

Код ОКП 658900

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
ЗАО «ММП-Ирбис»

_____ М.Ю. Кастров
« ____ » _____ 2017 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ
СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ
СМН6; СМА6; СМВ6; СМЕ6; СМР6
одноканальные
Технические условия
ТУ 6589-043-40039437-17
(взамен ТУ 6589-043-40039437-05)

Дата введения 01.02.2017

СОГЛАСОВАНО
Главный конструктор

_____ А.В. Бокунов
« ____ » _____ 2017 г.

2017 г.

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

СОДЕРЖАНИЕ

		Лист
1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
2	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	11
3	МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	13
4	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	18
5	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	18
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	21
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей		22
Приложение Б (рекомендуемое) Схема проверки электрических параметров модулей		23
Приложение В (справочное) 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) Точка измерения температуры на модуле 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

					ТУ 6589-043-40039437-17			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ СМН6, СМА6, СМВ6, СМЕ6, СМР6 – одноканальные ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Ходырев		17.01.17		А	2	30
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 модуль питания одноканальный СМН(А,В,Е,Р)6 (далее – модуль), предназначенный для питания напряжением постоянного тока радиоэлектронной аппаратуры.

Вид климатического исполнения УХЛ1 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 пяти типов. Типономиналы в соответствии с таблицей 1.

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

Модуль питания СМА6А	ТУ 6589-043-40039437-17
где СМ	– модуль питания;
третья буква (А)	– диапазон входного напряжения;
цифры (6)*	– мощность;
последняя буква (А)	– выходное напряжение.

* Для модулей СМН6-3,3, СМА6-3,3, СМВ6-3,3, СМЕ6-3,3, СМР6-3,3, выходная мощность 4,95 Вт.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 9 таблицы 1

1.2 Конструктивно-технические требования

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля должны соответствовать значениям, приведенным в приложении В.

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 6589-043-40039437-17	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 должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.

Минимальный ток нагрузки соответствует $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$.

В диапазоне нагрузок от $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$ до холостого хода гарантируется работоспособность модуля. При этом величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируются.

1.3.4 Ток, потребляемый модулем по цепи питания при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузке (графа 7 таблицы 1), не должен превышать значения, приведенного в графе 8 таблицы 1.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика), измеренная в полосе частот до 20 МГц и токах нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ до $I_{н.макс}$ не должна превышать 100 мВ.

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

1.3.6 Нестабильность выходного напряжения при изменении входного напряжения от номинального до минимального и до максимального значений должна быть не более $\pm 0,5 \%$.

1.3.7 Нестабильность выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ до $I_{н.макс}$ должна быть не более 1 %.

1.3.8 Модуль должен иметь защиту от перегрузки по току и короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия перегрузки или к.з. модуль должен автоматически восстанавливать свои выходные параметры. Ток срабатывания защиты по выходу в диапазоне входных напряжений, указанных в графах 2, 4 таблицы 1 должен быть $(1,05 \div 1,8) \cdot I_{н.макс}$. Время к.з. не ограничено.

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

1.3.10 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 таблицы 1), при изменении рабочей температуры в диапазоне указанном в таблице 3 должен быть не более $\pm 0,02 \%$ / °С.

1.4 Требования к безопасности

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

1.4.2 Сопротивление изоляции модуля между входными и выходными контактами должно быть не менее:

- 20 МОм в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при повышенном значении рабочей температуры;
- 2 МОм при повышенной влажности.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						5
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 1

Условное обозначение типоминнала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение, В	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления при $U_{вх.ном}$, А, не более	Обозначение основного конструкторского документа
	Минимальное	Номинальное	Максимальное					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СМН6-3,3	4,5	7	9	3,3	3,234 – 3,366	1,50	1,10	ИЛАВ.436431.056-15
СМН6А				5	4,90 – 5,10	1,20	1,30	ИЛАВ.436431.056
СМН6Б				6	5,88 – 6,12	1,00	1,30	ИЛАВ.436431.056-01
СМН6Д				9	8,82 – 9,18	0,67	1,30	ИЛАВ.436431.056-02
СМН6В				12	11,76 – 12,24	0,50	1,30	ИЛАВ.436431.056-04
СМН6С				15	14,70 – 15,30	0,40	1,30	ИЛАВ.436431.056-05
СМН6Г				20	19,60 – 20,40	0,30	1,30	ИЛАВ.436431.056-06
СМН6Е				24	23,52 – 24,48	0,25	1,30	ИЛАВ.436431.056-07
СМН6Н				27	26,46 – 27,54	0,22	1,30	ИЛАВ.436431.056-08
СМА6-3,3	9	12	18	3,3	3,234 – 3,366	1,50	0,64	ИЛАВ.436431.034-15
СМА6А				5	4,90 – 5,10	1,20	0,73	ИЛАВ.436431.034
СМА6Б				6	5,88 – 6,12	1,00	0,73	ИЛАВ.436431.034-01
СМА6Д				9	8,82 – 9,18	0,67	0,73	ИЛАВ.436431.034-02
СМА6В				12	11,76 – 12,24	0,50	0,72	ИЛАВ.436431.034-04
СМА6С				15	14,70 – 15,30	0,40	0,72	ИЛАВ.436431.034-05
СМА6Г				20	19,60 – 20,40	0,30	0,73	ИЛАВ.436431.034-06
СМА6Е				24	23,52 – 24,48	0,25	0,73	ИЛАВ.436431.034-07
СМА6Н				27	26,46 – 27,54	0,22	0,73	ИЛАВ.436431.034-08
СМВ6-3,3	18	27	36	3,3	3,234 – 3,366	1,50	0,28	ИЛАВ.436431.035-15
СМВ6А				5	4,90 – 5,10	1,20	0,32	ИЛАВ.436431.035
СМВ6Б				6	5,88 – 6,12	1,00	0,32	ИЛАВ.436431.035-01
СМВ6Д				9	8,82 – 9,18	0,67	0,31	ИЛАВ.436431.035-02
СМВ6В				12	11,76 – 12,24	0,50	0,31	ИЛАВ.436431.035-04
СМВ6С				15	14,70 – 15,30	0,40	0,31	ИЛАВ.436431.035-05
СМВ6Г				20	19,60 – 20,40	0,30	0,31	ИЛАВ.436431.035-06
СМВ6Е				24	23,52 – 24,48	0,25	0,31	ИЛАВ.436431.035-07
СМВ6Н				27	26,46 – 27,54	0,22	0,31	ИЛАВ.436431.035-08

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						6
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Окончание таблицы 1

Условное обозначение типоминимала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение, В	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления при $U_{вх.ном}$, А, не более	Обозначение основного конструкторского документа
	Минимальное	Номинальное	Максимальное					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
СМЕ6-3,3	36	48	72	3,3	3,234 – 3,366	1,50	0,15	ИЛАВ.436431.052-15
СМЕ6А				5	4,90 – 5,10	1,20	0,19	ИЛАВ.436431.052
СМЕ6Б				6	5,88 – 6,12	1,00	0,19	ИЛАВ.436431.052-01
СМЕ6Д				9	8,82 – 9,18	0,67	0,17	ИЛАВ.436431.052-02
СМЕ6В				12	11,76 – 12,24	0,50	0,17	ИЛАВ.436431.052-04
СМЕ6С				15	14,70 – 15,30	0,40	0,17	ИЛАВ.436431.052-05
СМЕ6Г				20	19,60 – 20,40	0,30	0,17	ИЛАВ.436431.052-06
СМЕ6Е				24	23,52 – 24,48	0,25	0,17	ИЛАВ.436431.052-07
СМЕ6Н				27	26,46 – 27,54	0,22	0,17	ИЛАВ.436431.052-08
СМР6-3,3	9	27	36	3,3	3,234 – 3,366	1,50	0,27	ИЛАВ.436431.045-15
СМР6А				5	4,90 – 5,10	1,20	0,30	ИЛАВ.436431.045
СМР6Б				6	5,88 – 6,12	1,00	0,30	ИЛАВ.436431.045-01
СМР6Д				9	8,82 – 9,18	0,67	0,30	ИЛАВ.436431.045-02
СМР6В				12	11,76 – 12,24	0,50	0,30	ИЛАВ.436431.045-04
СМР6С				15	14,70 – 15,30	0,40	0,30	ИЛАВ.436431.045-05
СМР6Г				20	19,60 – 20,40	0,30	0,30	ИЛАВ.436431.045-06
СМР6Е				24	23,52 – 24,48	0,25	0,30	ИЛАВ.436431.045-07
СМР6Н				27	26,46 – 27,54	0,22	0,30	ИЛАВ.436431.045-08

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.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						7
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 и 1.5.

1.6 Требования по надежности

1.6.1 Срок службы 15 лет.

1.6.2 Срок сохраняемости в условиях 1 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП должен быть не менее 12 лет.

1.7 Комплектность

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

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		8
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Количество	Обозначение конструкторских документов
1	2	3	4
1 Модуль	СМН6А	1	ИЛАВ.436431.056
	(СМН6Б)		(ИЛАВ.436431.056-01)
	(СМН6Д)		(ИЛАВ.436431.056-02)
	(СМН6В)		(ИЛАВ.436431.056-04)
	(СМН6С)		(ИЛАВ.436431.056-05)
	(СМН6Г)		(ИЛАВ.436431.056-06)
	(СМН6Е)		(ИЛАВ.436431.056-07)
	(СМН6Н)		(ИЛАВ.436431.056-08)
	(СМН6-3,3)		(ИЛАВ.436431.056-15)
	(СМА6А)		(ИЛАВ.436431.034)
	(СМА6Б)		(ИЛАВ.436431.034-01)
	(СМА6Д)		(ИЛАВ.436431.034-02)
	(СМА6В)		(ИЛАВ.436431.034-04)
	(СМА6С)		(ИЛАВ.436431.034-05)
	(СМА6Г)		(ИЛАВ.436431.034-06)
	(СМА6Е)		(ИЛАВ.436431.034-07)
	(СМА6Н)		(ИЛАВ.436431.034-08)
	(СМА6-3,3)		(ИЛАВ.436431.034-15)
	(СМВ6А)		(ИЛАВ.436431.035)
	(СМВ6Б)		(ИЛАВ.436431.035-01)
	(СМВ6Д)		(ИЛАВ.436431.035-02)
	(СМВ6В)		(ИЛАВ.436431.035-04)
	(СМВ6С)		(ИЛАВ.436431.035-05)
	(СМВ6Г)		(ИЛАВ.436431.035-06)
	(СМВ6Е)		(ИЛАВ.436431.035-07)
	(СМВ6Н)		(ИЛАВ.436431.035-08)
	(СМВ6-3,3)		(ИЛАВ.436431.035-15)
	(СМЕ6А)		(ИЛАВ.436431.052)
	(СМЕ6Б)		(ИЛАВ.436431.052-01)
	(СМЕ6Д)		(ИЛАВ.436431.052-02)
	(СМЕ6В)		(ИЛАВ.436431.052-04)
	(СМЕ6С)		(ИЛАВ.436431.052-05)
	(СМЕ6Г)		(ИЛАВ.436431.052-06)
	(СМЕ6Е)		(ИЛАВ.436431.052-07)
	(СМЕ6Н)		(ИЛАВ.436431.052-08)
	(СМЕ6-3,3)		(ИЛАВ.436431.052-15)

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						9
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Окончание таблицы 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Количество	Обозначение конструкторских документов
1	2	3	4
	(СМР6А) (СМР6Б) (СМР6Д) (СМР6В) (СМР6С) (СМР6Г) (СМР6Е) (СМР6Н) (СМР6-3,3)		(ИЛАВ.436431.045) (ИЛАВ.436431.045-01) (ИЛАВ.436431.045-02) (ИЛАВ.436431.045-04) (ИЛАВ.436431.045-05) (ИЛАВ.436431.045-06) (ИЛАВ.436431.045-07) (ИЛАВ.436431.045-08) (ИЛАВ.436431.045-15)
2 Этикетка		1 шт. на партию	ИЛАВ.754463.001
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).

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 четырех часов при температуре на корпусе + 85 °С.

Методика – 3.10.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						10
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 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 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 установленном 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 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						11
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

Таблица 5

Наименование испытания и проверки	Приемосдаточные испытания		Периодические испытания	Номер пункта	
	сплошной контроль	выборочный контроль		технических требований	метода испытаний
1 Контроль внешнего вида	+	–	–	1.2.2	3.2.2
2 Контроль маркировки	+	–	–	1.8	3.8
3 Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4 – 1.3.9	3.3.2 – 3.3.6
4 Контроль массы	–	+	–	1.2.3	3.2.3
5 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	–	+	–	1.2.1	3.2.1
6 Контроль комплектности	+	–	–	1.7	3.7
7 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам	–	–	+	1.5, 1.4.2, 1.3.10	3.5, 3,4
8 Испытания на безотказность	–	–	+	1.6	3.6
9 Испытания на безопасность	+	–	+	1.4.1, 1.4.2 *	3.4
* При 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 модули.

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 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						12
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 чертежом, приведенным в приложении В и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими измерения с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051.

3.2.2 Контроль внешнего вида модуля на соответствие требованиям 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 Б.

3.3.2 Проверка выходных напряжений при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) (1.3.2), тока потребления (1.3.4) и дистанционного выключения внешним сигналом (1.3.9):

1) установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 таблицы 1), контролируя его значение по прибору PV1;

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) 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;

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.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям 1.3.2, ток потребления не превышает значений в требовании 1.3.4 и модуль дистанционно выключается (1.3.9).

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.3 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении 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 Б.1 приложения Б) 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 (1) и (2) соответствует требованиям 1.3.6.

3.3.4 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки в пределах от $I_{Н.МАКС}$ до $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$ (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 Б.1 приложения Б) 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;

4) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.2 приложения Б) установить на выходе ток нагрузки равный $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$, контролируя его значение прибором PA2;

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

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

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

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

где $U_{\text{ВЫХ}0}$ – выходное напряжение при токе нагрузки $I_{\text{Н.МАКС}}$, В;

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

Результаты проверки считаются положительными, если при изменении тока нагрузки от $I_{\text{Н.МАКС}}$ до $0,1 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$ нестабильность выходного напряжения, определенная по формуле (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 Б.1 приложения Б) установить на выходе максимальный ток нагрузки $I_{\text{Н.МАКС}}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить ток потребления прибором PA1;

4) измерить выходное напряжение прибором PV2;

5) плавно уменьшая сопротивление нагрузки (R1 и R2), контролировать выходное напряжение прибором PV2 и ток нагрузки прибором PA2. Снижение выходного напряжения более чем на 3 % от измеренного при $I_{\text{Н.МАКС}}$, должно произойти при токе нагрузки, лежащем в интервале $1,05 \cdot I_{\text{Н.МАКС}} \leq I_{\text{Н}} \leq 1,8 \cdot I_{\text{Н.МАКС}}$, что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току.

6) плавно увеличивая сопротивление нагрузки (R1 и R2) до максимального значения выходного тока, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором PA2.

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

8) повторить операции 3.3.5 2) ÷ 3.3.5 6).

Результаты проверки считаются положительными, если выходное напряжение соответствует требованию 1.3.2, ток нагрузки – 1.3.3, а ток защиты – 1.3.8.

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

10) установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з. неограниченна;

11) измерить ток потребления прибором PA1. Ток потребления должен быть не более 40 % от величины, измеренной в 3.3.5 3);

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

13) снять переключку 1, что соответствует отмене к.з.;

14) измерить выходное напряжение прибором PV2;

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

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

- 16) измерить ток потребления прибором PA1;
 17) установить переключку 1, что соответствует режиму к.з. модуля.
 Длительность к.з. неограниченна;
 18) измерить ток потребления прибором PA1. Ток потребления должен быть не более 40 % от величины, измеренной в 3.3.5 16);
 19) измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно быть не более 0,25 В;
 20) снять переключку 1, что соответствует отмене к.з.;
 21) измерить выходное напряжение прибором PV2;
 Результаты проверки считаются положительными, если 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);

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 (1.4.2) модулей проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения постоянного тока величиной 500 В между входным контактом «– ВХОД» и выходным контактом «– ВЫХОД».

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						16
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Предварительно соединить попарно выводы «+ ВХОД», «- ВХОД» и «+ ВЫХОД», «- ВЫХОД».

Повышение напряжения до испытательного значения проводят плавно или ступенями со скоростью примерно 10 % от испытательного напряжения в 1 с.

Изоляцию проверяют испытательным напряжением в течение 1 минуты, 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.

Предварительно соединить попарно выводы «+ ВХОД», «- ВХОД» и «+ ВЫХОД», «- ВЫХОД».

Показания отсчитываются по истечении 1 минуты 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.

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 1.9.1 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.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		17
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Упакованные в соответствии с конструкторской документацией модули могут транспортироваться всеми видами транспорта в условиях группы 5 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

4.2 Модули следует хранить в условиях 1 группы по ГОСТ 15150 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

Типовая схема включения приведена в приложении Д.

5.2 Рабочее положение модуля любое.

В целях обеспечения естественного теплообмена и свободной конвекции воздуха не допускается закрывать верхнюю и боковую поверхности модуля элементами конструкции изделия.

5.3 Модуль предназначен для питания от источника постоянного тока номинальным напряжением 7 В – СМН6; 12 В – СМА6; 27 В – СМВ6, СМР6; 48 В – СМЕ6.

5.4 В зависимости от внешних механических воздействий рекомендуются следующие варианты монтажа модуля:

а) пайка выводов в отверстия печатной платы.

При эксплуатации модулей в стационарной аппаратуре; аппаратах и приборах, не работающих на ходу и предназначенных для кратковременной переноски людьми и перевозки;

б) пайка выводов плюс проклейка по периметру модуля (например, клеем Эласил 137-83 ТУ 6-02-1237-83).

При эксплуатации модулей в аппаратах и приборах, работающих на ходу, устанавливаемых на промышленных передвижных машинах и на неподвижном технологическом оборудовании;

в) пайка выводов плюс дополнительное механическое крепление модуля к основанию (например, при помощи винтового соединения через отверстия в корпусе модуля либо с использованием прижимной планки при отсутствии отверстий в корпусе модуля).

При эксплуатации модулей в носимой аппаратуре и приборах, работающих на ходу, и аппаратуре и приборах, устанавливаемых на сухопутном и водном транспорте (грузовые и пассажирские суда).

5.5 При установке модуля на печатную плату соблюдать следующие условия:

1) расстояние от компаунда до места пайки выводов должно быть не менее 1 мм;

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

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						18
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 на каждый вывод модуля не более 3 с;

4) не допускается перепайка выводов более трех раз;

5) запрещается кручение выводов модуля вокруг оси и изгиб выводов в плоскости корпуса модуля;

6) 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 $I_{\text{выкл}} \leq 1,5 \text{ мА}$ при $U_{\text{ост}} < 0,4 \text{ В}$.

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

5.8 Модуль должен работать в диапазоне температур от минус 40 °С до + 85 °С на корпусе.

Модуль может охлаждаться за счет естественной конвекции (скорость воздушного потока не менее 0,25 м/с), обдува или с помощью дополнительного радиатора. При любом способе охлаждения температура корпуса модуля не должна превышать максимально допустимой величины + 85 °С.

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

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						19
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

На рисунке Е.2 приложения Е приведена зависимость выходной мощности от температуры окружающей среды при естественной конвекции (для К.П.Д. – 80 %). 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., %	Тип модуля	К.П.Д., %
СМН6-3,3	74	СМА6-3,3	75	СМВ6-3,3	76
СМН6А	76	СМА6А	77	СМВ6А	77
СМН6Б	76	СМА6Б	78	СМВ6Б	78
СМН6Д	77	СМА6Д	78	СМВ6Д	79
СМН6В	77	СМА6В	79	СМВ6В	81
СМН6С	78	СМА6С	79	СМВ6С	82
СМН6Г	77	СМА6Г	78	СМВ6Г	82
СМН6Е	77	СМА6Е	78	СМВ6Е	80
СМН6Н	77	СМА6Н	78	СМВ6Н	80

Окончание таблицы 6

Тип модуля	К.П.Д., %	Тип модуля	К.П.Д., %
СМЕ6-3,3	77	СМР6-3,3	74
СМЕ6А	78	СМР6А	74
СМЕ6Б	78	СМР6Б	75
СМЕ6Д	79	СМР6Д	76
СМЕ6В	80	СМР6В	76
СМЕ6С	80	СМР6С	77
СМЕ6Г	79	СМР6Г	77
СМЕ6Е	79	СМР6Е	77
СМЕ6Н	79	СМР6Н	77

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

5.11 Модуль в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						20
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации изделия не менее 36 месяцев с момента ввода его в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня поставки.

6.3 В случае обнаружения в модуле дефектов, при условии правильной эксплуатации и хранения в течение гарантийного срока, по вине предприятия-изготовителя производится замена модуля предприятием-изготовителем в кратчайший, технически возможный, срок.

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

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						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 модуля, приведен в таблице А.1

Таблица А.1

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол-во	Примечание
1 Источник питания, PU1 для СМН6., СМА6., СМВ6., СМР6.. – типа Б5-8; для СМЕ6.. – типа Б5-9	ЕЭО.323.415 ТУ ЕЭО.323.415 ТУ	1 1	
2 Цифровой мультиметр типа Актacom AM-1038, PV1, PV2	№ 40299-08 ¹⁾	2	
3 Осциллограф цифровой типа TDS-1012, PO1	№ 28768-05 ¹⁾	1	
5 Тераомметр типа Е6-13А, PR1	ЯЫ2.722.004 ТУ	1	
6 Пробойная установка типа GPT-79602, TW1	№ 58755-14 ¹⁾	1	
7 Весы типа ВР 4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
8 Тумблер типа ТМ-1, SA1		1	
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Номер в Госреестре средств измерения</p> <p>²⁾ При отсутствии вышеперечисленного оборудования и контрольно-измерительных приборов можно применять приборы или другое испытательное оборудование, класс точности которых не ниже указанных</p>			

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Б
(рекомендуемое)

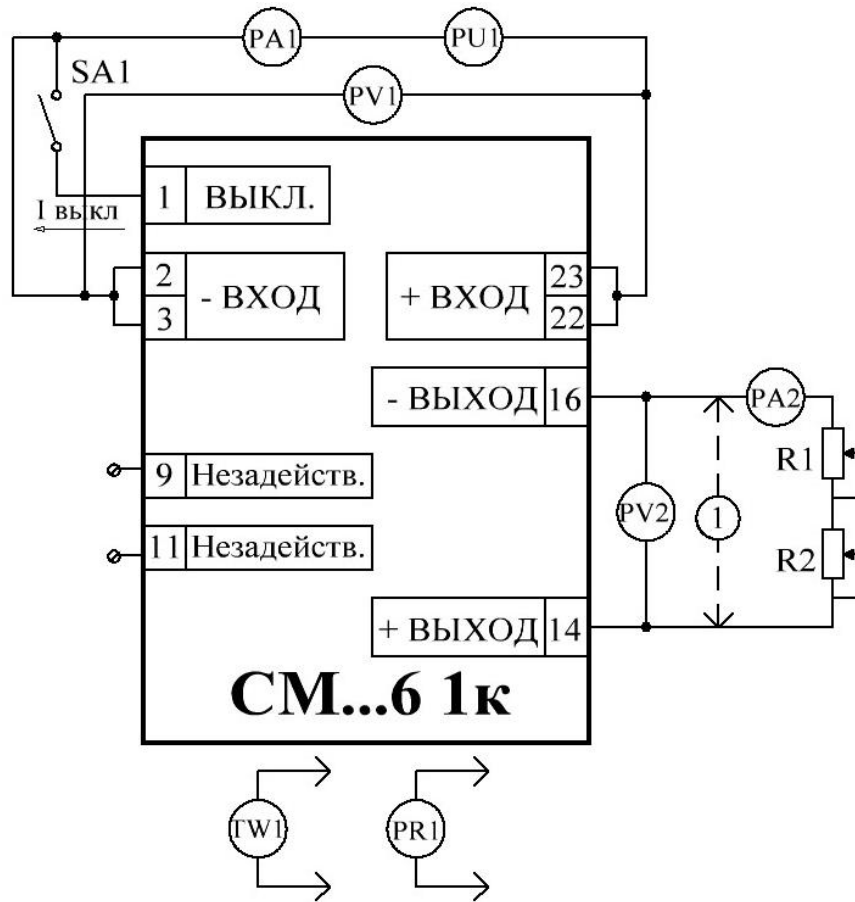


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

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:

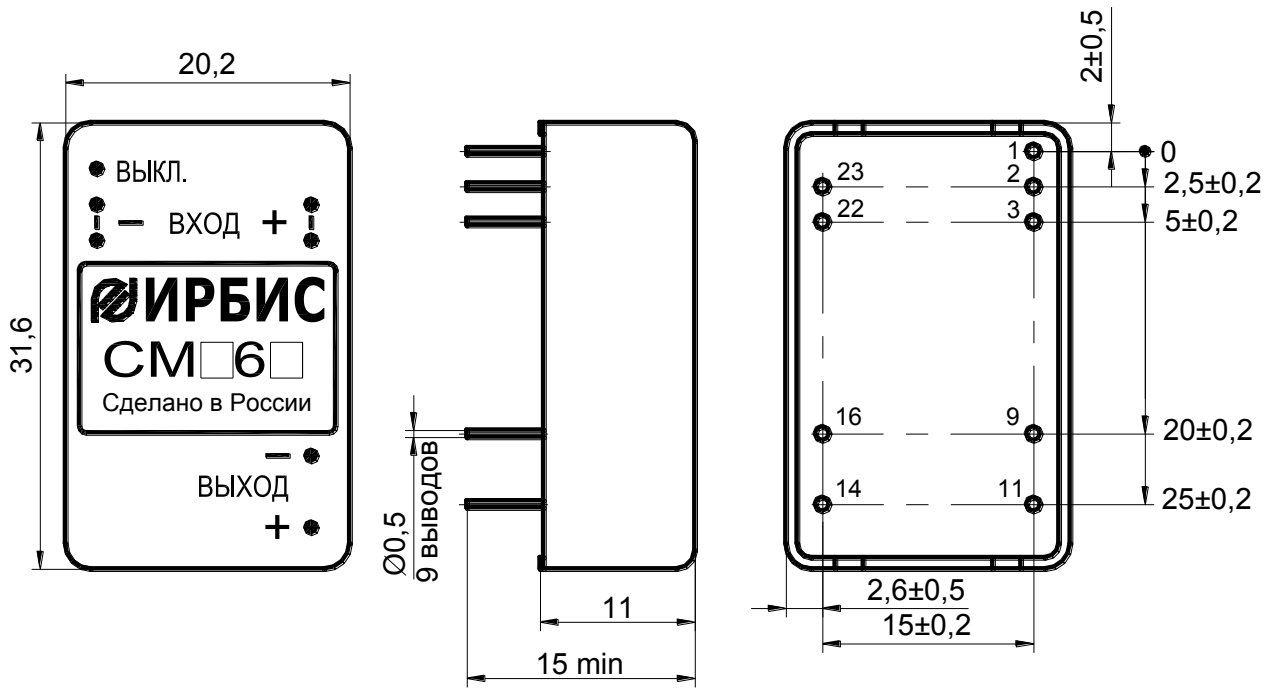
$$R_{\text{МИН}} = (R1 + R2) = \frac{U_{\text{ВЫХ.НОМ}}}{I_{\text{Н.МАКС}}}, \text{ Ом}; \quad (\text{Б.1})$$

$$R_{\text{МАКС}} = (R1 + R2) = 10 \cdot R_{\text{МИН}}, \text{ Ом}; \quad (\text{Б.2})$$

1 – перемычка.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		23
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4	

Приложение В
(справочное)



Выходы 9, 11 и 14 – электрический герметический разъем.

Номер вывода	Назначение вывода	Номер вывода	Назначение вывода
1	ВЫКЛ.	14	+ ВЫХОД
2, 3	- ВХОД	16	- ВЫХОД
9, 11	Незадействованный	22, 23	+ ВХОД

Примечание – Номера выводов показаны условно

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		24
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Г
(обязательное)

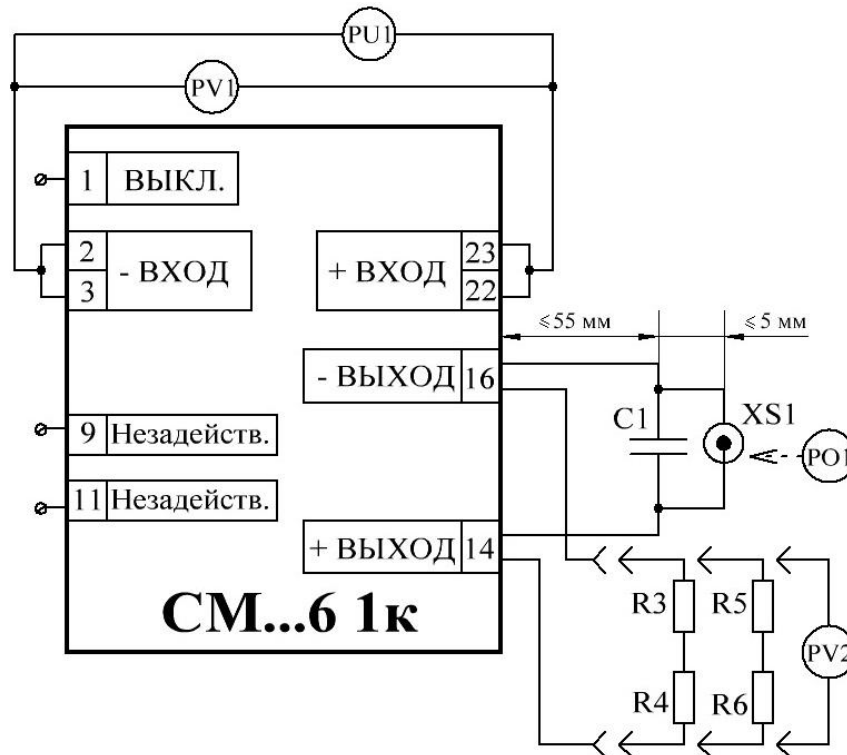


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модуля

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:

$$(R3 + R4)_{\text{МИН}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{\text{Н. МАКС}}}, \text{ Ом}; \quad (\text{Г.1})$$

$$(R5 + R6)_{\text{МАКС}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{0,1 \cdot I_{\text{Н. МАКС}}}, \text{ Ом}. \quad (\text{Г.2})$$

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 55 мм) непосредственно к выводам модуля.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4	

Приложение Д
(рекомендуемое)

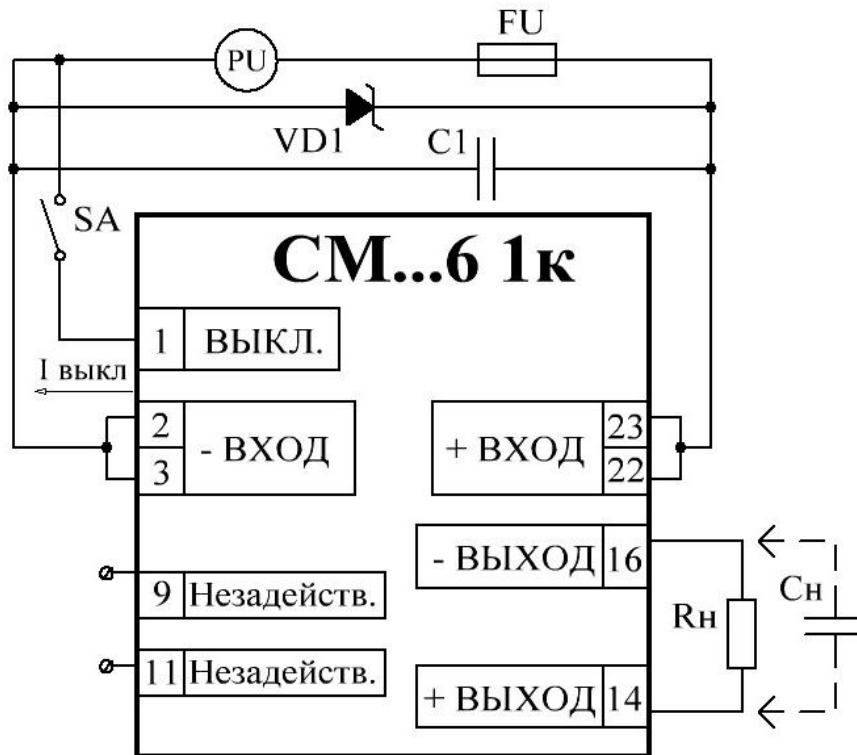


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

Где PU – источник питания;
 SA – любой электрический контакт; $I_{\text{ВЫКЛ}} \leq 1,5 \text{ мА}$, при $U_{\text{ОСТ}} < 0,4 \text{ В}$;
 FU – предохранитель, рабочий ток указан в таблице Д.1;
 VD1 – защитный диод, тип указан в таблице Д.1;
 C1 – керамический ЧИП-конденсатор. Емкость конденсатора указана в таблице Д.1. Устанавливать рядом с входом модуля, если последовательная индуктивность соединения с источником превышает 1 мкГн.
 Rн – нагрузка;

Таблица Д.1

Тип модуля	FU, А	VD1	C1, мкФ
1	2	3	4
СМН6..	3,0	P6KE11A	X7R – 16 В – 22 мкФ
СМА6..	2,0	P6KE24A	X7R – 25 В – 10 мкФ
СМВ6..	1,0	P6KE39A	X7R – 50 В – 4,7 мкФ
СМЕ6..	0,5	P6KE75A	X7R – 100 В – 2,2 мкФ
СМР6..	2,0	P6KE39A	X7R – 50 В – 4,7 мкФ

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		26
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Сн – максимально допустимая емкость при резистивной нагрузке. Величина должна быть не более, указанной в таблице Д.2.

Не допускается включение двух модулей на общую нагрузку с последовательным соединением выходов.

Таблица Д.2 – Значение максимально допустимой емкости нагрузки

Типономинал модуля	Максимальная емкость нагрузки, Сн, мкФ
СМН6-3,3; СМА6-3,3; СМВ6-3,3; СМЕ6-3,3; СМР6-3,3	2200
СМН6А; СМА6А; СМВ6А; СМЕ6А; СМР6А	1500
СМН6Б; СМА6Б; СМВ6Б; СМЕ6Б; СМР6Б	1500
СМН6Д; СМА6Д; СМВ6Д; СМЕ6Д; СМР6Д	1000
СМН6В; СМА6В; СМВ6В; СМЕ6В; СМР6В	680
СМН6С; СМА6С; СМВ6С; СМЕ6С; СМР6С	680
СМН6Г; СМА6Г; СМВ6Г; СМЕ6Г; СМР6Г	470
СМН6Е; СМА6Е; СМВ6Е; СМЕ6Е; СМР6Е	470
СМН6Н; СМА6Н; СМВ6Н; СМЕ6Н; СМР6Н	330

Примечания

1 Соответствие модулей настоящим ТУ (в части электрических параметров) проверяется на активной нагрузке (резисторы). Гарантируется работоспособность модулей при работе на нагрузку типа «генератор тока» с подключением нагрузки при достижении модулем выходного напряжения не менее 35 % от установившегося (номинального) значения.

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

3 Допускается использовать схему включения без элементов С1, FU и VD1. Работоспособность модулей и гарантии сохраняются. Однако при отсутствии FU, С1 и VD1 возможен выход из строя модуля при превышении входного напряжения, указанного в графе 4 таблицы 1.

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

4 По договору между изготовителем и потребителем возможно изготовление модулей, допускающих работу на большую емкость в нагрузке.

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		27
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Е
(справочное)

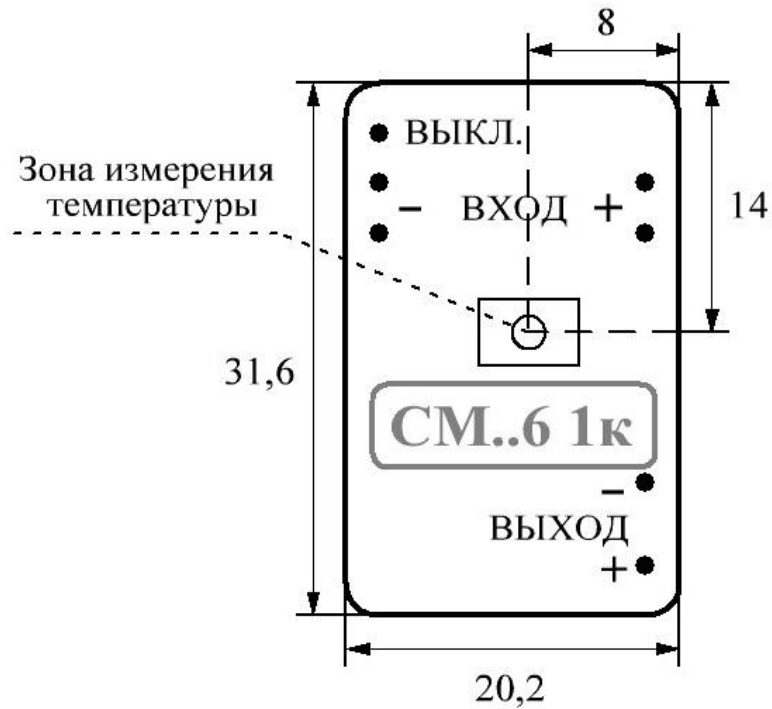


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модуля

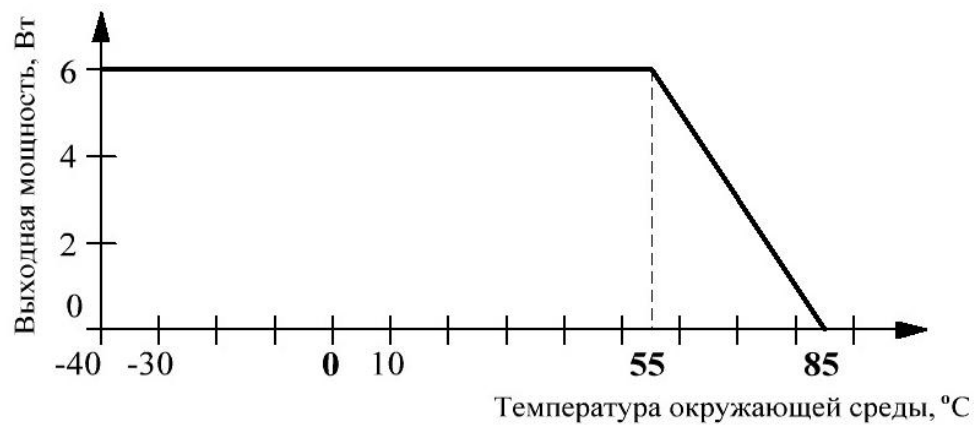


Рисунок Е.2 – Зависимость максимально допустимой выходной мощности от температуры окружающей среды в условиях естественной конвекции (для К.П.Д. = 80 %)

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		28
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	ИЛАВ.436000.007 ИЗ	3.10
7	ОСТ 4Г 0.033.200-78	5.5

					ТУ 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
						29
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 6589-043-40039437-17	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		30
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						