

ОКПД2 26.20.40.110

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ООО «ММП-Ирбис»

_____ А.В. Лукин
«_____» _____ 2023 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ
СМР10, СМБ10

Технические условия

ИЛАВ.436431.105 ТУ

(TY 26.20.40-155-34804939-2023)

(взамен ТУ 6390-155-40039437-16)

Дата введения 15.12.23

СОГЛАСОВАНО
Главный технолог

_____ П.Г. Пшеничнов
« _____ » _____ 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Главный конструктор

_____ А.В. Бокунов
« _____ » _____ 2023 г.

2023 г.

1	Изм	ИЛАВ.05-24	Литвиненко	29.10.24		
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, 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 ТУ			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ СМР10, СМБ10 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Литвиненко		28.11.23		А	2	30
ПРОВ.		Кузнецов						
ГЛ. КОНС.		Бокунов						
Т. КОНТР.		Пшеничных						
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 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 °С окружающей среды до плюс 85 °С 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 CM

– МОДУЛЬ ПИТАННЯ;

третья буква (Р)

– диапазон входного напряжения;

цифры (10)*

— 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 Покры́тие ко́рпуса 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.

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ	
						3	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

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 Масса модулей, 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 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 нагрузки (графа 7 таблицы 1.1) указаны в графе 6 таблицы 1.1.

1.3.3 Максимальный ток нагрузки ($I_{H, \text{МАКС}}$) должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.1.

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

В диапазоне нагрузок от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ до холостого хода выходное напряжение не должно превышать $1,05 \cdot U_{вых.ном}$. Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируются.

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				4
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4								

Таблица 1.1

Условное обозначение типоминнала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение, $U_{вых\ ном}$ В	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, при $U_{вх.ном}$, $I_{п,А}$, не более,
	Минимальное	Номинальное	Максимальное				
1	2	3	4	5	6	7	8
СМР10-3,3	9	24	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

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ	
						5	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

1.5.1 Модули должны быть стойкими к воздействию механических факторов, приведенных в таблице 1.2.

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

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

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		7
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
								10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Общие положения

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

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

3.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

3.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры 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 PA2;

3) измеряют выходное напряжение $U_{\text{ВЫХ 0}}$ прибором PV2;

4) измеряют ток потребления $I_{\text{П}}$ прибором PA1;

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 переключку X2;

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 переключку X2;

12) устанавливают переключку X3;

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		

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

14) снимают перемычку ХЗ.

3.3.3 Проверка неустойчивости выходного напряжения при изменении входного напряжения от минимального до максимального значений (1.3.6):

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 $U_{\text{ВЫХ } 1}$ 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 $U_{\text{ВЫХ}2}$ прибором PV2.

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

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

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

где $U_{\text{вых}0}$ – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ } 1}$ – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, В;

$$U_{\text{ВЫХ}2} - \text{выходное напряжение при максимальном входном напряжении, В.}$$

Результаты проверки считаются положительными, если неустойчивость выходного напряжения определенная по формулам (3.1) и (3.2) соответствует требованиям 1.3.6.

3.3.4 Проверка неустойчивости выходного напряжения при изменении тока нагрузки в пределах от $I_{H,MAX}$ до $0,1 I_{H,MAX}$ (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 $U_{\text{ВЫХ } 0}$ прибором PV2;

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ 13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5) измеряют выходное напряжение $U_{\text{ВЫХ } 3}$ прибором PV2.
Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{НЕСТ } 3}$ (%) определяют по формуле:

$$K_{\text{HECT3}} = \frac{U_{\text{BbIX3}} - U_{\text{BbIX0}}}{U_{\text{BbIX0}}} \cdot 100\%; \quad (3.3)$$

$$U_{\text{ВЫХ } 3} - \text{выходное напряжение при токе нагрузки } 0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}, \text{ В.}$$

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.

1) на источнике питания PU1 устанавливают минимальное входное напряжение (графа 2 таблицы 1.1), контролируя его значение прибором PV1;

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 РА2 измеряют величину перегрузки выходного тока (тока срабатывания защиты $I_{\text{СРАБ}}$), которая должна находиться в диапазоне $1,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}} \leq I_{\text{Н}} \leq 1,7 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$;

б) 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 ТУ	ЛИСТ 14	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

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

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».

- ВЫВОДЫ «– ВХОД», «+ ВХОД» и «ВЫКЛ.»;
- ВЫВОДЫ «– ВЫХОД», «+ ВЫХОД» и «РЕГ.».

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

Модули считаются выдержавшими проверку, если:

- в процессе проверки не наблюдались пробой и поверхностное перекрытие изоляции;
- выходное напряжение, измеренное после проверки, соответствует 1.3.2.

При этом предварительно необходимо соединить между собой:

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

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

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
								16
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ	
						17	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

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 подлежащие 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.

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ
						18
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				19
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

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

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

5.14 Модули в условиях эксплуатации неремонтопригодны.

5.15 Демонтаж модулей из изделия потребителя производить выпайиванием. Данные выводы в процессе ремонта модулей не заменяются.

6.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества модулей требованиям настоящего ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения и транспортирования.

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.).

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.05-24		29.10.24				21
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 модулей, приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол-во	Примечание
1 Источник питания, типа ТЕТРОН-20018М, PU1	ТУ 27.90.40-003-48526697-2018	1	
2 Осциллограф цифровой типа TDS-1012, PO1	№ 28768-05 ¹⁾	1	
3 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 BP4149	№ 13076-04 ¹⁾	1	
7 Тумблер типа TM-1, SA1	№ 274-49 ¹⁾	1	
Примечания ¹⁾ Номер в Госреестре средств измерения ²⁾ При отсутствии вышеперечисленного оборудования и контрольно-измерительных приборов можно применять приборы или другое испытательное оборудование, класс точности которых не ниже указанных			

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

Приложение Б (справочное)

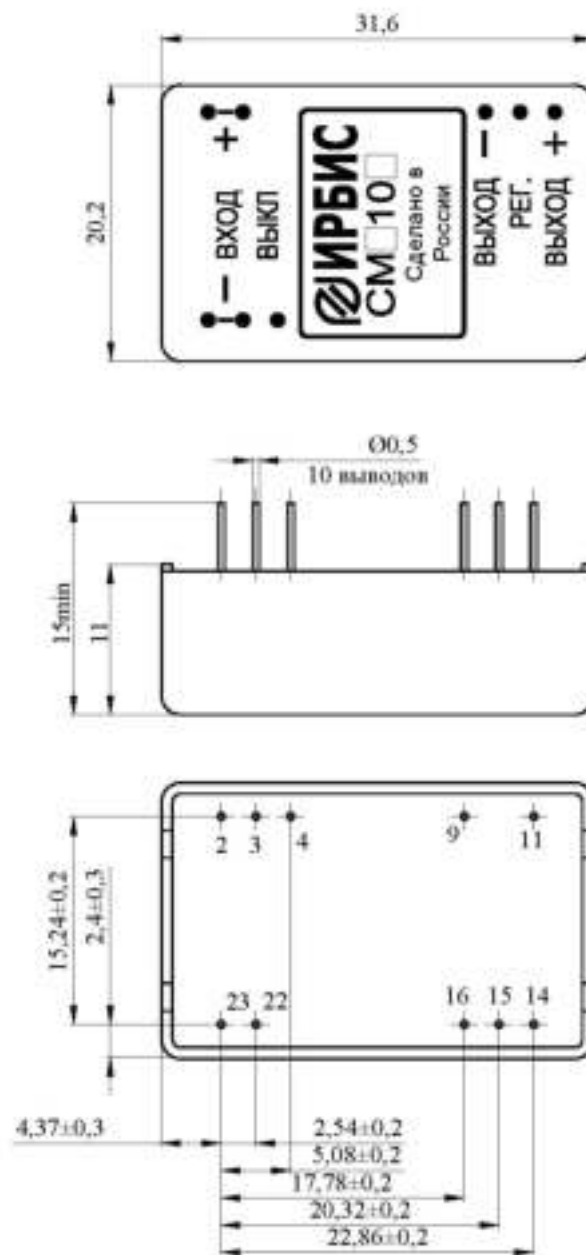


Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж модулей

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

Примечание – Номера выводов показаны условно

					ИЛАВ.436431.105 ТУ	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		23
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
				ПОДП И ДАТА		ФОРМАТ А4

Приложение В (рекомендуемое)

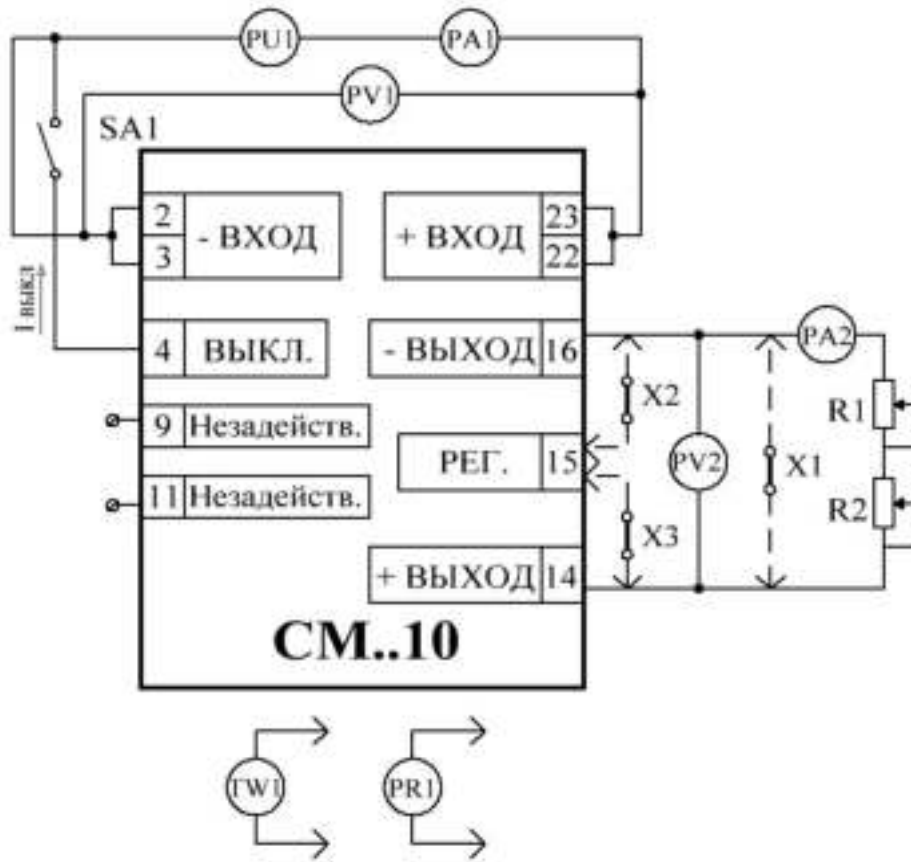


Рисунок В.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

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:

$$R_{\text{мш}} = (R_1 + R_2) = \frac{U_{\text{вх.ном}}}{I_{\text{н. макс}}}; \quad (\text{B.1})$$

$$R_{max} = (R1 + R2) = 10 * R_{min}; \quad (B.2)$$

X1, X2, X3 – переми́чки.

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
								24
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4								

(обязательное)

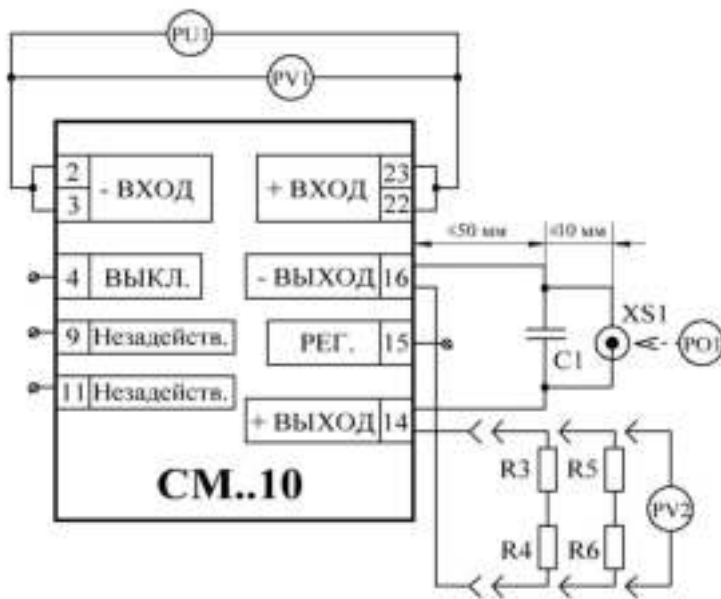


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения

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:

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

$$(R5+R6)_{MAKC} = \frac{U_{BbIXHOM}}{0,1 * I_{H_MAKC}}; \quad (\Gamma.2)$$

Примечания:

1 Длина выводов $C1$ 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.

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

Приложение Д (рекомендуемое)

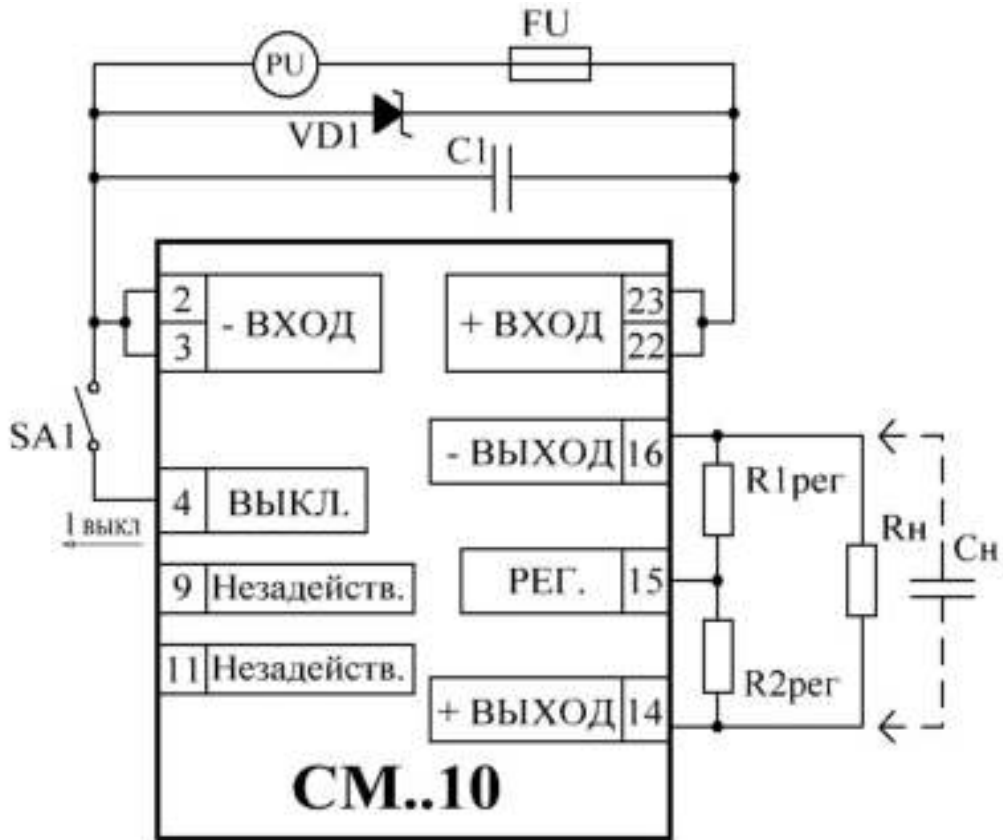


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

где PU – источник питания;

SA1 – любой механический или электронный контакт.

Параметры выключения модулей: $I_{\text{выкл}} \leq 1,3 \text{ мА}$, $U_{\text{ост}} \leq 0,5 \text{ В}$.

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, А	VD1	C1, мкФ
1	2	3	4
СМР10	3,0	P6KE39A	50 В – 4,7 мкФ
СМБ10	2,0	P6KE91A	100 В – 2,2 мкФ

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				26
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

(справочное)

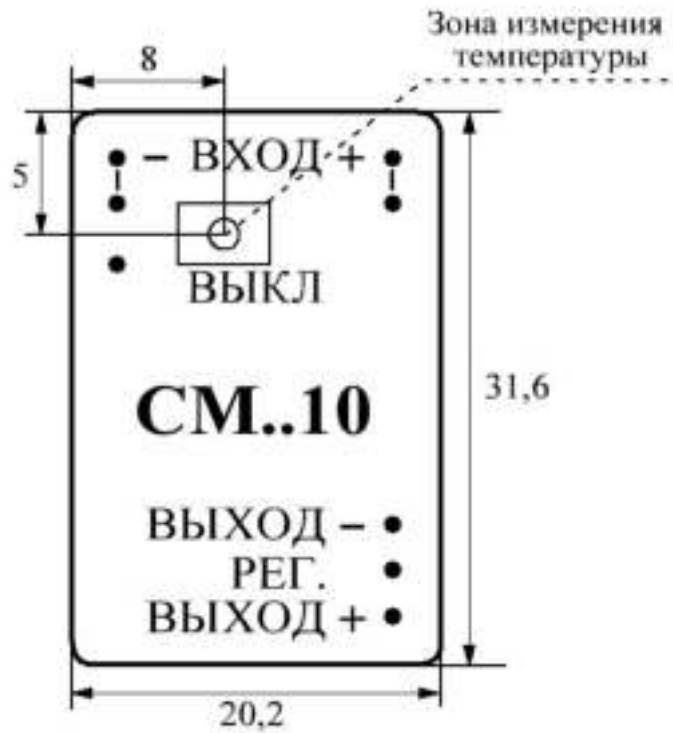


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модулей

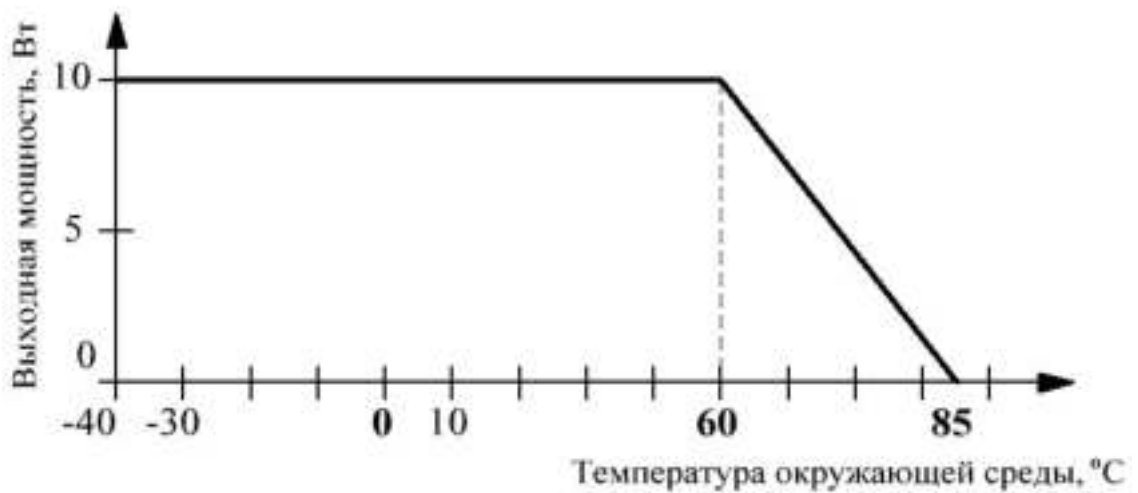


Рисунок Е.2 – Зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
								28
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				
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 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

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				29
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	1	21	-	-	3	ИЛАВ.05-24	-	Литвиненко	29.10.24

					ИЛАВ.436431.105 ТУ			ЛИСТ
								30
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА				
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4								