

С учетом извещения ИЛАВ.02-17 от 03.02.17г

Код ОКП 658900

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО «ММП-Ирбис»

_____ Лукин А.В.

« ____ » _____ 2011 г.

МОДУЛИ ПИТАНИЯ

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ

МПК25, МПТ25

Технические условия

ТУ 6589-035-40039437-11

(взамен ТУ 6589-035-40039437-02)

Дата введения 01.02.2011 г.

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

_____ Макаров В.В.

« ____ » _____ 2011 г.

2011 г.

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

ФОРМАТ А4

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ	3
2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	9
3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	11
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	16
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	19
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модулей	20
Приложение Б (рекомендуемое) Схема проверки электрических параметров модулей	21
Приложение В (справочное) Габаритный чертеж модулей	22
Приложение Г (обязательное) Схема проверки амплитуды пульсаций выходного напряжения модулей	24
Приложение Д (рекомендуемое) Типовая схема включения модулей	25
Приложение Е (справочное) Зона измерения температуры на корпусе модуля	27
Приложение Ж (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	28

					ТУ 6589-035-40039437-11						
4	Зам	ИЛАВ.02-17	ПОДП	03.02.17	МОДУЛИ ПИТАНИЯ СТАБИЛИЗИРУЮЩИЕ МПК25, МПТ25 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ						
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА					ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.	Конев								А	2	30
ГЛ. КОНС.	Бокунов										
Т. КОНТР.	Пшеничников										
Н. КОНТР.	Вересова										
УТВ.	Кастров										
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА				
ФОРМАТ А4											

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модули питания, стабилизирующие МПК25, МПТ25 (далее модуль) с одним выходным каналом, предназначенные для питания напряжением постоянного тока радиоэлектронной аппаратуры.

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

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

Типономиналы модулей в соответствии с таблицей 1.

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

Модуль питания МПК25А ТУ 6589-035-40039437-11

где МП – модуль питания;
 третья буква (К) – диапазон входного напряжения;
 цифра (25*) – мощность;
 последняя буква (А) – выходное напряжение.

* Для модулей МПК25-3,3, МПТ25-3,3 выходная мощность 19,8 Вт.

Условное обозначение для нестандартных исполнений модулей:

Модуль питания МПК25-001 ТУ 6589-035-40039437-11

где 001 – обозначение нестандартного исполнения модулей серии МПК25.

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в таблице 4.

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.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		3
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.3.3 Максимальный ток нагрузки ($I_{Н.МАКС}$) должен соответствовать значению, приведенному в графе 7 таблицы 1.

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

В диапазоне нагрузок от $0,1 \cdot I_{Н.МАКС}$ до холостого хода (х.х.) выходное напряжение не должно превышать $1,05 \cdot U_{ВЫХ.НОМ}$. Нижний порог выходного напряжения, а также величина и характер пульсации выходного напряжения в этом режиме не регламентируется.

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

1.3.5 Амплитуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика) измеренная в полосе частот до 20 МГц при токах нагрузки в диапазоне 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 при максимальном токе нагрузки должна быть не более $\pm 0,5 \%$.

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

Примечание – для исполнений МПК(Т)25-3,3 – не более 1 %.

1.3.8 Модуль должен иметь защиту от перегрузки по току и короткого замыкания (к.з.) по выходу. После снятия перегрузки или к.з. модуль должен автоматически восстанавливать свои выходные параметры. Ток срабатывания защиты от перегрузки по току – $(1,05 \div 1,5) \cdot I_{Н.МАКС}$. Время к.з. не ограничено.

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

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

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

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 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,
	Минимальное *	Номинальное	Максимальное *				
1	2	3	4	5	6	7	8
МПК25-3,3	230	300	370	3,3	3,23 – 3,37	6,0	0,081
МПК25А				5	4,90 – 5,10	5,0	0,10
МПК25Б				6	5,88 – 6,12	4,17	0,10
МПК25Д				9	8,82 – 9,18	2,78	0,10
МПК25И				10	9,80 – 10,20	2,5	0,10
МПК25В				12	11,76 – 12,24	2,08	0,10
МПК25С				15	14,70 – 15,30	1,67	0,10
МПК25Г				20	19,60 – 20,40	1,25	0,10
МПК25Е				24	23,52 – 24,48	1,04	0,10
МПК25Н				27	26,46 – 27,54	0,93	0,10
МПК25З				32	31,36 – 32,64	0,78	0,10
МПК25-001	180	240	300	24	23,52 – 24,48	1,04	0,12
МПК25-002	145	210	270	5	4,90 – 5,10	5,0	0,14
МПК25-003				12	11,76 – 12,24	2,08	0,14
МПК25-004				15	14,70 – 15,30	1,67	0,14
МПТ25-3,3	75	110	150	3,3	3,23 – 3,37	6,0	0,22
МПТ25А				5	4,90 – 5,10	5,0	0,27
МПТ25Б				6	5,88 – 6,12	4,17	0,27
МПТ25Д				9	8,82 – 9,18	2,78	0,28
МПТ25И				10	9,80 – 10,20	2,5	0,28
МПТ25В				12	11,76 – 12,24	2,08	0,27
МПТ25С				15	14,70 – 15,30	1,67	0,27
МПТ25Г				20	19,60 – 20,40	1,25	0,27
МПТ25Е				24	23,52 – 24,48	1,04	0,27
МПТ25Н				27	26,46 – 27,54	0,93	0,27
МПТ25З				32	31,36 – 32,64	0,78	0,27
* Величина входного напряжения указана с учетом пульсаций							

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		5
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.4 Требования к безопасности

1.4.1 Электрическая прочность изоляции должна выдерживать в течение 1 мин в нормальных климатических условиях без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока величиной:

– 1500 В (действующее значение) частотой 50 Гц между входными и выходными выводами;

– 1500 В (действующее значение) частотой 50 Гц между входными выводами и корпусом.

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

– 20 МОм в нормальных климатических условиях;

– 5 МОм при повышенном значении рабочей температуры;

– 1 МОм при повышенной влажности.

1.5 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам

1.5.1 Модуль должен быть стойким к воздействию механических факторов, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Синусоидальная вибрация – диапазон частот, Гц – амплитуда ускорения, m/c^2 (g)	0,5 – 200 20 (2)	
Механический удар одиночного действия – пиковое ударное ускорение, m/c^2 (g) – длительность действия ударного ускорения, мс – число ударов в каждом направлении	200 (20) ≤ 11 3	
Механический удар многократного действия – пиковое ударное ускорение, m/c^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	

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

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		6
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 требований 1.3; 1.4; 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 смонтированных 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.

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.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		7
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение конструкторских документов
1	2	3	4
1 Модуль	МПК25А (МПК25Б) (МПК25Д) (МПК25И) (МПК25В) (МПК25С) (МПК25Г) (МПК25Е) (МПК25Н) (МПК25З) (МПК25-3,3) (МПК25-001) (МПК25-002) (МПК25-003) (МПК25-004) (МПТ25А) (МПТ25Б) (МПТ25Д) (МПТ25И) (МПТ25В) (МПТ25С) (МПТ25Г) (МПТ25Е) (МПТ25Н) (МПТ25З) (МПТ25-3,3)	1	ИЛАВ.436434.028 (ИЛАВ.436434.028-01) (ИЛАВ.436434.028-02) (ИЛАВ.436434.028-03) (ИЛАВ.436434.028-04) (ИЛАВ.436434.028-05) (ИЛАВ.436434.028-06) (ИЛАВ.436434.028-07) (ИЛАВ.436434.028-08) (ИЛАВ.436434.028-09) (ИЛАВ.436434.028-15) (ИЛАВ.436434.028-16) (ИЛАВ.436434.028-17) (ИЛАВ.436434.028-18) (ИЛАВ.436434.028-19) (ИЛАВ.436434.029) (ИЛАВ.436434.029-01) (ИЛАВ.436434.029-02) (ИЛАВ.436434.029-03) (ИЛАВ.436434.029-04) (ИЛАВ.436434.029-05) (ИЛАВ.436434.029-06) (ИЛАВ.436434.029-07) (ИЛАВ.436434.029-08) (ИЛАВ.436434.029-09) (ИЛАВ.436434.029-15)
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Упаковка		1	По кооперации

1.9 Упаковка

1.9.1 Модуль должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией.

1.10 Требования к обеспечению качества в процессе производства

1.10.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания каждого модуля под максимальной электрической нагрузкой в течение 4 часов при температуре на корпусе + 85 °С.

Методика – 3.10.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						8
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

2 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

2.1 Общие положения

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

- 1) квалификационные;
- 2) приемо-сдаточные;
- 3) периодические;
- 4) типовые.

2.1.2 Правила приемки модуля должны соответствовать требованиям, установленным ГОСТ 21194 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

2.2 Квалификационные испытания

2.2.1 Для впервые осваиваемых модулей предприятием-изготовителем осуществляется изготовление установочной серии модулей и проведение квалификационных испытаний этой серии.

2.2.2 Квалификационные испытания проводятся в полном объеме, установленном настоящими ТУ для приемо-сдаточных и периодических испытаний.

2.2.3 Квалификационные испытания в соответствии с ГОСТ 15.009 проводятся предприятием-изготовителем.

2.2.4 По результатам изготовления и испытаний модулей установочной серии комиссия принимает решение об окончании освоения серийного производства модулей и составляет акт приемки установочной серии модулей.

2.3 Приемо-сдаточные испытания

2.3.1 Приемо-сдаточные испытания проводят методом сплошного и выборочного контроля.

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

2.3.2 Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 5.

Примечания – "+" – испытания проводят; "-" – испытания не проводят.

2.4 Периодические испытания

2.4.1 Периодическим испытаниям подвергают не менее трех модулей, выдержавших приемо-сдаточные испытания и не реже одного раза в год.

2.4.2. Перечень параметров и требований, проверяемых при периодических испытаниях, приведены в 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 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						9
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 5

Наименование испытаний и проверок	Приемо-сдаточные испытания		Периодические испытания	Номера пунктов	
	Сплошной контроль	Выборочный контроль		Техн. требований	Методов испытаний
1 Контроль внешнего вида	+	–	–	1.2.2	3.2.2
2 Контроль маркировки	+	–	–	1.8	3.8
3 Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4 ÷ 1.3.10	3.3.2 – 3.3.6
4 Контроль массы	–	+	–	1.2.3	3.2.3
5 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	–	+	–	1.2.1	3.2.1
6 Контроль комплектности	+	–	–	1.7	3.7
7 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам	–	–	+	1.5, 1.3.11	3.5
8 Испытания на безотказность	–	–	+	1.6	3.6
9 Испытания на безопасность	+	–	+	1.4.1, 1.4.2*	3.4
* При приемо-сдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по 1.4.2 проводят только в нормальных климатических условиях					

2.5 Типовые испытания

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

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

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

- 1) необходимые испытания из состава приемо-сдаточных и периодических испытаний;
- 2) требования к количеству и порядку отбора модулей, необходимых для проведения испытаний;
- 3) указание об использовании модулей, подвергнутых испытаниям.

2.5.4 Число модулей, подвергаемых типовым испытаниям, устанавливают в программе испытаний. Отбор модулей оформляют актом.

2.5.5 Результаты типовых испытаний оформляются актом и протоколом с отражением всех результатов испытаний.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		10
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Общие положения

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

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

3.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

3.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля (1.2.1) контролируют сличением с чертежами, приведенными в приложении 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 выходного напряжения при номинальном входном напряжении (графа 3 таблицы 1) (1.3.2), тока потребления (1.3.4), дистанционного выключения внешним сигналом (1.3.9) и регулировки выходного напряжения модуля (1.3.10):

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

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение прибором PV2;

4) измерить ток потребления прибором PA1;

5) замкнуть цепь с помощью выключателя SA1;

6) зафиксировать снижение выходного напряжения до нуля прибором PV2;

7) вернуть выключатель SA1 в исходное положение;

8) измерить выходное напряжение прибором PV2;

9) установить перемычку 2;

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

11) снять перемычку 2;

12) установить перемычку 3;

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						11
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
						ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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

14) снять перемычку 3.

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

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

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

2) с помощью резисторов R1, R2 (формула Б.1 приложения Б) установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение прибором PV2.

Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{НЕСТ.1}}$ (%) определяется по формуле:

$$K_{\text{НЕСТ.1}} = \frac{U_{\text{ВЫХ1}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где: $U_{\text{ВЫХ0}}$ – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ1}}$ – выходное напряжение при минимальном входном напряжении, В;

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

5) измерить выходное напряжение прибором PV2.

Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{НЕСТ.2}}$ (%) определяется по формуле:

$$K_{\text{НЕСТ.2}} = \frac{U_{\text{ВЫХ2}} - U_{\text{ВЫХ0}}}{U_{\text{ВЫХ0}}} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где: $U_{\text{ВЫХ0}}$ – выходное напряжение при номинальном входном напряжении, В;

$U_{\text{ВЫХ2}}$ – 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.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.4 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от $0,1 \cdot I_{н.макс}$ до $I_{н.макс}$ (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 по выходу максимальный ток нагрузки $I_{н.макс}$ (графа 7 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) измерить выходное напряжение прибором PV2;

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

5) измерить выходное напряжение прибором PV2.

Нестабильность выходного напряжения $K_{нест.з}$ (%) определяется по формуле:

$$K_{нест.з} = \frac{U_{ввыхз} - U_{ввых0}}{U_{ввых0}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где: $U_{ввых0}$ – выходное напряжение при максимальном токе нагрузки $I_{н.макс}$, В;

$U_{ввыхз}$ – выходное напряжение при токе нагрузки $0,1 \cdot I_{н.макс}$, В.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного напряжения определенная по формуле (3) соответствует требованиям 1.3.7.

3.3.5 Проверка срабатывания защиты от перегрузки и короткого замыкания 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 по выходу максимальный ток нагрузки (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 от максимального значения до нуля, контролировать ток потребления прибором PA1 и ток нагрузки прибором PA2. При токе нагрузки равном $1,05 \cdot I_{н.макс}$ выходное напряжение не должно измениться более чем на 3 % от измеренного при $I_{н.макс}$. Снижение выходного напряжения более чем на 3 % от измеренного при $I_{н.макс}$, должно произойти при токе нагрузки находящимся в интервале $1,05 \cdot I_{н.макс} \leq I_n \leq 1,5 \cdot I_{н.макс}$, что свидетельствует о начале срабатывания защиты от перегрузки по току;

6) плавно увеличивая сопротивление нагрузки от нуля до максимального значения, контролировать выходное напряжение прибором PV2, а ток нагрузки прибором PA2.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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

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

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

9) измерить ток потребления прибором PA1. Ток потребления должен быть не более величины, указанной в таблице 6;

Таблица 6

Тип модуля	I _{ПОТР} при к.з., мА
МПК25-3,3, МПК25А, МПК25Б, МПК25Д, МПК25И, МПК25В, МПК25С, МПК25Г, МПК25Е, МПК25Н, МПК25З	14,0
МПК25-001	17,0
МПК25-002, МПК25-003, МПК25-004	19,0
МПТ25-3,3, МПТ25А, МПТ25Б, МПТ25Д, МПТ25И, МПТ25В, МПТ25С, МПТ25Г, МПТ25Е, МПТ25Н, МПТ25З	35,0

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

11) измерить выходное напряжение прибором PV2;

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

12) повторить операции 3.3.5 2) – 3.3.5 11).

Результаты проверки считаются положительными, если в режиме к.з. ток потребления не превышает значения указанного в таблице 6; после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности модуля, выходное напряжение соответствует требованию 1.3.2, а ток нагрузки – 1.3.3.

3.3.6 Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения (1.3.5). Схема для измерений приведена в обязательном приложении Г.

1) Подсоединить набор резисторов R3, R4 (формула Г.1 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить;

2) подключить источник питания PU1 и установить на нем минимальное входное напряжение в соответствии с графой 2 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1;

3) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

4) установить на входе модуля номинальное входное напряжение в соответствии с графой 3 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1;

5) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

6) установить на входе модуля максимальное входное напряжение в соответствии с графой 4 таблицы 1, контролируя его значение прибором PV1;

7) измерить амплитуду пульсации (от пика до пика) прибором PO1;

8) отключить источник питания PU1;

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 8);

12) отсоединить набор резисторов R5, R6.

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

3.4 Контроль на соответствие требованиям безопасности

3.4.1 Проверку электрической прочности изоляции (1.4.1) модулей проводят на установке TW1 путем приложения:

– переменного тока величиной 1500 В (действующее значение) частотой 50 Гц или постоянного тока величиной 2200 В – между входным выводом «– ВХОД» и выходным выводом «– ВЫХОД»;

– переменного тока величиной 1500 В (действующее значение) частотой 50 Гц или постоянного тока величиной 2200 В – между входными «– ВЫХОД» и корпусом.

Выходные вывода «– ВЫХОД» – «+ ВЫХОД» и входные вывода «– ВХОД» – «+ ВХОД» предварительно закоротить.

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

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

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

Модуль считается выдержавшим проверку, если:

– в процессе проверки не наблюдались пробой и поверхностное перекрытие изоляции;

– выходное напряжение, измеренное после проверки, соответствует 1.3.2.

3.4.2 Проверку сопротивления изоляции (1.4.2) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 500 В подается между входными выводами и выходными выводами.

Выходные выводы «– ВЫХОД» – «+ ВЫХОД» и входные выводы «– ВХОД» – «+ ВХОД» предварительно закоротить.

Показания отсчитываются по истечении 1 мин после подачи испытательного напряжения.

Модуль считается выдержавшим проверку, если сопротивление изоляции не менее 20 МОм.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И 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 модуля и приложенных документов с таблицей 4.

3.8 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.8.1 Контроль маркировки на соответствие требованиям 1.8 проводят сличением с конструкторской документацией на модуль.

3.9 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.9.1 Контроль на соответствие требованиям 1.9 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

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

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

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

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

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		16
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

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

5.2 Рабочее положение модуля любое.

5.3 Модуль предназначен для работы от источника постоянного тока.

Типовая схема включения модуля приведена в приложении Д.

5.4 При установке модуля на печатную плату обеспечить механическое крепление, используя пайку выводов плюс дополнительное крепление к основанию при помощи винтового соединения через отверстия в корпусе модуля (см. приложение В).

5.5 При монтаже модуля на печатную плату соблюдать следующие условия:

1) все выводы модуля, включая незадействованные, должны быть припаяны;
2) расстояние от компаунда до места пайки выводов должно быть не менее 1 мм;

3) пайку выводов модулей осуществлять припоем ПОСК 50-18 ГОСТ 21931 или любым другим низкотемпературным припоем с помощью флюса ФКСп (30 %) или аналогичным.

Температура пайки не более 230 °С. Время пайки не более 3 с на каждый вывод модуля.

4) не допускается перепайка выводов более трех раз;

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

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.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5.6 Не допускаются, какие либо механические воздействия на поверхность заливочного компаунда.

5.7 Модуль допускает дистанционное выключение внешним сигналом $I_{\text{выкл}} \leq 1,3 \text{ мА}$, $U_{\text{ост}} < 0,4 \text{ В}$. Схема приведена в приложении Д.

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

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

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

5.9 Модуль имеет защиту от перенапряжения на выходе. Напряжение срабатывания защиты не более $1,4 \cdot U_{\text{вых.ном}}$.

5.10 Модуль должен работать в диапазоне температур от минус 40 °С окружающей среды до + 85 °С на корпусе модуля.

Допускается использовать любой способ охлаждения или радиатор любой конструкции, которые обеспечивают в любом рабочем режиме на корпусе модуля температуру не более + 85 °С.

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

5.11 Типовое значение коэффициента полезного действия (К.П.Д.), измеренного при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки, приведено в таблице 7.

Таблица 7

Типономинал модуля	К.П.Д., %	Типономинал модуля	К.П.Д., %
МПК25-3,3	86	МПТ25-3,3	86
МПК25А	86	МПТ25А	86
МПК25Б	86	МПТ25Б	86
МПК25Д	83	МПТ25Д	83
МПК25И	84	МПТ25И	84
МПК25В	86	МПТ25В	86
МПК25С	86	МПТ25С	86
МПК25Г	86	МПТ25Г	86
МПК25Е	86	МПТ25Е	86
МПК25Н	86	МПТ25Н	86
МПК25З	86	МПТ25З	86
МПК25-001	86		
МПК25-002	86		
МПК25-003	86		
МПК25-004	86		

4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17	ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		18
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5.12 Максимальная емкость нагрузки должна быть не более величины указанной в таблице Д.2 приложения Д.

5.13 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 500000 час.

5.14 Модуль в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 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 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		19
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение А

(справочное)

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

Таблица А.1

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол-во	Примечание
1 Источник питания постоянного тока, PU1 – для МПК25 – для МПТ25	Напряжение до 400 В (пост.), ток не менее 0,5 А Напряжение до 200 В (пост.), ток не менее 1 А	1 1	
2 Вольтамперметр типа М2038, PA1, PA2	ГОСТ 8711-78	2	
3 Цифровой мультиметр типа Актacom AM-1038, PV1, PV2	№ 40299-08 ¹⁾	2	
4 Осциллограф цифровой типа TDS-1012, PO1	№ 28768-05 ¹⁾	1	
5 Тераомметр типа AM-2002, PR1	ТУ 4221-001-11034781-00	1	
6 Пробойная установка типа GPT-79602, TW1	№ 58755-14 ¹⁾	1	
7 Тумблер типа ТМ-1, SA1		1	
8 Весы типа ВР 4149	ТУ 25-7721.0074-90	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 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		20
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

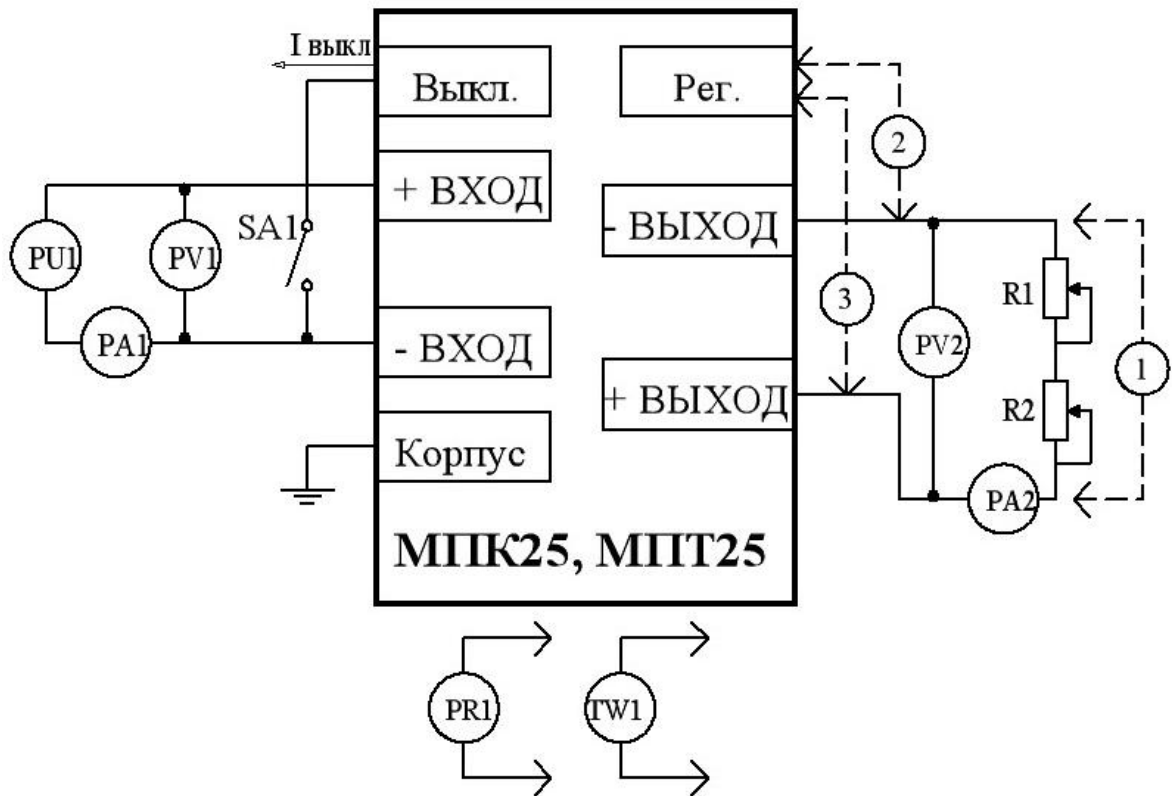


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров модулей

Где: R1, R2 – набор резисторов типа СПБ-30-25Вт-II или реостатов типа РСП соединенных последовательно или параллельно. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

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

$$(R1 + R2)_{\text{МАКС}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{0,1 \cdot I_{\text{Н. МАКС}}}; \quad (\text{Б.2})$$

1, 2, 3 – переключки.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						21
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
						ФОРМАТ А4

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

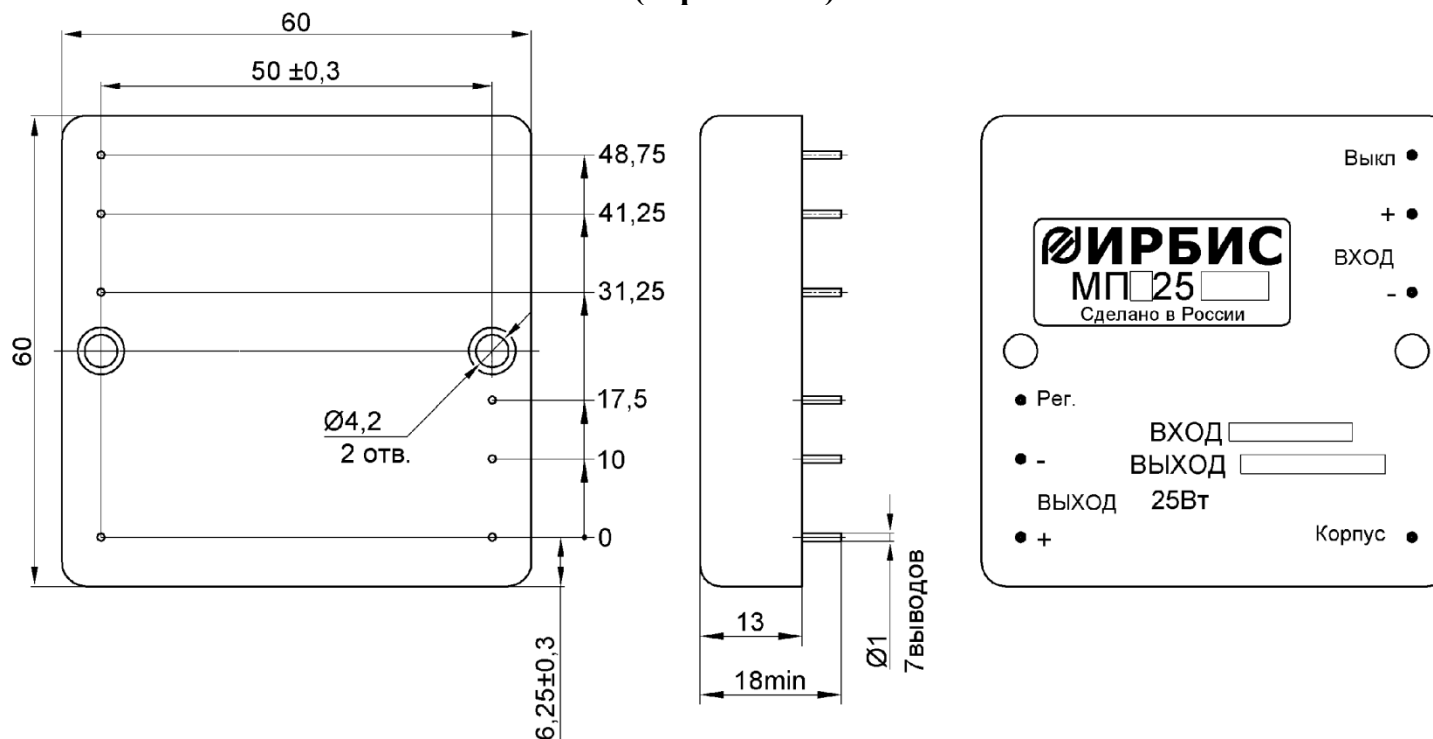


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж модулей МПК25, МПТ25 (кроме исполнения МПК25-001)

Примечание – Предельные отклонения размеров между осями любых выводов ± 0,2 мм.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.7-11		10.02.11		22
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

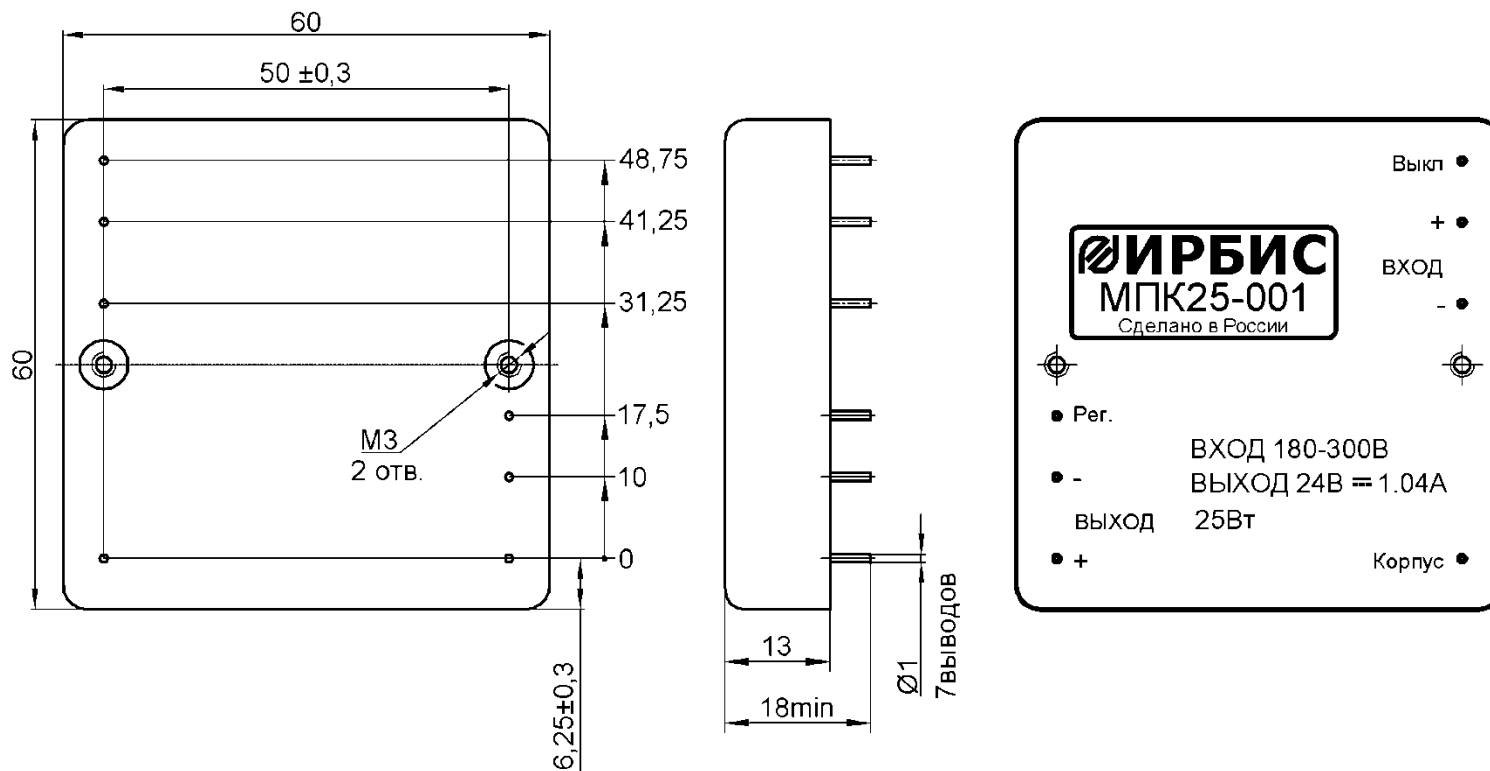


Рисунок В.2 – Габаритный чертеж модулей МПК25-001

Примечание – Предельные отклонения размеров между осями любых выводов $\pm 0,2$ мм.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.7-11		10.02.11		23
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Г

(обязательное)

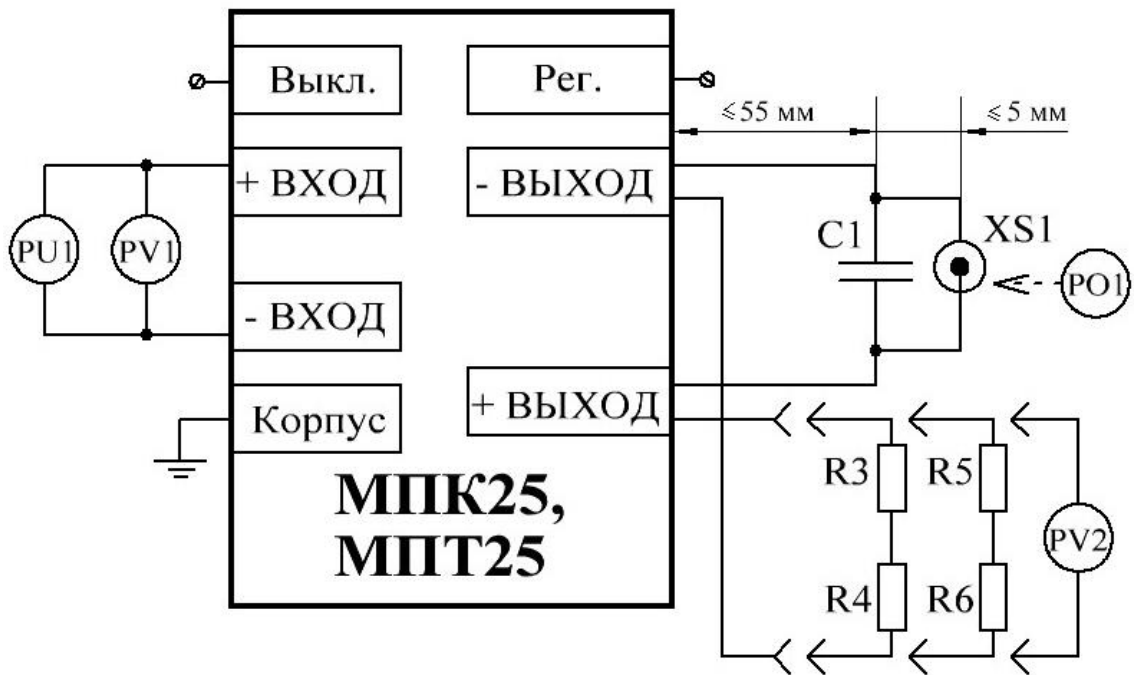


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения модуля

где C1 – 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:

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

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

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 55 мм) непосредственно к выводам модуля.

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17	03.02.17	03.02.17		24
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4

Приложение Д
(рекомендуемое)

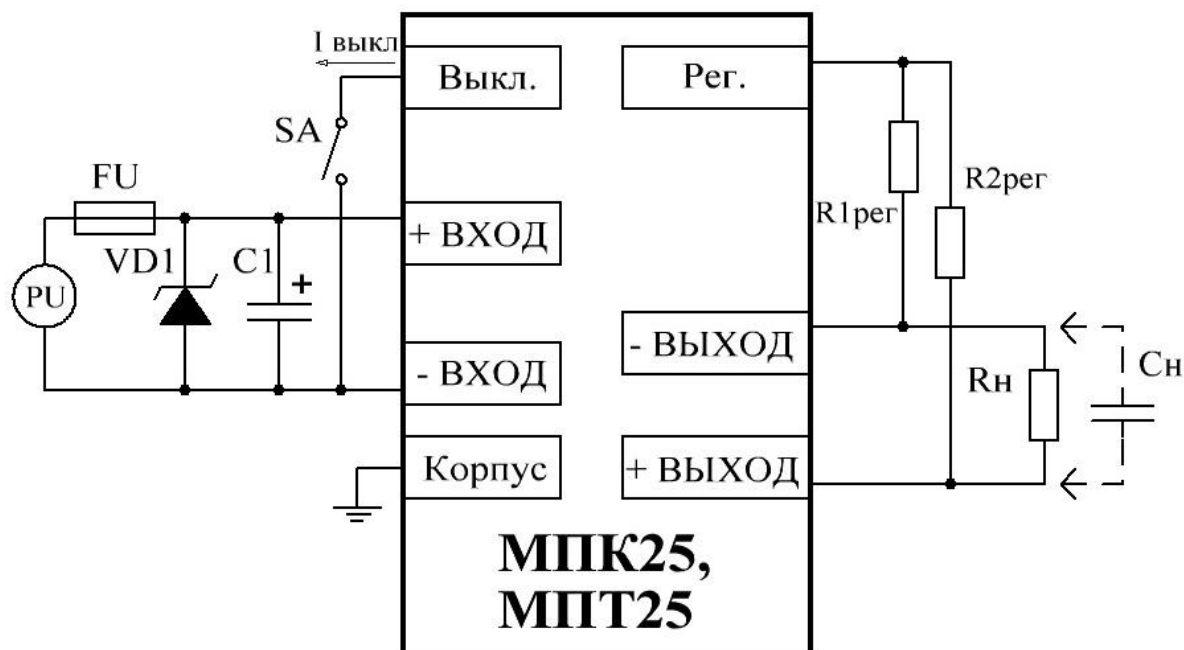


Рисунок Д.1 – Типовая схема включения модулей

где PU – источник питания:
 – напряжением до 400 В (пост.), ток не менее 0,5 А – для МПК25;
 – напряжением до 200 В (пост.), ток не менее 1 А – для МПТ25;
 SA – любой механический или электрический контакт; $I_{\text{ВЫКЛ}} \leq 1,3 \text{ А}$,
 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 – электролитический конденсатор (с последовательным эквивалентным
 сопротивлением не более 0,7 Ом на частоте 100 кГц), тип указан в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Тип модуля	FU, А	VD1	C1
1	2	3	4
МПК25	0,5	Р6КЕ400А	200 В 47 мкФ
МПТ25	1	Р6КЕ180А	400 В 47 мкФ

$R1_{\text{рег}}$, $R2_{\text{рег}}$ – регулировочные резисторы для увеличения или уменьшения
 выходного напряжения соответственно. Значение $R1_{\text{рег}}$ и $R2_{\text{рег}}$ от 0 до 1 МОм;

$R_{\text{н}}$ – нагрузка;

$C_{\text{н}}$ – емкость нагрузки. Максимально допустимая величина указана в таблице Д.2.

4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17	ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица Д.2

Типономинал модуля	Максимально допустимая емкость нагрузки, Сн, мкФ	Типономинал модуля	Максимально допустимая емкость нагрузки, Сн, мкФ
1	2	3	4
МПК25-3,3	5000	МПТ25-3,3	5000
МПК25А	5000	МПТ25А	5000
МПК25Б	900	МПТ25Б	900
МПК25Д	400	МПТ25Д	400
МПК25И	400	МПТ25И	400
МПК25В	300	МПТ25В	300
МПК25С	300	МПТ25С	300
МПК25Г	200	МПТ25Г	200
МПК25Е	100	МПТ25Е	100
МПК25Н	100	МПТ25Н	100
МПК25З	100	МПТ25З	100
МПК25-001	100		
МПК25-002	5000		
МПК25-003	300		
МПК25-004	300		

Примечания

1 Модули следует подключать к источнику (РУ), имеющему низкий выходной импеданс по переменному току. Высокий импеданс индуктивного типа может повлиять на устойчивость работы модуля. Если последовательная индуктивность источника превышает 2 мкГн, в непосредственной близости от входа модуля (не более 40 мм) следует установить электролитический конденсатор С1.

2 Допускается использовать схему включения без элементов С1, FU и VD1. Работоспособность модуля 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 Соответствие модулей 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.

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

5 При эксплуатации модуля в условиях, не требующих дистанционного выключения и регулировки, выводы «Выкл» и «Рег.» оставить незадействованным.

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

4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17	ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		26
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Приложение Е
(справочное)

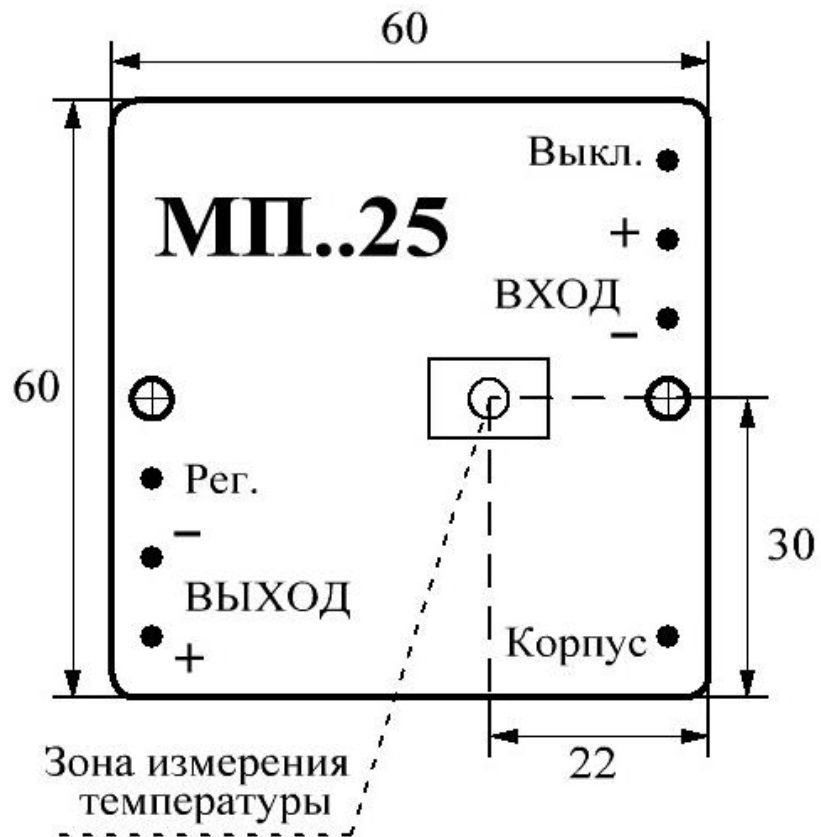


Рисунок Е.1 – Точка измерения температуры корпуса модуля

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		27
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 21194-87	2.1.2; 2.3.1
3	ГОСТ 15.009-91	2.2.3
4	ГОСТ 20.57.406-81	3.1.1
5	ГОСТ 8.051-81	3.2.1
6	ОСТ 4Г 0.033.200-78	5.5

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
4	Зам	ИЛАВ.02-17		03.02.17		28
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	–	22, 23	–	–	3	ИЛАВ.7-11	–	Широкова	10.02.11
2	–	3,4,24	–	–	4	ИЛАВ.33-12	–	Широкова	25.12.12
3	–	4	–	–	2	ИЛАВ.32-13	–	Широкова	31.10.13
4	–	2,3,4,14, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28	3а	–	16	ИЛАВ.02-17	–	Вересова	03.02.17

					ТУ 6589-035-40039437-11	ЛИСТ
						29
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						