

**С учетом извещения ИЛАВ.05-14 от 18.02.14г**

Код ОКП 658900

Группа

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

\_\_\_\_\_ Лукин А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2001 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ  
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ  
СМПА3, СМПВ3, СМПЕ3  
Технические условия  
ТУ 6589-029-40039437-01

Дата введения 25.12.2001

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

\_\_\_\_\_ Макаров В.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2001 г.

2001 г.

2	Изм	ИЛАВ.19-08		18.08.08		
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 Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модуля	20
Приложение Б Схема проверки электрических параметров модуля питания СМПА(В,Е)З	21
Приложение В Габаритный чертеж модуля питания СМПА(В,Е)З	22
Приложение Г Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модуля питания СМПА(В,Е)З	23
Приложение Д Типовая схема подключения модуля питания СМПА(В,Е)З	24
Приложение Е Зона измерения температуры на корпусе и зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвекции	24б
Приложение Ж Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	25

					ТУ 6589-029-40039437-01					
4	Зам	ИЛАВ.05-14	ПОДП	ДАТА	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ <b>СМПАЗ, СМПВЗ, СМПЕЗ</b> ТЕХНИЧЕСКИЕ СЛОВИЯ			ЛИТ	Л	Л-В
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				А	2	28
РАЗРАБ.	Широкова			21.12.01						
ПРОВ.	Ходырев									
ГЛ.КОНС.	Макаров									
Н.КОНТР.	Широкова									
УТВ.	Кастров			21.12.01						
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА			
ФОРМАТ А4										

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модуль питания СМПА(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 СМПВЗА ТУ 6589-029-40039437-01

где: СМП – модуль питания;  
четвертая буква (В) – диапазон входного напряжения;  
цифры (3)\* – мощность;  
последняя буква (А) – выходное напряжение.

\* Для модулей СМПАЗ-3,3, СМПВЗ-3,3, СМПЕЗ-3,3 мощность 2,5 Вт, СМПАЗА, СМПВЗА, СМПЕЗА 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 размерам, приведенным в приложении В.

1.2.2 На поверхности модуля не должно быть сколов, царапин и других дефектов, ухудшающих внешний вид.

1.2.2.1 Герметизирующий материал должен полностью укрывать все элементы и иметь ровную поверхность.

Затекание герметизирующего материала на выводы модуля не должно превышать 0,5 мм от уровня заливочного компаунда (п.1.8 ОСТ 4ГО.054.213). Усадочные мениски должны быть не более 1 мм от уровня заливочного компаунда.

Допускаются:

- разнотонность окраски поверхности компаунда;
- волосовидные разводы на поверхности компаунда;
- просматривание через тонкий слой компаунда элементов, установленных на печатной плате.

1.2.3 Масса модуля, измеренная с погрешностью  $\pm 0,5$  г должна быть не более 15 г.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		3
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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

### 1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Питание модуля осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Значение 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 ( $I_{н.макс}$ ) 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 (х.х.) 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 (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузки (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  $I_{н.макс}$  до  $I_{н.мин}$  не должна превышать 120 мВ.

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

1.3.6 Нестабильность выходного напряжения по каждому каналу 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 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 –  $(1,2 \dots 1,55) \cdot I_{н.макс}$ . Ток потребления в режиме к.з. не должен превышать 0,4 тока потребления в режиме максимальной нагрузки. Время к.з. не ограничено.

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

1.3.10 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1), при изменении рабочей температуры в диапазоне указанном в таблице 3 должен быть не более  $\pm 0,01 \%$  / °С.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 1

Условное обозначение типа-минала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение, В	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
<b>СМПА3-3,3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>3,3</b>	<b>3,234 – 3,366</b>	<b>0,75</b>	<b>0,32</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-15</b>
<b>СМПА3А</b>				<b>5</b>	<b>4,9 – 5,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>ИЛАВ.436431.028</b>
<b>СМПА3Б</b>				<b>6</b>	<b>5,88 – 6,12</b>	<b>0,5</b>	<b>0,35</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-01</b>
<b>СМПА3Д</b>				<b>9</b>	<b>8,82 – 9,18</b>	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-02</b>
<b>СМПА3И</b>				<b>10</b>	<b>9,8 – 10,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,34</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-03</b>
<b>СМПА3В</b>				<b>12</b>	<b>11,76 – 12,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-04</b>
<b>СМПА3С</b>				<b>15</b>	<b>14,7 – 15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-05</b>
<b>СМПА3Г</b>				<b>20</b>	<b>19,6 – 20,4</b>	<b>0,15</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-06</b>
<b>СМПА3Е</b>				<b>24</b>	<b>23,52 – 24,48</b>	<b>0,13</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-07</b>
<b>СМПА3Н</b>				<b>27</b>	<b>26,46 – 27,54</b>	<b>0,11</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.028-08</b>
<b>СМПВ3-3,3</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>3,3</b>	<b>3,234 – 3,366</b>	<b>0,75</b>	<b>0,14</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-15</b>
<b>СМПВ3А</b>				<b>5</b>	<b>4,9 – 5,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,13</b>	<b>ИЛАВ.436431.029</b>
<b>СМПВ3Б</b>				<b>6</b>	<b>5,88 – 6,12</b>	<b>0,5</b>	<b>0,16</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-01</b>
<b>СМПВ3Д</b>				<b>9</b>	<b>8,82 – 9,18</b>	<b>0,34</b>	<b>0,16</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-02</b>
<b>СМПВ3И</b>				<b>10</b>	<b>9,8 – 10,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-03</b>
<b>СМПВ3В</b>				<b>12</b>	<b>11,76 – 12,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-04</b>
<b>СМПВ3С</b>				<b>15</b>	<b>14,7 – 15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-05</b>
<b>СМПВ3Г</b>				<b>20</b>	<b>19,6 – 20,4</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-06</b>
<b>СМПВ3Е</b>				<b>24</b>	<b>23,52 – 24,48</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-07</b>
<b>СМПВ3Н</b>				<b>27</b>	<b>26,46 – 27,54</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.029-08</b>
<b>СМПЕ3-3,3</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	<b>3,3</b>	<b>3,234 – 3,366</b>	<b>0,75</b>	<b>0,072</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-15</b>
<b>СМПЕ3А</b>				<b>5</b>	<b>4,9 – 5,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,07</b>	<b>ИЛАВ.436431.030</b>
<b>СМПЕ3Б</b>				<b>6</b>	<b>5,88 – 6,12</b>	<b>0,5</b>	<b>0,081</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-01</b>
<b>СМПЕ3Д</b>				<b>9</b>	<b>8,82 – 9,18</b>	<b>0,34</b>	<b>0,078</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-02</b>
<b>СМПЕ3И</b>				<b>10</b>	<b>9,8 – 10,2</b>	<b>0,3</b>	<b>0,078</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-03</b>
<b>СМПЕ3В</b>				<b>12</b>	<b>11,76 – 12,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-04</b>
<b>СМПЕ3С</b>				<b>15</b>	<b>14,7 – 15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-05</b>
<b>СМПЕ3Г</b>				<b>20</b>	<b>19,6 – 20,4</b>	<b>0,15</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-06</b>
<b>СМПЕ3Е</b>				<b>24</b>	<b>23,52 – 24,48</b>	<b>0,13</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-07</b>
<b>СМПЕ3Н</b>				<b>27</b>	<b>26,46 – 27,54</b>	<b>0,11</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.030-08</b>

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 мин в нормальных климатических условиях.

4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14	ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		5
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 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 <sup>2</sup> (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 <sup>2</sup> (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 <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.5.4б 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, 1.4 и 1.5.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
3	Зам	ИЛАВ.14-09		28.05.09		6
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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.

1.7 Комплектность

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

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение конструкторских документов
1	2	3	4
1 Модуль	СМПА3-3,3 СМПА3А (СМПА3Б) (СМПА3Д) (СМПА3И) (СМПА3В) (СМПА3С) (СМПА3Г) (СМПА3Е) (СМПА3Н)	1	ИЛАВ.436431.028-15 ИЛАВ.436431.028 (ИЛАВ.436431.028-01) (ИЛАВ.436431.028-02) (ИЛАВ.436431.028-03) (ИЛАВ.436431.028-04) (ИЛАВ.436431.028-05) (ИЛАВ.436431.028-06) (ИЛАВ.436431.028-07) (ИЛАВ.436431.028-08)
	СМПВ3-3,3 (СМПВ3А) (СМПВ3Б) (СМПВ3Д) (СМПВ3И) (СМПВ3В) (СМПВ3С) (СМПВ3Г) (СМПВ3Е) (СМПВ3Н)		ИЛАВ.436431.029-15 (ИЛАВ.436431.029) (ИЛАВ.436431.029-01) (ИЛАВ.436431.029-02) (ИЛАВ.436431.029-03) (ИЛАВ.436431.029-04) (ИЛАВ.436431.029-05) (ИЛАВ.436431.029-06) (ИЛАВ.436431.029-07) (ИЛАВ.436431.029-08)
	СМПЕ3-3,3 (СМПЕ3А) (СМПЕ3Б) (СМПЕ3Д) (СМПЕ3И) (СМПЕ3В) (СМПЕ3С) (СМПЕ3Г) (СМПЕ3Е) (СМПЕ3Н)		ИЛАВ.436431.030-15 (ИЛАВ.436431.030) (ИЛАВ.436431.030-01) (ИЛАВ.436431.030-02) (ИЛАВ.436431.030-03) (ИЛАВ.436431.030-04) (ИЛАВ.436431.030-05) (ИЛАВ.436431.030-06) (ИЛАВ.436431.030-07) (ИЛАВ.436431.030-08)
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Упаковка		1	По кооперации

4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14	ТУ 6589-029-40039437-01	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 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.19-08		18.08.08		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 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, приведен 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 6589-029-40039437-01	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	–	–	+	1.3.10, 1.5	3.5
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 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.19-08		18.08.08		10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
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 6589-029-40039437-01	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 (п.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 п.1.2.2 проводят внешним осмотром.

3.2.3 Контроль массы модуля (п.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) (п.1.3.2), тока потребления (п.1.3.4) и дистанционного выключения внешним сигналом (п.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 резистора R1 (графа 2 таблицы Б.1) установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PA2;

3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

4) Измерить ток потребления 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 п.1.3.2, ток потребления – п.1.3.4 и модуль дистанционно выключается (п.1.3.9).

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.8-05		15.07.05		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 напряжения питания от минимального до максимального значений (графы 2, 4 таблицы 1) (п.1.3.6):

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PV1;
- 2) С помощью резистора R1 (графа 2 таблицы Б.1) установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PA2;
- 3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;
- 4) Установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;
- 5) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

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

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

$U_{\text{ВЫХ1}}$  – выходное напряжение при минимальном входном напряжении.

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

7) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

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

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

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

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

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

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) С помощью резистора R1 установить по выходу максимальный ток нагрузки ( $I_{\text{н.макс}}$ ) (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;
- 3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;
- 4) С помощью резистора R2 установить по выходу ток нагрузки равный  $0,1 \cdot I_{\text{н.макс}}$ , контролируя его значение прибором PA2;
- 5) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

$$K_{\text{нест.1}} = \frac{U_{\text{вых1}} - U_{\text{вых0}}}{U_{\text{вых0}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где:  $U_{\text{вых0}}$  – выходное напряжение канала при  $I_{\text{н.макс}}$ ;

$U_{\text{вых1}}$  – выходное напряжение канала при  $0,1 \cdot I_{\text{н.макс}}$ .

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

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

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

2) С помощью резистора R1 (графа 2 таблицы Б.1) установить по выходу 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) от максимального значения до нуля, контролировать ток потребления PA1 и ток нагрузки прибором PA2. Снижение выходного напряжения на 3 % от значения измеренного при  $I_{\text{н.макс}}$ , должно произойти при токе нагрузки лежащем в интервале  $1,2 \cdot I_{\text{н.макс}} < I_{\text{н}} < 1,55 \cdot I_{\text{н.макс}}$ , что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току.

6) Плавно увеличивая сопротивление нагрузки (R1 и R2) от нуля до максимального значения, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором PA2.

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

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

8) Установить перемычку 1, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з. неограниченна.

9) Измерить ток потребления прибором PA1.

Ток потребления не должен превышать 0,4 тока потребления в режиме максимальной нагрузки.

10) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;

11) Снять перемычку 1, что соответствует отмене к.з.

12) Результаты проверки считаются положительными, если после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности модуля, выходное напряжение соответствует требованию п.1.3.2, а ток нагрузки п.1.3.3.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		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 (п.1.3.5) проводят прибором PO1. Схема для измерений приведена в приложении Г.

1) Подсоединить набор резисторов R3, R4. Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить.

2) Подключить источник питания PU1 и установить на нем минимальное напряжение в соответствии с графой 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 в соответствии с графой 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 в соответствии с графой 4 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1.

7) Измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1.

8) Отсоединить набор резисторов R3, R4.

9) Подсоединить набор резисторов R5, R6. Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить.

10) Повторить операции п.п.3.3.6.2) – 3.3.6.7).

11) Отсоединить набор резисторов R5, R6.

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

### 3.4 Контроль на соответствие требованиям безопасности

3.4.1 Проверку электрической прочности изоляции (п.1.4.1) 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».

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 п.1.3.2.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		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 (п.1.4.1) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 100 В подается между входными контактами и выходными контактами.

Предварительно соединить попарно вывода «+ ВХОД» «- ВХОД» и «+ ВЫХОД» «- ВЫХОД».

Показания отсчитываются по истечении 1 мин 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 (п.1.5) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

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

### 3.7 Контроль комплектности

3.7.1 Контроль на соответствие требованиям п.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 п.1.8 проводят сличением с конструкторской документацией на модуль.

### 3.9 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

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

3.10 Отбраковочные испытания модулей по п.1.10 в процессе производства проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия-изготовителя.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.19-08		18.08.08		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 – СМПА3; 27 В – СМПВ3; 48 В – СМПЕ3.

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 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
3	Зам	ИЛАВ.14-09		28.05.09		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 ПОСК 50-18 ГОСТ 21931 или любым другим припоем.

Температура пайки не более 200 °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.

б) 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.4.ГО.033.200 «Флюсы припой 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 заливаемого компаунда.

5.7 При эксплуатации предусмотрена возможность дистанционного выключения модуля внешним сигналом  $I_{\text{выкл}} \leq 1,5 \text{ мА}$  при  $U_{\text{ост}} < 0,4 \text{ В}$ .

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

Схема приведена в приложении Д.

5.8 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 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05–14		18.02.14		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 выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвенции (для К.П.Д. = 80 %).

5.9 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., %
СМПА3-3,3	72	СМПВ3-3,3	73	СМПЕЗ-3,3	74
СМПА3А	75	СМПВ3А	76	СМПЕЗА	77
СМПА3Б	76	СМПВ3Б	77	СМПЕЗБ	77
СМПА3Д	76	СМПВ3Д	77	СМПЕЗД	79
СМПА3И	76	СМПВ3И	77	СМПЕЗИ	80
СМПА3В	76	СМПВ3В	77	СМПЕЗВ	81
СМПА3С	76	СМПВ3С	77	СМПЕЗС	83
СМПА3Г	76	СМПВ3Г	78	СМПЕЗГ	83
СМПА3Е	76	СМПВ3Е	79	СМПЕЗЕ	84
СМПА3Н	76	СМПВ3Н	79	СМПЕЗН	83

5.10 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 1 000 000 часов.

5.11 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 36 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 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		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

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Примечан ие
1 Источник питания PU1 для СМПА3, СМПВ3 – типа Б5-8; для СМПЕ3 – типа Б5-9	ЕЭО.323.415 ТУ ЕЭО.323.415 ТУ	1	
2 Осциллограф PO1	Полоса пропускания КВО 0-20 МГц	1	
3 Вольтамперметр типа М2038, РА1, РА2	ГОСТ 8711-78	2	
4 Цифровой мультиметр типа FLUKE 187, PV1, PV2		3	
5 Тераомметр типа Е6-13А, PR1	ЯЫ2.722.004 ТУ	1	
6 Пробойная установка типа УПУ-10, TW1	АЭ2.771.001 ТУ	1	
7 Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
8 Тумблер типа ТМ-1, SA1		1	
Примечание – Допускается применение других типов оборудования и приборов, удовлетворяющих требованиям настоящих ТУ с аналогичными характеристиками или более высокого класса			

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		20
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
						ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
**(рекомендуемое)**

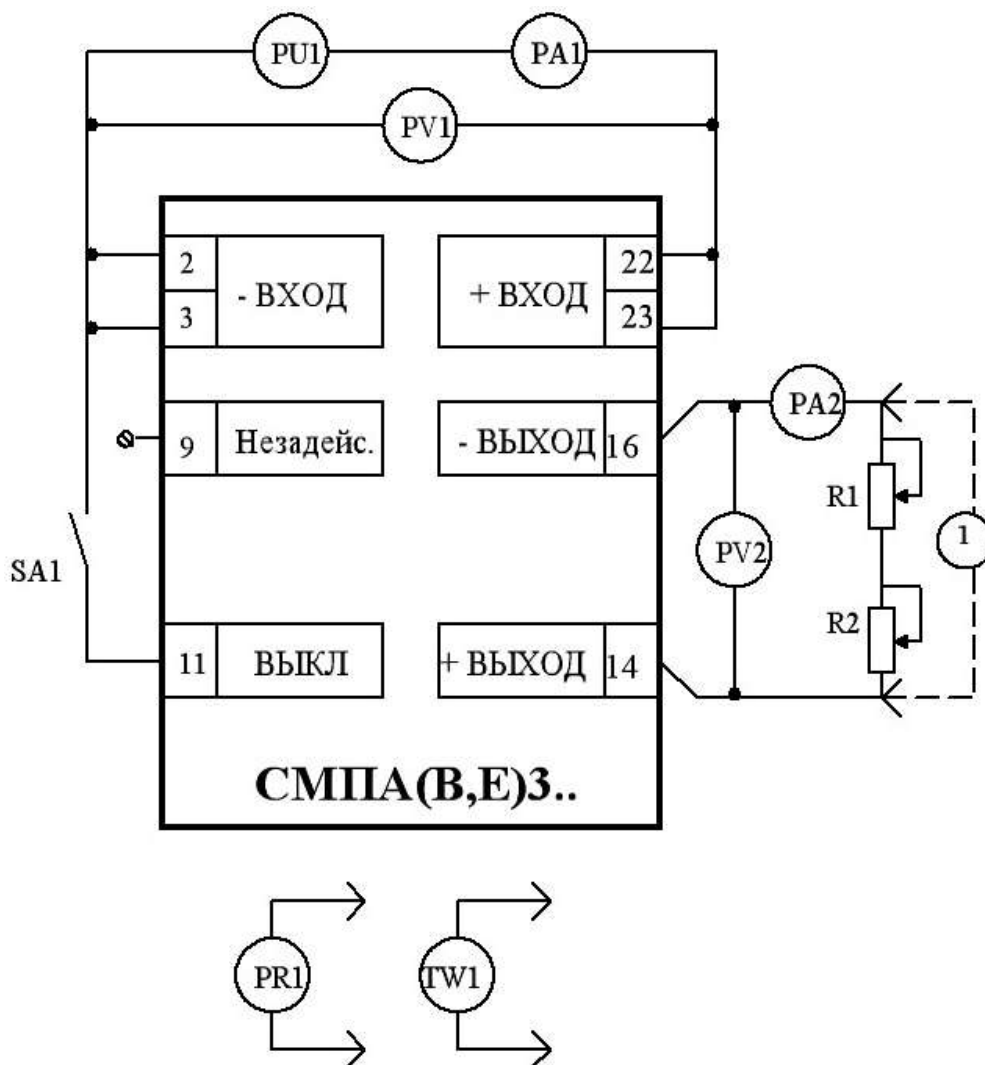


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров модуля питания

Где R1, R2 – набор резисторов типа СПБ-30-25Вт-II или реостатов типа РСП соединенных последовательно или параллельно. Суммарная мощность не менее 6 Вт. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формуле:

$$R1 + R2_{\text{мин}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{\text{Н.МАКС}}}; \quad (\text{Б.1})$$

1 – переключатель.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		21
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

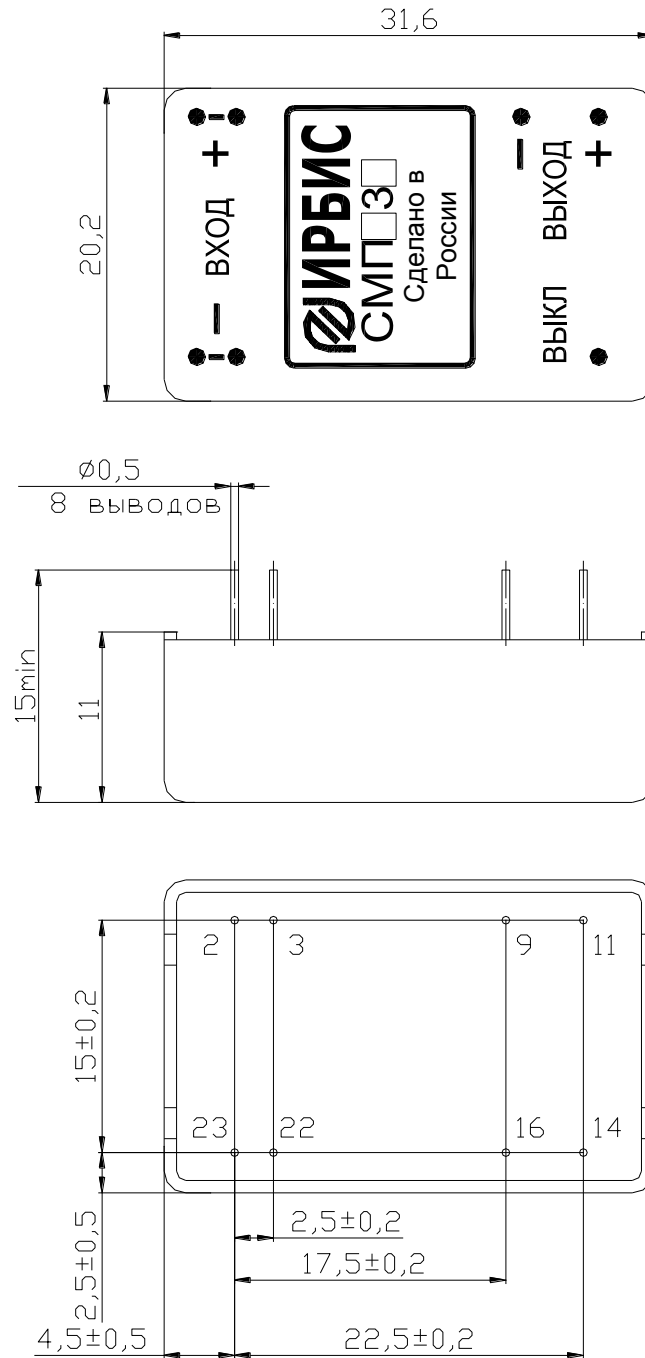


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж модуля питания

- |     |                   |       |               |
|-----|-------------------|-------|---------------|
| 2,3 | - «-» ВХОД;       | 22,23 | - «+» ВХОД;   |
| 16  | - «-» ВЫХОД;      | 14    | - «+» ВЫХОД;  |
| 9   | - недействителен; | 11    | - ВЫКЛЮЧЕНИЕ. |

Номера выводов показаны условно.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		22
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

**Приложение Г  
(обязательное)**

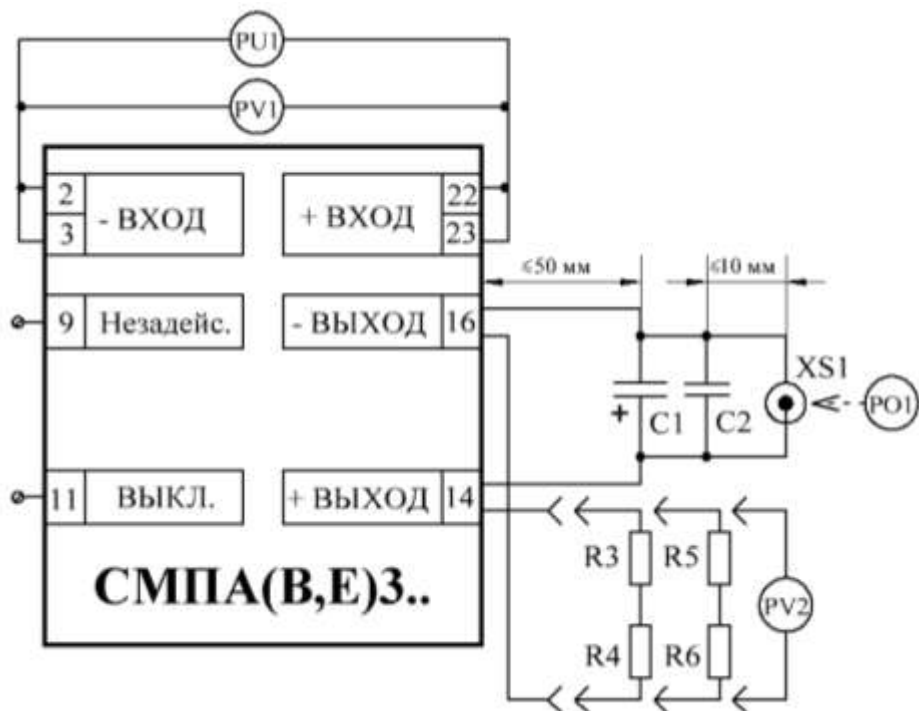


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модуля питания

**Примечания**

C1 – электролитический конденсатор, 100 В 10 мкФ.;

C2 – 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 C1, C2 должна быть минимальной.

2 Конденсаторы должны располагаться в непосредственной близости (максимально близко) к выводам разъема XS1.

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		23
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**Приложение Д  
(рекомендуемое)**

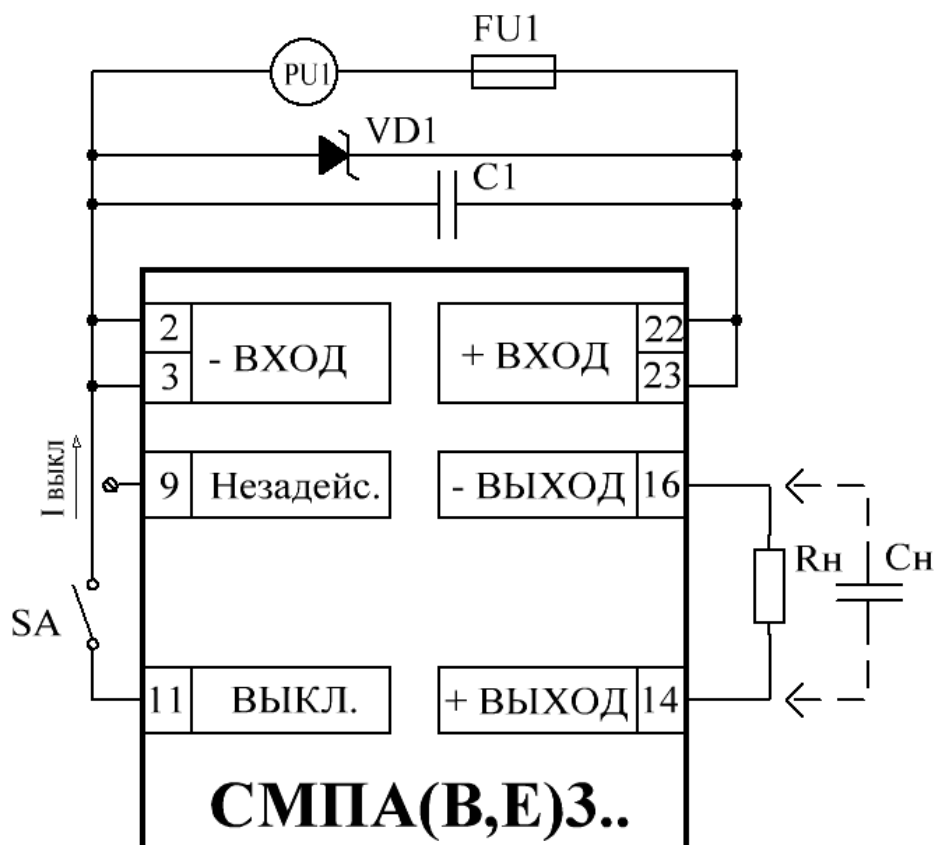


Рисунок Д.1 - Типовая схема подключения модулей

Где: PU1 – источник питания;  
 SA – любой электрический контакт;  $I_{\text{выкл}} \leq 1,3 \text{ мА}$ , 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  $1 \text{ мкГн}$ .

Таблица Д.1

Тип модуля	FU1, А	VD1	C1, мкФ
1	2	3	4
СМПА3..	3,0	Р6КЕ24А	50 В – 4,7 мкФ
СМПВ3..	2,0	Р6КЕ39А	50 В – 4,7 мкФ
СМПЕЗ..	1,0	Р6КЕ75А	100 В – 2,2 мкФ

4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14	ТУ 6589-029-40039437-01	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.

$R_n$  – нагрузка;

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

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.

Таблица Д.2

Типономинал модуля	Максимально допустимая $C_n$ , мкФ	Типономинал модуля	Максимально допустимая $C_n$ , мкФ	Типономинал модуля	Максимально допустимая $C_n$ , мкФ
1	2	3	4	5	6
СМПА3-3,3	1000	СМПВ3-3,3	1000	СМПЕ3-3,3	1000
СМПА3А	1000	СМПВ3А	1000	СМПЕ3А	1000
СМПА3Б	1000	СМПВ3Б	1000	СМПЕ3Б	1000
СМПА3Д	680	СМПВ3Д	680	СМПЕ3Д	680
СМПА3И	680	СМПВ3И	680	СМПЕ3И	680
СМПА3В	680	СМПВ3В	680	СМПЕ3В	680
СМПА3С	680	СМПВ3С	680	СМПЕ3С	680
СМПА3Г	470	СМПВ3Г	470	СМПЕ3Г	470
СМПА3Е	470	СМПВ3Е	470	СМПЕ3Е	470
СМПА3Н	470	СМПВ3Н	470	СМПЕ3Н	470

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 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.05-14		18.02.14		24а
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**Приложение Е**  
**(справочное)**

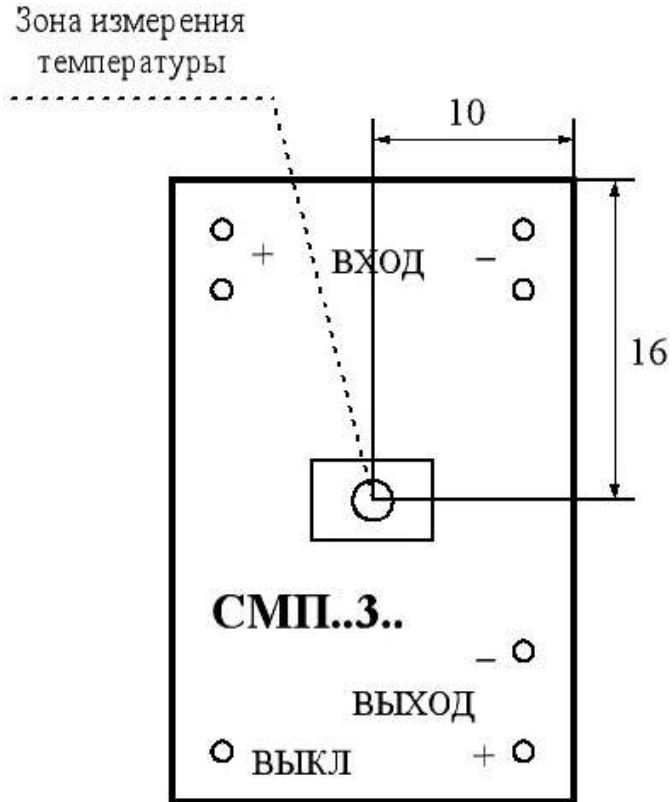


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модуля питания



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

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
4	Нов	ИЛАВ.05-14		18.02.14		246
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4

## Приложение Ж

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; п.п.1.6.2; 4.1; 4.2
2	ОСТ 4ГО.054.213-76	п.1.2.2
3	ГОСТ 21194-87	п.2.1.2; 2.3.1
4	ГОСТ 15.009-91	п.2.2.3
5	ГОСТ 20.57.406-81	п.3.1.1
6	ГОСТ 8.051-81	п.3.2.1
7	ГОСТ 21931-76	п.5.4

					ТУ 6589-029-40039437-01	ЛИСТ
2	Зам	ИЛАВ.19-08		18.08.08		25
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	–	3,4,5,6,8,10,12,16,18,21,22,23,24	–	–	14	ИЛАВ.8–05	–	Широкова	15.07.05
2	1	2,3,4,5,6,7,8,10,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25	24а	–	23	ИЛАВ.19–08	–	Вересова	18.08.08
3	2	6, 17, 18, 19	–	–	5	ИЛАВ.14–09	–	Вересова	28.05.09
4	–	2,3,4,5,7,13,14,15,18,19,20,21,22,23,24,24а	24б	–	18	ИЛАВ.05–14	–	Попонова	18.02.14

					ТУ 6589-029-40039437-01			ЛИСТ
					ТУ 6589-029-40039437-01			26
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4								