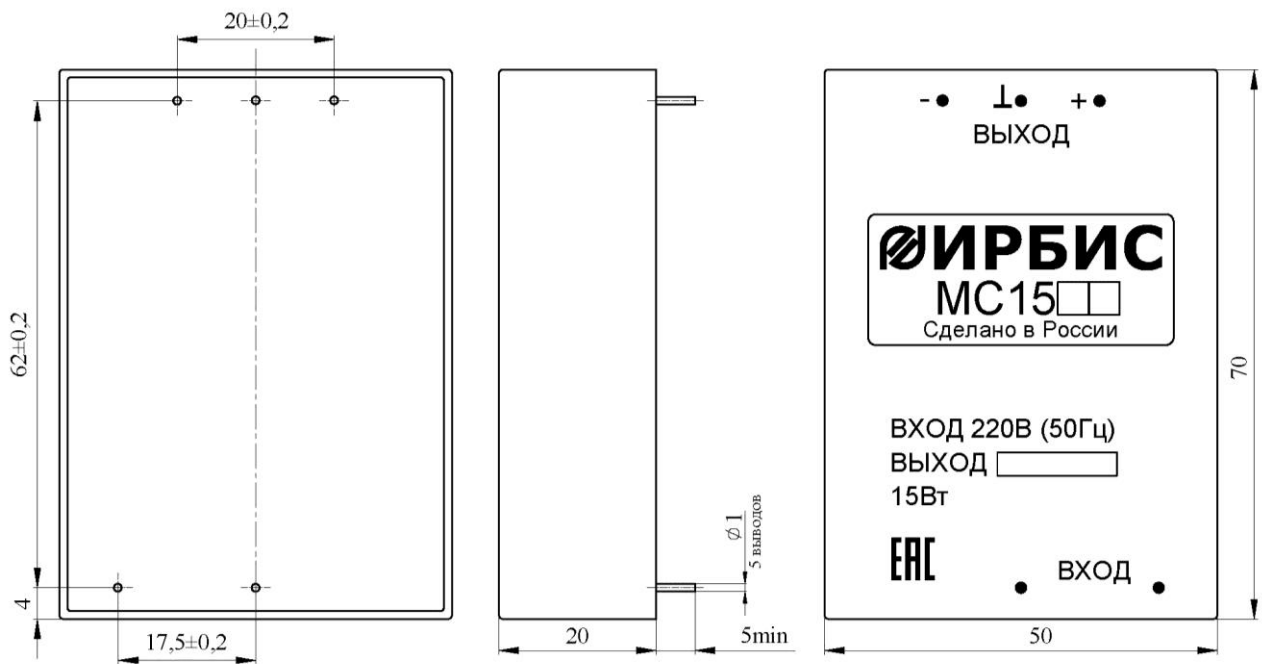


Рисунок В.3 – Габаритный чертеж модулей серии MC15\_

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.09-15		16.11.15		23
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**Приложение Г**  
**(обязательное)**

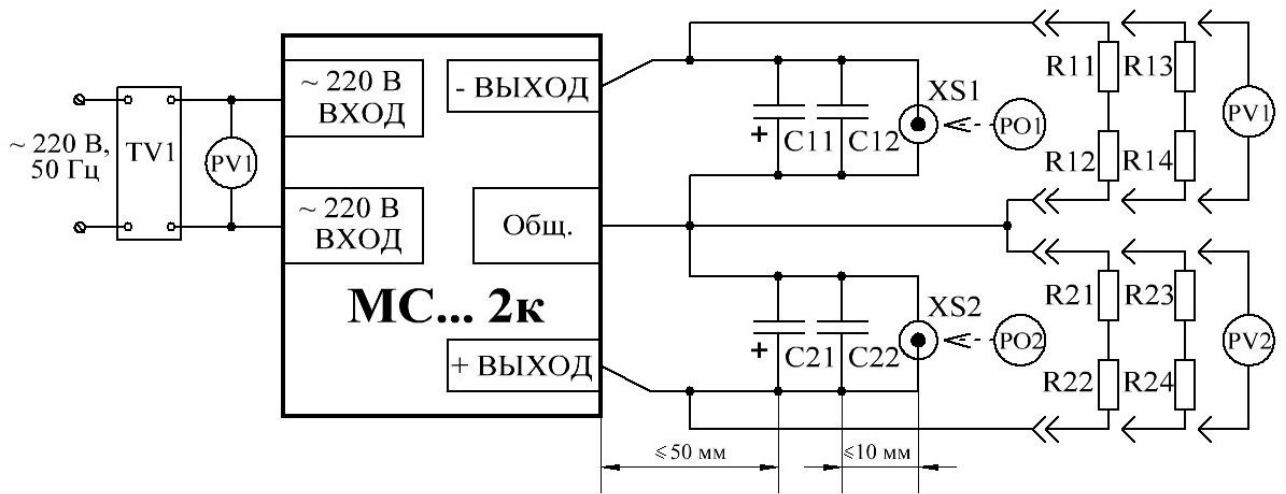


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модулей

Где C11, C21 – электролитические конденсаторы, 100 В 10 мкФ;

C12, C22 – керамические конденсаторы, 100 В 1 мкФ;

XS1, XS2 – высокочастотные разъемы для подключения стандартного осциллографического пробника. Допускается использование разъемом типа BNC с подключением осциллографического пробника через BNC-адаптер.

R11, R12, R13, R14, R21, R22, R23, R24 – набор безиндуктивных резисторов типа PR02 соединенных параллельно. Суммарная мощность (R11 и R12, R21 и R22, или R13 и R14, R23 и R24) не менее максимальной выходной мощности модуля. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$(R11 + R12) = (R21 + R22)_{\text{МИН}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{\text{Н. МАКС}}}, \text{ Ом}; \quad (\text{Г.1})$$

$$(R13 + R14) = (R23 + R24)_{\text{МАКС}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{0,1 \cdot I_{\text{Н. МАКС}}}, \text{ Ом} \quad (\text{Г.2})$$

Примечания:

1 Длина выводов C11, C12, C21, C22 должна быть минимальной.

2 Конденсаторы должны располагаться в непосредственной близости (максимально близко) к выводам разъемов XS1, XS2.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						24
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						



**Приложение Д**  
**(рекомендуемое)**

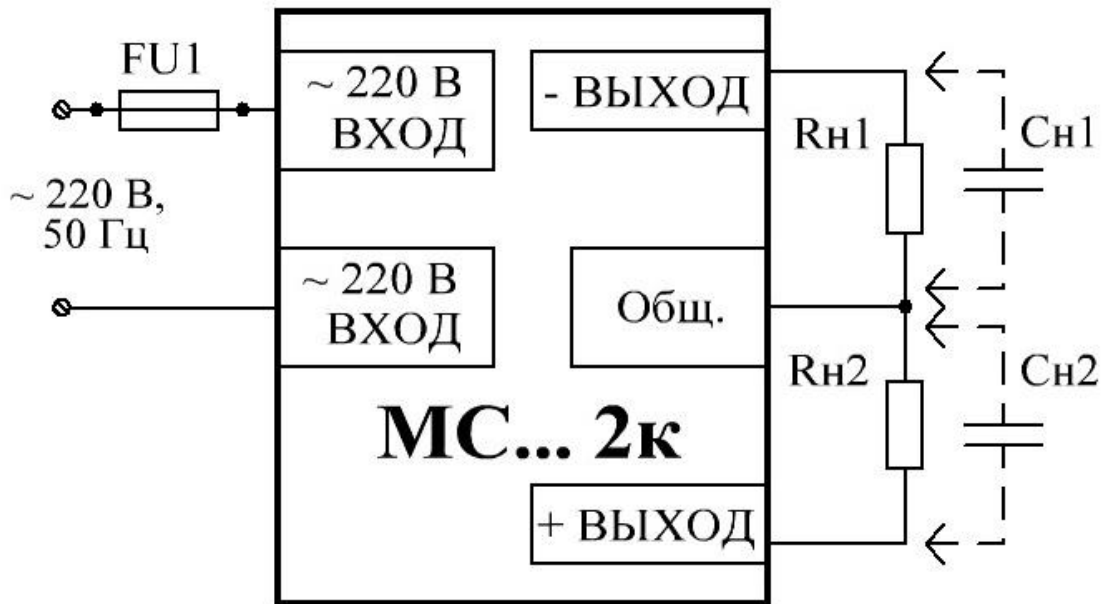


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

Где FU1 – предохранитель:

для МС5\_ = 0,5 А;

для МС10\_ = 1 А;

для МС15\_ = 2 А;

Rн1, Rн2 – симметричные нагрузки;

Сн1, Сн2 – емкости нагрузки. Максимально допустимая величина указана в таблице Д.1.

Примечания:

1 Соответствие модулей настоящим ТУ (в части электрических параметров) проверяется на активной нагрузке (резисторы). Гарантируется работоспособность модулей при работе на нагрузку типа «генератор тока» с подключением нагрузки при достижении модулем выходного напряжения не менее 35 % от установившегося (номинального) значения.

2 Нелинейный характер нагрузки (лампы накаливания, галогенные лампы, источники вторичного электропитания и т.д.), а также нагрузки с большей, чем установленная настоящими ТУ, емкостной составляющей должны оговариваться при заказе модулей.

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица Д.1

Типономинал модуля	Макс. допуст. Сн1, Сн2, мкФ	Типономинал модуля	Макс. допуст. Сн1, Сн2, мкФ	Типономинал модуля	Макс. допуст. Сн1, Сн2, мкФ
1	2	3	4	5	6
МС5АА	5000	МС10АА	6000	МС15АА	4500
МС5ББ	3000	МС10ББ	6000	МС15ББ	2000
МС5ДД	1000	МС10ДД	3000	МС15ДД	400
МС5ВВ	600	МС10ВВ	2000	МС15ВВ	300
МС5СС	600	МС10СС	1000	МС15СС	100
МС5ЕЕ	200	МС10ЕЕ	450	МС15ЕЕ	100
МС5НН	200	МС10НН	450	МС15НН	100

Примечание – По договору между изготовителем и потребителем возможно изготовление модулей, допускающих работу на большую емкость в нагрузке

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						26
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
						ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**Приложение Е**  
**(справочное)**

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

№№ п/п	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта ТУ, в котором дана ссылка
1	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; 1.6.2; 4.1; 4.2
2	ГОСТ 32144-2013	1.3.1; 5.3
3	ГОСТ Р 51318.14.1-99	1.5.1; 3.5.1
4	ГОСТ 21194-87	2.1.2; 2.3.1
5	ГОСТ 15.009-91	2.2.3
6	ГОСТ 20.57.406-81	3.1.1
7	ГОСТ 8.051-81	3.2.1
8	ОСТ 4Г 0.033.200-78	5.5

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.13-16		19.07.16		27
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	–	8, 9, 22,23	–	–	5	ИЛАВ.09-15	–	Вересова	16.11.15
2	–	3, 4, 5, 13, 15, 17, 27	–	–	8	ИЛАВ.13-16	–	Вересова	19.07.16

					ТУ 6589-022-40039437-15	ЛИСТ
						28
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						