

**С учетом извещения ИЛАВ.11-14 от 26.09.14**

Код ОКП 639000

Группа

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

\_\_\_\_\_ Лукин А.В.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ  
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ  
СА3, СВ3, СЕ3  
Технические условия  
ТУ 6390-091-40039437-13

Дата введения 01.12.2013

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

\_\_\_\_\_ Коротков С.М.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

2013 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
<b>Приложение А (справочное)</b> Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей		20
<b>Приложение Б (рекомендуемое)</b> Схема проверки электрических параметров модулей		21
<b>Приложение В (справочное)</b> Габаритный чертеж модулей		22
<b>Приложение Г (обязательное)</b> Схема проверки амплитуды пульсаций выходного напряжения модулей		23
<b>Приложение Д (рекомендуемое)</b> Типовая схема включения модулей		24
<b>Приложение Е (рекомендуемое)</b> Точка измерения температуры на модуле и зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвекции		26
<b>Приложение Ж (справочное)</b> Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях		27

					ТУ 6390-091-40039437-13			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ <b>СА3, СВ3, СЕ3</b>  ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Широкова		29.11.13				
ПРОВ.		Ходырев					2	28
ГЛ.КОНС.		Коротков						
Н.КОНТР.		Широкова						
УТВ.		Кастров						
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модуль питания СА(СВ,СЕ)3 (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 в контрольной точке модуля (рисунок Е.1).

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 СА3А ТУ 6390-091-40039437-13

где: первая буква (С) - модуль питания  
 вторая буква (А) - диапазон входного напряжения;  
 цифры (3)\* - мощность;  
 последняя буква (А) - выходное напряжение.

\*Для модулей СА3-3,3, СА3А, СВ3-3,3, СВ3А, СЕ3-3,3, СЕ3А мощность 2,5 ватта.

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

1.2.2.1 Защищающий материал должен полностью укрывать все элементы.

Затекание защищающего материала на выводы модуля не должно превышать 0,5 мм.

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

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

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		3
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

### 1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Питание модуля осуществляться 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 (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 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  $I_{н.макс}$  до  $I_{н.мин}$  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 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. 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.

### 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.

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		4
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
<b>СА3-3,3</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>3,3В</b>	<b>3,234 – 3,366</b>	<b>0,75</b>	<b>0,32</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-15</b>
<b>СА3А</b>				<b>5В</b>	<b>4,9 – 5,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,3</b>	<b>ИЛАВ.436431.073</b>
<b>СА3Б</b>				<b>6В</b>	<b>5,88 – 6,12</b>	<b>0,5</b>	<b>0,35</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-01</b>
<b>СА3Д</b>				<b>9В</b>	<b>8,82 – 9,18</b>	<b>0,34</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-02</b>
<b>СА3В</b>				<b>12В</b>	<b>11,76 – 12,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-04</b>
<b>СА3С</b>				<b>15В</b>	<b>14,7 – 15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-05</b>
<b>СА3Г</b>				<b>20В</b>	<b>19,6 – 20,4</b>	<b>0,15</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-06</b>
<b>СА3Е</b>				<b>24В</b>	<b>23,52 – 24,48</b>	<b>0,13</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-07</b>
<b>СА3Н</b>				<b>27В</b>	<b>26,46 – 27,54</b>	<b>0,11</b>	<b>0,33</b>	<b>ИЛАВ.436431.073-08</b>
<b>СВ3-3,3</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>3,3В</b>	<b>3,234 – 3,366</b>	<b>0,75</b>	<b>0,14</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-15</b>
<b>СВ3А</b>				<b>5В</b>	<b>4,9 – 5,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,13</b>	<b>ИЛАВ.436431.079</b>
<b>СВ3Б</b>				<b>6В</b>	<b>5,88 – 6,12</b>	<b>0,5</b>	<b>0,16</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-01</b>
<b>СВ3Д</b>				<b>9В</b>	<b>8,82 – 9,18</b>	<b>0,34</b>	<b>0,16</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-02</b>
<b>СВ3В</b>				<b>12В</b>	<b>11,76 – 12,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-04</b>
<b>СВ3С</b>				<b>15В</b>	<b>14,7 – 15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-05</b>
<b>СВ3Г</b>				<b>20В</b>	<b>19,6 – 20,4</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-06</b>
<b>СВ3Е</b>				<b>24В</b>	<b>23,52 – 24,48</b>	<b>0,13</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-07</b>
<b>СВ3Н</b>				<b>27В</b>	<b>26,46 – 27,54</b>	<b>0,11</b>	<b>0,15</b>	<b>ИЛАВ.436431.079-08</b>
<b>СЕ3-3,3</b>	<b>36</b>	<b>48</b>	<b>72</b>	<b>3,3В</b>	<b>3,234 – 3,366</b>	<b>0,75</b>	<b>0,072</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-15</b>
<b>СЕ3А</b>				<b>5В</b>	<b>4,9 – 5,1</b>	<b>0,5</b>	<b>0,07</b>	<b>ИЛАВ.436431.080</b>
<b>СЕ3Б</b>				<b>6В</b>	<b>5,88 – 6,12</b>	<b>0,5</b>	<b>0,081</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-01</b>
<b>СЕ3Д</b>				<b>9В</b>	<b>8,82 – 9,18</b>	<b>0,34</b>	<b>0,078</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-02</b>
<b>СЕ3В</b>				<b>12В</b>	<b>11,76 – 12,24</b>	<b>0,25</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-04</b>
<b>СЕ3С</b>				<b>15В</b>	<b>14,7 – 15,3</b>	<b>0,2</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-05</b>
<b>СЕ3Г</b>				<b>20В</b>	<b>19,6 – 20,4</b>	<b>0,15</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-06</b>
<b>СЕ3Е</b>				<b>24В</b>	<b>23,52 – 24,48</b>	<b>0,13</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-07</b>
<b>СЕ3Н</b>				<b>27В</b>	<b>26,46 – 27,54</b>	<b>0,11</b>	<b>0,077</b>	<b>ИЛАВ.436431.080-08</b>

					ТУ 6390-091-40039437-13	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 таблицы 2.

Таблица 2

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Синусоидальная вибрация – диапазон частот, Гц – амплитуда ускорения, $m/c^2$ (g) – число циклов качения частоты в каждом положении модуля	10 – 150 9,8 (1) 20	

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

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, °С – рабочая – предельная	Минус 40 Минус 55	
Повышенная температура в контрольной точке модуля (рисунок Е.1), °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.

					ТУ 6390-091-40039437-13	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 таблицы 4.

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол.	Обозначение конструкторских документов
1 Модуль	СА3А (СА3Б) (СА3Д) (СА3В) (СА3С) (СА3Г) (СА3Е) (СА3Н) (СА3-3,3)  (СВ3А) (СВ3Б) (СВ3Д) (СВ3В) (СВ3С) (СВ3Г) (СВ3Е) (СВ3Н) (СВ3-3,3)  (СЕ3А) (СЕ3Б) (СЕ3Д) (СЕ3В) (СЕ3С) (СЕ3Г) (СЕ3Е) (СЕ3Н) (СЕ3-3,3)	1	ИЛАВ.436431.073 (ИЛАВ.436431.073-01) (ИЛАВ.436431.073-02) (ИЛАВ.436431.073-04) (ИЛАВ.436431.073-05) (ИЛАВ.436431.073-06) (ИЛАВ.436431.073-07) (ИЛАВ.436431.073-08) (ИЛАВ.436431.037-15)  ИЛАВ.436431.079 (ИЛАВ.436431.079-01) (ИЛАВ.436431.079-02) (ИЛАВ.436431.079-04) (ИЛАВ.436431.079-05) (ИЛАВ.436431.079-06) (ИЛАВ.436431.079-07) (ИЛАВ.436431.079-08) (ИЛАВ.436431.079-15)  ИЛАВ.436431.080 (ИЛАВ.436431.080-01) (ИЛАВ.436431.080-02) (ИЛАВ.436431.080-04) (ИЛАВ.436431.080-05) (ИЛАВ.436431.080-06) (ИЛАВ.436431.080-07) (ИЛАВ.436431.080-08) (ИЛАВ.436431.080-15)
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Упаковка		1	По кооперации

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						7
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
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.

## 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 при повышенной температуре + 85 °С в контрольной точке модуля (рисунок Е.1) в течение 4 часов

Методика – п.3.10.

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.11-14		26.09.14		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 6390-091-40039437-13	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 6390-091-40039437-13	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 6390-091-40039437-13	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 8.051-81.

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 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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.3 Проверка нестабильности выходного напряжения 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 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 резисторов 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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						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 установить по выходу ток нагрузки  $I_{\text{н макс}}$  в соответствии с графой 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;

9) Установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з. неограниченна.

10) Измерить ток потребления прибором PA1.

Ток потребления не должен превышать 0,4 тока потребления в режиме максимальной нагрузки для установленного номинального входного напряжения;

11) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;

12) Снять переключку 1, что соответствует отмене к.з.

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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.6 Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения (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.1.4.2) 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 вывода «+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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						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 выводы «+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 табл.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 в процессе производства по п.1.10 проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия-изготовителя.

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		16
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 модулей 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 питания от источника постоянного тока номинальным напряжением 12 В – СА3; 27 В – СВ3; 48 В – СЕ3.

5.4 При установке модуля на печатную плату соблюдать следующие условия:

- 1) отверстия печатной платы должны быть металлизированы;
- 2) обеспечить зазор между максимально выступающей поверхностью модуля и печатной платой равный 3 – 4 мм; ( есть в проекте ТУ)
- 3) не допускается перепайка выводов более трех раз;
- 4) запрещается кручение выводов модуля вокруг оси и их изгиб;
- 5) все вывода модуля (включая незадействованные) должны быть припаяны;
- 6) пайка выводов модулей может осуществляться как припоем ПОКС-50-18 с помощью флюса ФКСп (30 %) или аналогичным. Температура пайки не более 200 °С, время пайки не более 3 с;
- 7) 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;

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, поименованных в п.5, 7 технология их приготовления и способы удаления остатков флюсов после лужения или пайки указаны в ОСТ.4.ГО.033.200 «Флюсы припой для пайки»;

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

8) При использовании модулей в составе изделий потребителя, подвергающихся влагозащите или иным операциям общей технологической обработке, не допускается попадания растворителей, промывочных жидкостей на поверхность модуля. При необходимости удаления остатков флюса после пайки промывку производить локально с помощью кисти или тампона, предохраняя поверхность модуля от попадания данной жидкости.

5.5 При эксплуатации предусмотрена возможность дистанционного выключения модуля.  $I_{\text{выкл}} \leq 1,3 \text{ мА}$  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.

5.6 Модуль должен работать в диапазоне температур от минус 40 °С окружающей среды до + 85 °С в контрольной точке модуля (рисунок Е.1).

Модуль может охлаждаться за счет естественной конвекции (скорость воздушного потока не менее 0,25 м/сек) или обдува. При любом способе охлаждения температура в контрольной точке не должна превышать максимально допустимой величины + 85 °С.

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

На рисунке Е.2 приложения Е приведена зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвенции (для к.п.д. – 80 %).

5.7 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.
СА3-3,3	70 %	СВ3-3,3	72 %	СЕ3-3,3	73 %
СА3А	73 %	СВ3А	74 %	СЕ3А	75 %
СА3Б	76 %	СВ3Б	77 %	СЕ3Б	77 %
СА3Д	76 %	СВ3Д	77 %	СЕ3Д	79 %
СА3В	76 %	СВ3В	77 %	СЕ3В	81 %
СА3С	76 %	СВ3С	77 %	СЕ3С	83 %
СА3Г	76 %	СВ3Г	78 %	СЕ3Г	83 %
СА3Е	76 %	СВ3Е	79 %	СЕ3Е	84 %
СА3Н	76 %	СВ3Н	79 %	СЕ3Н	83 %

5.8 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 1000 000 часов.

5.9 Модуль в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		18
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

## 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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						19
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(справочное)**

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

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 PO1	Полоса пропускания КВО 0-20 МГц	1	
3 Вольтамперметр типа М2038, РА1, РА2	ГОСТ 8711-78	2	
4 Цифровой мультиметр типа Актacom АМ-1097, PV1, PV2		2	
5 Тераомметр типа Е6-13А, PR1		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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		20
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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

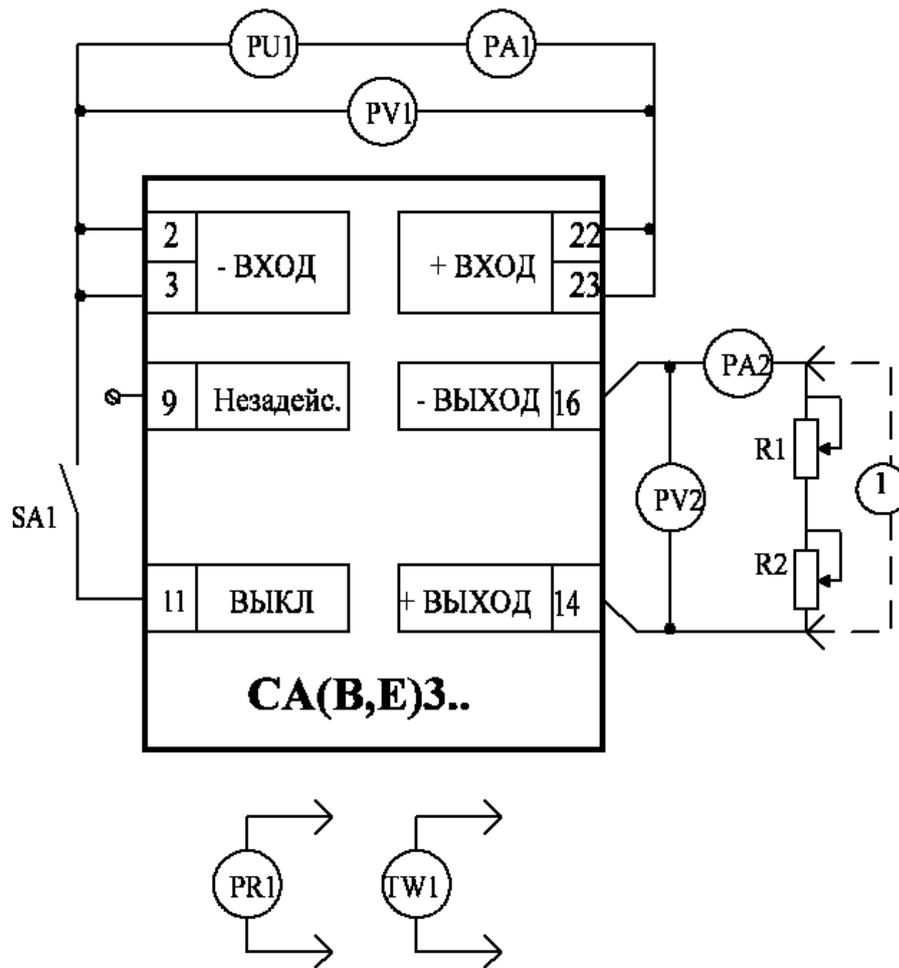


Рисунок Б.1 - Схема проверки электрических параметров модуля

Где: R1, R2 – набор резисторов типа СПБ-30-15Вт-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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		21
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
**(справочное)**

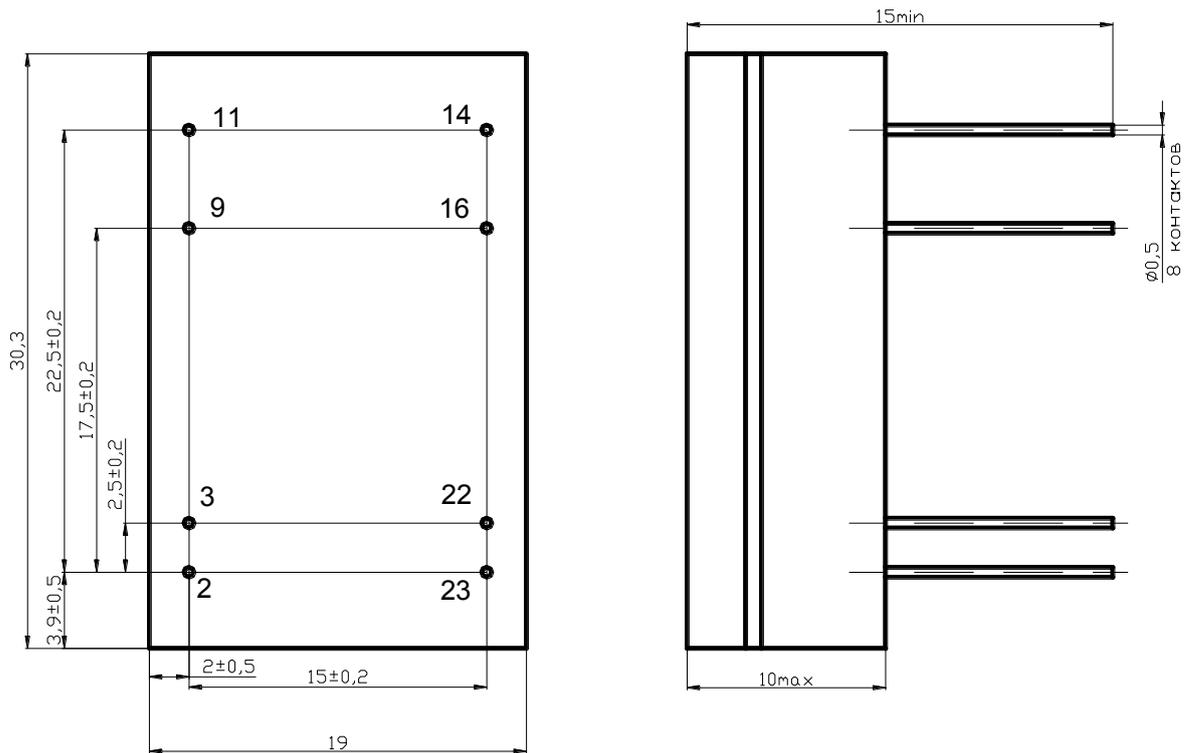


Рисунок В.1 - Габаритный чертеж модуля

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

Номера выводов показаны условно.

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
**(обязательное)**

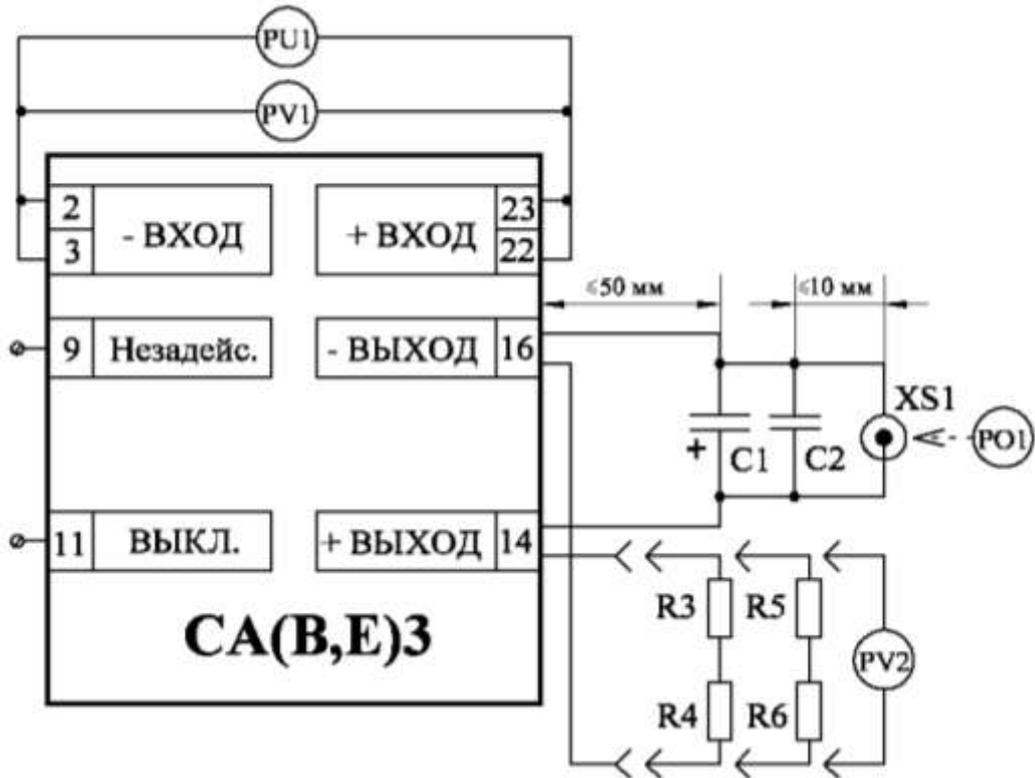


Рисунок Г.1 - Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модуля

**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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		23
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

**ПРИЛОЖЕНИЕ Д**  
(рекомендуемое)

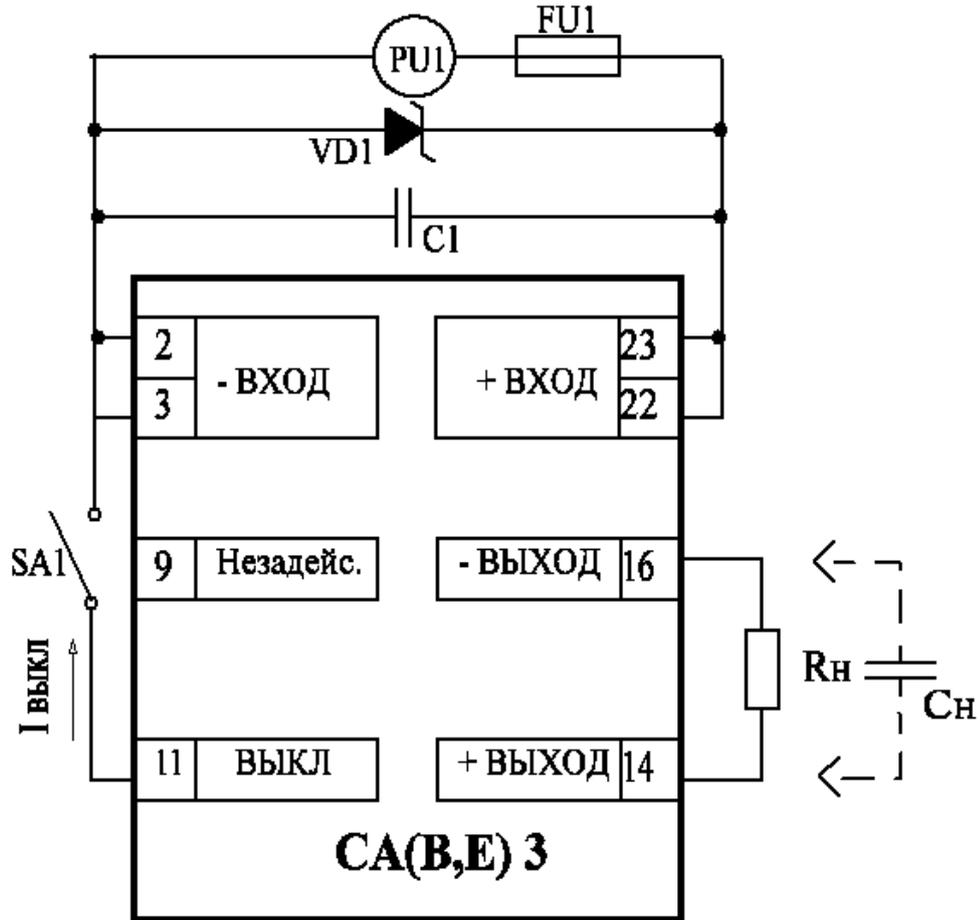


Рисунок Д.1 - Типовая схема подключения модуля

Где: PU1 – источник питания;  
 SA1 – 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
СА3..	3,0	Р6КЕ24А	50 В – 4,7 мкФ
СВ3..	2,0	Р6КЕ39А	50 В – 4,7 мкФ
СЕ3..	1,0	Р6КЕ75А	100 В – 2,2 мкФ

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						24
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
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 отсутствие 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
СА3-3,3	1000	СВ3-3,3	1000	СЕ3-3,3	1000
СА3А	1000	СВ3А	1000	СЕ3А	1000
СА3Б	1000	СВ3Б	1000	СЕ3Б	1000
СА3Д	680	СВ3Д	680	СЕ3Д	680
СА3В	680	СВ3В	680	СЕ3В	680
СА3С	680	СВ3С	680	СЕ3С	680
СА3Г	470	СВ3Г	470	СЕ3Г	470
СА3Е	470	СВ3Е	470	СЕ3Е	470
СА3Н	470	СВ3Н	470	СЕ3Н	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 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**  
**(справочное)**

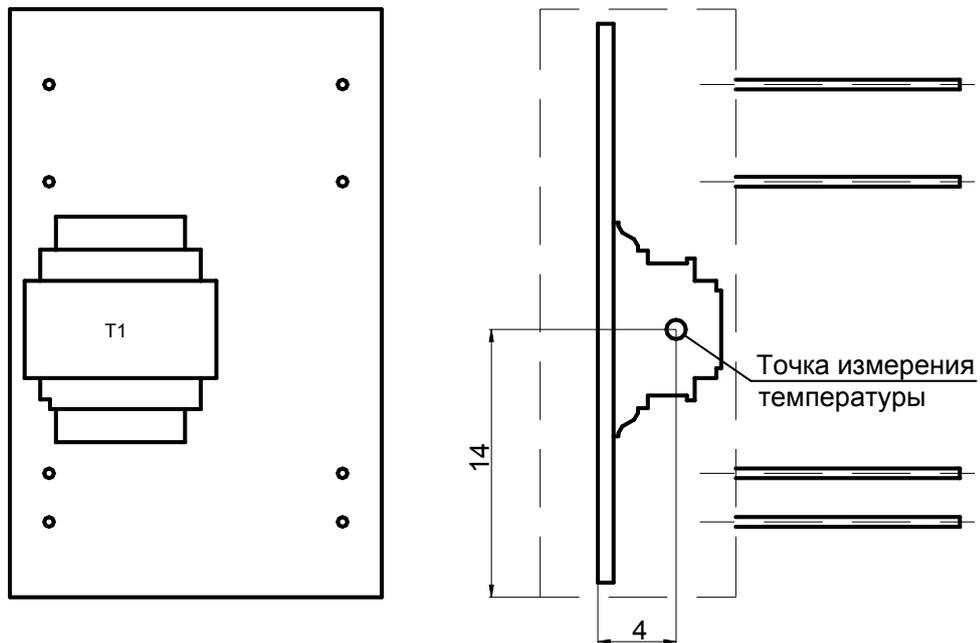


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры

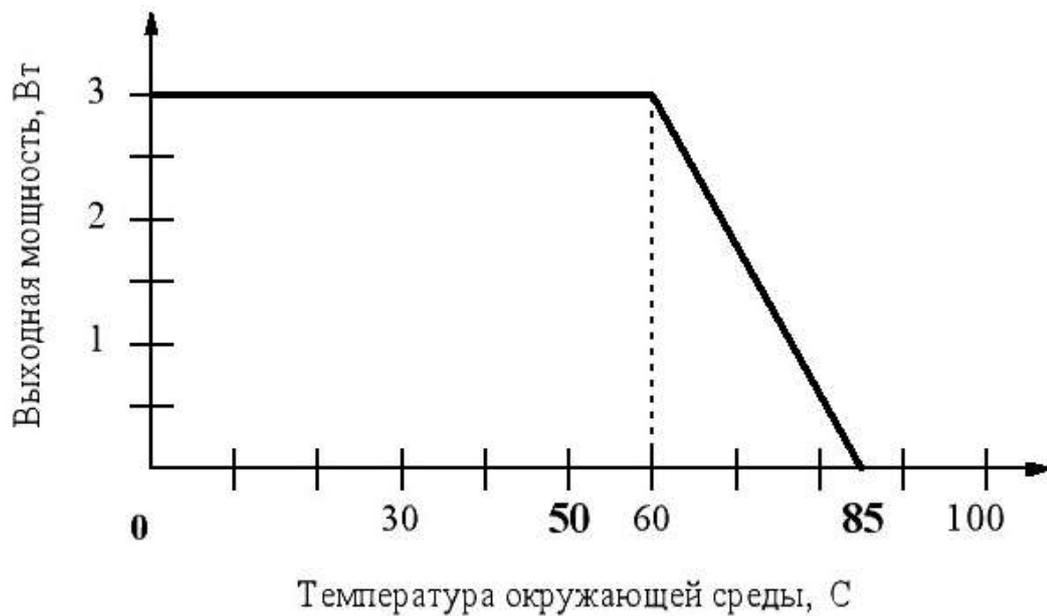


Рисунок Е. 2 - Зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвекции (для к.п.д. = 80 %)

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		26
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 пункта ТУ, в котором дана ссылка
1.	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; 1.6.2; 4.1; 4.2
2.	ГОСТ 21194-87	п.2.1.2; 2.3.1
3.	ГОСТ 15.009-91	п.2.2.3
4.	ГОСТ 20.57.406-81	п.3.1.1
5.	ГОСТ 8.051-81	п.3.2.1
6.	ГОСТ 21931-76	п.5.4

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						27
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	-	8	-	-	2	ИЛАВ.11-14	-	Пономарев	26.09.14

					ТУ 6390-091-40039437-13	ЛИСТ
						28
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						