

С учетом извещения ИЛАВ.05-17 от 21.03.17г.

Код ОКП 65 8900

Гос. рег.
Группа Э-31

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО "ММП-Ирбис"

_____ /А.Лукин/

" ____ " _____ 2007г.

МОДУЛЬ ПИТАНИЯ
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ
МПА3, МПВ3, МПЕ3

Технические условия

ТУ 6589-004-40039437-07

(взамен ИЛАВ.436430.004 ТУ)

Дата введения 01.03.2007

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

_____ /В.Макаров/

" ____ " _____ 2007г.

2007 г.

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

ФОРМАТ А4

СОДЕРЖАНИЕ

		Лист
1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
2	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	9
3	МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	12
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	17
5	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	19
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей		20
Приложение Б (справочное) Схема проверки электрических параметров модулей		21
Приложение В (рекомендуемое) Габаритный чертеж модулей		22
Приложение Г (обязательное) Схема проверки амплитуды пульсаций выходного напряжения модулей		23
Приложение Д (рекомендуемое) Типовая схема включения модулей		24
Приложение Е (рекомендуемое) Зона измерения температуры на корпусе и зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвекции		25
Приложение Ж (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях		26

					ТУ 6589-004-40039437-07					
5	Зам	ИЛАВ.04–16		27.07.16	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ МПАЗ, МПВЗ, МПЕЗ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ			ЛИТ	Л	Л-В
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				А	2	29
РАЗРАБ.										
ПРОВ.		Ходырев								
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 модуль питания МПА(В,Е)З (далее модуль), предназначенный для питания напряжением постоянного тока радиоэлектронной аппаратуры.

Вид климатического исполнения УХЛ категория 2.1 по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур от минус 40 °С окружающей среды до + 85 °С на корпусе.

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

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

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

Модуль питания МПА3А ТУ 6589-004-40039437-07
 где МП - модуль питания;
 третья буква (А) - диапазон входного напряжения;
 цифры (3)* - мощность;
 последняя буква (А) - выходное напряжение.

*Для модулей МПА3-3,3, МПА3А, МПВ3-3,3, МПВ3А, МПЕ3-3,3, МПЕ3А выходная мощность 2,5 Вт.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 9 таблицы 1.

1.2 Конструктивно-технические требования

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля должны соответствовать значениям, 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 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		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 18 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 осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Значения входного напряжения указаны в графах 2, 3, 4 таблицы 1.

1.3.2 Пределы выходного напряжения при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1) указаны в графе 6 таблицы 1.

1.3.3 Максимальный ток нагрузки должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.

Минимальный ток нагрузки соответствует $0,1 \cdot I_{н.макс}$.

В диапазоне нагрузок от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ 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 регламентируются.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Нов	ИЛАВ.04-16		27.07.16		3а
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3.4 Ток, потребляемый модулем по цепи питания при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузке (графа 7 таблицы 1), не должен превышать значения, приведенного в графе 8 таблицы 1.

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика), измеренная в полосе частот до 20 МГц и токах нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ до $I_{н.макс}$ не должна превышать 120 мВ.

Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения проводить по схеме, приведенной в обязательном приложении Г.

1.3.6 Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения от номинального до минимального и до максимального значений при максимальном токе нагрузки должна быть не более $\pm 0,5 \%$.

1.3.7 Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ до $I_{н.макс}$ должна быть не более $\pm 1 \%$.

1.3.8 Модуль должен иметь защиту от перегрузки по току и короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия перегрузки или к.з. модуль должен автоматически восстанавливать свои выходные параметры. Ток срабатывания защиты по выходу в диапазоне входных напряжений, указанных в графах 2, 4 таблицы 1 должен быть $(1,1 \div 1,6) \cdot I_{н.макс}$. Время к.з. не ограничено.

1.3.9 Модуль допускает дистанционное выключение. Схема приведена в приложении Д.

1.3.10 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1), при изменении рабочей температуры в диапазоне указанном в таблице 3 должен быть не более $\pm 0,015 \% / ^\circ\text{C}$.

1.4 Требования к безопасности

1.4.1 Электрическая прочность изоляции между входными и выходными контактами должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В в течение 1 минуты в нормальных климатических условиях.

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.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 1

Условное обозначение типонаминала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, А, не более, при Uвх.ном.	Обозначение основного конструкторского документа
	Минимальное	Номинальное	Максимальное					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МПА3-3,3	9	12	18	3,3В	3,234 – 3,366	0,75	0,32	ИЛАВ.436431.001-15
МПА3А				5В	4,9 – 5,1	0,5	0,3	ИЛАВ.436431.001
МПА3Б				6В	5,88 – 6,12	0,5	0,35	ИЛАВ.436431.001-01
МПА3-7				7В	6,86 – 7,14	0,42	0,34	ИЛАВ.436431.001-14
МПА3Д				9В	8,82 – 9,18	0,34	0,33	ИЛАВ.436431.001-02
МПА3И				10В	9,8 – 10,2	0,3	0,34	ИЛАВ.436431.001-03
МПА3В				12В	11,76 – 12,24	0,25	0,33	ИЛАВ.436431.001-04
МПА3С				15В	14,7 – 15,3	0,2	0,33	ИЛАВ.436431.001-05
МПА3Г				20В	19,6 – 20,4	0,15	0,33	ИЛАВ.436431.001-06
МПА3Е				24В	23,52 – 24,48	0,13	0,33	ИЛАВ.436431.001-07
МПА3Н				27В	26,46 – 27,54	0,11	0,33	ИЛАВ.436431.001-08
МПВ3-3,3				18	27	36	3,3В	3,234 – 3,366
МПВ3А	5В	4,9 – 5,1	0,5				0,13	ИЛАВ.434711.004
МПВ3Б	6В	5,88 – 6,12	0,5				0,16	ИЛАВ.434711.004-05
МПВ3-7	7В	6,86 – 7,14	0,42				0,16	ИЛАВ.434711.004-07
МПВ3Д	9В	8,82 – 9,18	0,34				0,16	ИЛАВ.434711.004-06
МПВ3И	10В	9,8 – 10,2	0,3				0,16	ИЛАВ.434711.004-09
МПВ3В	12В	11,76 – 12,24	0,25				0,15	ИЛАВ.434711.004-01
МПВ3С	15В	14,7 – 15,3	0,2				0,15	ИЛАВ.434711.004-02
МПВ3Г	20В	19,6 – 20,4	0,15				0,15	ИЛАВ.434711.004-03
МПВ3Е	24В	23,52 – 24,48	0,13				0,15	ИЛАВ.434711.004-04
МПВ3Н	27В	26,46 – 27,54	0,11				0,15	ИЛАВ.434711.004-08
МПЕ3-3,3	36	48	72				3,3В	3,234 – 3,366
МПЕ3А				5В	4,9 – 5,1	0,5	0,07	ИЛАВ.436431.002
МПЕ3Б				6В	5,88 – 6,12	0,5	0,081	ИЛАВ.436431.002-01
МПЕ3-7				7В	6,86 – 7,14	0,42	0,078	ИЛАВ.436431.002-14
МПЕ3Д				9В	8,82 – 9,18	0,34	0,078	ИЛАВ.436431.002-02
МПЕ3И				10В	9,8 – 10,2	0,3	0,077	ИЛАВ.436431.002-03
МПЕ3В				12В	11,76 – 12,24	0,25	0,077	ИЛАВ.436431.002-04
МПЕ3С				15В	14,7 – 15,3	0,2	0,077	ИЛАВ.436431.002-05
МПЕ3Г				20В	19,6 – 20,4	0,15	0,077	ИЛАВ.436431.002-06
МПЕ3Е				24В	23,52 – 24,48	0,13	0,077	ИЛАВ.436431.002-07
МПЕ3Н				27В	26,46 – 27,54	0,11	0,077	ИЛАВ.436431.002-08

2	Зам	ИЛАВ.2 – 11		25.02.11	ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		5
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.5 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.5.1 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 ² (g)	0,5 – 200 20 (2)	Крепление модуля см. п.5.4б или п.5.4в
Механический удар одиночного действия – пиковое ударное ускорение, м/с ² (g) – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов в каждом направлении	200 (20) ≤11 3	Крепление модуля см. п.5.4б или п.5.4в
Механический удар многократного действия – пиковое ударное ускорение, м/с ² (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.5.4б или п.5.4в

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

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, °С – рабочая – предельная	Минус 40 Минус 55	
Повышенная температура на корпусе, °С	+ 85	
Повышенная относительная влажность воздуха при 25 °С, %	95	

Примечание – По договоренности между потребителем и изготовителем возможно изготовление модулей с параметрами, отличающимися от приведенных в таблице 1 и п.п. 1.3 (электрические параметры); 1.4 (безопасность); 1.5 (внешние воздействующие факторы).

1.6 Требования по надежности

1.6.1 Срок службы 15 лет.

1.6.2 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.

2	Зам	ИЛАВ.2 – 11		25.02.11	ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		6
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.7 Комплектность

1.7.1 В комплект поставки модуля входят составные части, указанные в табл.

4.

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол.	Обозначение конструкторских документов
1. Модуль	МПА3А	1	ИЛАВ.436431.001
	(МПА3Б)		(ИЛАВ.436431.001-01)
	(МПА3Д)		(ИЛАВ.436431.001-02)
	(МПА3И)		(ИЛАВ.436431.001-03)
	(МПА3В)		(ИЛАВ.436431.001-04)
	(МПА3С)		(ИЛАВ.436431.001-05)
	(МПА3Г)		(ИЛАВ.436431.001-06)
	(МПА3Е)		(ИЛАВ.436431.001-07)
	(МПА3Н)		(ИЛАВ.436431.001-08)
	(МПА3-3,3)		(ИЛАВ.436431.001-15)
	(МПА3-7)		(ИЛАВ.436431.001-14)
	(МПВ3А)		(ИЛАВ.434711.004)
	(МПВ3Б)		(ИЛАВ.434711.004-05)
	(МПВ3Д)		(ИЛАВ.434711.004-06)
	(МПВ3И)		(ИЛАВ.434711.004-09)
	(МПВ3В)		(ИЛАВ.434711.004-01)
	(МПВ3С)		(ИЛАВ.434711.004-02)
	(МПВ3Г)		(ИЛАВ.434711.004-03)
	(МПВ3Е)		(ИЛАВ.434711.004-04)
	(МПВ3Н)		(ИЛАВ.434711.004-08)
	(МПВ3-3,3)		(ИЛАВ.434711.004-15)
	(МПВ3-7)		(ИЛАВ.434711.004-07)
	(МПЕ3А)		(ИЛАВ.436431.002)
	(МПЕ3Б)		(ИЛАВ.436431.002-01)
	(МПЕ3Д)		(ИЛАВ.436431.002-02)
	(МПЕ3И)		(ИЛАВ.436431.002-04)
	(МПЕ3В)		(ИЛАВ.436431.002-04)
	(МПЕ3С)		(ИЛАВ.436431.002-05)
	(МПЕ3Г)		(ИЛАВ.436431.002-06)
	(МПЕ3Е)		(ИЛАВ.436431.002-07)
	(МПЕ3Н)		(ИЛАВ.436431.002-08)
	(МПЕ3-3,3)		(ИЛАВ.436431.002-15)
	(МПЕ3-7)		(ИЛАВ.436431.002-14)
2. Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3. Упаковка		1	По кооперации

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		7
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.8 Маркировка

1.8.1 Место и способ маркировки установлен в конструкторской документации.

1.8.2 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;
- 4) дата изготовления (двумя первыми цифрами указывают месяц, двумя последними – год).

1.8.3 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.

1.9 Упаковка

1.9.1 Модуль должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией.

1.10 Требования к обеспечению качества в процессе производства

1.10.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания каждого модуля под максимальной электрической нагрузкой в течение 4 часов при температуре на корпусе + 85 °С.

Методика – п.3.10.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ	
						8	
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.

2.2.3 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 табл. 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 табл. 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 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
						9
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	+	–	–	1.8	3.8
3. Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4-1.3.9	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	+	–	–	1.7	3.7
7. Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам	–	–	+	1.5, 1.4.2, 1.3.10	3.5, 3.4
8. Испытания на безотказность	–	–	+	1.6	3.6
9. Испытания на безопасность	+	–	+	1.4.1, 1.4.2	3.4

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

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		10
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
						11
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
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 чертежом, приведенным в приложении В и измерением размеров любыми средствами измерений, 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 при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) (1.3.2), тока потребления (1.3.4) и дистанционного выключения внешним сигналом (1.3.9):

1) установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PV1;

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{Н.МАКС}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение $U_{ВЫХ0}$ прибором PV2;

4) измерить ток потребления $I_{П}$ прибором PA1;

5) замкнуть цепь с помощью выключателя SA1;

6) зафиксировать снижение выходного напряжения до нуля прибором PV2;

7) вернуть выключатель SA1 в исходное положение;

8) измерить выходное напряжение прибором PV2.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям 1.3.2, ток потребления – 1.3.4 и модуль дистанционно выключается (1.3.9.).

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		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 при изменении входного напряжения от минимального до максимального значений (1.3.6):

1) установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{Н.МАКС}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение $U_{ВЫХ1}$ прибором PV2.

4) установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

5) измерить выходное напряжение $U_{ВЫХ2}$ прибором PV2.

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

$$K_{НЕСТ1} = \frac{U_{ВЫХ1} - U_{ВЫХ0}}{U_{ВЫХ0}} \cdot 100\%; \quad (1)$$

$$K_{НЕСТ2} = \frac{U_{ВЫХ2} - U_{ВЫХ0}}{U_{ВЫХ0}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

где $U_{ВЫХ0}$ – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;
 $U_{ВЫХ1}$ – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, В;
 $U_{ВЫХ2}$ – 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 в пределах от $I_{Н.МАКС}$ до $0,1 I_{Н.МАКС}$ (1.3.7):

1) установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{Н.МАКС}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение $U_{ВЫХ0}$ прибором PV2;

4) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.2 приложения Б) установить на выходе ток нагрузки равный $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$, контролируя его значение прибором PA2;

5) измерить выходное напряжение $U_{ВЫХ3}$ прибором PV2;

Нестабильность выходного напряжения $K_{НЕСТ3}$ (%) определяется по формуле:

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

$$K_{\text{HECT3}} = \frac{U_{\text{ВЫХ3}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

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 при изменении тока нагрузки от $I_{\text{Н.МАКС}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$ нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле (3), соответствует требованию 1.3.7.

3.3.5 Проверка срабатывания защиты от перегрузки и короткого замыкания (к.з.) по выходу (1.3.8):

1) установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{\text{Н.МАКС}}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить ток потребления прибором PA1;

4) измерить выходное напряжение прибором PV2;

5) плавно уменьшая сопротивление нагрузки (R1 и R2), контролировать выходное напряжение прибором PV2 и ток нагрузки прибором PA2. Снижение выходного напряжения более чем на 3 % от измеренного при $I_{\text{Н.МАКС}}$, должно произойти при токе нагрузки, лежащем в интервале $1,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}} \leq I_{\text{Н}} \leq 1,6 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$, что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току.

6) плавно увеличивая сопротивление нагрузки (R1 и R2) до максимального значения выходного тока, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором PA2.

7) установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

8) повторить операции 3.3.5.2 ÷ 3.3.5.6.

Результаты проверки считаются положительными, если выходное напряжение соответствует требованию 1.3.2, ток нагрузки – 1.3.3, а ток защиты – 1.3.8.

9) Установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

10) установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з. неограниченна;

11) измерить ток потребления прибором PA1. Ток потребления должен быть не более 40 % от величины, измеренной в 3.3.5 3;

12) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;

13) снять переключку 1, что соответствует отмене к.з.;

14) измерить выходное напряжение прибором PV2;

15) установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

16) измерить ток потребления прибором PA1;

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

17) установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з. неограниченна;

18) измерить ток потребления прибором PA1. Ток потребления должен быть не более 40 % от величины, измеренной в 3.3.5 16;

19) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;

20) снять переключку 1, что соответствует отмене к.з.;

21) измерить выходное напряжение прибором PV2;

Результаты проверки считаются положительными, если выходное напряжение соответствует требованию 1.3.2, а ток нагрузки – 1.3.3.

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

1) Подсоединить набор резисторов R3, R4 (формула Г.1 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить;

2) подключить источник питания PU1 и установить на нем минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

3) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

4) установить на входе модуля номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

5) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

6) установить на входе модуля максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;

7) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

8) отключить источник питания PU1;

9) отсоединить набор резисторов R3, R4;

10) подсоединить набор резисторов R5, R6 (формула Г.2 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить;

11) повторить операции 3.3.6.2 ÷ 3.3.6.7;

12) отключить источник питания PU1;

13) отсоединить набор резисторов R5, R6.

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 (1.4.2) модулей проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В между входным контактом «– ВХОД» и выходным контактом «– ВЫХОД».

Предварительно соединить попарно выводы «+ ВХОД» «– ВХОД» и «+ ВЫХОД» «– ВЫХОД».

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 минуты, 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.

3.4.2 Проверку сопротивления изоляции (1.4.1) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 100 В подается между входными контактами и выходными контактами.

Предварительно соединить попарно выводы «+ ВХОД» «– ВХОД» и «+ ВЫХОД» «– ВЫХОД».

Показания отсчитываются по истечении 1 минуты после подачи испытательного напряжения.

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

3.5 Испытания на устойчивость модулей к внешним воздействующим факторам (1.5) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.6 Испытания на надежность модулей (1.6) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.7 Контроль комплектности

3.7.1 Контроль на соответствие требованиям 1.7 проводят сличением представленного модуля и приложенных документов с таблицей 4.

3.8 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.8.1 Контроль маркировки на соответствие требованиям 1.8 проводят сличением с конструкторской документацией на модуль.

3.9 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.9.1 Контроль на соответствие требованиям 1.9.1 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

3.10 Отбраковочные испытания источников по 1.10 в процессе производства проводят по методике предприятия-изготовителя ИЛАВ.436000.007 ИЗ

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
6	Зам	ИЛАВ.05–17		21.03.17		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.

Типовая схема включения модуля приведена в приложении Д.

5.2 Рабочее положение модуля любое.

В целях обеспечения естественного теплообмена и свободной конвекции воздуха не допускается закрывать верхнюю и боковую поверхности модуля элементами конструкции изделия.

5.3 Модуль предназначен для работы от источника постоянного тока с номинальным напряжением 12 В – МПА3; 27 В – МПВ3; 48 В – МПЕ3.

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) расстояние от компаунда до места пайки выводов должно быть не менее 1 мм;

2) все выводы модуля, включая незадействованные, должны быть припаяны;

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3) 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;

4) не допускается перепайка выводов более трех раз;

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

6) 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 припоя 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 трех минут, 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 При эксплуатации предусмотрена возможность дистанционного выключения модуля внешним сигналом. Схема приведена в приложении Д.

При эксплуатации модуля в условиях, не требующих дистанционного выключения вывод «Выкл.» оставить не задействованным.

5.8 Максимально-допустимая емкость нагрузки должна быть не более величины указанной в таблице Д.2 приложения Д.

5.9 Модуль должен работать в диапазоне температур от минус 40 °С до + 85 °С на корпусе.

Модуль может охлаждаться за счет естественной конвекции (скорость воздушного потока не менее 0,25 м/с), обдува или с помощью дополнительного радиатора. При любом способе охлаждения температура корпуса модуля не должна превышать максимально допустимой величины + 85 °С.

Замер температуры корпуса проводить в точке, указанной на рисунке Е.1 приложения Е.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		18
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

На рисунке Е.2 приложения Е приведена зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды при естественном охлаждении модуля (скорость воздушного потока не менее 0,25 м/сек). Ток нагрузки при этом не должен превышать максимального значения, указанного в графе 7 таблицы 1.

5.10 Типовое значение коэффициента полезного действия, измеренного при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки, приведено в таблице 6.

Таблица 6

Тип модуля	К.П.Д., %	Тип модуля	К.П.Д., %	Тип модуля	К.П.Д., %
МПА3-3,3	71	МПВ3-3,3	72	МПЕ3-3,3	74
МПА3А	74	МПВ3А	76	МПЕ3А	77
МПА3Б	76	МПВ3Б	77	МПЕ3Б	77
МПА3-7	76	МПА3-7	77	МПА3-7	78
МПА3Д	76	МПВ3Д	77	МПЕ3Д	79
МПА3И	76	МПА3И	77	МПА3И	80
МПА3В	76	МПВ3В	77	МПЕ3В	80
МПА3С	76	МПВ3С	77	МПЕ3С	83
МПА3Г	76	МПВ3Г	78	МПЕ3Г	82
МПА3Е	77	МПВ3Е	79	МПЕ3Е	82
МПА3Н	77	МПВ3Н	79	МПЕ3Н	83

5.11 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 1000000 часов.

5.12 Модуль в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

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 изделия не менее 36 месяцев с момента ввода его в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня поставки.

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 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
6	Зам	ИЛАВ.05-17		21.03.17		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 модуля, приведен в таблице А.1

Таблица А.1

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1 Источник питания PU1 для МПА3, МПВ3 – типа Б5-8; для МПЕ3 – типа Б5-9	ЕЭО.323.415 ТУ ЕЭО.323.415 ТУ	1 1	
2 Осциллограф цифровой типа TDS-1012, PO1	№ 28768-05 ¹⁾	1	
3 Вольтамперметр типа М2038, РА1, РА2	ГОСТ 8711-78	2	
4 Цифровой мультиметр типа Актаком АМ-1038, PV1, PV2	№ 40299-08 ¹⁾	2	
5 Тераомметр типа Е6-13А, PR1	№ 04649-80 ¹⁾	1	
6 Пробойная установка типа GPT- 79602, TW1	№ 58755-14 ¹⁾	1	
7Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
8 Тумблер типа ТМ-1, SA1		1	
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Номер в Госреестре средств измерения</p> <p>²⁾ При отсутствии вышеперечисленного оборудования и контрольно-измерительных приборов можно применять приборы или другое испытательное оборудование, класс точности которых не ниже указанных</p>			

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
6	Зам	ИЛАВ.05-17		21.03.17		20
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Б
(рекомендуемое)

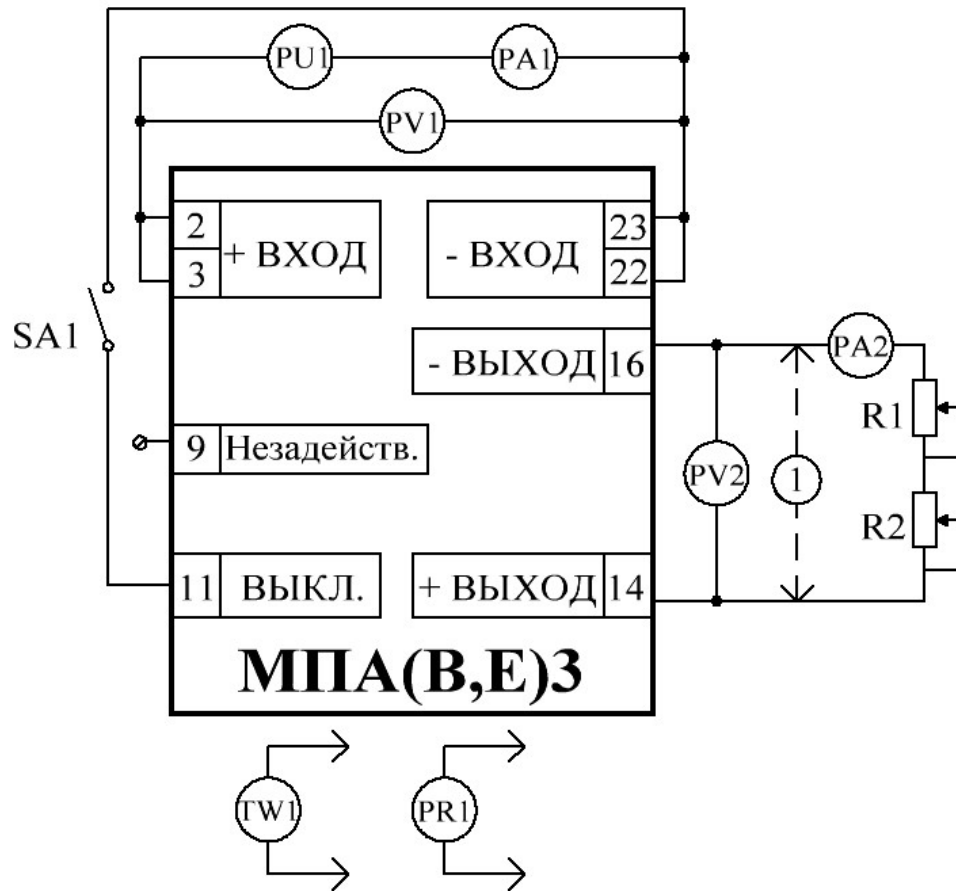


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

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

$$R_{\text{МИН}} = (R1 + R2) = \frac{U_{\text{ВЫХ.НОМ}}}{I_{\text{Н.МАКС}}}; \quad (\text{Б.1})$$

$$R_{\text{МАКС}} = (R1 + R2) = 10 \cdot R_{\text{МИН}}; \quad (\text{Б.2})$$

1 – переключатель.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		21
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
						ФОРМАТ А4

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

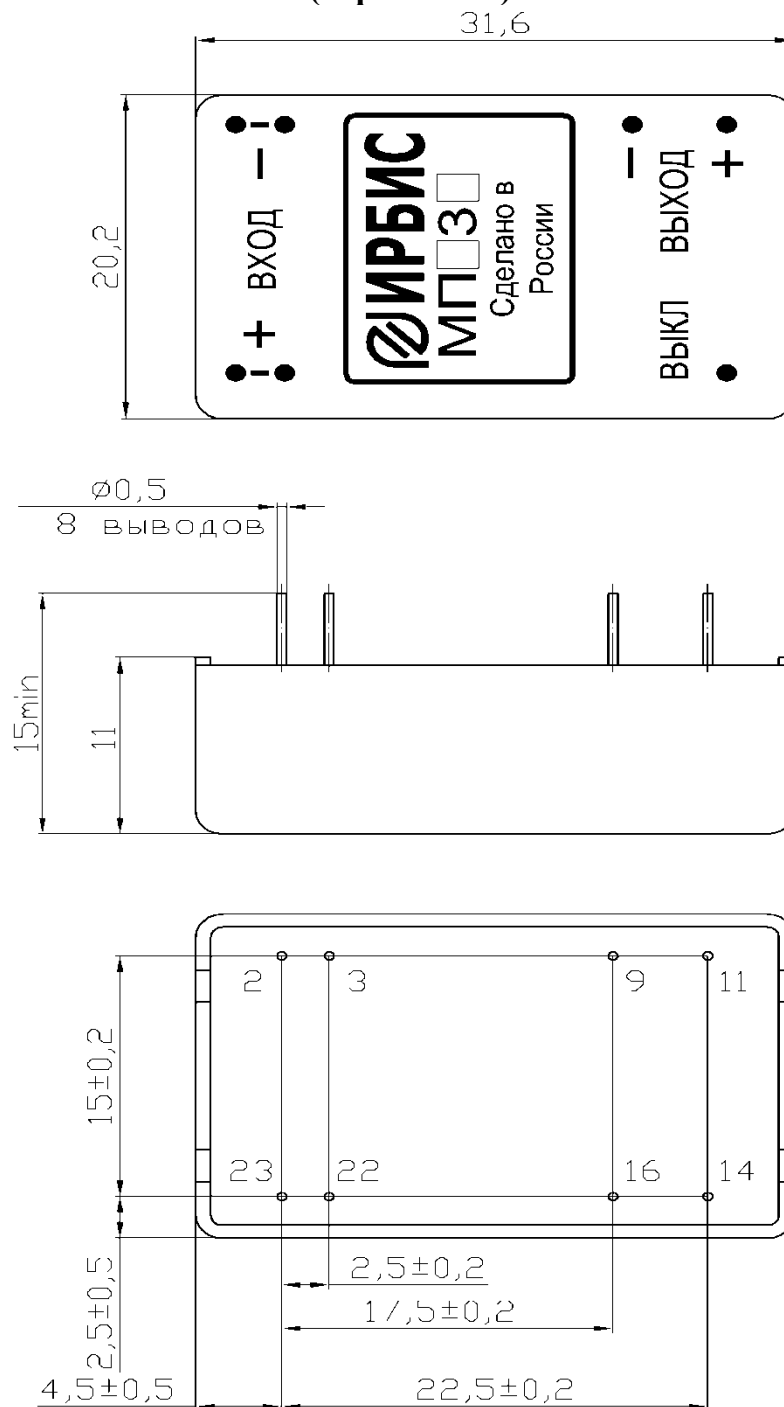


Рисунок В.1 - Габаритный чертеж модулей питания МПА(В,Е)3

- 2,3 - «+» вход; 22,23 - «-» вход;
 16 - «-» выход; 14 - «+» выход;
 9 - не задействован; 11 - выключение.

Номера выводов показаны условно.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
3	Зам	ИЛАВ.8 – 12		16.04.12		22
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

Приложение Г
(обязательное)

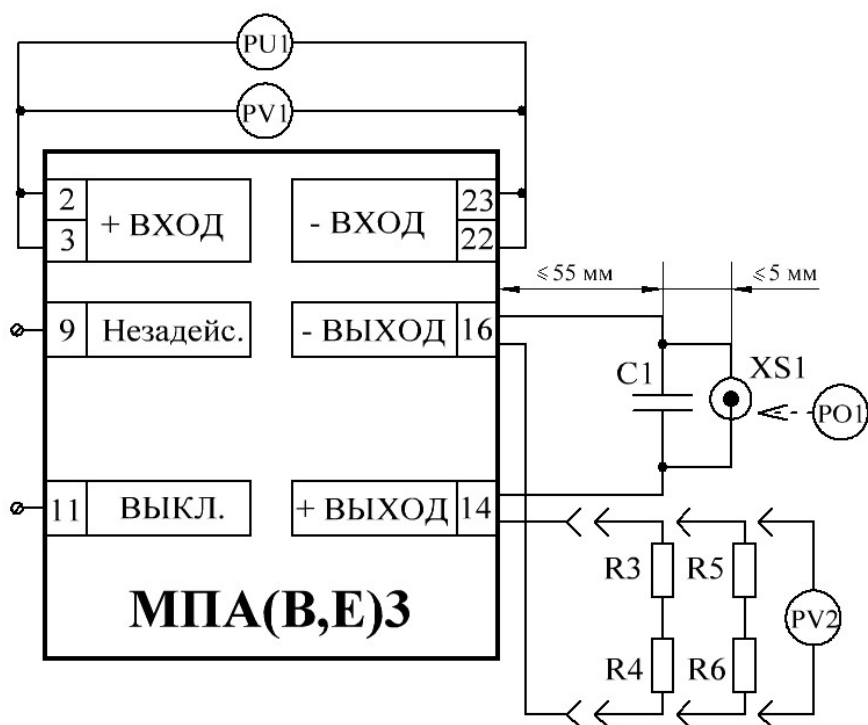


Рисунок Г.1 - Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модуля

где С1 – керамический конденсатор, 100 В 1 мкФ;

XS1 – высокочастотный разъем для подключения стандартного осциллографического пробника. Допускается использование разъема типа BNC с подключением осциллографического пробника через BNC-адаптер.

R3, R4, R5, R6 – набор безиндуктивных резисторов типа PR02 соединенных параллельно. Суммарная мощность (R3 и R4 или R5 и R6) не менее максимальной выходной мощности модуля. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$(R3 + R4)_{\text{МИН}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{\text{Н. МАКС}}}; \quad (\text{Г.1})$$

$$(R5 + R6)_{\text{МАКС}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{0,1 \cdot I_{\text{Н. МАКС}}} \quad (\text{Г.2})$$

Примечания:

- 1 Длина выводов конденсатора должна быть минимальной.
- 2 Конденсатор должен располагаться в непосредственной близости (максимально близко) к выводам разъема XS1.
- 3 Конденсатор должен подключаться витой парой минимальной длины (не более 55 мм) непосредственно к выводам модуля.

6	Зам	ИЛАВ.05-17		21.03.17	ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		23
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Д
(рекомендуемое)

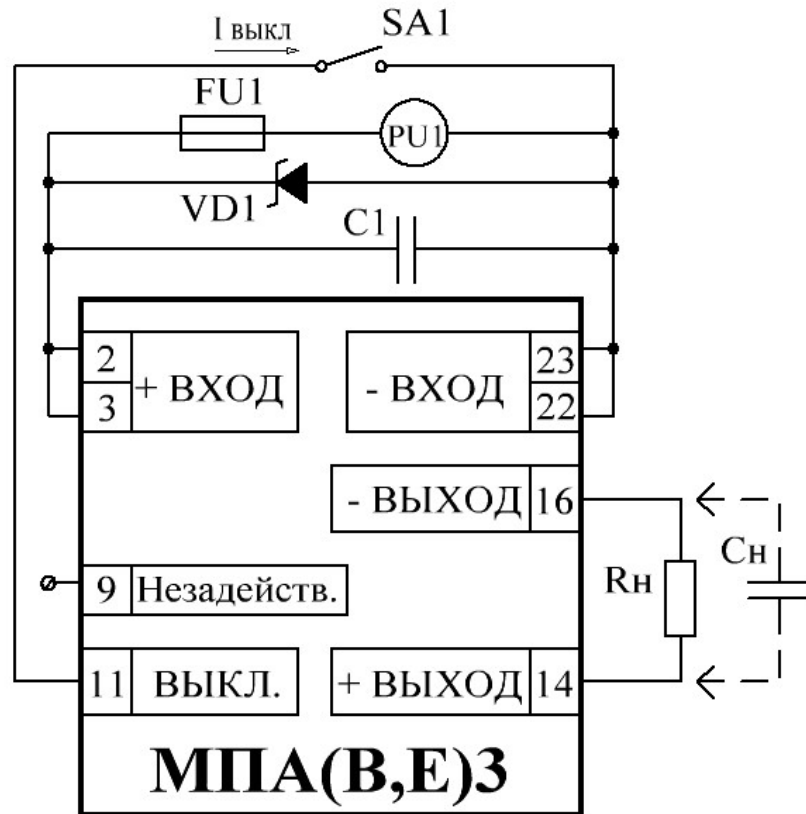


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

Где PU1 – источник питания;
 SA1 – любой электрический контакт; $I_{\text{ВЫКЛ}} \leq 1,5 \text{ мА}$, при $U_{\text{ОСТ}} < 0,4 \text{ В}$;
 FU1 – предохранитель, рабочий ток указан в таблице Д.1;
 VD1 – ограничительный диод, тип указан в таблице Д.1;
 C1 – керамический конденсатор. Емкость конденсатора указана в таблице Д.1. Устанавливать рядом с входом модуля, если последовательная индуктивность соединения с источником превышает 1 мкГн.

Таблица Д.1

Тип модуля	FU1, А	VD1	C1, мкФ
1	2	3	4
МПА3..	3,0	P6KE24A	50 В – 4,7 мкФ
МПВ3..	2,0	P6KE39A	50 В – 4,7 мкФ
МПЕ3..	1,0	P6KE75A	100 В – 2,2 мкФ

5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16	ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		24
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Примечание – Допускается использовать схему включения без элементов FU1 и VD1. Работоспособность модуля и гарантии сохраняются. Однако при отсутствии FU1 и VD1 возможен выход из строя модуля при превышении входного напряжения, указанного в графе 4 таблицы 1.

Rн – нагрузка;

Cн – емкость нагрузки. Максимально допустимая величина указана в таблице Д.2.

Таблица Д.2

Типономинал модуля	Максимально допустимая Cн, мкФ	Типономинал модуля	Максимально допустимая Cн, мкФ	Типономинал модуля	Максимально допустимая Cн, мкФ
1	2	3	4	5	6
МПА3-3,3	1000	МПВ3-3,3	1000	МПЕ3-3,3	1000
МПА3А	1000	МПВ3А	1000	МПЕ3А	1000
МПА3Б	1000	МПВ3Б	1000	МПЕ3Б	1000
МПА3-7	1000	МПВ3-7	1000	МПЕ3-7	1000
МПА3Д	680	МПВ3Д	680	МПЕ3Д	680
МПА3И	680	МПВ3И	680	МПЕ3И	680
МПА3В	680	МПВ3В	680	МПЕ3В	680
МПА3С	680	МПВ3С	680	МПЕ3С	680
МПА3Г	470	МПВ3Г	470	МПЕ3Г	470
МПА3Е	470	МПВ3Е	470	МПЕ3Е	470
МПА3Н	470	МПВ3Н	470	МПЕ3Н	470

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.

3 При эксплуатации модуля в условиях, не требующих дистанционного выключения вывод «Выкл.» оставить незадействованным.

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

Не допускается включение двух модулей на общую нагрузку с последовательным соединением выходов.

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16		24а
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Е
(справочное)

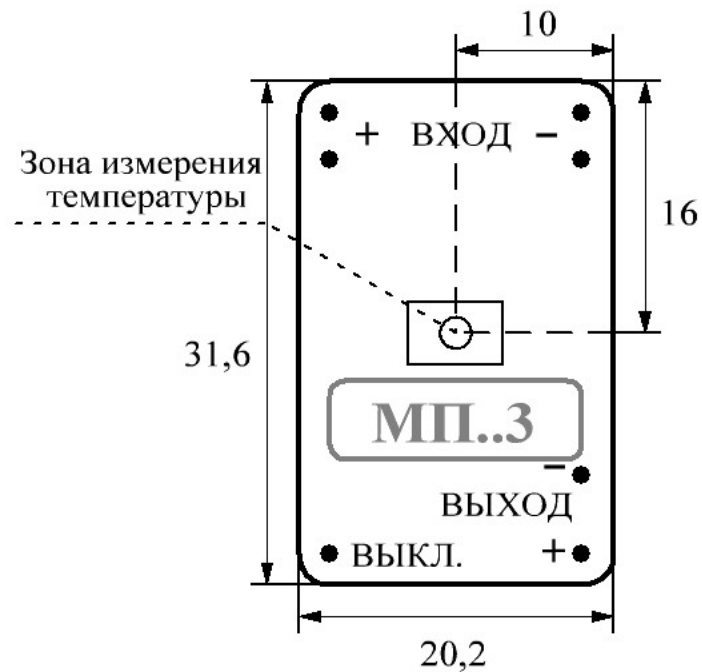


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модуля

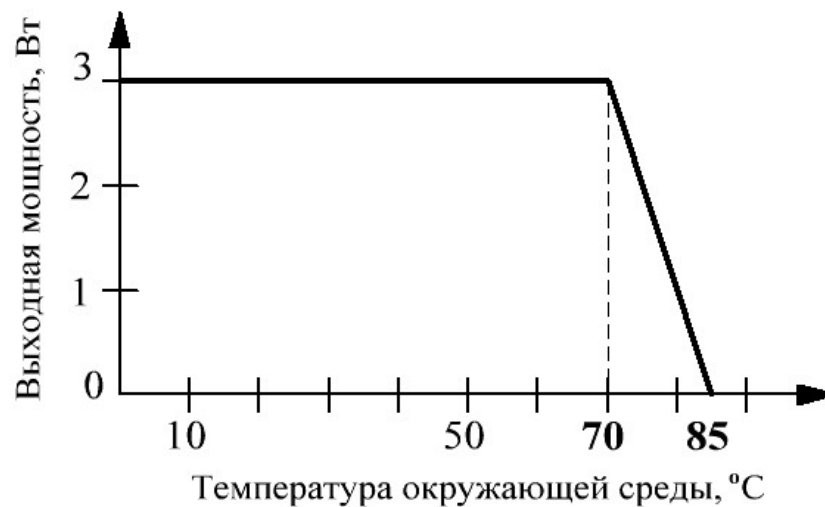


Рисунок Е.2 – Зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции

5	Зам	ИЛАВ.04-16		27.07.16	ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Ж

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

№ п/п	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункту ТУ, в котором дана ссылка
1	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; 1.6.2; 4.1; 4.2
2	ГОСТ 21194-87	2.1.2; 2.3.1
3	ГОСТ 15.009-91	2.2.3
4	ГОСТ 20.57.406-81	3.1.1
5	ГОСТ 8.051-81	3.2.1
6	ИЛАВ.436000.007 ИЗ	3.10
7	ОСТ 4Г 0.033.200-78	5.5

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
6	Зам	ИЛАВ.05-17		21.03.17		26
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	2	6, 17, 18, 19	–	–	5	ИЛАВ.11–09		Вересова	28.05.09
2	–	3,4,6,20,21, 22,23,24,25, 26	24а	–	12	ИЛАВ.2–11		Пономарев	25.02.11
3	–	22	–	–	2	ИЛАВ.09–12		Пономарев	16.04.12
4	–	3,4,15,23	–	–	5	ИЛАВ.28–12		Широкова	21.11.12
5	–	2,3,4,12,13, 14,15,16,17, 18,19,20,21, 24, 24а, 25, 26	3а	–	19	ИЛАВ.04–16	–	Вересова	27.07.16
6	–	16, 19, 20, 23, 26	–	–	6	ИЛАВ.05–17	–	Вересова	21.03.17

					ТУ 6589-004-40039437-07	ЛИСТ
						27
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						