

**С учетом извещения ИЛАВ.18-06 от 27.09.06г.**

Код ОКП 658900

Гос. рег. \_\_\_\_\_

Группа Э 34

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО "ММП Ирбис"  
\_\_\_\_\_/А.Лукин/

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2004 г.

МОДУЛЬ ПИТАНИЯ  
МПВ100, МПЕ100

Технические условия

ТУ 6589-005-40039437-04

(взамен ИЛАВ.436430.005 ТУ)

Дата введения 2004.09.30

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

\_\_\_\_\_/А.Герасимов/

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2004 г.

2004г.

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	12
4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	17
5. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	19
 Приложение А. Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях модуля	 20
 Приложение Б. Схема проверки электрических параметров модулей МПВ100, МПЕ100	 21
 Приложение В. Габаритный чертеж модулей МПВ100 и МПЕ100	 22
 Приложение Г. Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения	 23
 Приложение Д. Схема проверки защиты модулей МПВ100, МПЕ100 от перегрева	 24
 Приложение Е. Типовая схема включения модулей МПВ100 и МПЕ100	 25
 Приложение Ж. Схема включения двух модулей МПВ100 (МПЕ100) на общую нагрузку	 26
 Приложение З. Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	 27

					ТУ 6589-005-40039437-04			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	МОДУЛИ ПИТАНИЯ МПВ100, МПЕ100 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Широкова					2	28
ПРОВЕР.		Коротков						
ГЛ.КОНС.		Герасимов						
Н.КОНТР.		Широковаа						
УТВ.		Кастров						
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		
ФОРМАТ А4								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на модуль питания МПВ(Е)100 (далее модуль), предназначенный для питания напряжением постоянного тока радиоэлектронной аппаратуры.

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

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

Модули выпускаются двух конструктивных типов. Типономиналы в соответствии с таблицей 1.

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

Модуль питания МПВ100А ТУ 6589-005-40039437-04.

где: МП - модуль питания;  
 третья буква (В) - диапазон входного напряжения;  
 цифры (100\*) - мощность;  
 последняя буква (А) - выходное напряжение.

\* Для модулей МПВ100-3,3 выходная мощность 82,5Вт.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

1.1. Модуль должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и комплекта конструкторской документации указанного в графе 10 табл.1.

### 1.2. Требования к конструкции.

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

1.2.2. На поверхности модуля не должно быть отслаивания покрытия, сколов, царапин и других дефектов, ухудшающих внешний вид.

Затекание герметизирующего материала на выводы модуля не должно превышать 0,5 мм от уровня заливочного компаунда (п.1.18 ОСТ 4ГО.054.213).

1.2.3. Масса модуля, измеренная с погрешностью  $\pm 5\%$  должна быть не более 210г.

1.2.4. Комплектующие элементы и материалы должны применяться в условиях и режимах соответствующих требованиям, указанным в стандартах и ТУ на них.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.18 - 06		27.09.06		3
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
						ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

### 1.3. Требования к электрическим параметрам.

1.3.1. Питание модуля осуществляться от источника постоянного тока. Значения входного напряжения указаны в графах 2, 3, 4 табл.1.

1.3.2. Пределы выходного напряжения при номинальном входном напряжении (графа 3 табл.1) и максимальном токе нагрузки (графа 7 табл.1) указаны в графе 6 табл.1.

1.3.3. Максимальный ток нагрузки должен соответствовать значению, приведенному в табл.1 графе 7.

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

1.3.5. Амплитуда пульсации выходного напряжения (от пика до пика) измеренная в полосе частот до 20 мГц при входных напряжениях указанных в графах 2, 3, 4 табл. 1 и токах нагрузки в диапазоне от 0,1  $I_{н. макс}$  до  $I_{н. макс}$  не должна превышать значения, приведенного в графе 9 табл. 1.

1.3.6. Нестабильность выходного напряжения, измеренная при изменении входного напряжения от минимального до максимального значений, должна быть не более  $\pm 0,1\%$ .

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

1.3.8. Модуль должен иметь защиту от к.з. по выходу с автоматическим возвратом.

Ток срабатывания защиты – (1,05 – 1,3)  $I_{н. макс}$ . Время к.з. не ограничено. Ток потребления в режиме к.з. не должен превышать 0,25 тока потребления в режиме максимальной нагрузки.

1.3.9. Модуль обеспечивает дистанционное выключение внешним сигналом  $U_{выкл.} \leq 0,4В$ , при этом вытекающий ток  $< 1,0mA$ .

Схема приведена в приложении Е.

1.3.10. Модули имеют регулировку выходного напряжения в пределах не менее  $\pm 5\%$ .

Модули МПВ100-3,3 –  $+5\% - 1,5\%$

1.3.11. Модуль имеет тепловую защиту. При перегреве напряжение на выходе модуля должно уменьшаться, а затем автоматически увеличиваться до номинального значения по мере спада температуры на элементах модуля.

1.3.12. Модуль имеет защиту от перенапряжения на выходе не более  $1,4U_{ном}$ .

1.3.13. Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения в диапазоне температур от минус  $40^{\circ}C$  до  $+85^{\circ}C$  на корпусе должен быть не более  $\pm 0,01\%/^{\circ}C$ .

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						4
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Таблица 1

Условное обозначение тип-номинала модуля	Входное напряжение, В			Номинальное выходное напряжение	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Ток потребления, А, не более, при Uвх.ном	Амплитуда пульсации выходного напряжения мВ, не более	Обозначение Основного конструкторского документа
	Минимальное	Номинальное	Максимальное						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МПВ100-3,3	18	27	36	3,3В	3,23 – 3,37	25,0	4,3	50	ИЛАВ.436434.006-15
МПВ100А				5В	4,9 – 5,1	20,0	4,7	50	ИЛАВ.436434.006
МПВ100Д				9В	8,82 – 9,18	11,1	4,7	50	ИЛАВ.436434.006-02
МПВ100В				12В	11,76 – 12,24	8,3	4,6	60	ИЛАВ.436434.006-04
МПВ100С				15В	14,7 – 15,3	6,7	4,5	60	ИЛАВ.436434.006-05
МПВ100Г				20В	19,6 – 20,4	5,0	4,5	100	ИЛАВ.436434.006-06
МПВ100Е				24В	23,52 – 24,48	4,2	4,6	100	ИЛАВ.436434.006-07
МПВ100Н				27В	26,46 – 27,54	3,7	4,6	100	ИЛАВ.436434.006-08
МПВ100У				48В	47,04 – 48,96	2,0	4,5	150	ИЛАВ.436434.006-13
МПВ100Ю				60В	58,8 – 61,2	1,6	4,3	150	ИЛАВ.436434.006-12
МПЕ100А	36	48	72	5В	4,9 – 5,1	20,0	2,6	50	ИЛАВ.436434.007
МПЕ100Д				9В	8,82 – 9,18	11,1	2,6	50	ИЛАВ.436434.007-02
МПЕ100В				12В	11,76 – 12,24	8,3	2,5	60	ИЛАВ.436434.007-04
МПЕ100С				15В	14,7 – 15,3	6,7	2,5	60	ИЛАВ.436434.007-05
МПЕ100Г				20В	19,6 – 20,4	5,0	2,5	100	ИЛАВ.436434.007-06
МПЕ100Е				24В	23,52 – 24,48	4,2	2,5	100	ИЛАВ.436434.007-07
МПЕ100Н				27В	26,46 – 27,54	3,7	2,5	100	ИЛАВ.436434.007-08
МПЕ100Т				33В	32,34 – 33,66	3,0	2,5	100	ИЛАВ.436434.007-10
МПЕ100У				48В	47,04 – 48,96	2,0	2,5	150	ИЛАВ.436434.007-13
МПЕ100Ю				60В	58,8 – 61,2	1,6	2,4	150	ИЛАВ.436434.007-12

1	Зам	ИЛАВ.18 - 06		27.09.06	ТУ 6589-005-40039437-04	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. Сопротивление изоляции модуля между входными и выходными контактами должно быть не менее:

- 20МОм в нормальных климатических условиях;
- 5МОм при повышенном значении рабочей температуры;
- 1МОм при повышенной влажности.

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

1.5. Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам.

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

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

Таблица 2

Воздействующий фактор и его характеристика	Значение характеристики	Примечание
Синусоидальная вибрация -диапазон частот, Гц -амплитуда ускорения, м/с <sup>2</sup> (g)	0,5 – 200 20(2)	
Механический удар одиночного действия -пиковое ударное ускорение, м/с <sup>2</sup> (g) -длительность действия ударного ускорения, мс -число ударов в каждом направлении	200(20) ≤10 3	
Механический удар многократного действия -пиковое ударное ускорение м/с <sup>2</sup> (g) -длительность действия ударного ускорения, мс -число ударов в каждом эксплуатационном положении не менее -частота ударов уд/мин	100(10) ≤10 20 60-120	

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристика	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, °С -рабочая -предельная	минус 40 минус 60	
Повышенная температура на корпусе, °С	+85	
Повышенная относительная влажность воздуха при 25°С, %	95	

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.18 - 06		27.09.06		6
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
ПОДП И ДАТА						
ФОРМАТ А4						

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 табл.

4.

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол-во	Обозначение конструкторских документов
1.Модуль	МПВ100А (МПВ100Д) (МПВ100В) (МПВ100С) (МПВ100Г) (МПВ100Е) (МПВ100Н) (МПВ100У) (МПВ100Ю) (МПВ100-3,3)  (МПЕ100А) (МПЕ100Д) (МПЕ100В) (МПЕ100С) (МПЕ100Г) (МПЕ100Е) (МПЕ100Н) (МПЕ100Т) (МПЕ100У) (МПЕ100Ю)	1	ИЛАВ.436434.006 (ИЛАВ.436434.006-02) (ИЛАВ.436434.006-04) (ИЛАВ.436434.006-05) (ИЛАВ.436434.006-06) (ИЛАВ.436434.006-07) (ИЛАВ.436434.006-08) (ИЛАВ.436434.006-13) (ИЛАВ.436434.006-12) (ИЛАВ.436434.006-15)  (ИЛАВ.436434.007) (ИЛАВ.436434.007-02) (ИЛАВ.436434.007-04) (ИЛАВ.436434.007-05) (ИЛАВ.436434.007-06) (ИЛАВ.436434.007-07) (ИЛАВ.436434.007-08) (ИЛАВ.436434.007-10) (ИЛАВ.436434.007-13) (ИЛАВ.436434.007-12)
2.Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3.Упаковка		1	Покупная

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		7	
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

## 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) дату 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 в течение 4 часов под максимальной электрической нагрузкой при температуре на корпусе +85°C.

Методика - п.3.10.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ	
1	Зам	ИЛАВ.18 - 06		27.09.06		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 установленного в ГОСТ 21194 методом случайной выборки.

2.3.2. Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать табл. 5.

Примечания. 1 "+" - 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, приведен в табл. 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 6589-005-40039437-04	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, 1.4.1*, 1.3.11, 1.3.13	3.5 3.3.7
8. Испытания на безотказность	—	—	+	1.6	3.6
9. Испытания на безопасность	+	—	—	1.4	3.4

\* При приемо-сдаточных испытаниях проверку сопротивления изоляции по п.1.4.1 проводят только в нормальных климатических условиях.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		10
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

## 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.

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, устанавливается в программе испытаний. Отбор модулей оформляют актом.

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

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		11
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

### 3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ.

#### 3.1. Общие положения

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

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

#### 3.2. Контроль на соответствие требованиям конструкции.

3.2.1. Габаритные, установочные и присоединительные размеры модуля (п.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 п.1.2.2 проводят внешним осмотром.

3.2.3. Контроль массы модуля (п.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 табл.1) (п.1.3.2), тока потребления (п.1.3.4), дистанционного выключения внешним сигналом (п.1.3.9) и регулировки выходного напряжения (п.1.3.10):

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 табл.1), контролируя его значение прибором PV1;
- 2) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу максимальный ток нагрузки (п.1.3.3.), контролируя его значение по прибору 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 на 5%.
- 11) Снять перемычку 2;
- 12) Установить перемычку 3;
- 13) Измерить выходное напряжение прибором PV2. Выходное напряжение должно уменьшиться на 5%, для модулей МПВ100-3,3 на 1,5%.
- 14) Снять перемычку 3;

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
						ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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

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

1) Установить на источнике питания PU1 минимальное входное напряжение в соответствии с графой 2 табл.1, контролируя его значение по прибору PV1;

2) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 табл.1), контролируя его значение по прибору PA2;

3) Измерить выходное напряжение прибором PV2 .

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

$$\text{Кнест1} = \frac{U_{\text{вых 1}} - U_{\text{вых 0}}}{U_{\text{вых 0}}} \times 100\%, \quad (1)$$

где: U<sub>вых 0</sub> - выходное напряжение при номинальном входном напряжении;  
U<sub>вых 1</sub> - выходное напряжение при минимальном входном напряжении.

4) Установить на источнике питания PU1 максимальное входное напряжение в соответствии с графой 4 табл.1, контролируя его значение по прибору PV1;

5) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

$$\text{Кнест1} = \frac{U_{\text{вых 2}} - U_{\text{вых 0}}}{U_{\text{вых 0}}} \times 100\%, \quad (2)$$

где: U<sub>вых 2</sub> - выходное напряжение при максимальном входном напряжении.

Результаты проверки считаются положительными, если нестабильность выходного напряжения определенная по формулам (1) и (2) соответствует требованиям п.1.3.6.

3.3.4. Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении тока нагрузки от I<sub>н макс</sub> до х.х. (п.1.3.7.):

1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение в соответствии с графой 3 табл.1, контролируя его значение по прибору PV1;

2) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу максимальный ток нагрузки I<sub>н макс</sub> (графа 7 табл.1), контролируя его значение по прибору PA2;

3) Измерить выходные напряжения прибором PV2.

4) Разомкнуть цепь с помощью выключателя SA2, что соответствует работе модуля на холостом ходу;

5) Измерить выходные напряжения прибором PV2;

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		13
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Нестабильность выходного напряжения определяется по формуле:

$$\text{Кнест1} = \frac{U_{\text{вых 1}} - U_{\text{вых 0}}}{U_{\text{вых 0}}} \times 100\%, \quad (3)$$

где:  $U_{\text{вых 0}}$  - выходное напряжение при максимальном токе нагрузки;  
 $U_{\text{вых 1}}$  - выходное напряжение при работе модуля на холостом ходе.

6) Вернуть выключатель SA2 в исходное положение.

Результаты проверки считаются положительными, если при изменении тока нагрузки от н.макс до холостого хода нестабильность выходного напряжения определенная по формуле (3) соответствует требованиям п.1.3.7.

3.3.5. Проверка работоспособности модуля после воздействия короткого замыкания по выходу (п.1.3.8):

1) Установить на источнике питания PU1 номинальное напряжение в соответствии с графой 3 табл.1, контролируя его значение по прибору PV1;

2) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 табл.1), контролируя его значение по прибору PA2;

3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

4) Измерить прибором PA1 ток потребления на соответствие требованиям п.1.3.4;

5) Установить перемычку 1 непосредственно на вольтметр PV2, что соответствует режиму к.з. модуля. Длительность к.з. 3 - 10сек;

6) Измерить ток потребления прибором PA1.

Ток потребления не должен превышать 0,25 тока потребления в режиме максимальной нагрузки (п.1.3.4).

7) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

Выходное напряжение должно отсутствовать;

8) Снять перемычку 1 (снятие режима к.з.);

9) Измерить выходное напряжение прибором PV2.

Результаты проверки считаются положительными, если после отмены режима к.з. происходит восстановление работоспособности модуля и выходное напряжение соответствует требованию п.1.3.2, а ток потребления – п.1.3.4.

3.3.6. Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения (п.1.3.5) проводят прибором PO1. Схема для измерений приведена в приложении Г.

1) Установить на источнике питания PU1 минимальное напряжение в соответствии с графой 2 табл.1, контролируя его значение прибором PV1;

2) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 7 табл.1), контролируя его значение по прибору PA2;

3) Измерить амплитуду пульсации прибором PO1;

					ТУ 6589-005-40039437-04		ЛИСТ
							14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

- 4) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу 0,1 максимального тока нагрузки (табл.1 графа 7), контролируя его значение по прибору PA2;
- 5) Измерить амплитуду пульсации прибором PO1;
- 6) Установить на источнике питания PU1 номинальное напряжение в соответствии с графой 3 табл.1, контролируя его значение по прибору PV1;
- 7) Повторить операции п.п.3.3.6. 2) - 3.3.6. 5);
- 8) Установить на источнике питания PU1 максимальное напряжение в соответствии с графой 4 табл.1, контролируя его значение прибором PV1;
- 9) Повторить операции п.п.3.3.6. 2) - 3.3.6. 5).

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

### 3.3.7. Проверка тепловой защиты модуля (п.1.3.11).

Испытания проводят при испытании на воздействие повышенной температуры.

Схема проверки приведена в приложении Д.

- 1) Установить на источнике питания PU1 номинальное входное напряжение (графа 3 табл.1), контролируя его значение по прибору PV1;
- 2) Электронной нагрузкой PR2 установить по выходу 0,1 максимального тока нагрузки, контролируя его значение по прибору PA2;
- 4) Выключить модуль;
- 5) Поместить модуль в камеру. Поднимать температуру в камере до тех пор, пока температура на корпусе модуля не достигнет +105 °С;
- 6) Включить модуль. Напряжение на выходе модуля не должно превышать 0,1 номинального значения;
- 7) Включить камеру на снижение температуры в камере до нормальных условий.

При снижении температуры напряжение на выходе модуля должно возрасти до номинального значения;

- 8) Проверить выходное напряжение по прибору PV2.

Результаты проверки считаются положительными, если при снижении температуры на элементах напряжение на выходе модуля автоматически увеличилось до номинального значения, и соответствует требованиям п.1.3.2.

### 3.4. Контроль на соответствие требованиям безопасности

3.4.1. Проверку электрической прочности изоляции (п.1.4.2) модулей проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения постоянного тока величиной 500В между входным контактом "- Увх" и выходным контактом "- Увых".

Выходные контакты "- Увых" и "+ Увых" и входные контакты "+ Увх" и "- Увх" предварительно закортить.

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

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

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
1	Зам	ИЛАВ.18 - 06		27.09.06		15
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 п.1.3.2.

3.4.2. Проверку сопротивления изоляции (п.1.4.1) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 100В подается между входными контактами и выходными контактами.

Выходные контакты "- Увых" и "+ Увых" и входные контакты "+ Увх" и "- Увх" предварительно закоротить.

Показания отсчитываются по истечении 1мин после подачи испытательного напряжения.

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

3.5. Испытания модулей на устойчивость к внешним воздействующим факторам (п.1.5.) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия- изготовителя.

3.6. Испытания модулей на надежность (п.1.6) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.7. Контроль комплектности.

3.7.1. Контроль модулей на соответствие требованиям п.1.8 проводят сличением представленного модуля и приложенных документов с табл.2.

3.8. Контроль на соответствие требованиям к маркировке.

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

3.9. Контроль на соответствие требованиям к упаковке.

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

3.10. Отбраковочные испытаний модулей по п.1.10 в процессе производства проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия изготовителя.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ	
1	Зам	ИЛАВ.18 - 06		27.09.06		16	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
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.

5.2. Рабочее положение модуля любое.

5.3. Модуль предназначен для питания от источника постоянного тока напряжением:

МПВ100 – (18 – 36)В;

МПЕ100 – (36 – 72)В.

Типовая схема включения модуля приведена в приложении Е.

Максимальная емкость нагрузки должна быть не более величины указанной в таблице 6:

Таблица 6

Условное обозначение типонаименования модуля	Максимальная емкость нагрузки, мкФ	Условное обозначение типонаименования модуля	Максимальная емкость нагрузки, мкФ
МПВ100-3,3	1000	МПВ100Г; МПЕ100Г	47
МПВ100А; МПЕ100А	1000	МПВ100Е; МПЕ100Е	47
МПВ100Д; МПЕ100Д	330	МПВ100Н; МПЕ100Н	47
МПВ100В; МПЕ100В	330	МПЕ100Т	33
МПВ100С; МПЕ100С	100	МПВ100У; МПЕ100У	33
		МПВ100Ю; МПЕ100Ю	15

5.4. При установке модуля на печатную плату соблюдать следующие условия:

1) обеспечить механическое крепление в шести местах, используя отверстия в корпусе Ø 4,2;

2) отверстия печатной платы должны быть металлизированы;

3) паять ПОС 61 ГОСТ 21931-76;

4) время пайки не более 3 с на каждый вывод модуля;

5) не допускается перепайка выводов более трех раз;

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

7) не допускается обрезка незадействованных выводов модуля;

Примечание. По истечении 6 месяцев от даты изготовления модулей перед установкой их на печатную плату вывода подлежат облуживанию сплавом «Розе» ТУ6-09-4065-88 или ПОСВ-45А ВАО.033.001 ТУ.

Температура лужения 200°С.

Флюс ФАГл или ФКТ по ОСТ4 ГО.033.200.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						17
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

5.5. Модуль обеспечивает дистанционное выключение внешним сигналом  $U_{\text{выкл}} \leq 0,4В$ , при этом вытекающий ток  $< 1\text{мА}$ .

При эксплуатации модуля в условиях, не требующих дистанционного включения, вывод "ВЫКЛ" оставить незадействованным.

5.6. Модуль имеет регулировку выходного напряжения в пределах не менее  $\pm 5\%$ , модуль МПВ100-3,3 –  $+5\%$  - $1,5\%$ .

Схема приведена в приложении Е.

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

5.7. Модуль имеет обратную связь на нагрузку.

При эксплуатации модуля в условиях, не требующих обратной связи, вывода "+ОС" и «-ОС» оставить незадействованным.

5.8. По договору между изготовителем и потребителем возможна поставка модулей имеющих цепь выравнивания тока нагрузки при параллельной работе.

Схема включения приведена в приложении Ж.

5.9. Модуль должен работать в диапазоне температур от минус  $40^{\circ}\text{C}$  окружающей среды до  $+85^{\circ}\text{C}$  - на корпусе модуля.

Для обеспечения выходной мощности 100Вт в любом рабочем режиме температура на корпусе не должна превышать  $+ 85^{\circ}\text{C}$ .

Примечание. Допускается использовать любой способ охлаждения или радиатор любой конструкции, которые обеспечивают на корпусе модуля температуру не более  $+ 85^{\circ}\text{C}$ .

5.10. Коэффициент полезного действия (К.П.Д.), измеренный при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки, должен быть не менее величины приведенной в графах 2, 4 табл.7.

Таблица 7

Типономинал модуля	К.П.Д.	Типономинал модуля	К.П.Д.
1	2	3	4
МПВ100-3,3	73%	МПЕ100А	80%
МПВ100А	79%	МПЕ100Д	82%
МПВ100Д	79%	МПЕ100В	83%
МПВ100В	82%	МПЕ100С	85%
МПВ100С	83%	МПЕ100Г	85%
МПВ100Г	83%	МПЕ100Е	84%
МПВ100Е	82%	МПЕ100Н	84%
МПВ100Н	82%	МПЕ100Т	86%
МПВ100У	83%	МПЕ100У	86%
МПВ100Ю	86%	МПЕ100Ю	87%

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

5.9. Модуль в условиях эксплуатации неремонтопригоден.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						18
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 18 месяцев со дня приемки модуля представителями ОТК.

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

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

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ	
						19	
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА			
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4							

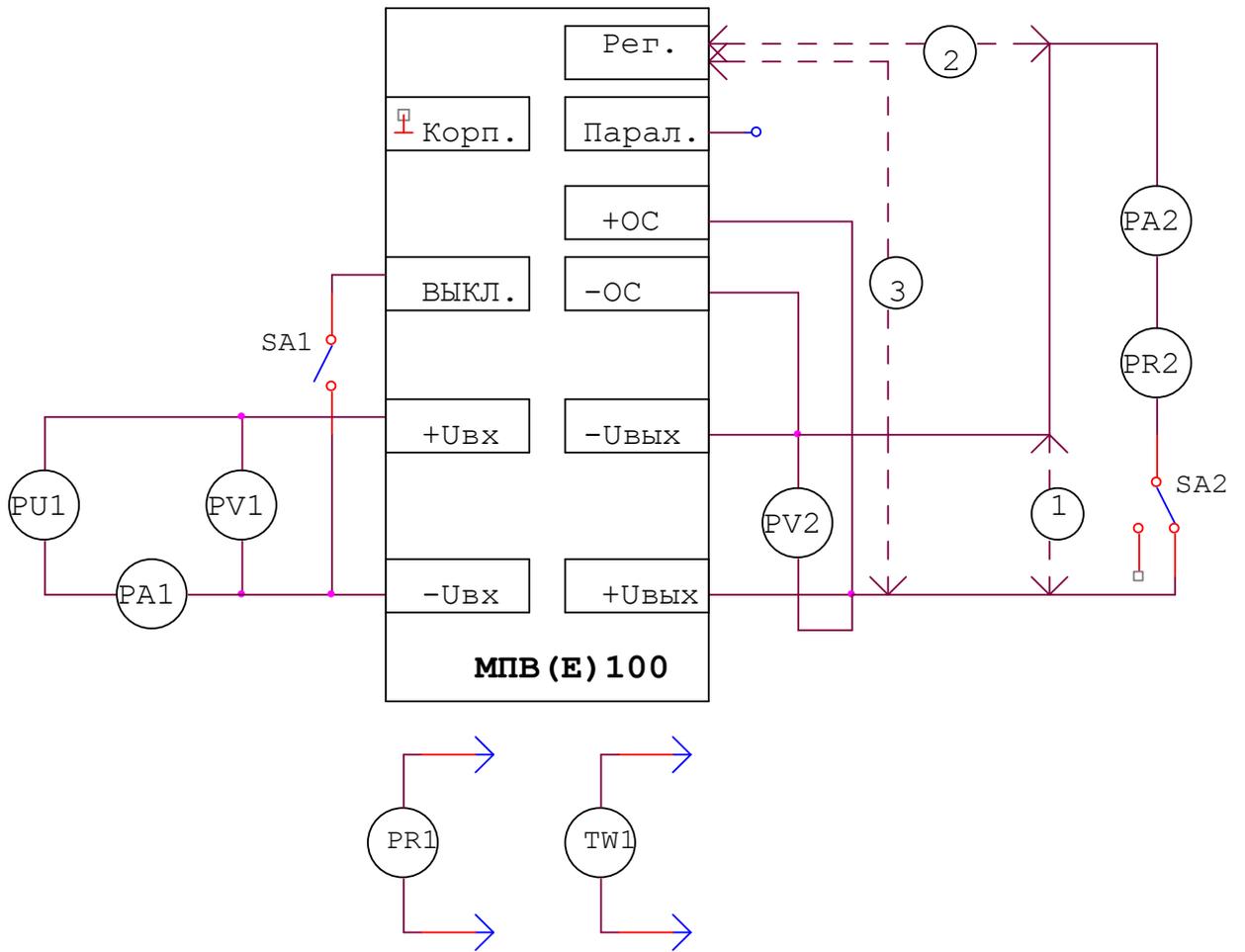
Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования,  
применяемых при испытаниях модуля

Наименование оборудования, изделия	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Применение
1. Источник питания, PU1	Напряжение (18-72)В, постоянное, регулируемое, ток 8А	3	
2. Осциллограф PO1	Полоса пропускания КВО 0-20МГц	1	
3. Вольтамперметр типа М 2038, PA1, PA2	ГОСТ 8711-78	2	
4. Вольтметр универсальный типа В7-16, PV1	И22.710.002 ТУ	1	
5. Цифровой мультиметр FLUKE-187, PV2		1	
6. Тераомметр типа Е6-13А, PR1	ЯЫ2.722.004 ТУ	1	
7. Пробойная установка типа УПУ-10, TW1	АЭ2.771.001 ТУ	1	
8. Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
9. Тумблер типа ТМ-1, SA1		1	
10. Тумблер типа ТЗ-1, SA2		1	
11. Электронная нагрузка DLP50-60-1000 А, PR2		1	
12. Измеритель температуры FLUKE, Pt°		1	

Примечание: Допускается применение других типов оборудования и приборов, удовлетворяющих требованиям настоящих ТУ с аналогичными характеристиками или более высокого класса.

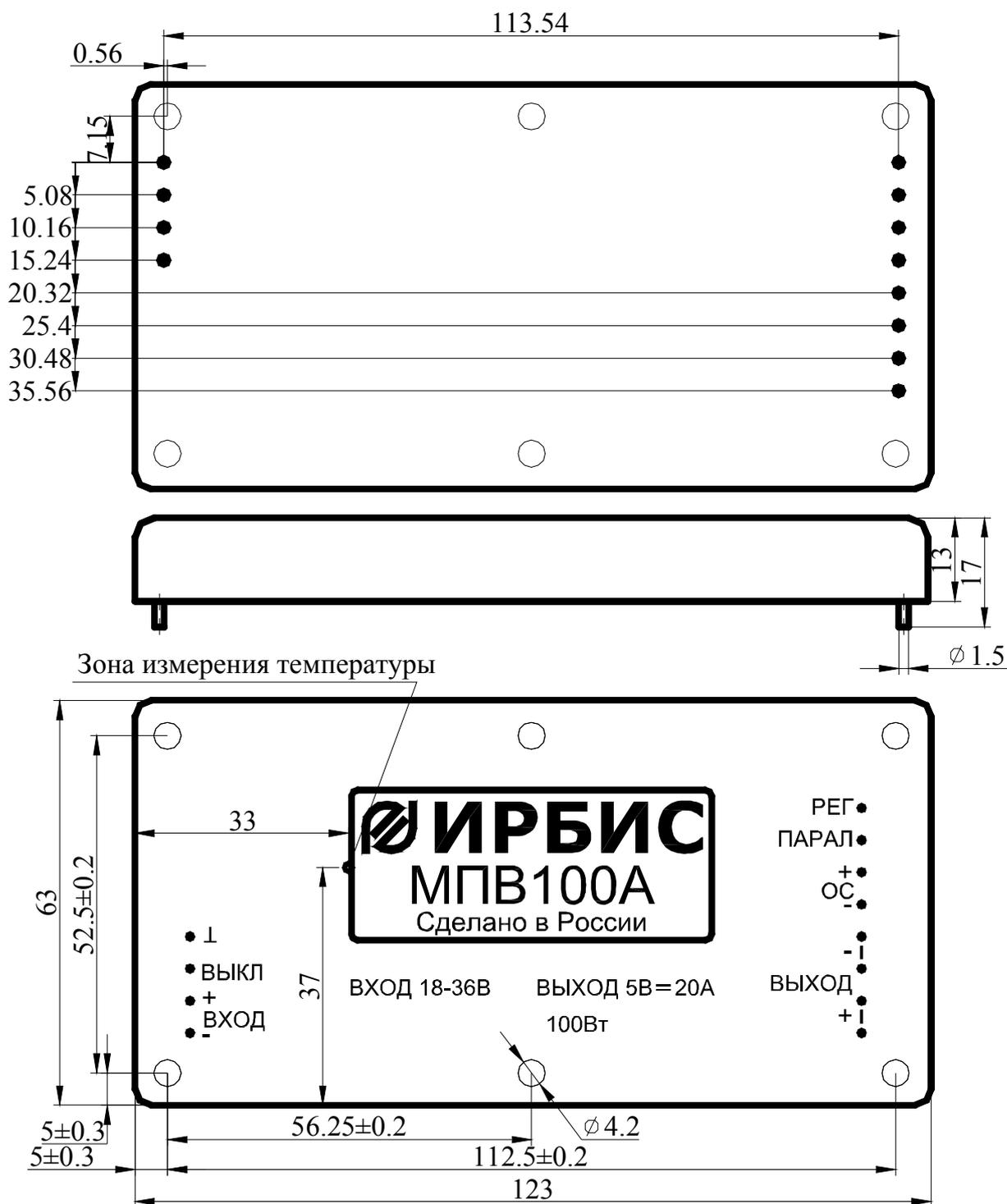
					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		20
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ
						ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Схема проверки электрических параметров  
модулей МПВ100, МПЕ100



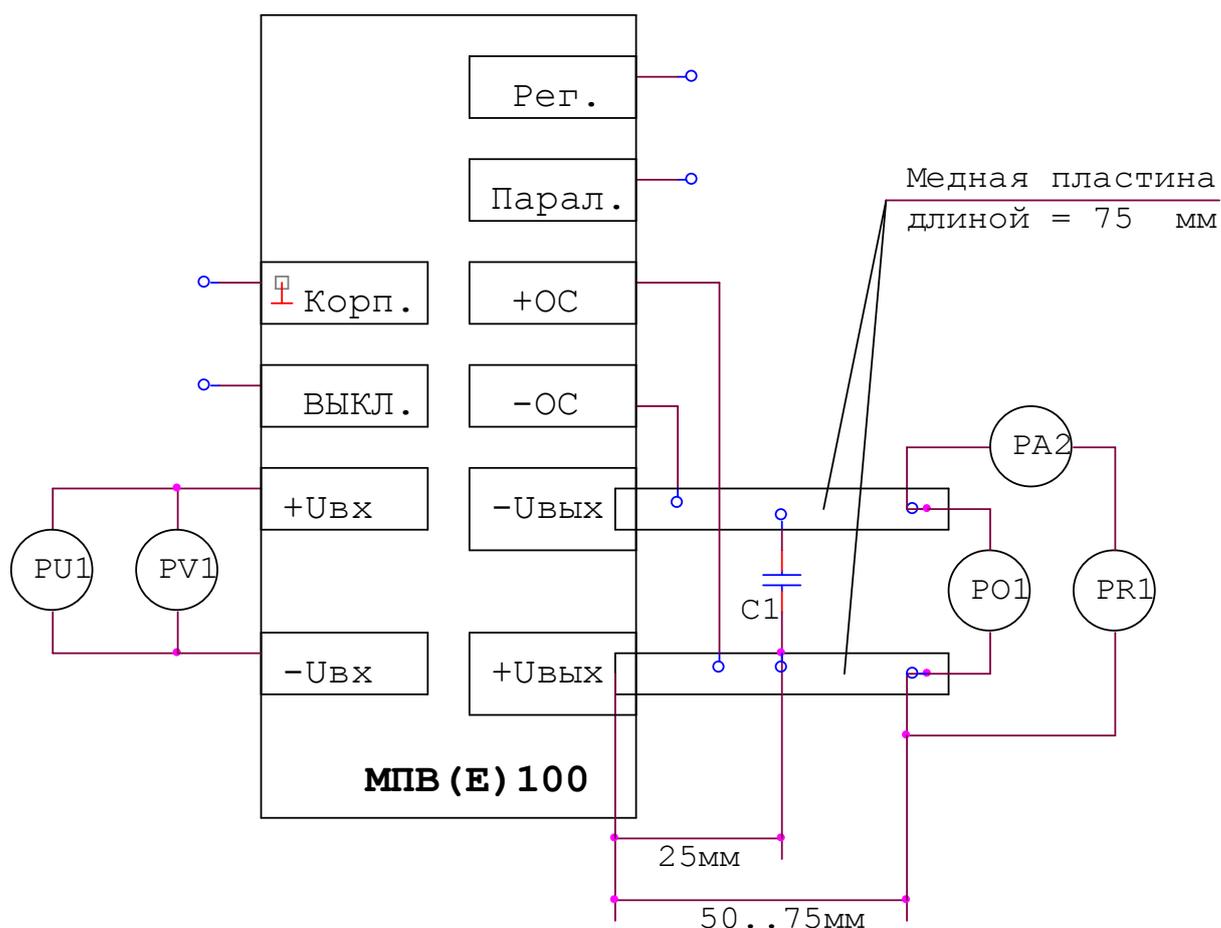
					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		21
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Габаритный чертеж модулей МПВ100 и МПЕ100



					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
						ФОРМАТ А4

Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения

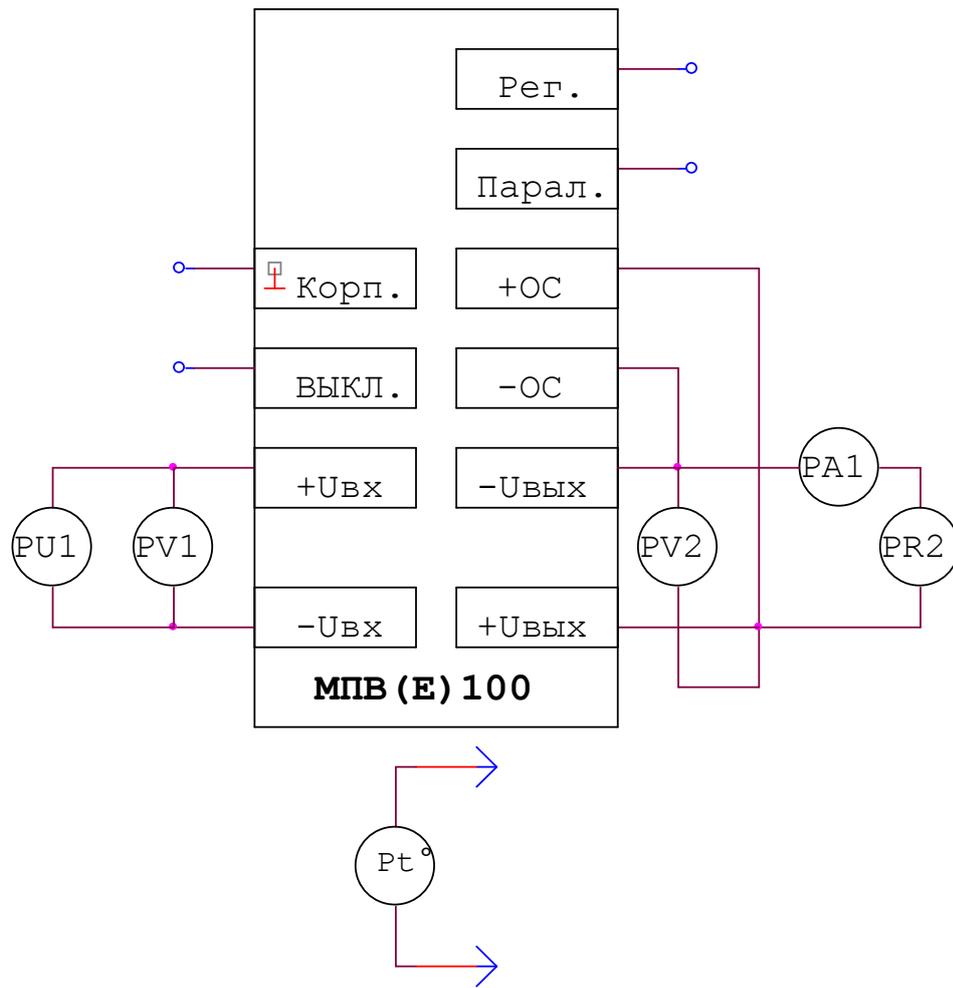


Примечания:

1. В качестве C1 использовать керамический бескорпусной конденсатор емкостью 0,1 мкф.
2. Измерительный щуп осциллографа PO1 должен подключаться к пластинам через разъем на расстоянии 50...75мм от модуля. Длина проводов от разъема не должна превышать 15мм.
3. Нагрузка подключается на расстоянии 50..75 мм от модуля.
4. Ширина и толщина медных пластин должна быть такой, чтобы падение напряжения на них при 100% нагрузки не превышало 5% от номинального выходного напряжения.

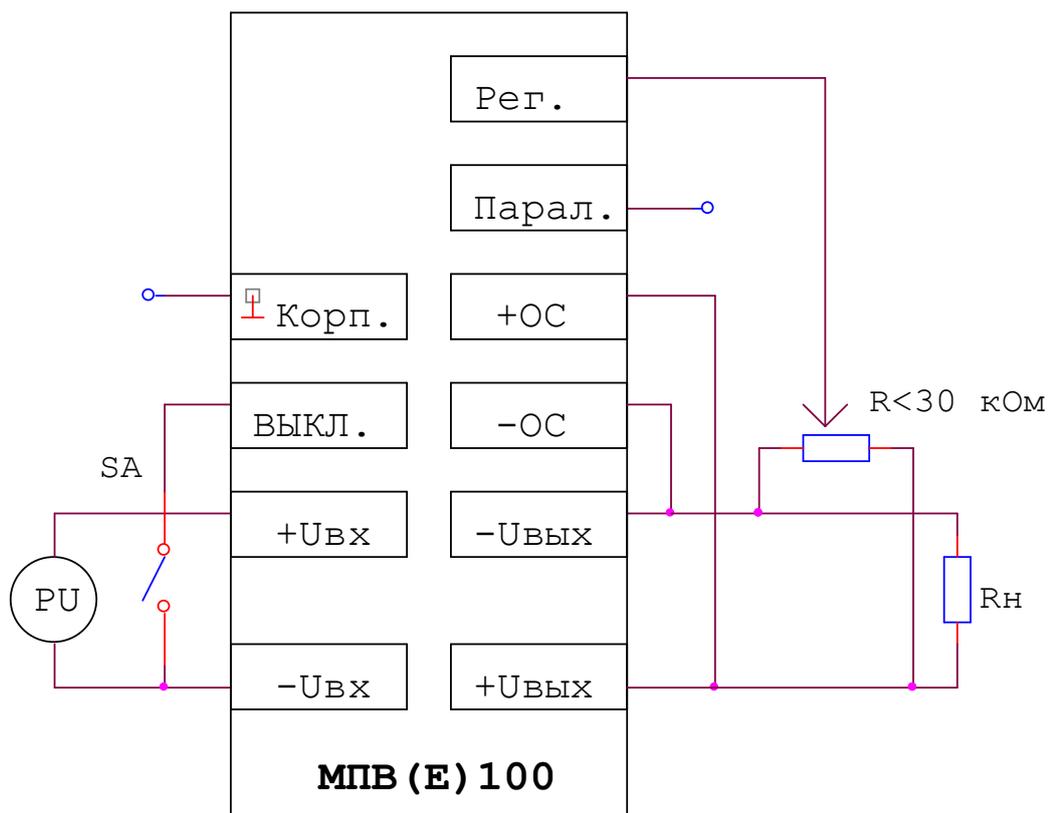
					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						23
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Схема проверки защиты модулей МПВ100, МПЕ100 от перегрева



					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						24
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Типовая схема включения модулей МПВ100 и МПЕ100

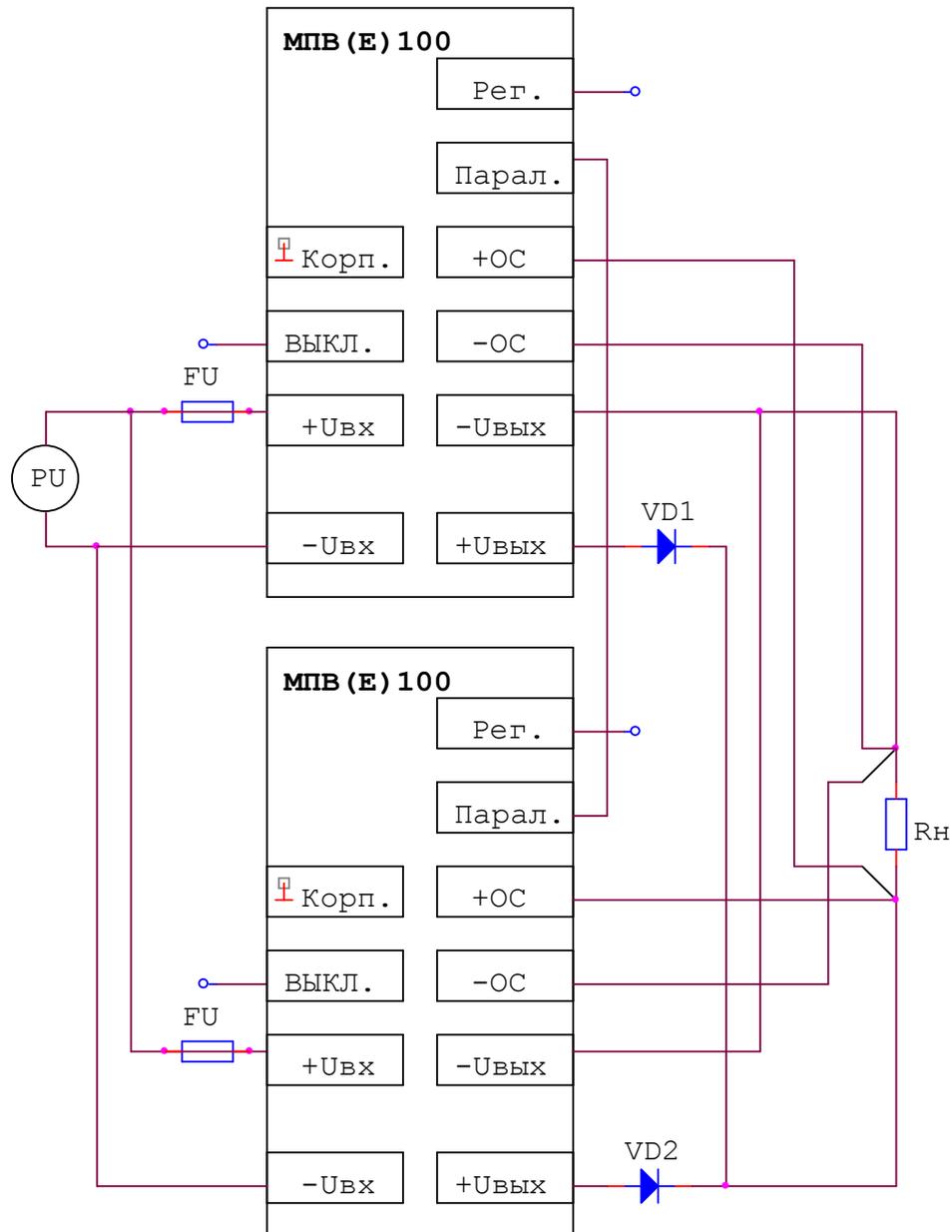


Где: PU – источник питания;  
R<sub>н</sub> – нагрузка;  
SA – любой механический выключатель.

Примечание. При эксплуатации модуля в условиях, не требующих дистанционного выключения, регулировки и обратной связи, вывода «Выкл.», «Рег.» и «+ОС», «-ОС» оставить незадействованными.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		25
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

Схема включения модулей МПВ100 (МПЕ100) на общую нагрузку



Где: FU – предохранители:

- для модулей типа МПВ100 .. на ток не менее 10А;
- для модулей типа МПЕ100 .. на ток не менее 5А.

Примечания:

1. При использовании схемы для резервирования рекомендуется устанавливать диоды VD1 и VD2 (типа «Шоттки» или аналогичные) с параметрами: Uдиода макс > Uвых макс; Iдиода макс > 1,2 I<sub>н</sub> макс для защиты силовой цепи от к.з.

При подключении «+OC» за диодами не происходит изменение U<sub>вых</sub>.

2. При использовании схемы для наращивания мощности диоды допускается не устанавливать.

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						26
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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; п.1.6.2; 4.1; 4.2
2	ОСТ 4ГО.054.213-76	п.1.2.2
3	ГОСТ 21194-87	п.2.1.2; 2.3.1
4	ГОСТ 15.009-91	п.2.2.3
5	ГОСТ 20.57.406-81	п.3.1.1
6	ГОСТ 8.051-81	п.3.2.1
7	ГОСТ 21931-76	п.5.4

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		27
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	-	3,5,6,8,15,16	-	-	7	ИЛАВ.18-06	-	Широкова	27.09.06

					ТУ 6589-005-40039437-04	ЛИСТ
						28
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						