

Справ. №	Перв. примен.
	ЛУЮИ.436435.001

Источники вторичного электропитания ИВЭП71 (далее – ИВЭП) с питанием от сети постоянного тока номинальным напряжением 300 В, имеющие три канала с постоянными выходными напряжениями 8,5 В (первый канал), 6,5 В (второй канал) и минус 7,5 В (третий канал), категории качества ВП, обеспечивающий работу в режимах:

- номинальной постоянной выходной мощности 86,75 Вт (статический режим);
- кратковременной выходной мощности 350 Вт при импульсном изменении тока нагрузки до максимального значения (импульсный режим).

ИВЭП предназначены для применения в радиоэлектронной аппаратуре военного назначения всех групп исполнений по ГОСТ РВ 20.39.304.

ИВЭП изготавливают одного типа – трёхканальные.

Значения основных параметров приведены в таблицах 1-3.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Иванов				Источники вторичного электропитания серии ИВЭП47 Справочный лист	Лит.	Лист	Листов
Пров.	Иванов						1	28
Н.контр.	Одинцова							
Утв.	—							
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

ИВЭП в зависимости от климатического исполнения изготавливаются двух типов в соответствии с таблицей 1

Таблица 1

Обозначение исполнения	Условное обозначение ИВЭП	Климатическое исполнение
ЛУЮИ.436638.001	ИВЭП71-3-300	УХЛ
ЛУЮИ.436638.001-01	ИВЭП71В-3-300	В

Значения основных параметров в статическом режиме приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра, единица измерения	Условное обозначение	Значение параметра
Номинальное значение выходного напряжения первого канала, В	$U_{н1}$	8,5
Номинальное значение постоянного выходного тока первого канала, А	$I_{н1}$	8,2
Номинальное значение выходного напряжения второго канала*, В	$U_{н2}$	6,5
Номинальное значение постоянного выходного тока второго канала, А	$I_{н2}$	2
Номинальное значение выходного напряжения третьего канала*, В	$U_{н3}$	7,5
Номинальное значение постоянного выходного тока третьего канала, А	$I_{н3}$	0,5
Постоянная выходная мощность, Вт	$P_{вых}$	86,75

*Второй и третий каналы – гальванически связаны, номинальные значения выходных напряжений 6,5 В и 7,5 В. Включение каналов – двухполярное с общим выводом. второй канал – положительной полярности, третий – отрицательной.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			2
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	

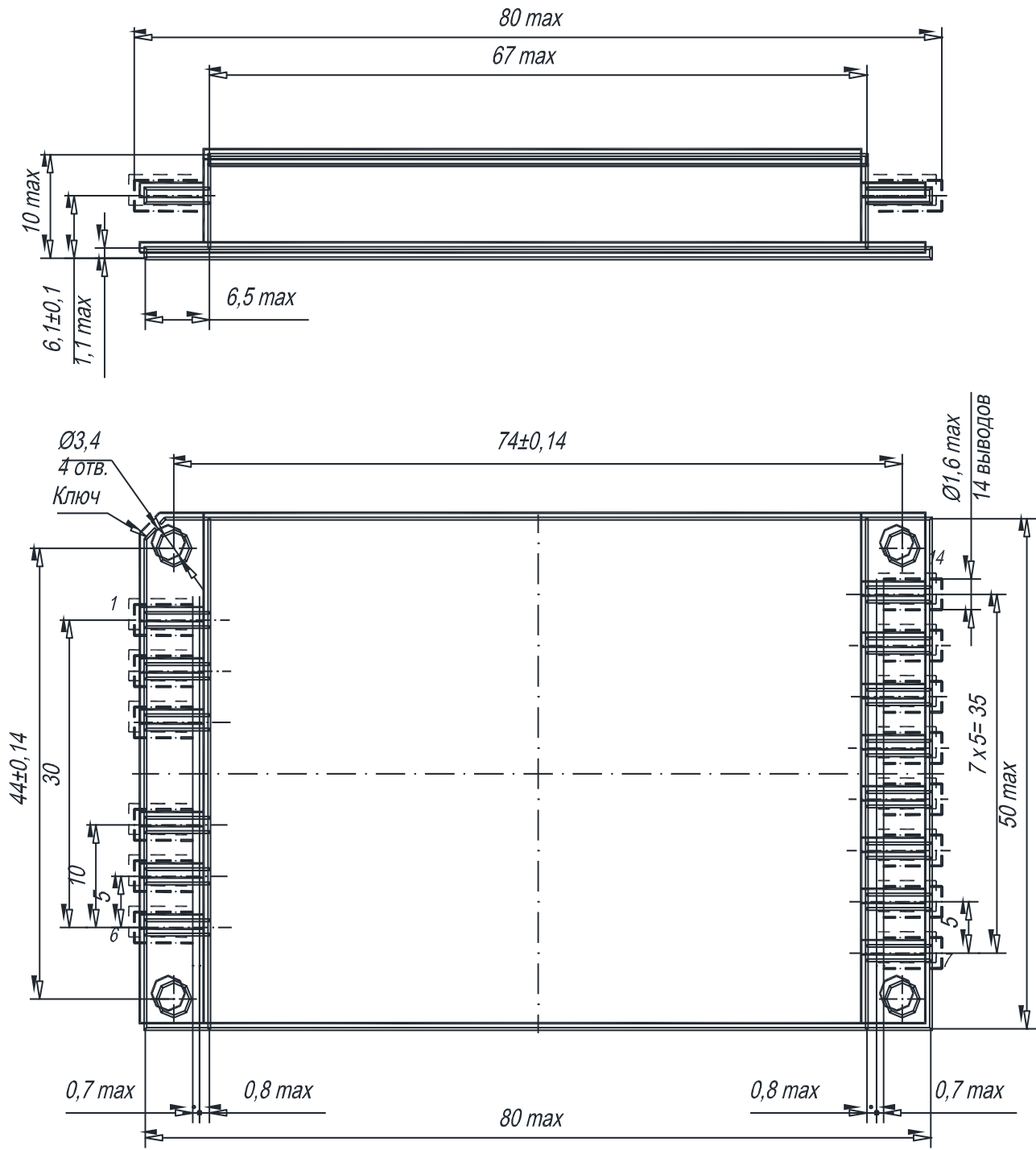
Значения выходных параметров первого канала в импульсном режиме приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование параметра, единица измерения	Условное обозначение	Значение параметра
Максимальное значение импульсного выходного тока первого канала, А	I_M	41
Импульсное изменение выходного тока	–	от $0,05 \cdot I_M$ до I_M
Длительность импульса выходного тока, мкс	τ	от 0,2 до 1 000
Сквозность импульсов выходного тока	S	5
Импульсная выходная мощность, Вт	$P_{\text{вых имп}}$	350

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЁЖ



					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		4
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Копировал

Формат А4

Назначение выводов ИВЭП приведено в таблице 4

Таблица 4 – Назначение выводов ИВЭП

Номер вывода	Назначение	Номер вывода	Назначение
1	Входное напряжение (+ $U_{вх}$)	7	Отрицательное выходное напряжение третьего канала ($- U_{вых3}$)
2	Входное напряжение ($- U_{вх}$)	8	Общий второго и третьего каналов (Общий)
3*	Корпус	9	Положительное выходное напряжение второго канала (+ $U_{вых2}$)
4	Общий синхронизации (Общий синхр)	10	Регулировка первого канала (Рег)
5	Синхронизация (Синхр)	11	Обратная связь (+ ОС)
6	Выключение (Выкл)	12	Обратная связь ($-$ ОС)
		13	Выходное напряжение первого канала ($- U_{вых1}$)
		14	Выходное напряжение первого канала (+ $U_{вых1}$)

*Вывод 3 электрически соединен с корпусом ИВЭП.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1			Лист
								5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ИВЭП

Условное обозначение ИВЭП при заказе и в конструкторской документации другой продукции:

ИВЭП71В - 3 - 300 -ЛУЮИ.436638.001 ТУ



					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	6	
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

ИВЭП выполняют свои функции, сохраняют свои параметры и внешний вид в процессе и после действия внешних воздействующих факторов (ВВФ) со значениями характеристик, соответствующими группе унифицированного исполнения 2У ГОСТ РВ 20.39.414.1, с уточнениями, приведенными ниже:

Синусоидальная вибрация:

амплитуда ускорения, $m/c^2(g)$	100 (10)
диапазон частот, Гц	1 –500

Механический удар одиночного действия:

пиковое ударное ускорение, $m/c^2 (g)$	5 000 (500)
длительность действия ударного ускорения, мс	0,1-2,0

Механический удар многократного действия:

пиковое ударное ускорение, $m/c^2 (g)$	400 (40)
длительность действия ударного ускорения, мс	2-10

Линейное ускорение:

значение линейного ускорения, $m/c^2 (g)$	200 (20)
---	----------

Повышенная температура среды:

максимальное значение при эксплуатации (при контроле температуры корпуса), °С	85*
максимальное значение при транспортировании хранении, °С	70

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Пониженная температура среды:

минимальное значение при эксплуатации, °С	-50
минимальное значение при транспортировании хранении, °С	-50

Изменение температуры окружающей среды:

диапазон изменения температуры среды, °С	От -50 до 85
--	--------------

Повышенная влажность воздуха:

относительная влажность при температуре + 35 °С, %	98
--	----

Атмосферное пониженное давление:

значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	$2,65 \cdot 10^4$ (200)
--	-------------------------

Повышенное давление:

значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	$2,92 \cdot 10^5$ (2207)
--	--------------------------

Атмосферные конденсированные осадки (иней и роса):

по ГОСТ 15150	Для
---------------	-----

Соляной (морской) туман:

по ГОСТ РВ 20.57.416	климатического
----------------------	----------------

Плесневые грибы:

по ГОСТ 28206	при условии
---------------	-------------

Статическая пыль (песок):

верхнее значение концентрации	изоляционным лаком
-------------------------------	--------------------

при эксплуатации, г/м ³	3
------------------------------------	---

* Без снижения выходной мощности

ИВЭП выполняют свои функции и соответствуют требованиям во время и после воздействия специальных факторов :

					ЛУЮИ.436435.001 Д1			Лист
								8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

- 7.И, 7.С и 7.К со значениями характеристик- 7.И₁, 7.И₆, 7.И₇, 7.С₁, 7.С₄, соответствующим группе унифицированного исполнения 2Ус по ГОСТ РВ 20.39.414.2-98;

- 7.К₁, 7.К₄, соответствующим группе унифицированного исполнения 1К.

В процессе и после воздействия фактора 7.И с характеристиками 7.И₁, 7.И₆ допускается потеря работоспособности ИВЭП на время не более 160 мс.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Электрические параметры ИВЭП при приемке и поставке соответствуют нормам (при характеристиках постоянного тока системы 270 В на его входе) установленных в ГОСТ Р 54073 с уточнениями, приведенными в таблице 3.

Таблица 3 – Нормы качества электроэнергии постоянного тока на входе ИВЭП

Характеристика показателя, единица измерения		Значение показателя
Напряжение	Номинальное значение входного напряжения, В	300
Отклонение напряжения	Установившееся отклонение, % (В)	-10; +10 (270 – 330)
	Переходное отклонение, % (В)	± 10 (270 – 330)

Электрическая прочность изоляции между гальванически развязанными цепями ИВЭП в нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя воздействие постоянного испытательного напряжения, значение которого не менее 650 В.

Электрическое сопротивление изоляции между гальванически развязанными цепями при воздействии постоянного испытательного напряжения 500 В, не менее:

- 100 МОм – в нормальных климатических условиях;
- 5 МОм – при повышенной температуре корпуса;
- 1 МОм – при повышенной влажности.

Время установления выходного напряжения с момента подачи входного

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист 10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

напряжения до вхождения в поле допуска, по каждому каналу в пределах значений, приведенных в таблице 4, не более 0,25 с.

Таблица 4 – Номинальное значение выходного напряжения, технологическое отклонение и пульсация выходного напряжения.

Номинальное значение выходного напряжения $U_n, В$	Технологическое отклонение выходного напряжения, %, не более	Пульсация выходного напряжения $U_{пул}, В$, не более	
		первого канала	второго и третьего каналов
8,5	±1	0,25	–
6,5		–	0,10
7,5		–	

Пульсация выходного напряжения при плавном и одновременном изменении выходного тока в пределах от $0,1 \cdot I_n$ до I_n во всех каналах, а также номинальные значения выходных напряжений и их технологические отклонения, соответствует нормам, приведенным в таблице 4.

Переходное отклонение выходного напряжения по каждому каналу ИВЭП в статическом режиме:

- при скачкообразном изменении входного напряжения в пределах его переходного отклонения при длительности импульсов входного напряжения 10 мс не более 10 %;

- при скачкообразном изменении выходного тока в пределах от $0,1 \cdot I_n$ до I_n в каждом из каналов одновременно не более 10 %.

Переходное отклонение выходного напряжения первого канала ИВЭП в импульсном режиме при изменении выходного тока в пределах от $0,05 \cdot I_m$ до I_m не более 5 % от установившегося значения выходного напряжения в импульсном режиме.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1		Лист
							11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Нестабильность выходного напряжения каждого канала ИВЭП при плавном изменении входного напряжения в пределах его установившегося отклонения не более $\pm 5\%$.

Нестабильность выходного напряжения ИВЭП при плавном и одновременном изменении выходного тока в пределах от $0,1 \cdot I_n$ до I_n в каждом из каналов не более:

- 1) $\pm 1\%$ для первого канала ИВЭП;
- 2) $\pm 3\%$ для второго и третьего каналов ИВЭП.

Температурная нестабильность выходного напряжения каждого канала ИВЭП не более $\pm 2\%$.

Временная нестабильность выходного напряжения каждого канала ИВЭП не более $\pm 0,5\%$.

Суммарная нестабильность выходного напряжения каждого канала ИВЭП в статическом режиме не более $\pm 8\%$.

Нестабильность выходного напряжения первого канала в импульсном режиме при плавном изменении входного напряжения и скачкообразном изменении тока нагрузки в пределах от $0,05 \cdot I_m$ до I_m при длительности импульса $1 \text{ мс} \pm 10\%$ и скважностью 5 мс, не более $\pm 5\%$ от установившегося значения выходного напряжения в импульсном режиме.

Ток, потребляемый от сети в момент включения, не более чем в 2,5 раза больше тока, потребляемого от сети при минимальном установившемся значении входного напряжения и номинальном выходном токе каждого канала.

Полная потребляемая мощность S ИВЭП не более значений приведенных в таблице 5.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1			Лист
								12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Таблица 5 – Значение КПД и полной потребляемой мощности ИВЭП

Выходная мощность $P_{\text{ВЫХ}} / P_{\text{ВЫХ ИМП}}$, Вт	Номинальное значение выходного напряжения $U_{\text{н}}$, В	КПД и полная потребляемая мощность	
		η , %	S, ВА
86,75/350	8,5 / 6,5 / 7,5	85	102

Коэффициент полезного действия η ИВЭП в статическом режиме не менее значения приведенного в таблице 5.

ИВЭП обеспечивают:

- защиту от перегрузки по току в статическом режиме;
- защиту от перегрузки по току в импульсном режиме;
- защиту от короткого замыкания (КЗ);
- защиту от изменения входного напряжения;
- тепловую защиту.

Защита от перегрузки по току каждого канала в статическом режиме срабатывает при увеличении выходного тока от значения от $1,2 \cdot I_{\text{н}}$ до $3 \cdot I_{\text{н}}$ путем снижения выходного напряжения на величину не менее не менее 20 % от установившегося значения выходного напряжения до возникновения перегрузки.

После снятия перегрузки ИВЭП автоматически восстанавливают свои выходные параметры.

Защита от перегрузки по току в импульсном режиме срабатывает

- при уменьшении скважности импульсов от 5 до 3;
- при увеличении амплитуды импульсов тока от $1,1 I_{\text{м}}$ до $1,5 \cdot I_{\text{м}}$.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1		Лист
							13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
						Подп. и дата	

После снятия перегрузки ИВЭП автоматически восстанавливают свои выходные параметры.

Защита от КЗ в статическом режиме на выходе каждого канала отключает ИВЭП и ограничивает ток, потребляемый от сети, до значения 0,3 А при минимальном установившемся значении входного напряжения, номинальном выходном токе каждого канала.

Защита от изменения входного напряжения в статическом режиме обеспечивает:

- а) отключение ИВЭП при снижении входного напряжения до (190 ± 10) В;
- б) включение ИВЭП при увеличении входного напряжения до (255 ± 5) В.

Тепловая защита отключает ИВЭП при перегреве корпуса выше 85 °С.

ИВЭП обеспечивает возможность дистанционного выключения путем подачи управляющего сигнала с отрицательной шины источника питания (« $-U_{пит}$ ») на вывод выключения. При снятии управляющего сигнала ИВЭП автоматически включается.

ИВЭП обеспечивает возможность регулирования выходного напряжения первого канала внешним резистивным делителем, подключаемым к выводу «Регулировка», в пределах $\pm 10\%$ установившегося значения выходного напряжения.

ИВЭП синхронизируются внешним сигналом частотой (500 ± 50) кГц

Изменение выходного напряжения каждого канала в процессе воздействия специальных факторов не более $\pm 5\%$ от его значения до воздействия.

Пульсация выходного напряжения каждого канала после воздействия специальных факторов не более 0,5 В.

Частные нестабильности выходного напряжения после воздействия специальных факторов соответствуют нижеперечисленным требованиям:

- а) нестабильность выходного напряжения ИВЭП при плавном изменении входного напряжения в пределах его установившегося отклонения не более $\pm 6\%$;

					ЛУЮИ.436435.001 Д1			Лист
								14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

б) нестабильность выходных напряжений ИВЭП при плавном и одновременном изменении выходного тока в пределах от $0,1 \cdot I_n$ до I_n не более $\pm 5 \%$;

в) температурная нестабильность выходного напряжения ИВЭП не более $\pm 4 \%$;

г) временная нестабильность выходного напряжения ИВЭП не более $\pm 1 \%$.

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых ИВЭП на шинах питания, не превышает значений, приведенных в ГОСТ В 25803 (черт.1 кривая 2).

Конструкция ИВЭП герметична. Показатель герметичности ИВЭП по скорости утечки гелия не более $6,66 \cdot 10^{-2}$ Па·см³/с ($5 \cdot 10^{-4}$ л·мкм рт.ст./с).

ИВЭП обладает стойкостью к воздействию статического электричества с потенциалом не менее 200 В.

Рабочее положение ИВЭП в аппаратуре – произвольное.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист	
						15	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

Копировал

Формат А4

НАДЕЖНОСТЬ

Гамма-процентная наработка до отказа, ч 175 000

Гамма-процентный срок сохраняемости, лет 20

УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИВЭП неремонтопригодны.

Эксплуатация ИВЭП должна осуществляться с учетом требований по защите от статического электричества в соответствии с ОСТ 11 073.062.-84. Допустимое значение статического потенциала 200 В (степень жесткости III).

При монтаже ИВЭП следует применять меры, исключающие механические повреждения ИВЭП.

ИВЭП необходимо устанавливать на теплоотвод (радиатор) с плотным прилеганием через теплоотводящую пасту. Использование ИВЭП без радиатора не допускается.

Перед установкой ИВЭП климатического исполнения «В» на теплоотводящую поверхность необходимо удалить лак с нижней поверхности ИВЭП растворителем Р-5 ГОСТ 7827.

ИВЭП следует крепить винтами на радиатор маркировкой вверх. Момент затяжки винтов должен быть $(6 \pm 0,2)$ кгс·см.

Допускается установка ИВЭП на теплоотвод любой конструкции, обеспечивающей заданную температуру корпуса. Площадь поверхности теплоотвода зависит от мощности рассеяния ИВЭП, равной разности между мощностью потребления и выходной мощностью, и от теплового сопротивления «Корпус – Среда» ИВЭП. Мощность потребления приведена в таблице 5.

Значения тепловых сопротивлений «Корпус - Среда» ИВЭП, а также тепловых сопротивлений корпусов приведены в таблице 6.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист	
						17	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Площадь поверхности теплоотвода зависит и от других факторов: конструкции, материала и качества обработки поверхности теплоотвода, условий конвекции, атмосферного давления и др.

Таблица 6 – Значения тепловых сопротивлений ИВЭП

Тепловое сопротивление «Корпус – Среда», °С/Вт	Тепловое сопротивление корпуса, °С/Вт
10,1	0,18

Температура корпуса при любых условиях монтажа и эксплуатации не должна превышать 60 °С.

При контроле датчик температуры необходимо устанавливать в центр основания корпуса ИВЭП, при этом для уменьшения теплового сопротивления между датчиком и основанием корпуса рекомендуется применять теплопроводящую пасту.

Запрещается производить монтаж и подключение ИВЭП к электрическим цепям, находящимся под напряжением.

Пайку выводов ИВЭП следует осуществлять паяльником на расстоянии 2,5 мм от корпуса. При распайке выводов ИВЭП не допускается затекание флюса и припоя на корпус ИВЭП. Длительность пайки каждого вывода ИВЭП должна быть не более 5 с при мощности паяльника не более 25 Вт и температуре стержня (250±10) °С. . Интервал между последовательными приложениями паяльника к различным выводам – 5–10 с.

По истечении срока сохранения способности к пайке перед монтажом ИВЭП допускается восстановление способности к пайке лужением выводов припоем ПОС 61 ГОСТ 21931 на расстоянии не менее 2,5 мм от корпуса. Температура припоя (235±5) °С, время лужения (2±0,5) с.

Допускается трехкратная перепайка выводов. Диаметр монтажных проводов, припаиваемых к выводам, не более 1,2 мм.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1			Лист
								18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата

Скручивание и формовка выводов не допускаются.

Не допускается подсоединение внешних электрических цепей к свободным выводам.

При появлении выбросов входного напряжения амплитудой свыше 360 В ИВЭП выключаются. После окончания импульса ИВЭП восстанавливают свои выходные параметры.

ИВЭП могут работать при токах нагрузки от $0,1 \cdot I_n$ до режима холостого хода. При этом амплитуда пульсаций выходного напряжения не нормируется, а выходное напряжение может увеличиваться до значения $1,05 \cdot U_n$. Эксплуатация ИВЭП в таких режимах не рекомендуется.

Запрещается эксплуатация ИВЭП при токах нагрузки, превышающих I_n , а также в режиме короткого замыкания.

Дистанционное выключение осуществляется с помощью контактов механического реле или транзисторного ключа с открытым коллектором. Выключение ИВЭП осуществляется при замыкании вывода «Выключение» на отрицательную шину входного напряжения. При этом через ключ протекает ток до 2 мА. Падение напряжения открытого ключа не должно превышать 1,5 В. Напряжение на коллекторе закрытого ключа может составлять от 3 до 9 В.

Второй и третий каналы ИВЭП гальванически связаны и имеют общий вывод.

В процессе монтажа и эксплуатации ИВЭП допускается проводить проверку сопротивления изоляции.

Для заземления корпуса ИВЭП необходимо подключить заземляющий проводник к выводу 3 ИВЭП. Сечение проводника должно быть не менее $1,2 \text{ мм}^2$, длина – не более 100 мм.

Допускается после пайки покрывать выводы ИВЭП лаком любого типа, используемого для паяных соединений.

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист	
						19	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

					ЛУЮИ.436435.001 Д1					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						20
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №			Инв. № дубл.		Подп. и дата	

					ЛУЮИ.436435.001 Д1	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.
						Подп. и дата

Копировал

Формат А4