

ОКП 63 9000

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ЗАО «ММП-Ирбис»

_____ М.Ю. Кастров
«_____» _____ 2016 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ
СМР10, СМБ10
одноканальные
Технические условия
ТУ 6390-155-40039437-16

Дата введения 15.08.2016

СОГЛАСОВАНО
Главный конструктор

_____ А.В. Бокунов
«_____» _____ 2016 г.

2016 г.

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

ФОРМАТ А4

СОДЕРЖАНИЕ

		Лист
1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
2	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	10
3	МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	12
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	17
5	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	18
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	20
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей		21
Приложение Б (справочное) Габаритный чертеж модулей		22
Приложение В (рекомендуемое) Схема проверки электрических параметров модулей		23
Приложение Г (обязательное) Схема проверки амплитуды пульсаций выходного напряжения модулей		24
Приложение Д (рекомендуемое) Типовая схема включения модулей		25
Приложение Е (рекомендуемое) Зона измерения температуры на корпусе и зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвекции		27
Приложение Ж (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях		28

					ТУ 6390-155-40039437-16			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ СМР10, СМБ10 одноканальные ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Ходырев		12.08.16		А	2	29
ГЛ. КОНС.		Бокунов						
Т. КОНТР.		Пшеничнов						
Н. КОНТР.		Вересова						
УТВ.		Кастров						
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модули питания, стабилизирующие СМР10, СМБ10 (далее – модуль), предназначенные 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 двух типов. Типономиналы в соответствии с таблицей 1.

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

Модуль питания СМР10А ТУ 6390-155-40039437-16
 где СМ – модуль питания;
 третья буква (Р) – диапазон входного напряжения;
 цифры (10)* – мощность;
 последняя буква (А) – выходное напряжение.
 * Для модулей СМР10-3,3, СМБ10-3,3 мощность 8,25 Вт.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации, указанного в таблице 6.

1.2 Требования к конструкции

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля должны соответствовать размерам, приведенным в приложении Б.

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 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						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 ($I_{Н.МАКС}$) должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.

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

1.3.4 Ток, потребляемый модулем по цепи питания $I_{П}$ 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.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 1

Условное обозначение типоминерала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение, В U _{вых.ном} , В	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, при U _{вх.ном} , I _{д.А} , не более,
	Минимальное	Номинальное	Максимальное				
1	2	3	4	5	6	7	8
СМР10-3,3	9	27	36	3,3	3,234 – 3,366	2,50	0,40
СМР10А				5	4,90 – 5,10	2,00	0,46
СМР10Б				6	5,88 – 6,12	1,66	0,46
СМР10Д				9	8,82 – 9,18	1,11	0,46
СМР10И				10	9,80 – 10,20	1,00	0,47
СМР10В				12	11,76 – 12,24	0,83	0,47
СМР10С				15	14,70 – 15,30	0,67	0,47
СМР10Е				24	23,52 – 24,48	0,42	0,47
СМР10Н				27	26,46 – 27,54	0,37	0,47
СМБ10-3,3	18	48	75	3,3	3,234 – 3,366	2,50	0,22
СМБ10А				5	4,90 – 5,10	2,00	0,26
СМБ10Б				6	5,88 – 6,12	1,66	0,26
СМБ10Д				9	8,82 – 9,18	1,11	0,26
СМБ10И				10	9,80 – 10,20	1,00	0,27
СМБ10В				12	11,76 – 12,24	0,83	0,27
СМБ10С				15	14,70 – 15,30	0,67	0,27
СМБ10Е				24	23,52 – 24,48	0,42	0,27
СМБ10Н				27	26,46 – 27,54	0,37	0,27

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 0,1 I_{н.макс} не должна превышать 150 мВ.

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

1.3.6 Нестабильность выходного напряжения, измеренная при изменении входного напряжения от номинального до минимального и до максимального значений при максимальном токе нагрузки, должна быть не более ± 1 %.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						5
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3.7 Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки в пределах от $0,1 I_{Н.МАКС}$ до $0,1 I_{Н.МАКС}$ должна быть не более 0,5 %.

Примечание – для модулей СМР(Б)10-3,3 – 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 – $(1,05 - 1,65) \cdot I_{Н.МАКС}$. Время к.з. не ограничено.

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

1.3.10 Модуль имеет регулировку выходного напряжения в пределах не менее $\pm 5\%$. Схема приведена в приложении Д.

1.3.11 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 $\pm 0,02\% / ^\circ\text{C}$.

1.4 Требования к безопасности

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

1.4.2 Сопротивление изоляции модуля между входными и выходными выводами 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.

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

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 смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП должен быть не менее 12 лет.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						6
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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. 5.4б или 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. 5.4б или 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. 5.4б или 5.4в

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 требованиях 1.3, 1.4, 1.5.

1.7 Комплектность

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

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		7
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение конструкторских документов
1	2	3	4
1 Модуль	СМР10А (СМР10Б) (СМР10Д) (СМР10И) (СМР10В) (СМР10С) (СМР10Е) (СМР10Н) (СМР10-3,3) (СМБ10А) (СМБ10Б) (СМБ10Д) (СМБ10И) (СМБ10В) (СМБ10С) (СМБ10Е) (СМБ10Н) (СМБ10-3,3)	1	ИЛАВ.436431.105 (ИЛАВ.436431.105-01) (ИЛАВ.436431.105-02) (ИЛАВ.436431.105-03) (ИЛАВ.436431.105-04) (ИЛАВ.436431.105-05) (ИЛАВ.436431.105-07) (ИЛАВ.436431.105-08) (ИЛАВ.436431.105-15) (ИЛАВ.436431.106) (ИЛАВ.436431.106-01) (ИЛАВ.436431.106-02) (ИЛАВ.436431.106-03) (ИЛАВ.436431.106-04) (ИЛАВ.436431.106-05) (ИЛАВ.436431.106-07) (ИЛАВ.436431.106-08) (ИЛАВ.436431.106-15)
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Упаковка		1	По кооперации

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).

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		8
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 –3.10.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						9
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Общие положения

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

- 1) квалификационные;
- 2) приемосдаточные;
- 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 приемосдаточных 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 Приемосдаточные испытания

2.3.1 Приемосдаточные испытания проводят методом сплошного и выборочного контроля.

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

2.3.2 Объем приемосдаточных 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 приемосдаточные 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 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 5

Наименование испытаний и проверок	Приемосдаточные 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 – 1.3.10	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, 1.3.11, 1.4.2	3.5
8 Испытания на безотказность	–	–	+	1.6	3.6
9 Испытания на безопасность	+	–	+	1.4.1, 1.4.2*	3.4
* При приемосдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по 1.4.2 проводят только в нормальных климатических условиях					

2.5 Типовые испытания

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

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

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

- 1) необходимые испытания из состава приемосдаточных 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 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		11
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Общие положения

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

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

3.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

3.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля (1.2.1) контролируют сличением с чертежами, приведенными в приложении Б 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 В.

3.3.2 Проверка выходных напряжений при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) (1.3.2); тока потребления (1.3.4); дистанционного выключения (1.3.9) и регулировки выходного напряжения (1.3.10):

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 В.1 приложения В) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{Н.МАКС}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение $U_{ВЫХО}$ 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;

9) установить переключку 2;

10) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно увеличиться не менее чем на 5 %;

11) снять переключку 2;

12) установить переключку 3;

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

13) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно уменьшиться не менее чем на 5 %;

14) снять перемычку 3.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям 1.3.2, ток потребления – 1.3.4, модуль дистанционно выключается внешним сигналом (1.3.9) и регулировка выходного напряжения находится в указанном диапазоне (1.3.10).

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 В.1 приложения В) 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:

$$K_{НЕСТ1} = \frac{U_{ВЫХ1} - U_{ВЫХ0}}{U_{ВЫХ0}} \cdot 100 \% ; \quad (3.1)$$

$$K_{НЕСТ2} = \frac{U_{ВЫХ2} - U_{ВЫХ0}}{U_{ВЫХ0}} \cdot 100 \% ; \quad (3.2)$$

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 (3.1) и (3.2) 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 В.1 приложения В) 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;

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		13
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

4) с помощью резисторов R1, R2 (формула В.2 приложения В) установить на выходе ток нагрузки равный $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$, контролируя его значение прибором РА2;

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

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

$$K_{НЕСТ3} = \frac{U_{ВЫХ3} - U_{ВЫХ0}}{U_{ВЫХ0}} \cdot 100 \% \quad (3.3)$$

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

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

Результаты проверки считаются положительными, если при изменении тока нагрузки от $I_{Н.МАКС}$ до $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$ нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле (3.3), 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 В.1 приложения В) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{Н.МАКС}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором РА2;

3) измерить ток потребления прибором РА1;

4) измерить выходное напряжение прибором PV2;

5) плавно уменьшая сопротивление нагрузки (R1 и R2) от значения, установленного в 3.3.5 2), контролировать ток потребления прибором РА1 и ток нагрузки прибором РА2. При токе нагрузки равном $1,05 \cdot I_{Н.МАКС}$ выходное напряжение не должно измениться более чем на 3 % от измеренного при $I_{Н.МАКС}$. Снижение выходного напряжения более чем на 3 % от измеренного при $I_{Н.МАКС}$, должно произойти при токе нагрузки, лежащем в интервале $1,05 \cdot I_{Н.МАКС} \leq I_{Н} \leq 1,65 \cdot I_{Н.МАКС}$, что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току.

6) плавно увеличивая сопротивление нагрузки (R1 и R2) до значения, тока нагрузки $I_{Н.МАКС}$, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором РА2.

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

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

8) измерить ток потребления прибором РА1. Ток потребления должен быть не более 20 % от величины, замеренной в 3.3.5 3);

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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

10) снять перемычку 1, что соответствует отмене к.з.;

11) измерить выходное напряжение прибором PV2 и ток нагрузки прибором PA2.

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

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

13) повторить переходы 3.3.5 2) ÷ 3.3.5 11);

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

15) повторить переходы 3.3.5 2) ÷ 3.3.5 11).

Результаты проверки считаются положительными, если в режиме к.з. ток потребления не превышает 20 % от номинального режима; после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности модуля, 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);

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

- 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 (1.4.1) 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 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 $\pm 5\%$.

Модуль считается выдержавшим 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 (1.4.2) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 100 В подается между входными выводами и выходными выводами.

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 (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.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						16
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

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

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.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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: 27 В – СМР10, 48 В – СМБ10.

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. Рекомендуется использовать технологическую прокладку ИЛАВ.754144.002;

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

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;

					ТУ 6390-155-40039437-16		ЛИСТ
							18
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4							

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 4Г 0.033.200 «Флюсы припои для пайки».

2 При использовании модулей в составе изделий потребителя, подвергающихся влагозащите или иным операциям общей технологической обработке, допускается кратковременное обезжиривание изделий с установленными в них модулями **только** в спирто-бензиновой смеси 1:1 в течение не более 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 Модуль имеет регулировку выходного напряжения в пределах не менее ± 5 %. Схема приведена в приложении Д.

При эксплуатации модуля в условиях, не требующих регулировки, вывод «РЕГ.» оставить незадействованным.

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

5.10 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 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		19
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/с). Ток нагрузки при этом не должен превышать максимального значения, указанного в графе 7 таблицы 1.

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., %
СМР10-3,3	82	СМБ10-3,3	82
СМР10А	82	СМБ10А	82
СМР10Б	82	СМБ10Б	82
СМР10Д	82	СМБ10Д	82
СМР10И	82	СМБ10И	83
СМР10В	83	СМБ10В	83
СМР10С	84	СМБ10С	83
СМР10Е	82	СМБ10Е	83
СМР10Н	82	СМБ10Н	82

5.12 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 1000000 час.

5.13 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 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						20
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-во	Примечание
1 Источник питания, типа ТЕС41, два последовательно соединенных, PU1		2	
2 Осциллограф PO1	Полоса пропускания КВО 0 ÷ 20 МГц	1	
3 Вольтамперметр типа М2038, PA1, PA2	ГОСТ 8711-78	2	
4 Цифровой мультиметр типа Актacom AM-1097, PV1, PV2		2	
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	
9 Тумблер типа ТВ-1, SA2		1	
Примечание – Допускается применение других типов оборудования и приборов, удовлетворяющих требованиям настоящих ТУ с аналогичными характеристиками или более высокого класса			

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						21
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Б
(справочное)

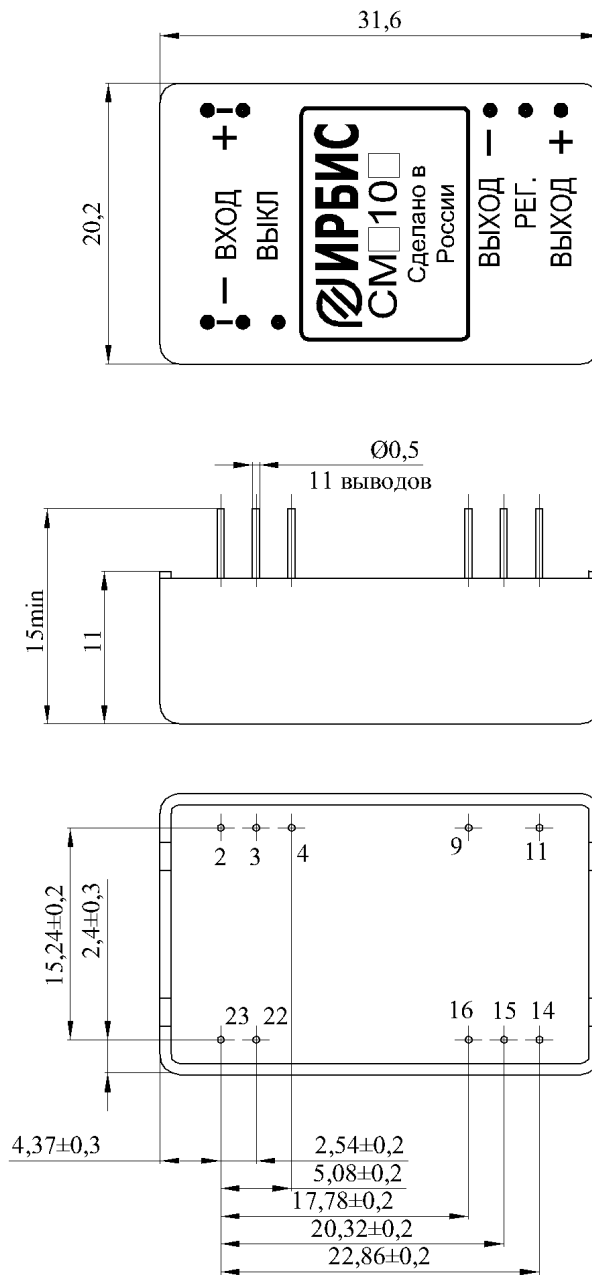


Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж модулей

Номер вывода	Назначение вывода	Номер вывода	Назначение вывода
2, 3	- ВХОД	15	РЕГ.
4	ВЫКЛ.	16	- ВЫХОД
9, 11	Незакрепленный	22, 23	+ ВХОД
14	+ ВЫХОД		

Примечание – Номера выводов показаны условно

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

Приложение В
(рекомендуемое)

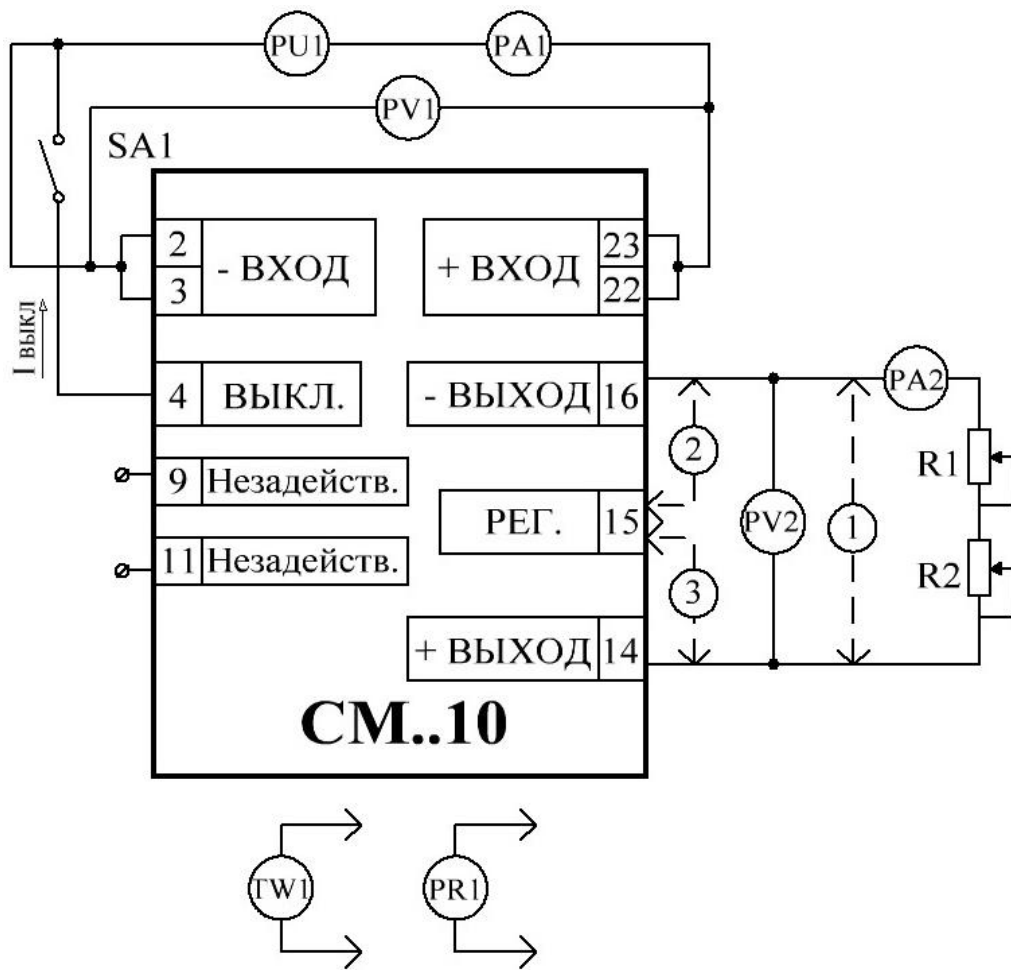


Рисунок В.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

где R1, R2 – набор резисторов типа СПБ-30-25Вт-II или реостатов типа РСР 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, 2, 3 – переключки.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		23
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Г
(обязательное)

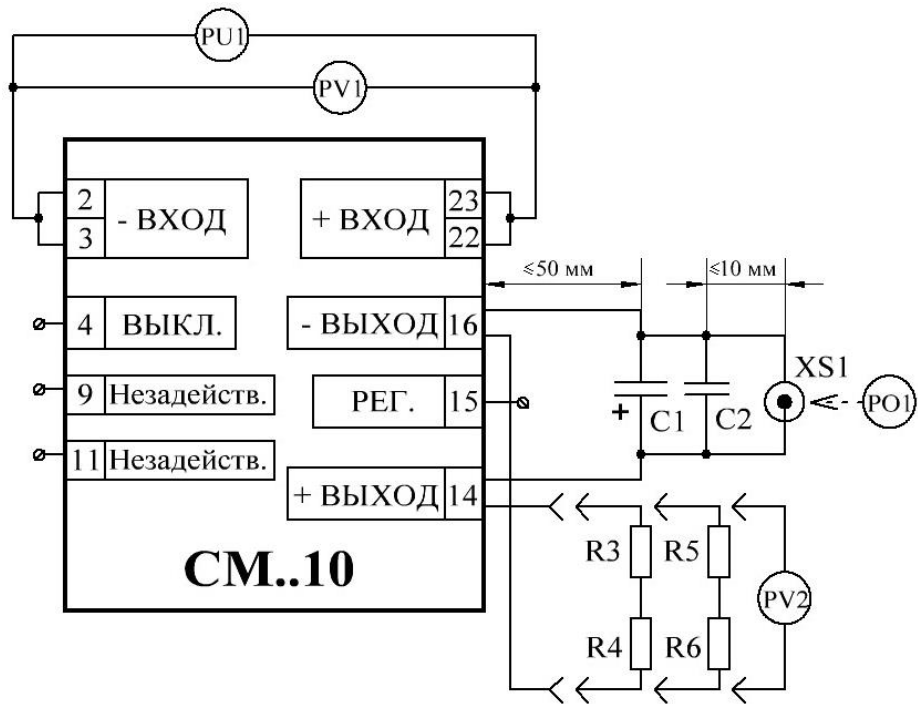


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения

где С1 – электролитический конденсатор, 100 В 10 мкФ;

С2 – 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 С1, С2 должна быть минимальной.

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

3 Конденсаторы должны подключаться витой парой минимальной длины (не более 50 мм) непосредственно к выводам модуля.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		24
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Д
(рекомендуемое)

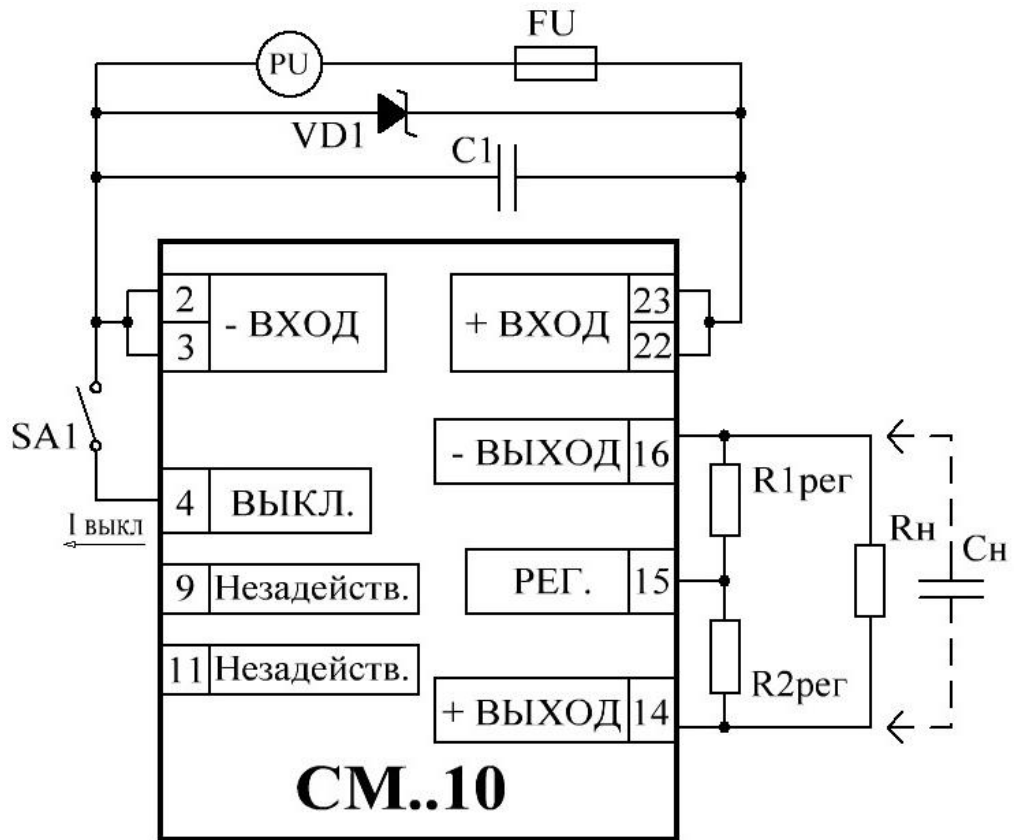


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

где PU – источник питания;
 SA – любой механический или электрический контакт; $I_{\text{ВЫКЛ}} \leq 1,3 \text{ мА}$,
 при $U_{\text{ОСТ}} < 0,4 \text{ В}$;
 FU – 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 мкГ.

Таблица Д.1

Тип модуля	FU, А	VD1	C1, мкФ
1	2	3	4
СМР10	3,0	Р6КЕ39А	50 В – 4,7 мкФ
СМБ10	2,0	Р6КЕ91А	100 В – 2,2 мкФ

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

$R_{1рег}$, $R_{2рег}$ – регулировочные резисторы для увеличения или уменьшения выходного напряжения соответственно. Значение $R_{1рег}$ и $R_{2рег}$ от 0 до 1 МОм;

R_n – нагрузка;

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

Таблица Д.2

Типономинал модуля	Максимально допустимая C_n , мкФ
СМР10-3,3; СМБ10-3,3	470
СМР10А; СМБ10А	330
СМР10Б; СМБ10Б	220
СМР10Д; СМБ10Д	180
СМР10В; СМБ10В	100
СМР10С; СМБ10С	47
СМР10Е; СМБ10Е	47
СМР10Н; СМБ10Н	47

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.

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

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

3 Для увеличения выходного напряжения вывод «РЕГ» соединить с выводом «– ВЫХОД», для уменьшения – с выводом «+ ВЫХОД».

4 При эксплуатации модуля в условиях, не требующих дистанционного выключения и регулировки, выводы «ВЫКЛ.» и «РЕГ» оставить незадействованными.

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		26
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Е
(справочное)

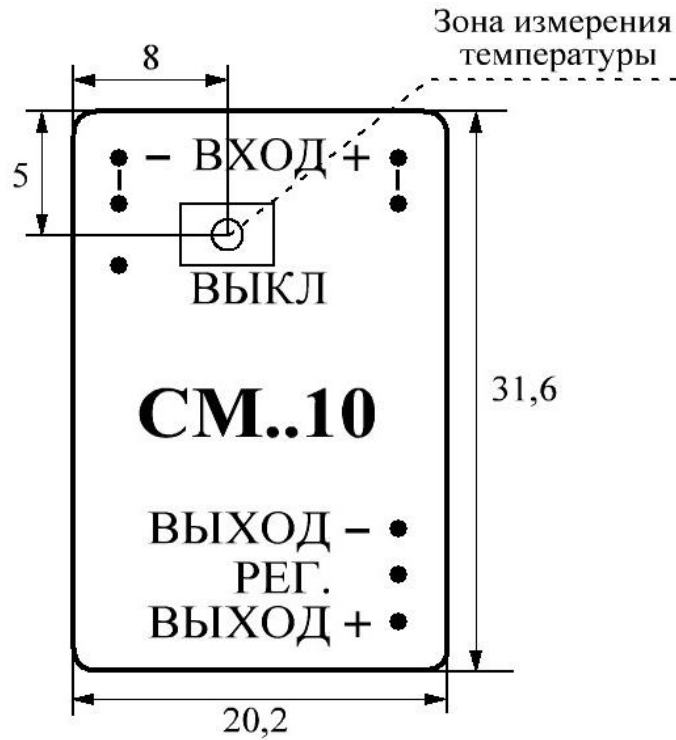


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модуля

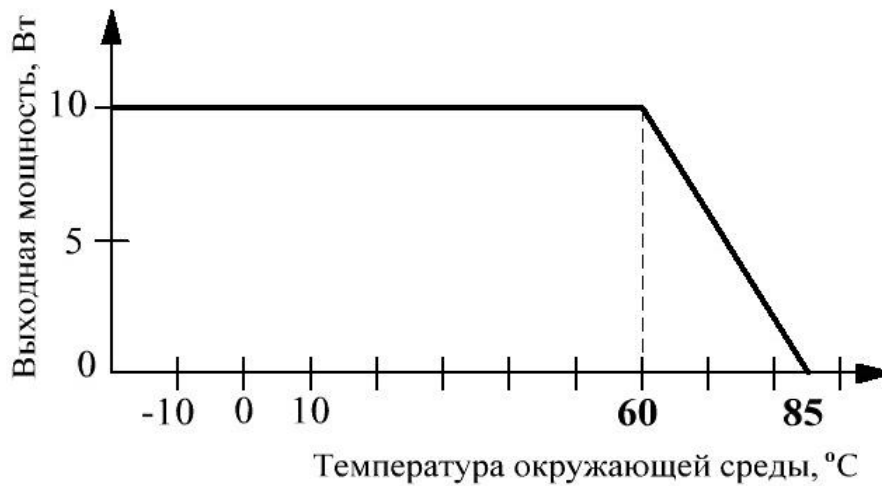


Рисунок Е.2 – Зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		27
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	ОСТ 4Г 0.033.200-78	5.5

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
						28
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					

					ТУ 6390-155-40039437-16	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		29
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						