С учетом извещения ИЛАВ.05-2024 от 29.10.24г.

ОКПД2 26.20.40.110

	УТВЕ	СРЖДАЮ
	Ди	ректор
	000 «M	IMП-Ирбис»
		А.В. Лукин
«	»	2023 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ СМР10, СМБ10

Технические условия

ИЛАВ.436431.105 ТУ

(ТУ 26.20.40-155-34804939-2023) (взамен ТУ 6390-155-40039437-16)

Дата введения 15.12.23

C	ОГЛАСОВАНО	CC	ОГЛАСОВАНО			
Γ.	павный технолог	Глав	Главный конструктор			
	П.Г. Пшеничнов		А.В. Бокунов			
«»_	2023 г.	«»	2023 г.			

2023 г.

1	Изм	ИЛА	AB.05-24	Литвиненко		29.10.24		
ИН	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДА		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, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ	18
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	19
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	21
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной	
аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при	
испытаниях модулей	22
Приложение Б (справочное) Схема проверки электрических параметров	
модулей	23
Приложение В (рекомендуемое) Габаритный чертеж модулей	24
Приложение Г (обязательное) Схема проверки амплитуды пульсаций	
выходного напряжения модулей	25
Приложение Д (рекомендуемое) Типовая схема включения модулей	26
Приложение Е (рекомендуемое) Зона измерения температуры	
на корпусе и зависимость выходной мощности от температуры	
окружающей среды при естественной конвекции	28
Приложение Ж (справочное) Перечень документов, на которые даны	
ссылки в технических условиях	29

							ИЛАВ.436431.105 Т			
ИЗМ	Л	N∘⊅	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		МОДУЛИ ПИТАНИЯ			Л-В
PA3PA	λБ.	Литі	виненко		28.11.23	МОД				71-15
ПРОВ		Кузн	нецов			СТАБ	Α	2	30	
ГЛ. КО	OHC.	Боку	/НОВ				СМР10, СМБ10			30
T. KOI	HTP.	Пше	ничнов				II IU, CMIDIU			•
H. KO	HTP.	Вере	есова			ТЕХНИ	ЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ			
УТВ.		Каст	гров							
						•				
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП		и дата	ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА			
	ΦOPMAT A4									

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модули питания серия СМР10, СМБ10 (далее – модули), предназначенные для питания

напряжением постоянного тока вычислительных машин, телекоммуникационной и другой радиоэлектронной аппаратуры.

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

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

Модули выпускаются двух типов. Типономиналы в соответствии с таблицей 1.1.

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

Модуль питания СМР10А ИЛАВ.436431.105 ТУ

где СМ – модуль питания;

третья буква (Р) – диапазон входного напряжения;

- мощность модуля;

последняя буква или цифра (А, -3,3) – выходное напряжение.

* Для модулей СМР10-3,3, СМБ10-3,3 мощность 8,25 Вт.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 1.1 Модули должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации, указанного в таблице 1.4.
 - 1.2 Конструктивно-технические требования
- 1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модулей должны соответствовать значениям, приведенным в приложении В.
 - 1.2.2 Требования к внешнему виду
- 1.2.2.1 Модули выполняются в металлических теплоотводящих корпусах, с заливкой элементов компаундом. На металлической поверхности корпуса 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.
 - 1.2.2.2 Покрытие корпуса не должно иметь следов отслаивания и шелушения.

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

ИЗМ	Л	Nº <i>1</i>	ІОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЛАВ.436431.105 ТУ			лист 3
		<u> </u>							
ИНВ	НВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА ВЗАМ		взам и	ВЗАМ ИНВ № ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА			
								ФОР	MAT A4

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

Высота затекания компаунда на выводы модулей и глубина усадочных менисков должны быть не более 0,5 мм от уровня заливочного компаунда.

Допускаются:

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

Форма поверхности компаунда на границе с корпусом не регламентируется.

- 1.2.2.4 На выводах допускаются:
- следы и царапины от установки модулей в контактные устройства, не ухудшающие антикоррозионных свойств покрытия и смачиваемости выводов припоем;
- незначительное потемнение и отдельные темные точки на выводах, не ухудшающие смачиваемости выводов припоем и их антикоррозионных свойств.
- $1.2.3~{
 m Macca}$ модулей, измеренная с погрешностью $\pm~0.5~{
 m f}$ должна быть не более $18~{
 m f}$.
- 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 модулей не герметична.
 - 1.3 Требования к электрическим параметрам
- 1.3.1 Питание модулей осуществляется от источника напряжения постоянного тока. Значения входного напряжения указаны в графах 2, 3, 4 таблицы 1.1.
- 1.3.2 Пределы выходного напряжения при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1.1) и максимальном токе нагрузке (графа 7 таблицы 1.1) указаны в графе 6 таблицы 1.1.
- 1.3.3 Максимальный ток нагрузки ($I_{\text{H.MAKC}}$) должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.1.

Минимальный ток нагрузки — 0,1 $I_{H.MAKC}$.

В диапазоне нагрузок от $0.1 \cdot I_{\text{H.MAKC}}$ до холостого хода выходное напряжение не должно превышать $1.05 \cdot U_{\text{Вых.ном}}$. Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируются.

						ИЛАВ.436431.105 ТУ 4			ЛИСТ
									4
ИЗМ	Л	Nº ,/	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				4
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	взам и	М ИНВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП			ДАТА
	-							ФОР	MAT A4

Таблица 1.1

Условное обозначение		Входноє ряжени		a	Пределы выходного	TOK	ия,
типономинала модуля	Минимальное	Номинальное		Номинальное выходное напряжение, Пвету ном В	напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, при Uвх.ном, І _п ,А, не более,
1	2	3	4	5	6	7	8
CMP10-3,3				3,3	3,234 - 3,366	2,50	0,40
CMP10A				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
CMP10B	9	24	36	12	11,76 - 12,24	0,83	0,47
CMP10C				15	14,70 - 15,30	0,67	0,47
CMP10E				24	23,52 - 24,48	0,42	0,47
CMP10H				27	26,46 - 27,54	0,37	0,47
СМБ10-3,3				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	18	48	75	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

							ЛИСТ		
						ИЛАВ.436431.105 ТУ ₅			5
ИЗМ	Л	Nº Д	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				ی
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА			взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
								ФОР	MAT A4

- 1.3.4 Ток, потребляемый модулями по цепи питания I_{Π} при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1.1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1.1), не должен превышать значения, приведенного в графе 8 таблицы 1.1.
- $1.3.5~{\rm Amn}$ литуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика), измеренная в полосе частот до $20~{\rm M}$ Гц и токах нагрузки от ${\rm I}_{\rm H.MAKC}$ до $0,1~{\rm I}_{\rm H.MAKC}$ не должна превышать $150~{\rm mB}$.

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 ± 0,5 %.
- 1.3.7 Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки в пределах от от $I_{\rm H.MAKC}$ до 0.1 $I_{\rm H.MAKC}$ должна быть не более 1 %.
- 1.3.8 Модули должны иметь защиту от перегрузки по току и короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия перегрузки или к.з. модули должны автоматически восстанавливать свои выходные параметры. Ток срабатывания защиты по выходу в диапазоне входных напряжений, указанных в графах 2, 4 таблицы 1.1 должен быть $(1,05-1,65)\cdot I_{\text{H.MAKC}}$. Время к.з. не ограничено.
- 1.3.9 Модули допускают дистанционное выключение. Схема приведена в приложении Д.
- $1.3.10~{
 m Mogynu}$ должны обеспечивать функцию регулировки выходного напряжения в пределах не менее $\pm~5~\%$ от номинального входного напряжения. При этом ток нагрузки не должен превышать значения в графе 7 таблицы $1.1~({
 m I}_{
 m H.MAKC})$. Схема приведена в приложении Д.
- 1.3.11 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1.1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1.1), при изменении рабочей температуры в диапазоне, указанном в таблице 1.3 должен быть не более $\pm~0.02~\%$ / °C.

1.4 Требования к безопасности

- 1.4.1 Изоляция между входными и выходными контактами модулей в нормальных климатических условиях должна выдерживать без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В в течение 60 с.
- 1.4.2 Сопротивление изоляции между входными и выходными контактами модулей должно быть не менее:
 - 20 МОм в нормальных климатических условиях (НКУ);
 - 5 МОм при повышенном значении рабочей температуры;
 - 1 МОм при повышенной влажности.

						ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ 6
ИЗМ	Л	Nº Д	ĮОКУМ	ПОДП	ДАТА				, 0
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА В			взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
								ФОР	MAT A4

- 1.5 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам
- 1.5.1 Модули должны быть стойкими к воздействию механических факторов, приведенных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

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

1.5.2 Модули должны быть стойкими к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 1.3.

Таблица 1.3

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

Примечание — По договоренности между потребителем и изготовителем возможно изготовление модулей с параметрами, отличающимися от приведенных в таблице 1.1 и требованиях 1.3, 1.4, 1.5.

						ИЛ	IAB.436431.105	ТУ	ЛИСТ	
ИЗМ	Л	Nº ,/	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		/			
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА ВЗАМ				взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	І ДАТА	
								ФОР	MAT A4	

- 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 модулей входят составные части, указанные в таблице 1.4.
 - 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;
- 3) маркировка входных и выходных выводов согласно конструкторской документации;
 - 4) заводской номер модуля;
- 5) дата изготовления (двумя первыми цифрами указывают месяц, двумя последними год).
 - 1.8.3 Штрих-код:

yyyyyyy xxvv

где ууууууу – заводской номер модуля;

- дата - xx - месяц, vv - год.

- 1.9 Упаковка
- 1.9.1 Модули должны быть упакованы 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 четырех часов при температуре на корпусе плюс 85 °C.

Методика -3.10.

						ИЈ	IAB.436431.105	ТУ	ЛИСТ g	
ИЗМ	Л	Nº Д	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		0			
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	взам и	ИНВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП			І ДАТА	
								ФОР	MAT A4	

Таблица 1.4

Наименование	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение
составной части			конструкторских
			документов
1	2	3	4
1 Модуль	CMP10A	1	ИЛАВ.436431.105
	(СМР10Б)		(ИЛАВ.436431.105-01)
	(СМР10Д)		(ИЛАВ.436431.105-02)
	(СМР10И)		(ИЛАВ.436431.105-03)
	(CMP10B)		(ИЛАВ.436431.105-04)
	(CMP10C)		(ИЛАВ.436431.105-05)
	(CMP10E)		(ИЛАВ.436431.105-07)
	(CMP10H)		(ИЛАВ.436431.105-08)
	(CMP10-3,3)		(ИЛАВ.436431.105-15)
	,		
	(СМБ10А)		(ИЛАВ.436431.106)
	(СМБ10Б)		(ИЛАВ.436431.106-01)
	(СМБ10Д)		(ИЛАВ.436431.106-02)
	(СМБ10И)		(ИЛАВ.436431.106-03)
	(СМБ10В)		(ИЛАВ.436431.106-04)
	(СМБ10С)		(ИЛАВ.436431.106-05)
	(СМБ10Е)		(ИЛАВ.436431.106-07)
	(СМБ10Н)		(ИЛАВ.436431.106-08)
	(СМБ10-3,3)		(ИЛАВ.436431.106-15)
			,
2 Этикетка		1 на	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
		партию	
3 Упаковка		1	По кооперации

HOM	П	N. I	IOVVM	ПОЛП	пата	ИЈ	IAB.436431.105	ТУ	лист 9	
ИЗМ	Л	1100 ∤	ЦОКУМ	ПОДП	ДАТА					
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	И ДАТА	взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И	І ДАТА	
ФОРМАТ								MAT A4		

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

- 2.1 Общие положения
- 2.1.1 Приемка и контроль качества модулей обеспечиваются следующими основными видами испытаний:
 - 1) квалификационные;
 - 2) приемосдаточные;
 - 3) периодические;
 - 4) типовые.
- 2.1.2 Правила приемки модулей должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ Р 53711 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 15.201 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 Р 53711 методом случайной выборки.

2.3.2 Объем приемосдаточных испытаний должен соответствовать таблице 2.1

Примечание – «+» – испытания проводят; «-» – испытания не проводят.

2.4 Периодические испытания

- 2.4.1 Периодические испытания проводят по ГОСТ Р 53711.
- 2.4.2 Испытаниям подвергают не менее трех модулей, выдержавших приемосдаточные испытания и не реже одного раза в год. При этом объем выборки не должен превышать 1/20 части годового выпуска модулей.
- 2.4.3 Перечень параметров и требований, проверяемых при периодических испытаниях, приведен в таблице 2.1.
- 2.4.4 Отбор образцов на испытания проводят из потока методом случайной выборки.

									ЛИСТ
						ИЈ	10		
ИЗМ	Л	No,	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		10		
ИНВ	№ ПОД	ĮЛ	ПОДП	и дата	B3AM V	IHB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	ДАТА
ФОРМАТ А4								MAT A4	

Таблица 2.1

Наименование	Приемосд	цаточные	Перио-	Номера пу	/НКТОВ
испытаний и проверок	испыт	гания	дические		
	Сплошной	Выбороч-	испыта-	Техн.	Методов
	контроль	ный	ния	требований	испыта-
		контроль			ний
1 Контроль внешнего вида	+	-	-	1.2.2	3.2.2
2 Контроль маркировки	+	-	-	1.8	3.8
3 Контроль электрических					
параметров	+	-	-	1.3	3.3
4 Контроль массы	-	+	-	1.2.3	3.2.3
5 Контроль габаритных, устано-					
вочных и присоединительных					
размеров	-	+	-	1.2.1	3.2.1
6 Контроль комплектности	+	-	-	1.7	3.7
7 Испытания на прочность					
и устойчивость к внешним				1.5, 1.3.11,	
воздействующим факторам	-	-	+	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

- 2.4.5 Результаты испытаний оформляются актом в соответствии с ГОСТ 15.309.
- 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. Типовые испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 15.309 со следующими дополнениями.
- 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:
- необходимые испытания из состава приемосдаточных и периодических испытаний;
- требования к количеству и порядку отбора модулей, необходимых для проведения испытаний;
 - 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 испытаний оформляются актом в соответствии с ГОСТ 15.309.

ИЗМ	Л	No. 1	ІОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЈ	ИЛАВ.436431.105 ТУ			
INICIA	J1	110 /	TOKYM	подп	дата					
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	взам и	ИНВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП			І ДАТА	
								ФОР	MAT A4	

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 модулей (1.2.1) контролируют сличением с чертежами, приведенными в приложении В. Измерения проводят с погрешностью, не превышающей установленной ГОСТ 8.051.
- 3.2.2 Контроль внешнего вида модулей на соответствие требованиям 1.2.2 проводят внешним осмотром.
 - 3.2.3 Контроль массы модулей (1.2.3) проводят взвешиванием на весах.
 - 3.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам
- 3.3.1 Электрические параметры модулей проверяют по схеме, приведенной в приложении В.
- 3.3.2 Проверка выходных напряжений при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1.1) (1.3.2); тока потребления (1.3.4); дистанционного выключения (1.3.9) и регулировки выходного напряжения (1.3.10):
- 1) на источнике питания PU1 устанавливают номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) с помощью нагрузочных резисторов $R_{\text{мин}}$, $R_{\text{макс}}$ (формула В.1 приложения В) устанавливают на выходе максимальный ток нагрузки $I_{\text{н.макс}}$ (графа 7 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором РА2;
 - 3) измеряют выходное напряжение U_{вых 0} прибором PV2;
 - 4) измеряют ток потребления Іп прибором РА1;
- 5) замыкают вывод «ВЫКЛ.» на вывод «– ВХОД» с помощью выключателя SA1;
 - 6) фиксируют снижение выходного напряжения до нуля прибором PV2;
 - 7) возвращают выключатель SA1 в разомкнутое положение;
 - 8) измеряют выходное напряжение прибором PV2;
 - 9) устанавливают перемычку Х2;
- 10) измеряют выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно увеличиться не менее чем на 5% от номинального значения выходного напряжения, указанного в графе 5 таблицы 1.1;
 - 11) снимают перемычку Х2;
 - 12) устанавливают перемычку ХЗ;

						ЛИСТ
*****	-		7077	T.A.T.A	ИЛАВ.436431.105 ТУ	12
ИЗМ	JI	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		

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

- 13) измеряют выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно уменьшиться не менее чем на 5 % от номинального значения выходного напряжения, указанного в графе 5 таблицы 1.1;
 - 14) снимают перемычку Х3.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям 1.3.2, ток потребления –1.3.4, модули дистанционно выключаются 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) на источнике питания PU1 устанавливают минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) с помощью нагрузочных резисторов R_{MUH} , R_{MAKC} (формула B.1 приложения B) устанавливают на выходе максимальный ток нагрузки $I_{H.MAKC}$ (графа 7 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PA2;
 - 3) измеряют выходное напряжение U_{вых 1} прибором PV2;
- 4) устанавливают на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
 - 5) измеряют выходное напряжение U_{вых 2} прибором PV2.

Нестабильности выходного напряжения $K_{\text{HECT 1}}$ (%) и $K_{\text{HECT 2}}$ (%) определяют по формулам:

$$K_{HECT1} = \frac{U_{BbIX1} - U_{BbIX0}}{U_{BbIX0}} \cdot 100\%; \tag{3.1}$$

$$K_{HECT2} = \frac{U_{BbIX2} - U_{BbIX0}}{U_{BbIX0}} \cdot 100\%; \tag{3.2}$$

где $U_{\text{Вых 0}}$ – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, B; $U_{\text{Вых 1}}$ – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, B;

 $U_{\text{Вых 2}}$ – 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 $I_{\text{H.MAKC}}$ до 0.1 $I_{\text{H.MAKC}}$ (1.3.7):
- 1) на источнике питания PU1 устанавливают номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) с помощью нагрузочных резисторов $R_{\text{мин}}$, $R_{\text{макс}}$ (формула В.1 приложения В) устанавливают на выходе максимальный ток нагрузки $I_{\text{н.макс}}$ (графа 7 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором РА2;
 - 3) измеряют выходное напряжение U_{вых 0} прибором PV2;

ИЗМ	Л	Nº /	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЛ	ИЛАВ.436431.105 ТУ			
	•	,								
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	ВЗАМ И	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	I ДАТА	
	ФОРМАТ А4									

- 4) с помощью нагрузочных резисторов $R_{\text{мин}}$, $R_{\text{макс}}$ (формула B.2 приложения B) устанавливают на выходе ток нагрузки равный $0,1 \cdot I_{\text{H.MAKC}}$, контролируя его значение прибором PA2;
 - 5) измеряют выходное напряжение $U_{\text{вых 3}}$ прибором PV2.

Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{HECT 3}}$ (%) определяют по формуле:

$$K_{HECT3} = \frac{U_{BbIX3} - U_{BbIX0}}{U_{BbIX0}} \cdot 100\%; \tag{3.3}$$

где $U_{\text{Вых 0}}$ – выходное напряжение при токе нагрузки $I_{\text{H.MAKC}}$, B;

 $U_{\text{Вых 3}}$ – выходное напряжение при токе нагрузки 0,1 \cdot $I_{\text{H.MAKC}}$, B.

Результаты проверки считаются положительными, если при изменении тока нагрузки от $I_{\text{H.MAKC}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{H.MAKC}}$ нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле (3.3), соответствует требованию 1.3.7.

- 3.3.5 Проверка срабатывания защиты от перегрузки (I_{CPAB}) и короткого замыкания (к.з.) по выходу (1.3.8):
- 1) на источнике питания PU1 устанавливают минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) с помощью нагрузочных резисторов $R_{\text{мин}}$, $R_{\text{макс}}$ (формула В.1 приложения В) устанавливают на выходе максимальный ток нагрузки $I_{\text{н.макс}}$ (графа 7 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором РА2;
 - 3) измеряют ток потребления прибором РА1;
 - 4) измеряют выходное напряжение прибором PV2;
- 5) плавно уменьшая сопротивление нагрузки от максимального значения до нуля, определяют момент снижения выходного напряжения на величину более 3 %.

Прибором PA2 измеряют величину перегрузки выходного тока (тока срабатывания защиты $I_{\text{СРАБ}}$), которая должна находиться в диапазоне $1,1 \cdot I_{\text{H.MAKC}} \le I_{\text{H}} \le 1,7 \cdot I_{\text{H.MAKC}}$;

6) плавно увеличивая сопротивление нагрузки до максимального значения, контролируют 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.

7) устанавливают перемычку X1, что соответствует режиму к.з. модулей. Длительность к.з. неограниченна;

							ИЛАВ 436431 105 TV			
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			14	
ИЗМ	Л	N∘ Д	ĮОКУМ	ПОДП	ДАТА		14			
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	<i>I</i> ДАТА	ВЗАМ И	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП			I ДАТА	
	ФОРМАТ А4									

- 8) измеряют ток потребления прибором РА1. Ток потребления должен быть не более 20 % от величины, замеренной в 3.3.5 3);
- 9) измеряют выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;
 - 10) снимают перемычку X1, что соответствует отмене к.з.;
- 11) измеряют 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) на источнике питания PU1 устанавливают номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
 - 13) повторяют переходы 3.3.5 2) ÷ 3.3.5 11);
- 14) устанавливают на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
 - 15) повторяют переходы 3.3.52) ÷ 3.3.511).

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 модулей, 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 Γ .
- 1) подсоединяют набор резисторов R3, R4 (формула Γ .1 приложения Γ). Проверяют величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключают;
- 2) подключают источник питания PU1 и устанавливают на нем минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
 - 3) измеряют амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором РО1;
- 4) устанавливают на входе модулей номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
 - 5) измеряют амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором РО1;
- 6) устанавливают на входе модулей максимальное входное напряжение (графа 4 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;
 - 7) измеряют амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором РО1;
 - 8) отключают источник питания PU1;
 - 9) отсоединяют набор резисторов R3, R4;
- 10) подсоединяют набор резисторов R5, R6 (формула Γ .2 приложения Γ). Проверяют величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключают;
 - 11) повторяют операции 3.3.62) ÷ 3.3.67);

						ил	IAB.436431.105	TV	ЛИСТ
ИЗМ	Л	Nº /	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	, Y13	15		
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	взам и	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			І ДАТА
								ФОР	MAT A4

- 12) отключают источник питания PU1;
- 13) отсоединяют набор резисторов R5, R6.

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

- 3.4 Контроль на соответствие требованиям безопасности
- 3.4.1 Проверку электрической прочности изоляции (1.4.2) модулей проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В между входным контактом «-ВХОД» и выходным контактом «-ВЫХОД».

При этом предварительно необходимо соединить между собой:

- выводы «- ВХОД», «+ ВХОД» и «Выкл.»;
- выводы «– ВЫХОД», «+ ВЫХОД» и «РЕГ.».

Повышение напряжения до испытательного значения проводят плавно или ступенями со скоростью примерно $10\,\%$ от испытательного напряжения в $1\,\mathrm{c}$.

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

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

Модули считаются выдержавшими проверку, если:

- в процессе проверки не наблюдались пробой и поверхностное перекрытие изоляции;
 - выходное напряжение, измеренное после проверки, соответствует 1.3.2.
- 3.4.2 Проверку сопротивления изоляции (1.4.1) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 100 В подается между входными контактами и выходными контактами.

При этом предварительно необходимо соединить между собой:

- выводы «– ВХОД», «+ ВХОД» и «Выкл.»;
- выводы «– ВЫХОД», «+ ВЫХОД» и «РЕГ.».

Показания отсчитываются по истечении 1 мин после подачи испытательного напряжения.

Модули считаются выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции не менее 20 MOм.

									ЛИСТ
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			16
ИЗМ	Л	No Д	ĮОКУМ	ПОДП	ДАТА				10
ИНВ	8 № ПС	ДЛ	подп і	<i>I</i> ДАТА	взам и	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			I ДАТА
	ФОРМАТ А4								

- 3.5 Испытания на устойчивость модулей к внешним воздействующим факторам (1.5) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.
- 3.6 Испытания на надежность модулей (1.6) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.
 - 3.7 Контроль комплектности
- 3.7.1 Контроль на соответствие требованиям 1.7 проводят сличением представленного модулей и приложенных документов с таблицей 1.4.
 - 3.8 Контроль на соответствие требованиям к маркировке
- 3.8.1 Контроль маркировки на соответствие требованиям 1.8 проводят сличением с конструкторской документацией на модули.
 - 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.

							IAD 420424 40E	TTX /	ЛИСТ
ИЗМ	Л	Nº /	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЛАВ.436431.105 ТУ			17
		·							
ИНВ	В № ПС	ДЛ	подп і	И ДАТА	взам и	ІНВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			І ДАТА
ФОРМ					MAT A4				

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ И УТИЛИЗАЦИЯ

- 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.
- 4.3 Модули, утратившие свои потребительские свойства и неподлежащие ремонту, не рекомендуется утилизировать с обычными бытовыми отходами.

Сбор, хранение, транспортирование, разборку и утилизацию модулей рекомендуется осуществлять в соответствии с ГОСТ Р 55102, за исключением модулей, применяемых:

- в оборонной продукции, поставляемой по государственному оборонному заказу, продукции, используемой в целях защиты сведений, составляющих государственную тайну или относимых к охраняемой в соответствии с законодательством Российской Федерации, иной информации ограниченного доступа, продукции, сведения о которой составляют государственную тайну, а также процессы проектирования (включая изыскания) производства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации указанной продукции;
- в продукции и объектах, для которых установлены требования, связанные с обеспечением ядерной и радиационной безопасности в области использования атомной энергии, не относящихся к оборонной продукции, а также процессах проектирования (включая изыскания) производства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации указанной продукции;
 - в оборудовании, предназначенном для работы в космосе.

Допускается передать модули в специализированные пункты, имеющие соответствующую лицензию, для дальнейшей утилизации.

									ЛИСТ
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			18
ИЗМ	Л	Nº Д	ΙΟΚУΜ	ПОДП	ДАТА				10
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА		ВЗАМ И	HB №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И	І ДАТА		

ФОРМАТ А4

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

Типовая схема включения модулей приведена в приложении Д.

- 5.2 Рабочее положение модулей любое.
- В целях обеспечения естественного теплообмена и свободной конвекции воздуха не допускается закрывать верхнюю и боковую поверхности модулей элементами конструкции изделия.
- 5.3 Модули предназначены для работы от источника постоянного тока с номинальным напряжением: 24 B CMP10, 48 B CMБ10.
- 5.4 В зависимости от внешних механических воздействий рекомендуются следующие варианты монтажа модулей:
 - 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 модулей (например, клеем-герметиком Эласил 137-83 ТУ 20.52.10-003-00328545-2021).

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 модулей к основанию (например, при помощи винтового соединения через отверстия в корпусе модулей либо с использованием прижимной планки при отсутствии отверстий в корпусе модулей).

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 модулей на печатную плату соблюдать следующие условия:
- 1) расстояние от компаунда до места пайки выводов должно быть не менее 1 мм;
- 2) все выводы модулей, 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 модулей;
 - 4) не допускается перепайка выводов более трех раз;
- 5) запрещается кручение выводов модулей вокруг оси и изгиб выводов в плоскости корпуса модулей;

ИЗМ	Л	Nº 7	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЈ	ИЛАВ.436431.105 ТУ			
	-	<u> </u>		- / 1						
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	ВЗАМ И	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			І ДАТА	
						ФОР	MAT A4			

6) в печатную плату пайка модулей с выводами, имеющими любые покрытия, может осуществляться без предварительного лужения выводов модулей. Гарантированный срок паяемости – 6 месяцев со дня продажи модулей.

Примечание – По истечении гарантированного срока паяемости выводов модулей их необходимо перелудить погружением в сплав «Розе» при температуре 200 °С с использованием флюсов – ФДГл, ЛТИ-120 или ФАГл. В случае если по истечении гарантированного срока выводы модулей сохраняют паяемость, 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».

5.6 При использовании модулей в составе изделий потребителя, которые подвергаются влагозащите или иным операциям в процессе общей технологической обработки, допускается обезжиривание как самих модулей, так и изделий с установленными на них модулями в спирто-бензиновой смеси 1:1 в течение не более трех минут, без использования вибрационных и ультразвуковых способов обработки.

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

- 5.7 Не допускаются, какие-либо механические воздействия на поверхность заливочного компаунда.
- 5.8 При эксплуатации предусмотрена возможность дистанционного выключения модулей внешним сигналом. Параметры выключения модулей: I_{ВЫКЛ} ≤ 1,3 мA, при U_{ОСТ} < 0,4 В. Схема приведена в приложении Д.

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

5.9 Модули имеет регулировку выходного напряжения в пределах не менее ± 5 %. Схема приведена в приложении Д.

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

- 5.10 Максимально-допустимая емкость нагрузки должна быть не более величины указанной в таблице Д.2 приложения Д.
- 5.11 Модули работают в диапазоне температур от минус 40°C до плюс 85°C на корпусе.

Модули могут 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 модулей не должна превышать максимально допустимой величины плюс 85 °C.

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

									ЛИСТ	
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			20	
ИЗМ	Л	N∘ Д	ІОКУМ	ПОДП	ДАТА				20	
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	1 ДАТА	взам и	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			І ДАТА	
ФОРМА						MAT A4				

На рисунке Е.2 приложения Е приведена зависимость максимально допустимой выходной мощности ОТ температуры окружающей среды при естественном охлаждении модулей (скорость воздушного потока не менее 0,25 м/с). Ток нагрузки при этом не должен превышать максимального значения, указанного в графе 7 таблицы 1.1.

5.12 Типовое значение коэффициента полезного действия, измеренного при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки, приведено в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Тип модуля	К.П.Д.,%	Тип модуля	К.П.Д., %
CMP10-3,3	82	СМБ10-3,3	82
CMP10A	82	СМБ10А	82
СМР10Б	82	СМБ10Б	82
СМР10Д	82	СМБ10Д	82
СМР10И	82	СМБ10И	83
CMP10B	83	СМБ10В	83
CMP10C	84	СМБ10С	83
CMP10E	82	СМБ10Е	83
CMP10H	82	СМБ10Н	82

- 5.13 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях 1000000 час.
 - 5.14 Модули в условиях эксплуатации неремонтопригодны.
- 5.15 Демонтаж модулей из изделия потребителя производить выпаиванием. Обрезанные выводы в процессе ремонта модулей не заменяются.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модулей требованиям настоящего ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 6.2 Гарантийный срок эксплуатации модулей не менее 36 месяцев с момента ввода его в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня поставки.
- 6.3 В случае обнаружения в модулях дефектов, возникших по вине предприятия-изготовителя, при условии правильной эксплуатации и хранения, в течение гарантийного срока эксплуатации производится ремонт или замена модуля в кратчайший, технически возможный, срок.

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

									ЛИСТ
1	Зам	ИЛА	B.05-24		29.10.24	ИЛАВ.436431.105 ТУ			71
ИЗМ	Л	No⊅	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				<u> </u>
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	1 ДАТА	взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	І ДАТА
						•		ФОР	MAT A4

Приложение А

(справочное)

Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ,	Кол-	Приме-
	ГОСТ или основные	во	чание
	технические		
	характеристики		
1 Источник питания, типа ТЕТРОН-	ТУ 27.90.40-003-		
20018M, PU1	48526697-2018	1	
2 Осциллограф цифровой типа TDS-			
1012, PO1	№ 28768-05 1)	1	
З Цифровой мультиметр типа Aktakom			
AM-1038, PV1, PV2, PA1, PA2	№ 40299-08 1)	4	
4 Тераомметр типа E6-13A, PR1	№ 04649-80 1)	1	
5 Пробойная			
установка типа GPT - 79602, TW1	№ 58755-14 1)	1	
6 Весы типа ВР4149	№ 13076-04 1)	1	
7 Тумблер типа ТМ-1, SA1	№ 274-49 1)	1	

Примечания

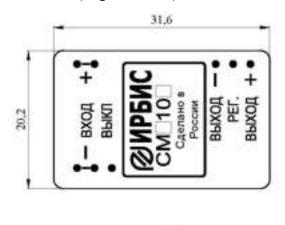
7707.6				7077		ИЛ	ИЛАВ.436431.105 ТУ			
ИЗМ	Л	N∘ ,∤	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА					
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	И ДАТА	взам и	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП			І ДАТА	
ФОРМАТ							MAT A4			

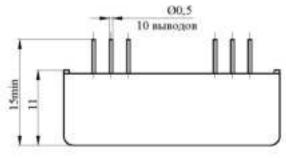
¹⁾ Номер в Госреестре средств измерения

²⁾ При отсутствии вышеперечисленного оборудования и контрольноизмерительных приборов можно применять приборы или другое испытательное оборудование, класс точности которых не ниже указанных

Приложение Б

(справочное)





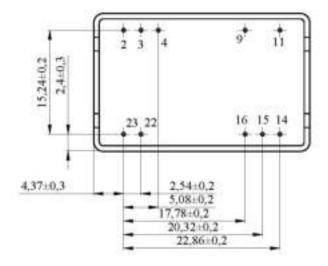


Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж модулей

Номер вывода	Назначение вывода	Номер вывода	Назначение вывода
2, 3	– ВХОД	15	РЕГ.
4	выкл.	16	– ВЫХОД
9, 11	Незадействованный	22, 23	+ ВХОД
14	+ ВЫХОД		

Примечание – Номера выводов показаны условно

							ИЛАВ 436431 105 TV			
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			23	
ИЗМ	Л	N∘ Д	ĮОКУМ	ПОДП	ДАТА				23	
ИНВ	Ν∘ ΠΟ	ДЛ	подп і	<i>I</i> ДАТА	взам и	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			І ДАТА	
ФОРМАТ А						MAT A4				

Приложение В

(рекомендуемое)

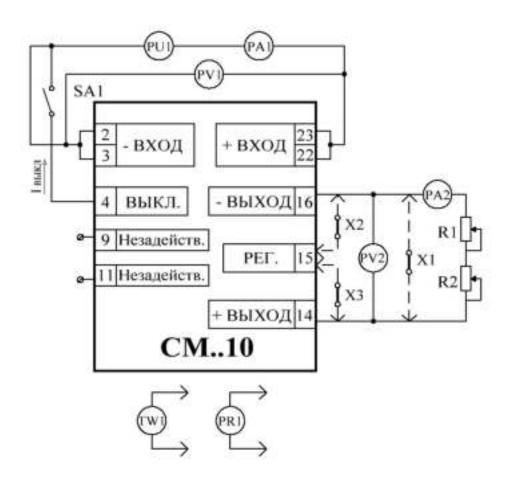


Рисунок В.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

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

$$R_{\text{\tiny MUH}} = (R1 + R2) = \frac{U_{\text{\tiny BMX. HOM}}}{I_{\text{\tiny H. MAKC}}}; \tag{B.1}$$

$$R_{\text{Markc}} = (R1 + R2) = 10 * R_{\text{Mulh}};$$
 (B.2)

X1, X2, X3 – перемычки.

									ЛИСТ
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			24
ИЗМ	Л	N∘ Д	ΙΟΚУΜ	ПОДП	ДАТА				Z 4
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	взам и	НВ № ИНВ № ДУБЛ ПОДП И			I ДАТА
								ФОР	MAT A4

Приложение Г (обязательное)

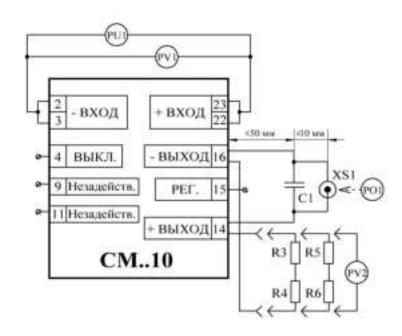


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения

где С1 – керамический конденсатор, 100 В 1 мкФ;

- XS1 высокочастотный разъем для подключения стандартного осциллографического пробника. Допускается использование разъема типа BNC с подключением осциллографического пробника через BNC-адаптер.
- R3, R4, R5, R6 набор безиндуктивных резисторов типа PR02 соединенных параллельно. Суммарная мощность (R3 и R4 или R5 и R6) не менее максимальной выходной мощности модуля. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$(R3+R4)_{MUH} = \frac{U_{BIJXHOM}}{I_{H.MAKC}}; \tag{\Gamma.1}$$

$$(R5+R6)_{\text{MAKC}} = \frac{U_{\text{BMXHOM}}}{0.1*I_{\text{HMAKC}}};\tag{\Gamma.2}$$

Примечания:

- 1 Длина выводов С1 должна быть минимальной.
- 2 Конденсатор должен располагаться в непосредственной близости (максимально близко) к выводам разъема XS1.
- 3 Конденсатор должен подключаться витой парой минимальной длины (не более 50 мм) непосредственно к выводам модуля.

ИЗМ	Л	No A	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЈ	ИЛАВ.436431.105 ТУ			
	-					•				
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	ВЗАМ И	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	І ДАТА	
					-			ФОР	MAT A4	

Приложение Д

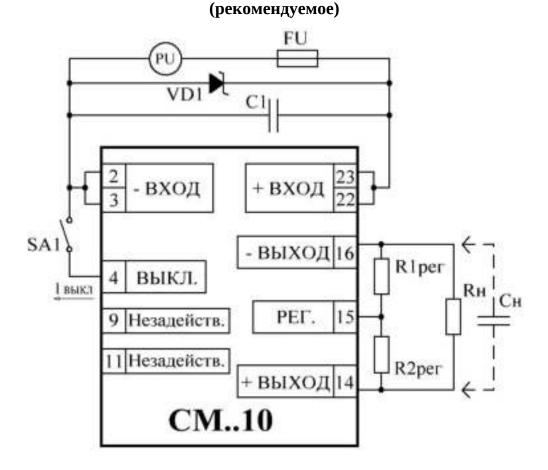


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

где PU – источник питания;

SA1 – любой механический или электронный контакт.

Параметры выключения модулей: $I_{BЫКЛ} \le 1,3$ мA, $U_{OCT} \le 0,5$ В.

FU – предохранитель, рабочий ток указан в таблице Д.1;

VD1 – защитный диод, тип указан в таблице Д.1;

С1 – керамический конденсатор. Емкость конденсатора указана в таблице Д.1. Устанавливать рядом с входом модулей, если последовательная индуктивность соединения с источником превышает 1 мкГ.

Таблица Д.1

Тип модуля	FU, A	VD1	С1, мкФ
1	2	3	4
CMP10	3,0	P6KE39A	50 В – 4,7 мкФ
СМБ10	2,0	P6KE91A	100 В − 2,2 мкФ

						ИЛ	ЛИСТ			
ИЗМ	Л	Nº /	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	YIJ	26			
ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА ВЗ			взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	І ДАТА			
	•	•			·			ФОР	MAT A4	

R1рег, R2рег — регулировочные резисторы для увеличения или уменьшения выходного напряжения соответственно. Номиналы R1рег и R2рег находятся в диапазоне от 0 до 1 MOм;

Rн – нагрузка;

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

Таблица Д.2

Типономинал модуля	Максимально
	допустимая Сн, мкФ
СМР10-3,3; СМБ10-3,3	470
СМР10А; СМБ10А	330
СМР10Б; СМБ10Б	220
СМР10Д; СМБ10Д	180
СМР10И; СМБ10И	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 модулей и гарантии сохраняются. Однако при отсутствии FU и VD1 возможен выход из строя модулей при превышении входного напряжения, указанного в графе 4 таблицы 1.1.
- 3 Для увеличения выходного напряжения вывод «РЕГ» соединить с выводом «- ВЫХОД», для уменьшения с выводом «+ ВЫХОД».
- 4 При эксплуатации модулей в условиях, не требующих дистанционного выключения и регулировки, выводы «ВЫКЛ.» и «РЕГ» оставить незадействованными.

							ЛИСТ		
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			27
ИЗМ	Л	No ,	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				27
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА			взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И	І ДАТА	
								ФОР	MAT A4

Приложение E (справочное)



Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модулей

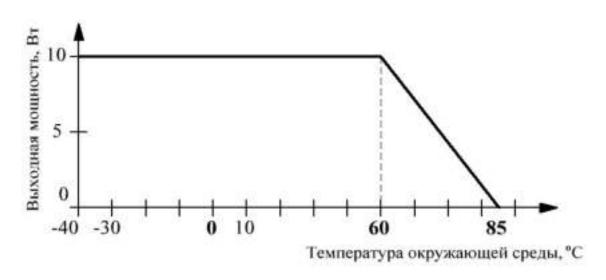


Рисунок Е.2 – Зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции

									ЛИСТ
						ИЛАВ.436431.105 ТУ			28
ИЗМ	Л	Nº ,	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				20
ИНВ	№ ПС	ДЛ	подп і	и дата	взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И	І ДАТА
								ФОР	MAT A4

Приложение Ж

(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

No	Обозначение НТД,	Номер пункту ТУ,
п/п	на который дана ссылка	в котором дана ссылка
1	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; 1.6.2; 4.1; 4.2
2	ГОСТ Р 53711-2009	2.1.2; 2.3.1, 2.4.1
3	ГОСТ 15.201-2000	2.2.3
4	ГОСТ 15.309-98	2.4.5; 2.5.1; 2.5.5
5	ГОСТ 20.57.406-81	3.1.1
6	ГОСТ 8.051-81	3.2.1
7	ИЛАВ.436000.007 ИЗ	3.10
8	ГОСТ Р 55102-2012	4.3
9	ОСТ 4Г 0.033.200	5.5

ИЗМ	Л	No Д	ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	ИЈ	лист 29		
	•	'		, ,	, ,				
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА			взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	І ДАТА	
								ФОР	MAT A4

лист регистрации изменений

	Н	омера листо	в (страни	ц)	Всего		Входящий		
Изм.	изме-	заме- ненных	новых	аннули- рован- ных	листов (стра- ниц) в доку- менте	№ документа	номер сопрово- дительного документа и дата	Подпись	Дата
1	1	21	-	-	3	ИЛАВ.05-24	-	Литвиненко	29.10.24

						ИЛАВ.436431.105 ТУ			30
ИЗМ	Л	N∘ Д	ĮОКУМ	ПОДП	ДАТА				30
ИНВ	ИНВ № ПОДЛ ПОДП И ДАТА ВЗАМ				взам и	HB №	ИНВ № ДУБЛ	подп и	І ДАТА
								ФОР	MAT A4