

С учетом извещения ИЛАВ.15-14 от 21.07.14

Код ОКП 63 9000

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЗАО "ММП-Ирбис"

_____/А.В. Лукин/

" ____ " _____ 2011 г.

ВЫПРЯМИТЕЛИ

ИБП60

Технические условия

ТУ 6390-119-40039437-11

Дата введения 15.03.2011

СОГЛАСОВАНО

Главный конструктор

_____/С.М. Коротков/

" ____ " _____ 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	8
3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ	11
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	16
5 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	16
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	17
Приложение А (справочное) Перечень контрольно-измерительной аппаратуры и испытательного оборудования, применяемых при испытаниях выпрямителя	18
Приложение Б (рекомендуемое) Схема проверки электрических параметров	19
Приложение В (справочное) Габаритный чертеж	20
Приложение Г (обязательное) Схема проверки амплитуды пульсаций выходного напряжения	21
Приложение Д (рекомендуемое) Типовая схема источника бесперебойного питания на основе выпрямителя ИБП60-12	22
Приложение Е (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях	23

					ТУ 6390-119-40039437-11			
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА	ВЫПРЯМИТЕЛИ ИБП60 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ЛИТ	Л	Л-В
РАЗРАБ.		Широкова		11.03.11		А	2	24
ПРОВ.		Коротков						
ГЛ.КОНС.		Коротков						
Н.КОНТР.								
УТВ.		Кастров		11.03.11				
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ		ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4								

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на выпрямитель ИБП60 (далее выпрямитель), предназначенный для работы в составе источников бесперебойного питания напряжением постоянного тока радиоэлектронной аппаратуры.

Вид климатического исполнения УХЛ категория 4.2 по ГОСТ 15150. Диапазон рабочих температур от 0°C до + 50°C.

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

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

Выпрямитель ИБП60-12 ТУ 6390-119-40039437-11

где: ИБП60 - индекс серии;
12 - цифры после дефиса - условное обозначение типономинала

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.

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

1.2 Конструктивно-технические требования.

1.2.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры выпрямителя должны соответствовать размерам, приведенным в приложении В.

1.2.2 Масса выпрямителя, измеренная с погрешностью $\pm 5\%$ должна быть не более 650 г.

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

1.3 Требования к электрическим параметрам

1.3.1 Питание выпрямителя должно осуществляться от сети с напряжением 220 В по ГОСТ 13109, частотой 50 ($\pm 5\%$) Гц. Допустимый диапазон входного напряжения 165 В ÷ 265 В.

1.3.2 Пределы выходного напряжения на разъеме для подключения аккумулятора при номинальном входном напряжении 220 В и максимальном токе нагрузки указаны в графе 4 таблицы 1.

1.3.3 Максимальный ток нагрузки (Ин.макс.) должен соответствовать значению, приведенному в графе 5 таблицы 1.

Минимальный ток нагрузки – холостой ход.

1.3.4 Ток, потребляемый выпрямителем по цепи питания при номинальном напряжении питания и максимальном токе нагрузки, должен быть не более 0,8 А.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						3
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 $I_{н.макс.}$ и $0,1 \cdot I_{н.макс.}$, не должна превышать значения, указанного в графе 6 таблицы 1.

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 должна быть не более $\pm 0,5 \%$.

1.3.7 Нестабильность выходного напряжения на разъеме для подключения аккумулятора при изменении тока нагрузки от $I_{н.макс.}$ до х.х. должна быть не более $\pm 0,5 \%$.

1.3.8 Выпрямитель имеет разъем для подключения аккумулятора. Номинальное напряжение аккумулятора указано в графе 2 таблицы 1. Выпрямитель имеет устройство отключения аккумулятора от нагрузки для предотвращения разряда аккумулятора ниже допустимого уровня. Величина порогового напряжения отключения аккумулятора должна соответствовать значению, приведенному в графе 8 таблицы 1.

1.3.9 Максимальная величина тока заряда аккумулятора должна соответствовать значению, приведенному в графе 9 таблицы 1.

1.3.10 Коэффициент температурной нестабильности выходного напряжения, измеренный при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки (графа 5 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 должна выдерживать в нормальных климатических условиях в течение 1 мин без пробоя и поверхностного перекрытия воздействие испытательного напряжения переменного тока величиной:

- 2120В (амплитудное) (1500В действующее) частотой 50 Гц между входными и выходными контактами;

- 2120В (амплитудное) (1500В действующее) частотой 50 Гц между входными контактами и заземляющим выводом.

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

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

					ТУ 6390-119-40039437-11	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 выпрямителя	Номинальное напряжение аккумулятора, В	Номинальное выходное напряжение, В	Пределы выходного напряжения, В	Максимальный ток нагрузки, А	Амплитуда пульсации выходного напряжения, мВ, не более	Порог срабатывания защиты от перенапряжения на выходе, В, не более	Напряжение отключения аккумулятора от нагрузки, В	Максимальный ток заряда аккумулятора, А, не более	Обозначение основного конструкторского документа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИБП60-12	12	13,8	13,5 – 14,1	4,4	100	14,8	9,7 – 10,3	5,4	ИЛАВ.436234.027

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		5
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №		ИНВ № ДУБЛ
ФОРМАТ А4						

1.5 Требования по обеспечению уровня радиопомех.

1.5.1 Допустимый уровень радиопомех, создаваемый выпрямителем должен удовлетворять требованиям ГОСТ Р51318.14.1 (СИСПР 14-1-93).

1.6 Требования по стойкости к внешним воздействующим факторам.

1.6.1 Выпрямитель 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, м/с ² (g) - число циклов качения частоты в каждом положении выпрямителя	10 – 150 9,8 (1) 20	

1.6.2. Выпрямитель должен быть стойким к воздействию климатических факторов, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Воздействующий фактор и его характеристики	Значение характеристики	Примечание
Пониженная температура среды, °С - рабочая - предельная	0 Минус 40	
Повышенная температура среды, °С - рабочая - предельная	+ 50 + 85	
Повышенная относительная влажность воздуха при 25°С, %	80	

1.7 Требования по надежности.

1.7.1 Срок службы 15 лет.

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

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						6
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

1.8 Комплектность

1.8.1 В комплект поставки выпрямителя входят составные части, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование составной части	Условное обозначение	Кол.	Обозначение конструкторских документов
1 Выпрямитель	ИБП60-12	1	ИЛАВ.436234.027
2 Этикетка		1 на партию	ИЛАВ.754463.001 ЭТ
3 Розетка		1	HU-4
4 Жгут для подключения к аккумуляторной батарее		1	ИЛАВ.685621.056
5 Жгут для подключения к D_Link		2	ИЛАВ.685621.057
6 Упаковка		1	По кооперации

1.9 Маркировка

1.9.1 Место и способ маркировки установлен в конструкторской документации.

1.9.2 На каждом выпрямителе должны быть указаны:

- 1) заводской номер выпрямителя;
- 2) дата изготовления (двумя первыми цифрами указывают месяц, двумя последними - год).

1.9.3 Штрих код:

_zzz уууу хххх или zzzz уууу хххх

где: _ zzz или zzzz – код блока на предприятии;

уууу – заводской номер блока;

ххvv – дата – месяц (хх), год (vv).

1.10 Упаковка

1.10.1 Выпрямитель должен быть упакован в соответствии с конструкторской документацией ИЛАВ.305636.007.

1.11 Требования к обеспечению качества в процессе производства.

1.11.1 В состав технологического процесса должны быть включены отбраковочные испытания каждого выпрямителя под максимальной электрической нагрузкой при повышенной температуре среды + 50 °С в течение 4 часов.

Методика - 3.11.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		7
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 выпрямителя обеспечиваются следующими основными видами испытаний:

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

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

2.2 Квалификационные испытания.

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

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

2.2.2.1 В состав квалификационных испытаний включается контроль допустимого уровня радиопомех (1.5 методика 3.5).

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

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

2.3 Приемо-сдаточные испытания.

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

Выборочному контролю подвергают выпрямители в количестве не менее установленного в ГОСТ 21194 методом случайной выборки.

2.3.2 Объем приемо-сдаточных испытаний должен соответствовать таблице 5.

Примечание: "+" - испытания проводят, "-" - испытания не проводят.

2.4 Периодические испытания.

2.4.1 Периодическим испытаниям подвергают не менее трех выпрямителей, 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 выпрямителей оформляется актом по форме принятой на предприятии-изготовителе.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		8
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 маркировки	+	–	–	1.9	3.9.1
2 Контроль электрических параметров	+	–	–	1.3.2, 1.3.4- 1.3.9	3.3.1- 3.3.7
3 Контроль массы	–	+	–	1.2.2	3.2.2
4 Контроль габаритных, установочных и присоединительных размеров	–	+	–	1.2.1	3.2.1
5 Контроль комплектности	+	–	–	1.8	3.8.1
6 Испытания на прочность и устойчивость к внешним воздействующим факторам	–	–	+	1.6, 1.3.10	3.6
7 Испытания на безотказность	–	–	+	1.7	3.7
8 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					

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		9
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
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 выпрямителей, применяемых материалов и покупных комплектующих элементов, а также по рекламациям на выпрямитель.

2.5.2 Типовым испытаниям подвергают выпрямители, 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 выпрямителей, необходимых для проведения испытаний;

3) указание об использовании выпрямителей, подвергнутых испытаниям.

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

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

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						10
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1 Общие положения

3.1.1 Контроль выпрямителей проводят в нормальных климатических условиях, установленных ГОСТ 11478, 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 выпрямителя (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 массы выпрямителя (1.2.2) проводят взвешиванием на весах.

3.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам

3.3.1 Электрические параметры выпрямителя проверяют по схеме, приведенной в приложении Б.

Начальное положение выключателей SA1, SA2 разомкнутое, напряжение на выходе автотрансформатора TV1 равно нулю, величина сопротивления нагрузки R_n , рассчитанной по формуле (Г.1) Приложения Г.

3.3.2 Проверка выходного напряжения на разъеме для подключения аккумулятора при номинальном входном напряжении 220 В (1.3.2), тока потребления (1.3.4):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе выпрямителя номинальное напряжение питания 220 В, контролируя его значение прибором PV1. Замкнуть выключатель SA2;

2) С помощью резистора R_n установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 5 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

4) Измерить ток потребления прибором PA1;

Результаты проверки считаются положительными, если измеренные значения выходного напряжения соответствуют требованиям 1.3.2, ток потребления - 1.3.4.

3.3.3 Проверка нестабильности выходного напряжения при изменении напряжения питания от 165 В до 265 В (1.3.6):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе выпрямителя минимальное напряжение питания 165 В, контролируя его значение прибором PV1. Замкнуть выключатель SA2;

2) С помощью резистора R_n установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 5 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		11
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

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 220 В;

$U_{\text{ВЫХ1}}$ – выходное напряжение при минимальном входном напряжении 165 В;

4) Автотрансформатором TV1 установить на входе выпрямителя максимальное напряжение питания 265В, 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 220 В;

$U_{\text{ВЫХ2}}$ – выходное напряжение при максимальном входном напряжении 265 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 на разъеме для подключения аккумулятора при изменении тока нагрузки от $I_{\text{н макс}}$ до х.х. (1.3.7).

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе выпрямителя номинальное напряжение питания 220В, контролируя его значение прибором PV1. Замкнуть выключатель SA2;

2) С помощью резистора $R_{\text{н}}$ установить по выходу максимальный ток нагрузки (графа 5 таблицы 1), контролируя его значение прибором PA2;

3) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

4) Разомкнуть выключатель SA2 (установить по выходу режим холостого хода);

5) Измерить выходное напряжение прибором PV2;

Нестабильность выходного напряжения $K_{\text{НЕСТ.3}}$ (%) определяется по формуле:

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						12
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

$$K_{\text{НЕСТЗ}} = \frac{U_{\text{ВЫХЗ}} - U_{\text{ВЫХО}}}{U_{\text{ВЫХО}}} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где: $U_{\text{ВЫХО}}$ – выходное напряжение при $I_{\text{н.макс}}$, В;

$U_{\text{ВЫХЗ}}$ – выходное напряжение в режиме х.х., В.

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

3.3.5 Проверка максимальной величины тока заряда аккумулятора (1.3.9):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе выпрямителя номинальное напряжение питания 220В, контролируя его значение прибором PV1. Замкнуть выключатель SA2;

2) С помощью резистора R_n установить по выходу максимальный ток нагрузки (табл.1 графа 5), контролируя его значение прибором PA2;

3) С помощью резистора R_n плавно увеличивать ток нагрузки, контролируя его значение прибором PA2 и одновременно контролируя величину выходного напряжения прибором PV2. Увеличивать ток следует до момента отключения аккумулятора (щелчок реле и отсутствие напряжения на приборе PV2), но не более величины максимального тока заряда аккумулятора (табл.1 графа 9);

4) Измерить прибором PA2 ток нагрузки, соответствующий моменту отключения аккумулятора.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение тока соответствует требованию 1.3.9.

3.3.6 Проверка величины порогового напряжения отключения аккумулятора от нагрузки (1.3.8):

1) Автотрансформатором TV1 установить на входе выпрямителя нулевое напряжение питания. Разомкнуть выключатель SA2;

2) Установить на выходе источника PU1 напряжение, равное номинальному значению (графа 3 таблицы 1) с точностью не хуже $\pm 1\text{В}$.

Замкнуть выключатель SA1.

Убедиться в отсутствии свечения светодиодов на плате выпрямителя;

3) Нажать на кнопку SB1 на плате выпрямителя.

Убедиться в наличии свечения светодиодов VD404 (зеленый) и VD403 (красный).

Плавно уменьшать напряжение на выходе PU1 до момента щелчка реле и выключения светодиодов.

4) Измерить прибором PV2 выходное напряжение, соответствующее моменту непосредственно перед отключением светодиодов.

Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение напряжения соответствует требованию 1.3.8.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						13
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.3.7 Измерение амплитуды пульсации выходного напряжения проводят прибором PO1. Схема для измерений приведена в приложении Г.

1) Подсоединить набор резисторов R1, R2 (формула Г.1 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить.

2) Подключить автотрансформатор TV1 и установить на входе выпрямителя минимальное напряжение питания 165 В, контролируя его значение прибором PV1;

3) Измерить амплитуду пульсации прибором PO1;

4) Установить на входе выпрямителя номинальное напряжение питания 220 В, контролируя его значение прибором PV1;

5) Измерить амплитуду пульсации прибором PO1;

6) Установить на входе выпрямителя максимальное напряжение питания 265 В, контролируя его значение прибором PV1;

7) Измерить амплитуду пульсации прибором PO1;

8) Отсоединить набор резисторов R1, R2;

9) Подсоединить набор резисторов R3, R4 (формула Г.2 приложения Г). Проверить величину суммарного сопротивления прибором PV2. После контроля прибор PV2 отключить;

9) Повторить операции 3.3.6.2) - 3.3.6.7);

11) отсоединить набор резисторов R3, R4.

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) выпрямителей проводят на установке TW1 путем приложения испытательного напряжения :

1) переменного тока величиной 1500В (действующее значение) частотой 50 Гц между входным контактом «L» и выходным контактом «Общий»;

2) переменного тока величиной 1500В (действующее значение) частотой 50 Гц между входными контактами «L» и заземляющим входным выводом;

Выходные контакты «Общий» и «+ выход» и входные контакты «L» и «N» предварительно закоротить.

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

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

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

Выпрямители считаются выдержавшими проверку, если:

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

- выходное напряжение, измеренное после проверки, соответствует 1.3.2.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		14
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

3.4.2 Проверку сопротивления изоляции (1.4.2) в нормальных климатических условиях проводят прибором PR1. Испытательное напряжение 500В подается между входными контактами «L», «N» и выходными контактами «Общий», «+выход».

Выходные контакты «Общий» и «+ выход» и входные контакты «L» и «N» предварительно закоротить.

Показания отсчитываются по истечении 1 мин после подачи испытательного напряжения.

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

3.5 Контроль на соответствие требованиям по обеспечению уровня радиопомех (1.5.1) проводят в составе квалификационных испытаний по методикам ГОСТ Р 51318.14.1.

3.6 Испытания выпрямителей на устойчивость к внешним воздействующим факторам (1.6) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.7 Испытания выпрямителей на надежность (1.7) проводят по методикам, утвержденным главным инженером предприятия-изготовителя.

3.8 Контроль комплектности

3.8.1 Контроль выпрямителей на соответствие требованиям 1.8 проводят сличением представленного выпрямителя и приложенных документов с таблицей 4.

3.9 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

3.9.1 Контроль маркировки выпрямителей на соответствие требованиям 1.9 проводят сличением с конструкторской документацией на выпрямитель.

3.10 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

3.10.1 Контроль на соответствие требованиям 1.10 проводят путем проверки упаковки на соответствие требованиям конструкторской документации.

3.11 Отбраковочные испытаний выпрямителей по 1.11 в процессе производства проводят по методике, утвержденной главным инженером предприятия изготовителя.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						15
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 выпрямители могут транспортироваться всеми видами транспорта в условиях группы 1 ГОСТ 15150 при защите их от прямого воздействия атмосферных осадков и механических повреждений.

4.2 Выпрямители 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 выпрямителя не должны превышать значений, указанных в ТУ.

5.2 Типовая схема включения выпрямителя для построения источника бесперебойного питания на примере исполнения ИБП60-12 представлена в приложении Д.

5.3 Рабочее положение выпрямителя показано на рисунке 1.

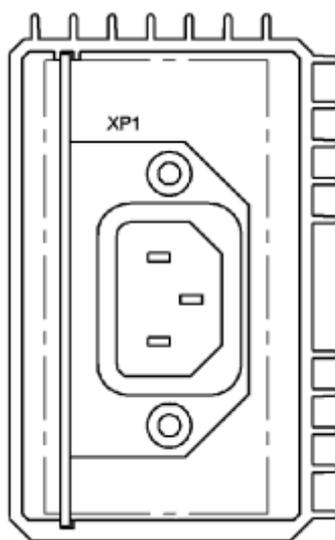


Рисунок 1

5.4 Выпрямитель предназначен для питания от сети напряжением 220В по ГОСТ 13109. Допустимый диапазон входного напряжения 165В ÷ 265В.

5.5 Выпрямитель имеет защиту от перенапряжения на выходе. Порог срабатывания защиты указан в графе 7 таблицы 1.

5.6 Выпрямитель имеет разъем для подключения аккумуляторной батареи, при понижении выходного напряжения ниже порогового значения происходит отключение батареи от нагрузки во избежание повреждения батареи в результате разряда ниже допустимого уровня. Выпрямитель содержит плавкий предохранитель, включенный в цепь аккумуляторной батареи, для предотвращения пожара в случае неисправности элементов, входящих в состав выпрямителя.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		16
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	ФОРМАТ А4

5.7 Выпрямитель имеет на выходе плавкий предохранитель. Длительная работа при токе нагрузки, больше максимального, а также короткое замыкание по выходу может повредить предохранитель. Типовая величина падения напряжения на предохранителе составляет приблизительно 0,2 В при номинальном токе нагрузки.

5.8 Выпрямитель должен работать в диапазоне температур от 0 °С до + 50 °С окружающей среды.

5.9 Типовой коэффициент полезного действия (К.П.Д.), измеренный при номинальном входном напряжении и максимальном токе нагрузки – 81 %

5.10 Расчетное время наработки между отказами в нормальных климатических условиях – 200000 часов.

5.11 Ремонт выпрямителя осуществляется только специалистами предприятия-изготовителя.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

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

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 36 месяцев со дня приемки выпрямителя представителями ОТК.

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

Предприятие-изготовитель снимает гарантии при наличии на выпрямителе следов механических повреждений (вмятин, царапин и т.д.), а также следов воздействия агрессивных сред.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		17
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

Наименование аппаратуры и оборудования	Обозначение ТУ, ГОСТ или основные технические характеристики	Кол.	Примечание
1 Автотрансформатор типа АРМ, TV1	73.233128 ТУ	1	
2 Источник питания постоянного тока, PU1	0 ... 30 В, 200 мА	1	
3 Осциллограф, PO1	Полоса пропускания КВО 0-20 МГц	1	
4 Вольтамперметр типа М2038, PA2	ГОСТ 8711-78	1	
5 Амперметр типа Э59, PA1	ГОСТ 8711-78	1	
6 Цифровой мультиметр типа Актacom АМ-1097, PV1, PV2		2	
7 Тераомметр типа АМ-2002, PR1	ТУ 4221-001-11034781-00	1	
8 Пробойная установка типа УПУ-10, TW1	АЭ2.771.001 ТУ	1	
9 Весы типа ВР4149	ТУ 25-7721.0074-90	1	
10 Выключатель типа SWR74, SA1, SA2		2	
11 Нагрузочный блок мощностью не менее 60 Вт, Rн		1	
12 Гнездо на кабель АС-102, XS1		1	
13 Розетка ТН-4F, XS2		1	
14 Гнездо на кабель MF-8F, XS4		1	

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

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
						18
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ	ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

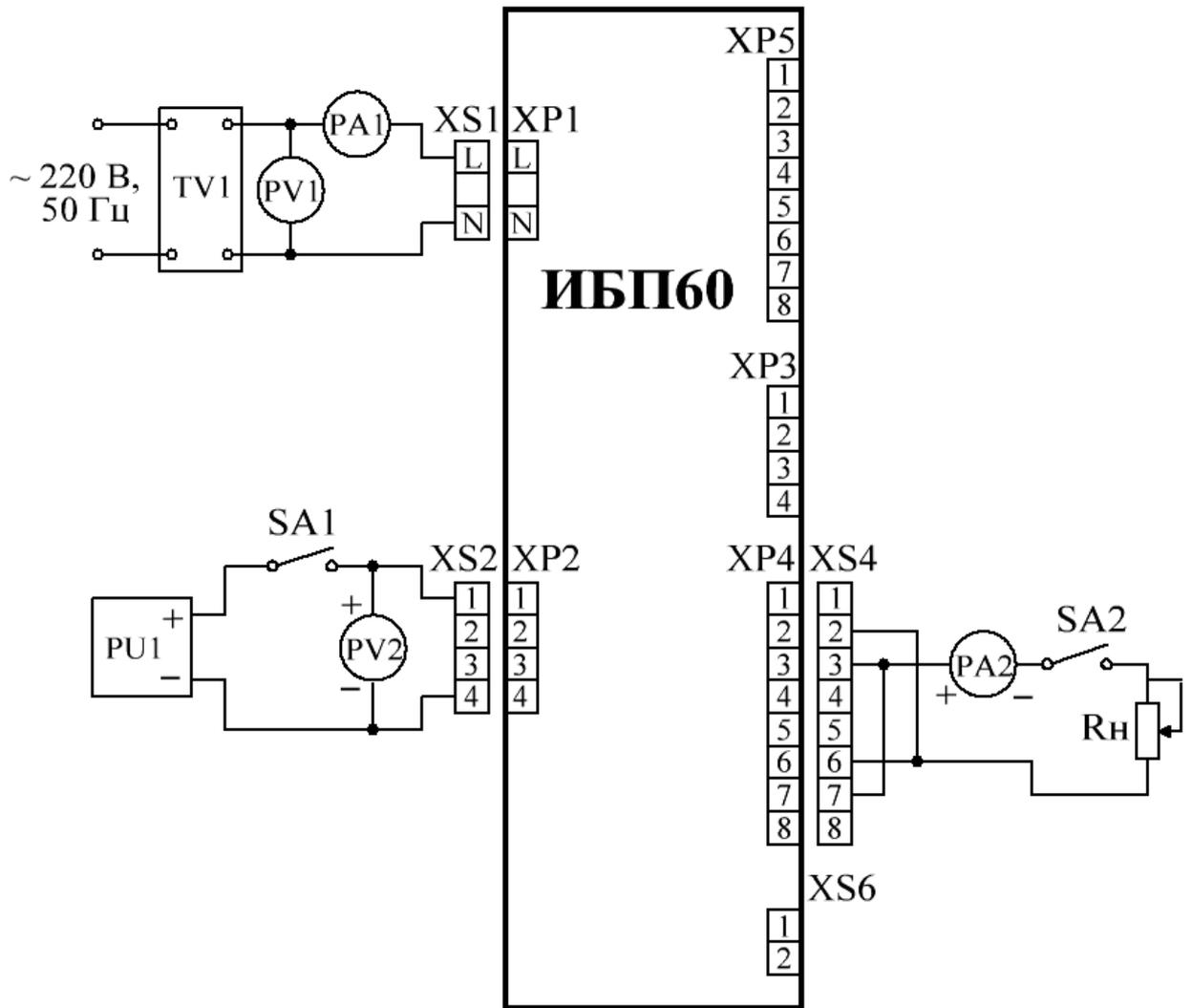


Рисунок Б.1 – Схема проверки электрических параметров

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		19
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

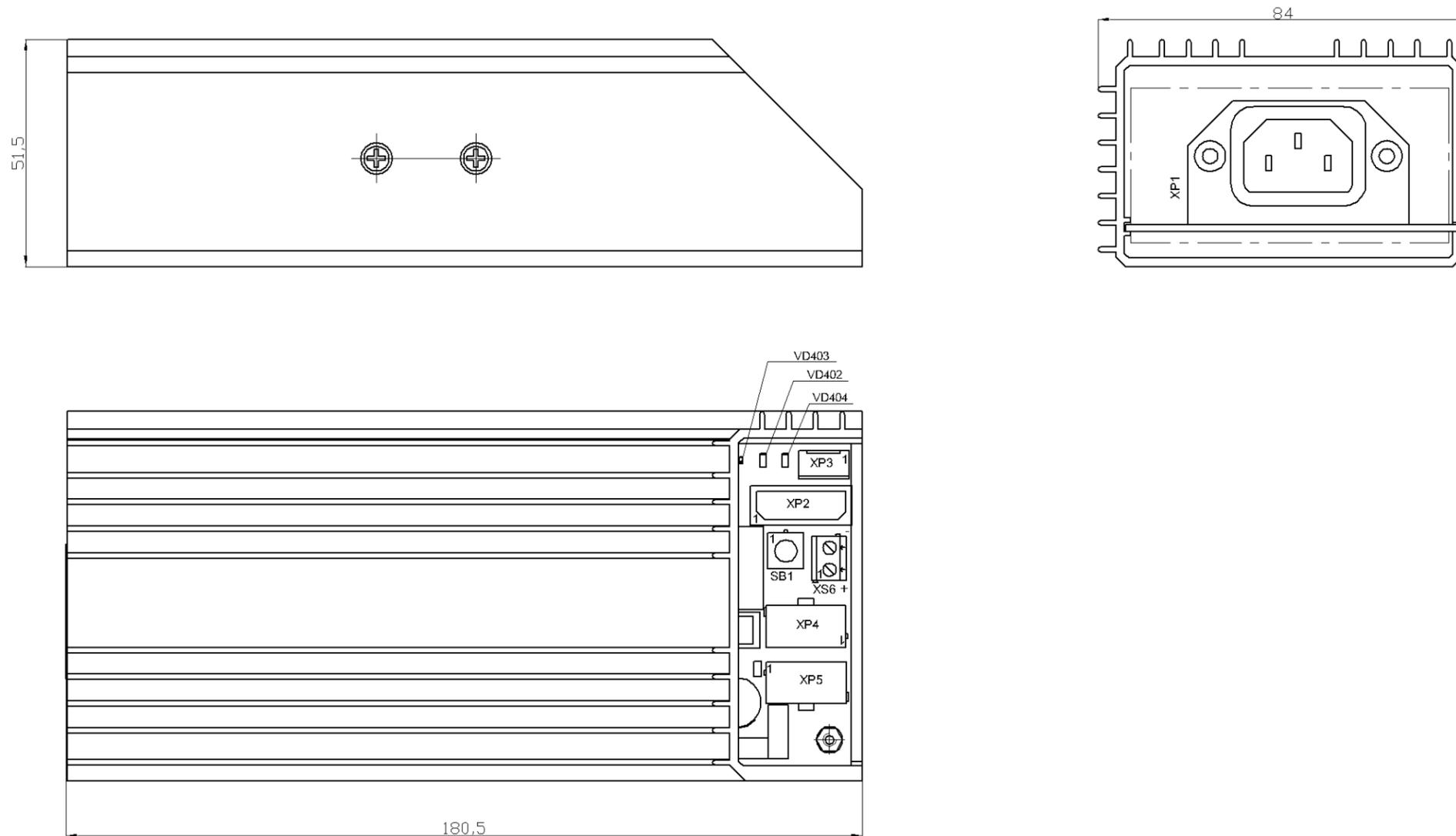


Рисунок В.1 – Габаритный чертеж

Где: **XP1** – разъём IEC PLUG PCB MTG;

XP2 – Вилка ТНР-4М – разъём для подключения аккумулятора (1, 2 выводы – положительный полюс аккумулятора; 3, 4 выводы – «Общий» - отрицательный полюс аккумулятора);

XP3 – Вилка WF-4 – выводы сухих контактов для контроля наличия входного напряжения ~ 220 В (1 вывод – общий контакт реле, соединенный с выводом «Общий»; 2 – вывод нормально разомкнутый контакт реле, замыкается при наличии сетевого напряжения; 3 вывод – нормально замкнутый контакт реле, размыкается при наличии сетевого напряжения, соединен с выводом «Статус»; 4 вывод – свободный). Ответная часть – Розетка НУ-4 - входит в состав поставки;

XP4, XP5 – Вилка MF-8AM – разъемы для подключения нагрузки (1 вывод – сигнальный 1, предназначен для соединения с отрицательным полюсом выходного напряжения; 2, 6 – выводы – «Общий»; 3, 7 выводы – «+ Выход»; 4 вывод – сигнальный 2, соединен с выводом «Общий»; 5 вывод – сигнальный 3, предназначен для соединения с выводом «+Выход»; 8 вывод – «Статус», соединен с нормально замкнутым контактом реле с выводом 3 разъёма XP3;

XS6 – клемник винтовой ТВ-02А – предназначен для подключения к выходному напряжению (1 вывод – «+Выход»; 2 вывод – «Общий»);

SB1 – кнопка PSM1-2-2 (без фиксации)

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		20
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА		ФОРМАТ А4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

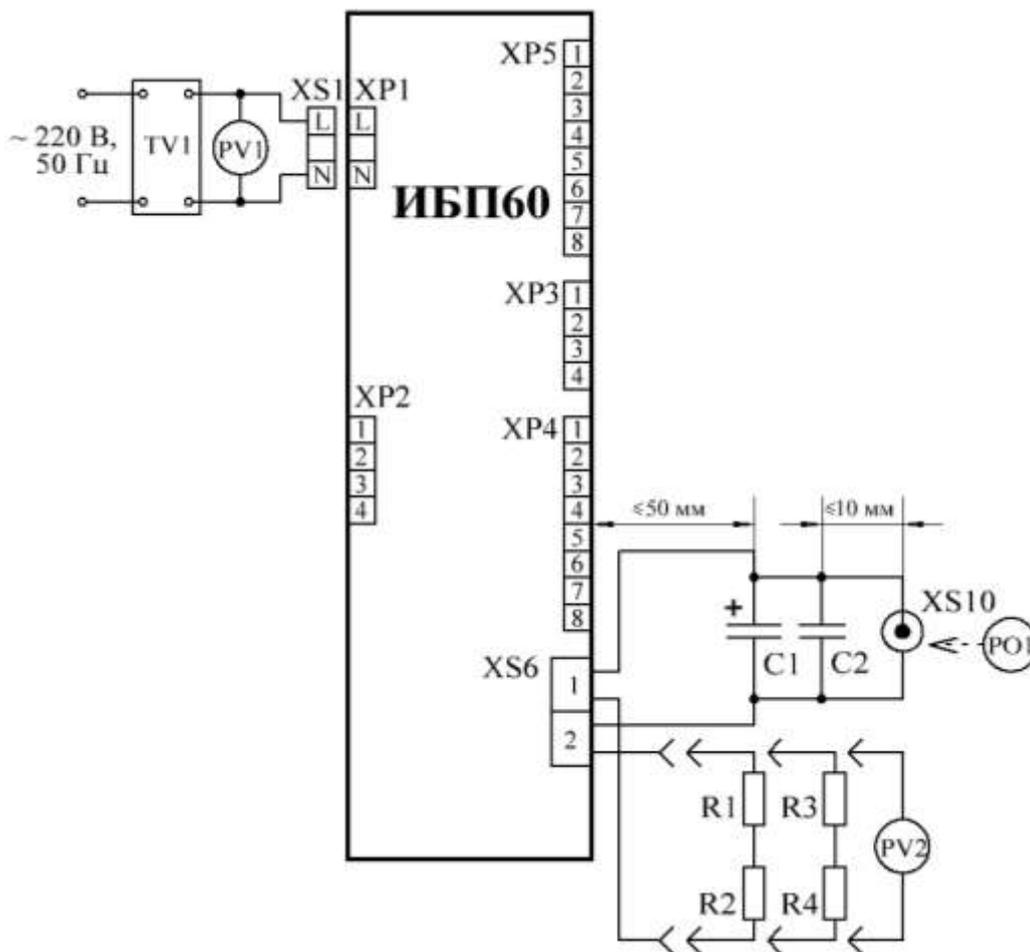


Рисунок Г.1 – Схема проверки амплитуды пульсации выходного напряжения

Где С1 – электролитический конденсатор, 100 В 10 мкФ;

С2 – керамический конденсатор, 100 В 1 мкФ;

XS10 – высокочастотный разъем для подключения стандартного осциллографического пробника. Допускается использование разъема типа BNC с подключением осциллографического пробника через BNC-адаптер.

R1, R2, R3, R4 – набор безиндуктивных резисторов типа PR02 соединенных параллельно. Суммарная мощность (R1 и R2 или R3 и R4) не менее максимальной выходной мощности модуля. Величины суммарного сопротивления рассчитываются по формулам:

$$R_{н} = R1 + R2_{\text{МИН}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{I_{н. \text{МАКС}}}; \quad (\text{Г.1})$$

$$R3 + R4_{\text{МАКС}} = \frac{U_{\text{ВЫХ НОМ}}}{0,1 \cdot I_{н. \text{МАКС}}} \quad (\text{Г.2})$$

Примечания:

1 Длина выводов С1, С2 должна быть минимальной.

2 Конденсаторы должны располагаться в непосредственной близости (максимально близко) к выводам разъема XS10.

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
2	Зам.	ИЛАВ.15-14		21.07.14		21
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		
ИНВ № ПОДЛ		ПОДП И ДАТА	ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (рекомендуемое)

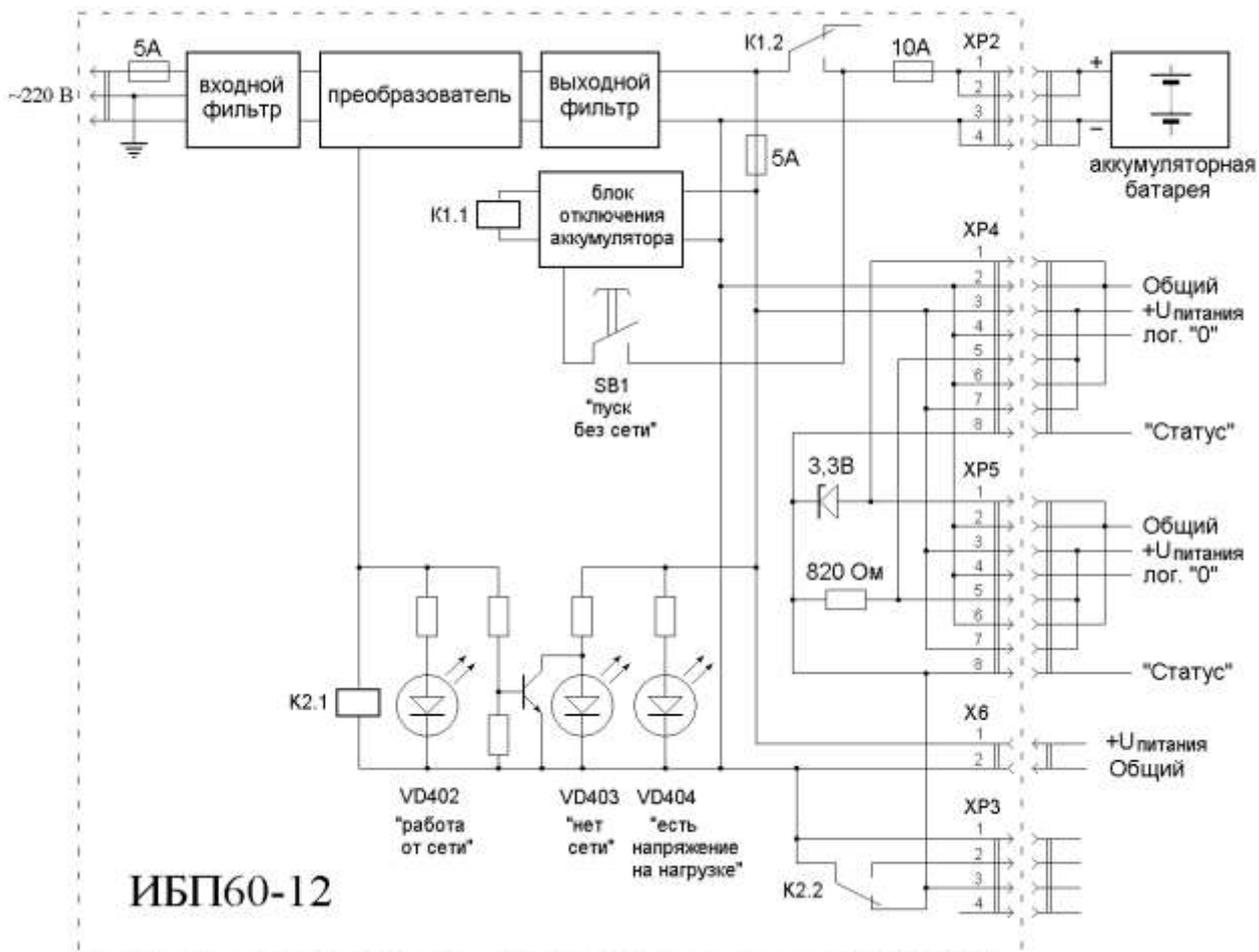


Рисунок Д.1 - Типовая схема источника бесперебойного питания на основе выпрямителя ИБП60-12

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		22
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(справочное)

Перечень документов, на которые даны ссылки в технических условиях

№ п/п	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта ТУ, в котором дана ссылка
1	ГОСТ 15150-69	Вводная часть; п. 1.7.2; 4.1; 4.2
2	ГОСТ 13109-87	п. 1.3.1; 5.4
3	ГОСТ Р 51318.14.1-2006	п. 1.5.1; 3.5
4	ГОСТ 21194-87	п. 2.1.2; 2.3.1
5	ГОСТ 15.009-91	п. 2.2.3
6	ГОСТ 11478-88	п. 3.1.1
7	ГОСТ 8.051-81	п. 3.2.1

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
1	Зам.	ИЛАВ.09 -11		19.07.11		23
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	–	23	–	–	2	ИЛАВ.9-11	–	Широкова	19.07.11
2	–	7, 9, 11,14, 17, 19, 20, 21	–	–	9	ИЛАВ.15-14	–	Вересова	21.07.14

					ТУ 6390-119-40039437-11	ЛИСТ
ИЗМ	Л	№ ДОКУМ	ПОДП	ДАТА		24
ИНВ № ПОДЛ	ПОДП И ДАТА		ВЗАМ ИНВ №	ИНВ № ДУБЛ	ПОДП И ДАТА	
ФОРМАТ А4						