

ОКП

УТВЕРЖДЕНЫ

СОВМЕСТНО С ЗАКАЗЧИКОМ

ЖБКП.

« » \_\_\_\_\_ 2007 г.

ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ  
В МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ

Технические условия  
серии Е-5

**ЖБКП. 436634.009 ТУ**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2007

Перв. Примен.	<b>1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ</b>				
	<p>Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на ИВЭП серии Е-5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- одноканальные:</li> <li>- МПШН1005ВОГ(В), МПШН1012ВОГ(В), МПШН1015ВОГ(В), МПШН1027ВОГ(В), МПШН1505ВОГ(В), МПШН1512ВОГ(В), МПШН1515ВОГ(В), МПШН1527ВОГ(В) – (группа Б);</li> <li>- МПШВ0505ВОГ(В), МПШВ0512ВОГ(В), МПШВ0515ВОГ(В), МПШВ0527ВОГ(В), МПШВ1005ВОГ(В), МПШВ1012ВОГ(В), МПШВ1015ВОГ(В), МПШВ1027ВОГ(В), МПШВ2505ВОГ(В), МПШВ2512ВОГ(В), МПШВ2515ВОГ(В), МПШВ2527ВОГ(В), МПШВ1005ВОГ(В)-У, МПШВ1012ВОГ(В)-У, МПШВ1015ВОГ(В)-У, МПШВ1027ВОГ(В)-У, МПШВ1505ВОГ(В)-У, МПШВ1512ВОГ(В)-У, МПШВ1515ВОГ(В)-У, МПШВ1527ВОГ(В)-У – (группа В);</li> <li>- МП153,3ВОГ(В), МП253,3ВОГ(В) – (группа Е);</li> <li>- двухканальные МП0505ВДГ(В), МП1505ВДГ(В), МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В) – (группа А);</li> <li>- трехканальные МП0512ВТГ(В), МП0515ВТГ(В), МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В) – (группа Д)</li> </ul> <p>источники вторичного электропитания в модульном исполнении (далее по тексту - ИВЭП) с питанием от сети постоянного тока, категории качества «ВП», предназначенные для применения в аппаратуре специального назначения.</p> <p>ИВЭП удовлетворяют требованиям ГОСТ РВ 20.39.411, ГОСТ РВ 20.39.412, ГОСТ В 24425 и требованиям, установленным в соответствующих разделах настоящих ТУ.</p> <p>В технических условиях применяются термины, используемые в ГОСТ В 24425 (приложения 1, 2) и в ГОСТ В 26854.</p>				
Справ. №	<b>2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b>				
	<p>В технических условиях использованы ссылки на следующие стандарты:</p> <p>ГОСТ РВ 15.307-2002 Система разработки и постановки продукции на производство. Военная техника. Испытания и приемка серийных изделий. Основные положения</p> <p>ГОСТ РВ 20.39.304-98 Комплексные системы общих технических требований. Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Требования стойкости к внешним воздействующим факторам</p> <p>ГОСТ РВ 20.39.411-97 Комплексные системы общих технических требований и контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Общие положения</p> <p>ГОСТ РВ 20.39.412-97 Комплексные системы общих технических требований. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Общие технические требования</p> <p>ГОСТ РВ 20.39.413-97 Комплексные системы общих технических требований. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Требования к надежности</p>				
Подп. и дата	ЖБКП.436634.009 ТУ				
	2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08
Подп. и дата	Изм	Лист	№ доквм.	Подп.	Дата
	Разраб.	Саверская			
Инв. № подл.	Пров.	Лобова			
	Н.контр.	Журавлева			
ИСТОЧНИКИ ВТОРИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ В МОДУЛЬНОМ ИСПОЛНЕНИИ СЕРИИ Е-5 Технические условия					Лит. А
					Лист 2
					Листов 159

ГОСТ РВ 20.39.414.2-98

ГОСТ РВ 20.57.310-98 Комплексная система контроля качества.

Аппаратура, приборы, устройства и оборудование военного назначения. Методы оценки соответствия конструктивно-техническим требованиям

ГОСТ РВ 20.57.412-97 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Требования к системе качества

ГОСТ РВ 20.57.413-97 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Контроль качества готовых изделий и правила приемки

ГОСТ РВ 20.57.416-98 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Методы испытаний

ГОСТ РВ 20.57.418-98 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Обеспечение, контроль качества и правила приемки изделий единичного и мелкосерийного производства в условиях неритмичного и прерывистого изготовления

ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ В 9.001-72 Единая система защиты от коррозии и старения. Военная техника. Упаковка для транспортирования и хранения. Общие требования

ГОСТ В 9.003-80 Единая система защиты от коррозии и старения. Военная техника. Общие требования к условиям хранения

ГОСТ 9.301-86 Единая система защиты от коррозии и старения. Военная техника. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9805-84 Спирт изопропиловый. Технические условия

ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18300-87 Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 19113-94 Канифоль сосновая. Технические условия

ГОСТ 21930-76 Припой оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия

ГОСТ 21931-76 Припой оловянно-свинцовые в изделиях. Технические условия

ГОСТ В 24425-90 Источники электропитания вторичные унифицированные радиоэлектронной аппаратуры. Общие технические требования

ГОСТ В 25803-91

ГОСТ В 26854-86 Источники электропитания вторичные унифицированные радиоэлектронной аппаратуры. Правила приемки и методы испытаний

РД В 319.03.30 – 98

РД 107.290600.036-78 Оснастка технологическая для монтажа РЭА. Пинцет-теплоотвод самоудерживающийся

### 3 КЛАССИФИКАЦИЯ. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

3.1 Электрические параметры ИВЭП при приемке и поставке приведены в таблицах 1, 2, 2а, 2б, 2в.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	1	Зам.	ЖБКП.117	№ докум.	п/п	Дата	ЖБКП.436634.009 ТУ
Лист						01.06.07	

Таблица 1 – Электрические параметры ИВЭП группы А при приемке и поставке (при симметричной нагрузке каналов)

Наименование параметра, единица измерения	Буквен ное обозна чение	Норма параметра					Темпера- тура окружаю щей среды, °С	Приме- чание
		Типономиналы						
1	2	МП0505 ВДВ(Г)	МП1505 ВДВ(Г)	МП2505 ВДВ(Г)	МП2512 ВДВ(Г)	МП2515 ВДВ(Г)	4	5
1 Номинальное входное напряжение (диапазон входного напряжения), В	Uвх.н	27 (18-36)					25±10	
2 Номинальная выходная мощность*, Вт	Pвых.н	5	15	25			25±10	
3 Выходное напряжение, В	Uвых	±5	±5	±5	±12	±15	25±10	
4 Номинальный выходной ток (каждого канала), не более, А	Iн	±0,5	±1,5	±2,5	±1,05	±0,8	25±10	
5 Пульсация выходного напряжения (от пика до пика) не более, мВ	Uпуль	1 канал: 50 2 канал: 50					25±10	
6 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения, не более, %	H <sub>U</sub>	1 канал: ± 1 2 канал: ± 1					25±10	
7 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока, не более, %	H <sub>I</sub>	1 канал: ± 3,5 2 канал: ± 3,5	1 канал: ± 1 2 канал: ± 1				25±10	
8 Температурная нестабильность выходного напряжения не более, %	H <sub>θ</sub>	1 канал: ± 2,9 2 канал: ± 2,9					-60; 100**	
9 Временная нестабильность(гарантируемое значение), не более, %	H <sub>t</sub>	1 канал: ± 0,25 2 канал: ± 0,25					85**	
10 Максимальное технологическое отклонение выходного напряжения ИВЭП, не более, %	δU <sub>вых</sub>	1 канал: ± 1,5 2 канал: ± 1,5					25±10	
11 Ток потребления, не более, А	Iпот	0,29	0,75	1,2	1,16		25±10	
12 Время установления выходного напряжения, не более, с	t <sub>u</sub>	0,2					25±10	
* Зависимость выходной мощности от температуры корпуса приведена на рисунке Д.1.								
** Указана температура корпуса.								



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	2
Лист	Зам.
№ докум.	ЖБКП.117
Подп.	п/п
Дата	01.06.07

Таблица 2а – Электрические параметры ИВЭП группы В при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра												Температура окружающей среды, °С	Примечание
		Типономиналы													
		МПШВ0505ВОГ(В)	МПШВ0512ВОГ(В)	МПШВ0515ВОГ(В)	МПШВ0527ВОГ(В)	МПШВ1005ВОГ(В)	МПШВ1012ВОГ(В)	МПШВ1015ВОГ(В)	МПШВ1027ВОГ(В)	МПШВ2505ВОГ(В)	МПШВ2512ВОГ(В)	МПШВ2515ВОГ(В)	МПШВ2527ВОГ(В)		
1	2	3												4	5
1 Номинальное входное напряжение (диапазон входного напряжения), В	Uвх.н	48 (18-75)												25±10	
2 Номинальная выходная мощность*, Вт	Pвых.н	5				10				25				25±10	
3 Выходное напряжение, В	Uвых	5	12	15	27	5	12	15	27	5	12	15	27	25±10	
4 Номинальный выходной ток, не более, А	Iн	1,00	0,42	0,33	0,19	2,00	0,83	0,67	0,37	5,00	2,08	1,67	0,93	25±10	
5 Пульсация выходного напряжения (от пика до пика), не более, мВ	Uпул	50												25±10	
6 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения, не более, %	H <sub>U</sub>	±2												25±10	
7 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока, не более, %	H <sub>I</sub>	± 1,5												25±10	
8 Температурная нестабильность выходного напряжения, не более, %	H <sub>θ</sub>	± 2,9												-60; 100**	
9 Временная нестабильность (гарантируемое значение), не более, %	H <sub>t</sub>	± 0,25												85**	
10 Максимальное технологическое отклонение выходного напряжения ИВЭП, не более, %	δUвых	± 1												25±10	
11 Ток потребления, не более, А	Iпот	0,19				0,3				0,7				25±10	
12 Время установления выходного напряжения, не более, с	t <sub>у</sub>	0,11												25±10	

\* Зависимость выходной мощности от температуры корпуса приведена на рисунке Д.1.

\*\* Указана температура корпуса.

ЖБКП.436634.009 ТУ
Лист
5а

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	2
Лист	Нов.
№ докум.	ЖБКЛ.148
Подп.	п/п
Дата	01.04.08

Окончание таблицы 2а

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение	Норма параметра								Температура окружающей среды, °С	Примечание
		Типономиналы									
		МПШВ1005В0Г(В)-У	МПШВ1012В0Г(В)-У	МПШВ1015В0Г(В)-У	МПШВ1027В0Г(В)-У	МПШВ1505В ОГ(В)-У	МПШВ1512В0Г(В)-У	МПШВ1515В0Г(В)-У	МПШВ1527В0Г(В)-У		
1	2	3								4	5
1 Номинальное входное напряжение (диапазон входного напряжения), В	Uвх.н	48 (18-75)								25±10	
2 Номинальная выходная мощность*, Вт	Pвых.н	10				15				25±10	
3 Выходное напряжение, В	Uвых	5	12	15	27	5	12	15	27	25±10	
4 Номинальный выходной ток, не более, А	Iн	2,00	0,83	0,67	0,37	3	1,25	1	0,56	25±10	
5 Пульсация выходного напряжения (от пика до пика), не более, мВ	Uпул	50								25±10	
6 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения, не более, %	H <sub>U</sub>	±2								25±10	
7 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока, не более, %	H <sub>I</sub>	± 1,5								25±10	
8 Температурная нестабильность выходного напряжения, не более, %	H <sub>θ</sub>	± 2,9								-60; 100**	
9 Временная нестабильность (гарантируемое значение), не более, %	H <sub>t</sub>	± 0,25								85**	
10 Максимальное технологическое отклонение выходного напряжения ИВЭП, не более, %	δUвых	± 1								25±10	
11 Ток потребления, не более, А	Iпот	0,33				0,45				25±10	
12 Время установления выходного напряжения, не более, с	t <sub>у</sub>	0,11								25±10	

\* Зависимость выходной мощности от температуры корпуса приведена на рисунке Д.1.

\*\* Указана температура корпуса.

ЖБКЛ.436634.009 ТУ
Лист
56

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Таблица 26 – Электрические параметры ИВЭП группы Д при приемке и поставке (при симметричной нагрузке II и III каналов)

Наименование параметра, единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Норма параметра												Темпе- ратура окружаю- щей среды, °С	При меча- ние
		3													
		Типономиналы													
		МП 0512ВТГ(В)			МП 0515ВТГ(В)			МП 5012ВТГ(В)			МП 5015ВТГ(В)				
1	2	3												4	5
1 Номинальное входное напряжение (диапазон входного напряжения), В	U <sub>вх.н</sub>	27 (18-36)												25±10	
2 Номинальная выходная мощность*, Вт	P <sub>вых.н</sub>	5**						50**						25±10	
3 Выходное напряжение, В	U <sub>вых</sub>	I к 5	II к 12	III к -12	I к 5	II к 15	III к -15	I к 5	II к 12	III к -12	I к 5	II к 15	III к -15	25±10	
4 Номинальный выходной ток, не более, А	I <sub>н</sub>	0,6	0,08	0,08	0,6	0,06	0,06	7	0,62	0,62	7	0,5	0,5	25±10	
5 Пульсация выходного напряжения (от пика до пика), не более, мВ	U <sub>пул</sub>	I канал – 50 II, III канал – 80												25±10	
6 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения, не более, %	H <sub>U</sub>	I канал - ±0,5 II, III канал - ±2,5												25±10	
7 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока, не более, %	H <sub>I</sub>	I канал - ± 1 II, III канал - ± 2,5												25±10	
8 Температурная нестабильность выходного напряжения, не более, %	H <sub>θ</sub>	I канал - ± 2,9 II, III канал - ± 4,35												-60; 100***	
9 Временная нестабильность (гарантируемое значение), не более, %	H <sub>t</sub>	I, II, III каналы - ± 0,25**												85***	
10 Максимальное технологическое отклонение выходного напряжения ИВЭП, не более, %		I канал - ± 1 II, III канал - ± 3												25±10	
11 Ток потребления, не более, А	I <sub>пот</sub>	0,3						2,9						25±10	
12 Время установления выходного напряжения, не более, с	t <sub>у</sub>	0,27						0,35						25±10	

\* Зависимость выходной мощности от температуры корпуса приведена на рисунке Д.1;

\*\* Распределение выходной мощности по каналам: МП0512ВТГ(В), МП0515ВТГ(В) – I канал: 3 Вт; II канал: 1 Вт; III канал: 1 Вт;  
МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В) – I канал: 35 Вт; II канал: 7,5 Вт; III канал: 7,5 Вт;

\*\*\* Указана температура корпуса.

Изм.	2	ИЗМ.	ЖБКП.148	№ докум.	п/п	Дата	01.04.08
Лист	НОВ.	Лист	ЖБКП.148	№ докум.	п/п	Дата	01.04.08
Лист	5В	Лист	ЖБКП.436634.009 ТУ	№ докум.	п/п	Дата	01.04.08



Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	2	ЖБКП.148	№ докум.	ЖБКП.148
Лист	Нов.	п/п	Подп.	Дата
				01.04.08
				ЖБКП.436634.009 ТУ
Лист	51			

Таблица 2в – Электрические параметры ИВЭП группы Е при приемке и поставке

Наименование параметра, единица измерения	Буквен- ное обозна- чение	Норма параметра		Темпе- ратура окужаю- щей среды, °С	При меча- ние
1	2	3		4	5
		Типономиналы			
		МП153,3ВОГ(В)	МП253,3ВОГ(В)		
1 Номинальное входное напряжение (диапазон входного напряжения), В	U <sub>вх.н</sub>	27 (18-36)		25±10	
2 Номинальная выходная мощность*, Вт	P <sub>вых.н</sub>	15	25	25±10	
3 Выходное напряжение, В	U <sub>вых</sub>	3,3	3,3	25±10	
4 Номинальный выходной ток, не более, А	I <sub>н</sub>	4,54	7,57	25±10	
5 Пульсация выходного напряжения (от пика до пика), не более, мВ	U <sub>пул</sub>	50		25±10	
6 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении входного напряжения, не более, %	H <sub>U</sub>	±0,5		25±10	
7 Нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока, не более, %	H <sub>I</sub>	± 1,5		25±10	
8 Температурная нестабильность выходного напряжения, не более, %	H <sub>θ</sub>	± 2,9		-60; 100**	
9 Временная нестабильность (гарантируемое значение), не более, %	H <sub>t</sub>	± 0,25		85**	
10 Максимальное технологическое отклонение выходного напряжения ИВЭП, не более, %		± 1		25±10	
11 Ток потребления, не более, А	I <sub>пот</sub>	0,85	1,32	25±10	
12 Время установления выходного напряжения, не более, с	t <sub>у</sub>	0,07		25±10	
* Зависимость выходной мощности от температуры корпуса приведена на рисунке Д.1.					
** Указана температура корпуса.					

### 3.2 Электрическая схема и конструкция ИВЭП обеспечивают:

- гальваническую развязку входных и выходных цепей между собой и от корпуса;
- выключение внешним сигналом;
- защиту от короткого замыкания на выходе;
- возможность подстройки выходного напряжения в диапазоне  $\pm 10\%$   $U_{вых}$  (для ИВЭП групп А (МП1505ВДВ(Г), МП2505ВДВ(Г), МП2512ВДВ(Г), МП2515ВДВ(Г)), Б, В, Е);  $+ 10\%$   $U_{вых}$  (для ИВЭП МП0505ВДВ(Г));
- возможность параллельного и последовательного включения по выходу.

3.3 Условное обозначение ИВЭП при заказе и в конструкторской документации другой продукции должно соответствовать приведенному в ТУ и состоять из: букв МП, обозначающих ИВЭП со стандартным диапазоном входного напряжения (18 - 36) В, или букв МПШН, обозначающих ИВЭП с расширенным диапазоном входного напряжения (9 – 36) В, или букв МПШВ, обозначающих ИВЭП с расширенным диапазоном входного напряжения (18-75) В; первых двух цифр, обозначающих выходную мощность; вторых двух цифр, обозначающих выходное напряжение; буквы В, обозначающей категорию качества «ВП», букв О или Д или Т, обозначающих одноканальный, двухканальный или трехканальный ИВЭП; букв В или Г, обозначающих вертикальное или горизонтальное расположение выводов; буквы У, обозначающей исполнение модуля в корпусе уменьшенного типоразмера (для изделий группы В).

При заказе ИВЭП и внесении их обозначений в конструкторскую документацию другой продукции следует указывать типономинал модуля и номер ТУ.

Примеры – МПШН1005ВОГ ЖБКП. 436634.009 ТУ,  
МПШВ1015ВОВ-У ЖБКП. 436634.009 ТУ.

3.4 По заявкам потребителей могут выпускаться ИВЭП с другими величинами выходных напряжений и мощностей в пределах диапазонов выходных напряжений и мощностей, установленных в ТУ.

3.5 Коды ОКП соответствующих ИВЭП приведены в таблицах 3, 4, 4а, 4б, 4в.

Таблица 3

Типономинал	Код ОКП	Типономинал	Код ОКП
МП0505ВДВ	6333 205335	МП2505ВДГ	6333 205475
МП0505ВДГ	6333 205345	МП2512ВДВ	6333 205375
МП1505ВДВ	6333 205355	МП2512ВДГ	6333 205385
МП1505ВДГ	6333 205365	МП2515ВДВ	6333 205395
МП2505ВДВ	6333 205465	МП2515ВДГ	6333 205405

Таблица 4

Типономинал	Код ОКП	Типономинал	Код ОКП
МПШН 1005ВОВ	6333 205175	МПШН 1505ВОВ	6333 205255
МПШН 1005ВОГ	6333 205185	МПШН 1505ВОГ	6333 205265
МПШН 1012ВОВ	6333 205195	МПШН 1512ВОВ	6333 205275
МПШН 1012ВОГ	6333 205205	МПШН 1512ВОГ	6333 205285
МПШН 1015ВОВ	6333 205215	МПШН 1515ВОВ	6333 205295
МПШН 1015ВОГ	6333 205225	МПШН 1515ВОГ	6333 205305
МПШН 1027ВОВ	6333 205235	МПШН 1527ВОВ	6333 205315
МПШН 1027ВОГ	6333 205245	МПШН 1527ВОГ	6333 205325

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ					6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Таблица 4а

Типономинал	Код ОКП	Типономинал	Код ОКП	Типономинал	Код ОКП
МПШВ0505ВОВ	6333 205485	МПШВ2505ВОВ	6333 205645	МПШВ1005ВОВ-У	6333 206545
МПШВ0505ВОГ	6333 205495	МПШВ2505ВОГ	6333 205655	МПШВ1005ВОГ-У	6333 206555
МПШВ0512ВОВ	6333 205505	МПШВ2512ВОВ	6333 205665	МПШВ1012ВОВ-У	6333 206565
МПШВ0512ВОГ	6333 205515	МПШВ2512ВОГ	6333 205675	МПШВ1012ВОГ-У	6333 206575
МПШВ0515ВОВ	6333 205525	МПШВ2515ВОВ	6333 205685	МПШВ1015ВОВ-У	6333 206585
МПШВ0515ВОГ	6333 205535	МПШВ2515ВОГ	6333 205695	МПШВ1015ВОГ-У	6333 206595
МПШВ0527ВОВ	6333 205545	МПШВ2527ВОВ	6333 205705	МПШВ1027ВОВ-У	6333 206605
МПШВ0527ВОГ	6333 205555	МПШВ2527ВОГ	6333 205715	МПШВ1027ВОГ-У	6333 206615
МПШВ1005ВОВ	6333 205565			МПШВ1505ВОВ-У	6333 206625
МПШВ1005ВОГ	6333 205575			МПШВ1505ВОГ-У	6333 206635
МПШВ1012ВОВ	6333 205585			МПШВ1512ВОВ-У	6333 206645
МПШВ1012ВОГ	6333 205595			МПШВ1512ВОГ-У	6333 206655
МПШВ1015ВОВ	6333 205605			МПШВ1515ВОВ-У	6333 206665
МПШВ1015ВОГ	6333 205615			МПШВ1515ВОГ-У	6333 206675
МПШВ1027ВОВ	6333 205625			МПШВ1527ВОВ-У	6333 206685
МПШВ1027ВОГ	6333 205635			МПШВ1527ВОГ-У	6333 206695

Таблица 4б

Типономинал	Код ОКП	Типономинал	Код ОКП
МП0512ВТГ	6333 206185	МП5012ВТГ	6333 206225
МП0512ВТВ	6333 206195	МП5012ВТВ	6333 206235
МП0515ВТГ	6333 206205	МП5015ВТГ	6333 206245
МП0515ВТВ	6333 206215	МП5015ВТВ	6333 206255

Таблица 4в

Типономинал	Код ОКП	Типономинал	Код ОКП
МП153,3ВОГ	6333 206265	МП253,3ВОГ	6333 206285
МП153,3ВОВ	6333 206275	МП253,3ВОВ	6333 206295

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		ба
Изм	Лист	№ доквм.	Подп.	Дата		

## 4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### 4.1 Общие требования

ИВЭП соответствуют требованиям ГОСТ РВ 20.39.412, ГОСТ В 24425 и требованиям, установленным в настоящих ТУ.

4.1.1 ИВЭП изготавливают по комплектам конструкторской и технологической документации, указанным в таблице 5.

4.1.2 Обозначения габаритных чертежей ИВЭП приведены в таблице 5.

Таблица 5

Типономинал	Габаритный чертеж	Комплект конструкторской документации	Комплект технологической документации
МП0505ВДВ	ЖБКП.436634.002 ГЧ	ЖБКП.436634.014	7612914.01100.00022
МП0505ВДГ	ЖБКП.436634.001 ГЧ	ЖБКП.436634.013	7612914.01100.00021
МП1505ВДВ	ЖБКП.436634.002-01 ГЧ	ЖБКП.436634.012	7612914.01100.00024
МП1505ВДГ	ЖБКП.436634.001-01 ГЧ	ЖБКП.436634.011	7612914.01100.00023
МП2505ВДВ	ЖБКП.436634.010 ГЧ	ЖБКП.436634.010	7612914.01200.00020
МП2505ВДГ	ЖБКП.436634.009 ГЧ	ЖБКП.436634.009	7612914.01200.00019
МП2512ВДВ	ЖБКП.436634.010 ГЧ	ЖБКП.436634.010	7612914.01200.00020
МП2512ВДГ	ЖБКП.436634.009 ГЧ	ЖБКП.436634.009	7612914.01200.00019
МП2515ВДВ	ЖБКП.436634.010 ГЧ	ЖБКП.436634.010	7612914.01200.00020
МП2515ВДГ	ЖБКП.436634.009 ГЧ	ЖБКП.436634.009	7612914.01200.00019
МПШН1005ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.017	7612914.01200.00024
МПШН1005ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.016	7612914.01200.00025
МПШН1012ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.017	7612914.01200.00024
МПШН1012ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.016	7612914.01200.00025
МПШН1015ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.017	7612914.01200.00024
МПШН1015ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.016	7612914.01200.00025
МПШН1027ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.017	7612914.01200.00024
МПШН1027ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.016	7612914.01200.00025
МПШН1505ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.015	7612914.01200.00022
МПШН1505ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.014	7612914.01200.00021
МПШН1512ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.015	7612914.01200.00022
МПШН1512ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.014	7612914.01200.00021
МПШН1515ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.015	7612914.01200.00022
МПШН1515ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.014	7612914.01200.00021
МПШН1527ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.015	7612914.01200.00022
МПШН1527ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.014	7612914.01200.00021

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
						7

Продолжение таблицы 5

Типономинал	Габаритный чертеж	Комплект конструкторской документации	Комплект технологической документации
МПШВ0505ВОВ	ЖБКП.436434.023 ГЧ	ЖБКП.436434.023	7612914.01200.00033
МПШВ0505ВОГ	ЖБКП.436434.022 ГЧ	ЖБКП.436434.022	7612914.01200.00032
МПШВ0512ВОВ	ЖБКП.436434.023 ГЧ	ЖБКП.436434.023	7612914.01200.00033
МПШВ0512ВОГ	ЖБКП.436434.022 ГЧ	ЖБКП.436434.022	7612914.01200.00032
МПШВ0515ВОВ	ЖБКП.436434.023 ГЧ	ЖБКП.436434.023	7612914.01200.00033
МПШВ0515ВОГ	ЖБКП.436434.022 ГЧ	ЖБКП.436434.022	7612914.01200.00032
МПШВ0527ВОВ	ЖБКП.436434.023 ГЧ	ЖБКП.436434.023	7612914.01200.00033
МПШВ0527ВОГ	ЖБКП.436434.022 ГЧ	ЖБКП.436434.022	7612914.01200.00032
МПШВ1005ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.021	7612914.01200.00035
МПШВ1005ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.020	7612914.01200.00034
МПШВ1012ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.021	7612914.01200.00035
МПШВ1012ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.020	7612914.01200.00034
МПШВ1015ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.021	7612914.01200.00035
МПШВ1015ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.020	7612914.01200.00034
МПШВ1027ВОВ	ЖБКП.436434.017 ГЧ	ЖБКП.436434.021	7612914.01200.00035
МПШВ1027ВОГ	ЖБКП.436434.016 ГЧ	ЖБКП.436434.020	7612914.01200.00034
МПШВ2505ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.019	7612914.01200.00031
МПШВ2505ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.018	7612914.01200.00030
МПШВ2512ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.019	7612914.01200.00031
МПШВ2512ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.018	7612914.01200.00030
МПШВ2515ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.019	7612914.01200.00031
МПШВ2515ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.018	7612914.01200.00030
МПШВ2527ВОВ	ЖБКП.436434.015 ГЧ	ЖБКП.436434.019	7612914.01200.00031
МПШВ2527ВОГ	ЖБКП.436434.014 ГЧ	ЖБКП.436434.018	7612914.01200.00030
МПШВ1005ВОВ-У	ЖБКП.436434.023ГЧ	ЖБКП.436434.031	7612914.01200.00037
МПШВ1005ВОГ-У	ЖБКП.436434.022ГЧ	ЖБКП.436434.030	7612914.01200.00036
МПШВ1012ВОВ-У	ЖБКП.436434.023ГЧ	ЖБКП.436434.031	7612914.01200.00037
МПШВ1012ВОГ-У	ЖБКП.436434.022ГЧ	ЖБКП.436434.030	7612914.01200.00036
МПШВ1015ВОВ-У	ЖБКП.436434.023ГЧ	ЖБКП.436434.031	7612914.01200.00037
МПШВ1015ВОГ-У	ЖБКП.436434.022ГЧ	ЖБКП.436434.030	7612914.01200.00036
МПШВ1027ВОВ-У	ЖБКП.436434.023ГЧ	ЖБКП.436434.031	7612914.01200.00037
МПШВ1027ВОГ-У	ЖБКП.436434.022ГЧ	ЖБКП.436434.030	7612914.01200.00036
МПШВ1505ВОВ-У	ЖБКП.436434.017ГЧ	ЖБКП.436434.033	7612914.01200.00039
МПШВ1505ВОГ-У	ЖБКП.436434.016ГЧ	ЖБКП.436434.032	7612914.01200.00038
МПШВ1512ВОВ-У	ЖБКП.436434.017ГЧ	ЖБКП.436434.033	7612914.01200.00039
МПШВ1512ВОГ-У	ЖБКП.436434.016ГЧ	ЖБКП.436434.032	7612914.01200.00038
МПШВ1515ВОВ-У	ЖБКП.436434.017ГЧ	ЖБКП.436434.033	7612914.01200.00039
МПШВ1515ВОГ-У	ЖБКП.436434.016ГЧ	ЖБКП.436434.032	7612914.01200.00038
МПШВ1527ВОВ-У	ЖБКП.436434.017ГЧ	ЖБКП.436434.033	7612914.01200.00039
МПШВ1527ВОГ-У	ЖБКП.436434.016ГЧ	ЖБКП.436434.032	7612914.01200.00038

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		7а

Окончание таблицы 5

Типономинал	Габаритный чертеж	Комплект конструкторской документации	Комплект технологической документации
МП0512ВТВ	ЖБКП.436634.020 ГЧ	ЖБКП.436634.020	7612914.01200.00028
МП0512ВТГ	ЖБКП.436634.019 ГЧ	ЖБКП.436634.019	7612914.01200.00027
МП0515ВТВ	ЖБКП.436634.020 ГЧ	ЖБКП.436634.020	7612914.01200.00028
МП0515ВТГ	ЖБКП.436634.019 ГЧ	ЖБКП.436634.019	7612914.01200.00027
МП5012ВТВ	ЖБКП.436634.018 ГЧ	ЖБКП.436634.018	7612914.01200.00026
МП5012ВТГ	ЖБКП.436634.017 ГЧ	ЖБКП.436634.017	7612914.01200.00023
МП5015ВТВ	ЖБКП.436634.018 ГЧ	ЖБКП.436634.018	7612914.01200.00026
МП5015ВТГ	ЖБКП.436634.017 ГЧ	ЖБКП.436634.017	7612914.01200.00023
МП153,3ВОГ	ЖБКП.436434.026 ГЧ	ЖБКП.436434.026	7612914.01100.00029
МП153,3ВОВ	ЖБКП.436434.027 ГЧ	ЖБКП.436434.027	7612914.01100.00030
МП253,3ВОГ	ЖБКП.436434.024 ГЧ	ЖБКП.436434.024	7612914.01100.00031
МП253,3ВОВ	ЖБКП.436434.025 ГЧ	ЖБКП.436434.025	7612914.01100.00032

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Нов.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		76

## 4.2 Требования к конструкции

4.2.1 ИВЭП выполнены в климатическом исполнении УХЛ3.1 ГОСТ 15150.

4.2.2 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры ИВЭП и размеры выводов соответствуют габаритным чертежам, указанным в таблице 5 и прилагаемым к ТУ.

Первый вывод ИВЭП обозначен ключом (цифра I), расположенным на корпусе.

4.2.3 Внешний вид ИВЭП соответствует описанию образцов внешнего вида ЖБКП.436434.002 Д2.

4.2.4 Масса ИВЭП соответствует значениям, указанным в таблице 6.

Таблица 6

Типономинал	Масса, не более, г
МПО505ВДГ(В), МПШВ0505ВОГ(В), МПШВ0512ВОГ(В), МПШВ0515ВОГ(В), МПШВ0527ВОГ(В), МПШВ1005ВОГ(В)-У, МПШВ1012ВОГ(В)-У, МПШВ1015ВОГ(В)-У, МПШВ1027ВОГ(В)-У, МП0512ВТГ(В), МП0515ВТГ(В)	55
МПШН1005ВОГ(В), МПШН1012ВОГ(В), МПШН1015ВОГ(В), МПШН1027ВОГ(В), МПШВ1005ВОГ(В), МПШВ1012ВОГ(В), МПШВ1015ВОГ(В), МПШВ1027ВОГ(В), МПШВ1505ВОГ(В)-У, МПШВ1512ВОГ(В)-У, МПШВ1515ВОГ(В)-У, МПШВ1527ВОГ(В)-У, МП153,3ВОГ(В)	65
МПШН1505ВОГ(В), МПШН1512ВОГ(В), МПШН1515ВОГ(В), МПШН1527ВОГ(В), МП1505ВДГ(В), МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В), МПШВ2505ВОГ(В), МПШВ2512ВОГ(В), МПШВ2515ВОГ(В), МПШВ2527ВОГ(В), МП 253,3ВОГ(В)	90
МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В)	175

4.2.5 Способ крепления ИВЭП в аппаратуре – к несущей поверхности ИВЭП крепится винтами.

4.2.6 Рабочее положение – любое.

4.2.7 Корпус ИВЭП металлический, заполненный герметиком.

4.2.8 ИВЭП неремонтопригодны.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		8

4.2.9 Выводы ИВЭП обеспечивают надежность электрических контактов. Распайку модуля проводить паяльником мощностью не более 40 Вт. Температура пайки не более 265 °С.

Рекомендуется применять припой марки ПОС-61 по ГОСТ 21931 с сердечником из канифоли по ГОСТ 19113.

При отсутствии трубчатых припоев допускается применять припой марки ПОС-61 по ГОСТ 21930. Флюс должен состоять из 25% по массе канифоли (ГОСТ 19113) и 75% по массе изопропилового (ГОСТ 9805) или этилового спирта (ГОСТ 18300). Разрешается применять активированный флюс, полученный добавлением к указанному выше флюсу диэтиламина гидрохлорида в количестве 0,5% содержания канифоли (в пересчете на свободный хлор).

При использовании теплоотвода между корпусом и местом пайки продолжительность пайки (5-10) с, без использования теплоотвода (3-5) с.

В качестве теплоотвода можно использовать пинцет-теплоотвод (РД 107.290600.036-89).

ИВЭП теплостойки при пайке при максимальной температуре 265 °С и максимальном времени воздействия 5 с.

4.2.10 Выводы ИВЭП выдерживают без механических повреждений воздействие:

- растягивающей силы:
- 20 Н (2кгс) - для выводов 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 ИВЭП групп А, Б, В, Д, Е;
- 40 Н (4 кгс) – для вывода 4 ИВЭП групп Д, Е;
- крутящего момента: 0,15 Н·м (0,015 кгс·м) - вывода 4 (винт) ИВЭП групп А, Б, В.

4.2.11 Минимальное расстояние от корпуса до места пайки выводов - 1,5 мм.

4.2.12 Покрытие выводов обеспечивает их пайку без дополнительного облуживания в течение 18 месяцев.

4.2.13 Покрытие корпуса по внешнему виду соответствует ГОСТ 9.301. Покрытие не должно иметь царапин, доходящих до основного материала.

4.2.14 Конструкция ИВЭП не имеет резонансных частот в диапазоне от 0 до 10000 Гц.

4.3 Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации

4.3.1 ИВЭП обеспечивают выходные параметры в пределах норм, указанных в настоящих ТУ, при любом значении выходного тока в диапазоне от 0,1 I<sub>н</sub> до I<sub>н</sub>.

4.3.2 Значение переходного отклонения выходного напряжения ( $\delta U_{пер}$ ) не более  $\pm 10\%$  при скачкообразном изменении входного напряжения от

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



номинального в сторону увеличения на 40 % и в сторону уменьшения на 40 % при длительности воздействия 10 мс, длительности фронта и спада 1 мс.

Значение переходного отклонения выходного напряжения ( $\delta U_{пер}$ ) от скачкообразного изменения выходного тока не более  $\pm 10\%$  при изменении тока от  $0,1I_n$  до  $I_n$ , длительности фронта и спада 1 мс.

4.3.3 ИВЭП выдерживают короткое замыкание (КЗ) в цепи нагрузки (для группы А – на выходах каждого канала, а также между каналами; для группы Д – на выходах каждого канала в соответствии с п.9.13). После снятия короткого замыкания выходное напряжение автоматически восстанавливается. Максимальные значения тока потребления при КЗ в нагрузке ( $U_{вх}=U_{вх.н}$ ) приведены в таблице 7.

Таблица 7

Типономинал	$I_{потр.К.З}, A$
МПО505ВДГ(В)	0,06
МП1505ВДГ(В)	0,1
МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В)	0,18
МПШН1005ВОГ(В), МПШН1012ВОГ(В), МПШН1015ВОГ(В), МПШН1027ВОГ(В)	0,08
МПШН1505ВОГ(В), МПШН1512ВОГ(В), МПШН1515ВОГ(В), МПШН1527ВОГ(В)	0,1
МПШВ0505ВОГ(В), МПШВ0512ВОГ(В), МПШВ0515ВОГ(В), МПШВ0527ВОГ(В)	0,04
МПШВ1005ВОГ(В), МПШВ1012ВОГ(В), МПШВ1015ВОГ(В), МПШВ1027ВОГ(В)	0,06
МПШВ1005ВОГ(В)-У, МПШВ1012ВОГ(В)-У, МПШВ1015ВОГ(В)-У, МПШВ1027ВОГ(В)-У,	0,08
МПШВ1505ВОГ(В)-У, МПШВ1512ВОГ(В)-У, МПШВ1515ВОГ(В)-У, МПШВ1527ВОГ(В)-У	0,1
МПШВ2505ВОГ(В), МПШВ2512ВОГ(В), МПШВ2515ВОГ(В), МПШВ2527ВОГ(В)	0,20
МП153,3ВОГ(В)	0,3
МП253,3ВОГ(В)	0,35
МПО512ВТГ(В), МПО515ВТГ(В)	0,11 – I, II, III каналы
МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В)	4,0 – I канал 0,4 – II и III каналы

4.3.4 Электрическая изоляция ИВЭП обеспечивает электрическую прочность при воздействии испытательного напряжения постоянного тока 500 В.

4.3.5 Электрическое сопротивление изоляции ( $R_{из}$ ) не менее:

- в нормальных климатических условиях - 20 МОм;
- при повышенной температуре корпуса - 5 МОм;
- при повышенной влажности - 1 МОм.

4.3.6 Значения электрических параметров ИВЭП в процессе и после воздействия специальных факторов, приведены в таблице 8.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 8

Электрические параметры, буквенное обозначение, единица измерения	Группа ИВЭП					Температура корпуса, °С
	А*	Б	В	Д**	Е	
В процессе воздействия						
Изменение выходного напряжения от значения до воздействия специальных факторов, не более, %	± 5	± 5	± 5	± 5	± 5	-40; 85
После воздействия						
Нестабильность выходного напря- жения при плавном изменении входного напряжения, не более, %	±2,5	±2,5	± 3	± 4	± 3	25
Нестабильность выходного напря- жения при плавном изменении выходного тока, не более, %	±4	±2,5	± 5	± 2,5	± 5	25
Температурная нестабильность выходного напряжения, не более, %	±5	±5	± 5	± 5	± 5	-40;85
*Значения параметров даны при симметричной нагрузке каналов. **Значения даны для всех каналов при симметричной нагрузке II и III канала. Нормы на остальные параметры в соответствии с таблицами 1, 2, 2а, 2б, 2в.						

4.3.7 Электрические параметры ИВЭП, изменяющиеся в течение гамма-процентной наработки до отказа в пределах времени, равного гамма-процентному сроку сохраняемости, при эксплуатации в номинальном электрическом режиме, приведены в таблице 9.

Таблица 9

Основные параметры, буквенное обозначение, единица измерения	Группа ИВЭП				Темпера- тура корпуса, °С
	А*	Б, В	Д**	Е	
Нестабильность выходного напряже- ния при плавном изменении входного напряжения, не более, %	±3	±3	± 1 - для I канала; ± 3 для II и III каналов	±1	25
Нестабильность выходного напряже- ния при плавном изменении выходного тока, не более, %	±5	±2,5	± 1 - для I канала; ± 3 для II и III каналов	±3	25
Пульсация выходного напряжения (от пика до пика), не более, мВ	65	65	65 - для I канала; 100 - для II и III каналов	65	25
*Значения параметров даны при симметричной нагрузке каналов. **Значения даны при симметричной нагрузке II и III канала. Электрическое сопротивление изоляции не менее 1 МОм. Нормы на остальные параметры в соответствии с таблицами 1, 2, 2а, 2б, 2в.					

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЖБКП.436634.009ТУ

Лист

11

4.3.8 Электрические параметры ИВЭП, изменяющиеся в течение гамма-процентного срока сохраняемости, при хранении в условиях, заданных в п.п. 4.5.2, 4.5.3:

- электрическое сопротивление изоляции не менее 1 МОм.

Нормы на остальные параметры в соответствии с таблицами 1, 2, 2а, 2б, 2в.

4.3.9 Выходное напряжение после воздействия одиночных импульсов напряжения, возникающих при воздействии электромагнитного излучения, в соответствии с таблицами 1, 2, 2а, 2б, 2в.

#### 4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

4.4.1 ИВЭП обладают стойкостью к воздействию на них механических внешних воздействующих факторов, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Группа и вид внешнего воздействующего фактора, его характеристика и размерность	Значение характеристики
Синусоидальная вибрация: диапазон частот, Гц амплитуда ускорения, $m/c^2$ (g)	1-2500 200 (20)
Акустический шум: диапазон частот, Гц уровень звукового давления, дБ	50-10000 150
Механический удар одиночного действия: пиковое ударное ускорение, $m/c^2$ (g) длительность действия ударного ускорения, мс	15000 (1500) 0,1-2,0
Механический удар многократного действия: пиковое ударное ускорение, $m/c^2$ (g) длительность действия ударного ускорения, мс	1500 (150) 1-5
Линейное ускорение: значение линейного ускорения, $m/c^2$ (g)	1000 (100)

4.4.2 ИВЭП обладают стойкостью к воздействию на них климатических внешних воздействующих факторов, указанных в таблице 11.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
2	Нов.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08					11а
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

Таблица 11

Группа и вид внешнего воздействующего фактора, его характеристика и размерность	Значение характеристики
Атмосферное пониженное давление: значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст) значение при авиатранспортировании, Па (мм рт.ст)	0,67x10 <sup>3</sup> (5)  1,2x10 <sup>4</sup> (90)
Атмосферное повышенное давление: значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст)	2,92x10 <sup>5</sup> (2207)
Изменение давления: диапазон изменения давления, Па (мм рт.ст) скорость изменения давления, Па/с (мм рт.ст/с)	от 74670 (560) до 0,67x10 <sup>3</sup> (5)  1,3x10 <sup>5</sup> (1000)
Повышенная температура корпуса: максимальное значение при эксплуатации, °С Повышенная температура среды: максимальное значение при транспортировании и хранении, °С	100*  85
Пониженная температура среды: минимальное значение при эксплуатации, °С минимальное значение при транспортировании и хранении, °С	минус 60  минус 60
Изменение температуры среды: диапазон изменения температуры, °С	от минус 60 до 100
Повышенная влажность воздуха: относительная влажность при температуре среды 35 °С, %	100
Атмосферные конденсированные осадки (иней, роса)	+ **
Соляной (морской) туман	(25±3) °С с=(5±1)%
* Зависимость выходной мощности от температуры корпуса приведена на рисунке Д.1 (приложение Д); ** Требования предъявляются.	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докum.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
						12

4.4.3 Уровень промышленных радиопомех, создаваемых ИВЭП, соответствует кривой 2 черт.1 ГОСТ В 25803.

4.4.4 Значение характеристик специальных факторов  $7I_1, 7I_6, 7I_7, 7C_1, 7C_4$  по группе 1Ус;  $7K_1, 7K_4$  по группе 1К ГОСТ РВ 20.39.414.2.

Уровень бессбойной работы (характеристика  $7I_8$ ) не менее  $0,001 \times 1Ус$ .

Допускается в процессе и после воздействия специальных факторов 7И с характеристиками  $7I_1, 7I_6$  временная потеря работоспособности. Время потери работоспособности не более 3 мс - для групп А, Б, Д; не более 100 мс - для групп В, Е.

Параметр-критерий оценки работоспособности - изменение выходного напряжения не более  $\pm 5\%$  от значения до воздействия специальных факторов.

4.4.5 Параметры одиночных импульсов напряжения, возникающих при воздействии электромагнитного излучения, приведены в таблице 12.

Параметр-критерий оценки стойкости – выходное напряжение.

Таблица 12

Группа ИВЭП	Амплитуда импульса, В	Длительность импульса, мкс
А, Б, В, Е	25	1
Д	60	1

#### 4.5 Требования к надежности

4.5.1 Требования к надежности – по ГОСТ РВ 20.39.413, ГОСТ В 24425.

4.5.2 Гамма-процентная наработка до отказа ( $T\gamma$ ) при  $\gamma=95\%$  в типовом режиме эксплуатации:  $U_{вх}=U_{вх.н}$ ,  $R_{вых} = R_{макс}$ ,  $\theta$  корп  $\leq 85^\circ C$ , в пределах срока службы ( $T_{сл}$ ) 20 лет составляет 100000 часов.

Значение гамма-процентной наработки в диапазоне температур корпуса ( $25 - 85$ )  $^\circ C$  при  $R_{вых} = R_{макс}$  и  $R_{вых} = 0,5 R_{макс}$  приведены на рисунке Е.1 (приложение Е).

4.5.3 Гамма-процентный срок сохраняемости ( $Tс\gamma$ ) при  $\gamma=95\%$  при хранении ИВЭП в упаковке поставщика в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с регулируемой влажностью и температурой, а так же при хранении ИВЭП, смонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, не менее 20 лет. Гамма-процентный срок сохраняемости исчисляются с даты изготовления, указанной на корпусе ИВЭП.

4.5.4 Гамма-процентные сроки сохраняемости ( $Tс\gamma$ ) ИВЭП при хранении в упаковке изготовителя или смонтированных в незащищенную аппаратуру, или находящихся в незащищенном комплекте ЗИП в неотапливаемом хранилище, под навесом или на открытой площадке не менее значений, установленных в таблице 13.

ИВ. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

ИВ. № подл.	2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			13

Таблица 13

Места хранения ИВЭП по ГОСТ В 9.003	Гамма - процентный срок сохраняемости, лет	
	в упаковке предприятия поставщика	вмонтированными в аппаратуру (в составе незащищенного объекта) или в комплекте ЗИП
Неотапливаемое хранилище	16,5	16,5
Под навесом	12,5	12,5
На открытой площадке	хранение не допускается	12,5

4.5.5 Срок службы (Тсл) численно равен  $T_{cy}$  (в соответствии с п.п.4.5.3, 4.5.4)

#### 4.6 Требования к маркировке

4.6.1 Место маркировки указано в габаритных чертежах.

4.6.2 Маркировка ИВЭП содержит следующие данные:

- товарный знак предприятия-изготовителя и надпись «ЭлТом»;
- дату изготовления: две последние цифры года, месяц;
- условное обозначение ИВЭП;
- штамп ВП.

4.6.3 Маркировка ИВЭП должна быть разборчивой, прочной и сохраняться при эксплуатации, транспортировании и хранении ИВЭП в условиях, указанных в настоящих ТУ.

4.6.4 Маркировка транспортной тары содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя и надпись «ЭлТом»;
- условное обозначение типоминимала ИВЭП;
- дату изготовления ИВЭП;
- количество ИВЭП;
- штамп – номер упаковщика;
- штамп ОКК;
- штамп ВП.

#### 4.7 Требования к упаковке

4.7.1 Упаковка ИВЭП - по ГОСТ В 9.001.

4.7.2 Категория упаковки - КУ-1.

4.7.3 Внутренняя упаковка ИВЭП - в соответствии с конструкторской документацией на упаковку ЖБКП.305631.001. К каждому ИВЭП прикладывается этикетка.

Допускается комплектовать упаковку одной этикеткой, если все упаковываемые модули одного типоминимала.

4.7.4 Допускается другой вид упаковки, соответствующий ГОСТ В 9.001.

#### 4.8 Требования безопасности

Требования по безопасности ИВЭП в соответствии с ГОСТ В 24425. ИВЭП пожаробезопасны.

Пожаробезопасность ИВЭП гарантируется конструкцией.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

## 9 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1 Основная схема включения приведена на рисунках В.1, В.2 и В.2а, (приложение В) для ИВЭП групп А; Б, В; Е и Д соответственно.

9.2 В аппаратуре ИВЭП крепить винтами к несущей поверхности.

9.3 При установке ИВЭП на теплоотвод рекомендуется использовать теплопроводящую пасту (например, КПТ-8) или прокладку (например, типа КПТД-2 ТУ РБ 100009933.004-2001).

9.4 При монтаже:

- не допускается формовка выводов;
- часть вывода (от корпуса), непригодная для монтажа, 1,5 мм;
- допускается обрезка выводов ИВЭП с горизонтальным расположением выводов согласно габаритному чертежу ИВЭП.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		34

9.5 Распайку модуля проводить паяльником мощностью не более 40 Вт. Температура пайки не более 265 °С.

Рекомендуется применять припой марки ПОС-61 по ГОСТ 21931 с сердечником из канифоли по ГОСТ 19113.

При отсутствии трубчатых припоев допускается применять припой марки ПОС-61 по ГОСТ 21930. Флюс должен состоять из 25 % по массе канифоли (ГОСТ 19113) и 75 % по массе изопропилового (ГОСТ 9805) или этилового спирта (ГОСТ 18300). Разрешается применять активированный флюс, полученный добавлением к указанному выше флюсу диэтиламина гидрохлорида в количестве 0,5 % содержания канифоли (в пересчете на свободный хлор).

При использовании теплоотвода между корпусом и местом пайки продолжительность пайки (5-10) с, без использования теплоотвода (3-5) с.

В качестве теплоотвода можно использовать пинцет-теплоотвод (РД 107.29 0600.036-89).

9.6 Допускается плавная подача входного напряжения в диапазоне от нуля до максимального значения входного напряжения, указанного в таблицах 1, 2, 2а, 2б, 2в.

9.7 Управление (выключение) ИВЭП внешним сигналом «по входу» обеспечивается подачей напряжения (3 - 6) В между выводами «2» и «3» (рисунки В.1, В.2 приложение В).

Управление (выключение) ИВЭП внешним сигналом «по входу» обеспечивается ключом К (рисунок В.2а, приложение В), при этом:

- ключ К разомкнут – напряжение на нагрузке есть ( $U_{\text{вых}} = U_{\text{вых.н}}$ ). Сопротивление ключа в разомкнутом состоянии должно быть не менее 300 кОм, напряжение вывода «3» модуля (на контакте разомкнутого ключа) не более 20 В;
- ключ К замкнут – напряжение на нагрузке отсутствует ( $U_{\text{вых}} \leq 0,5$  В). Ток через ключ – не более 8 мА. При этом напряжение на замкнутом ключе должно быть не более 0,4 В.

9.8 Для снижения уровня кондуктивных помех, излучаемых ИВЭП в питающую сеть, рекомендуется включение на входе ИВЭП фильтров серии ФО или ФП.

Для особо чувствительной к уровню пульсации напряжения питания РЭА, питающейся от выходного напряжения ИВЭП, рекомендуется включение дополнительного фильтра серии ФП между выходом ИВЭП и цепью питания РЭА.

9.9 При монтаже ИВЭП на печатную плату:

- печатные проводники, подключаемые к выводам 1, 2, 7, 8 и выводу 6 для МП1505ВДГ(В), МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В), МП0505ВДГ(В), должны иметь максимально возможную ширину. Не рекомендуется прокладывать указанные проводники на поверхности печатной платы, «накрываемой» ИВЭП с вертикальными выводами (S – поверхность, «накрываемая» ИВЭП, рисунок 9.1).

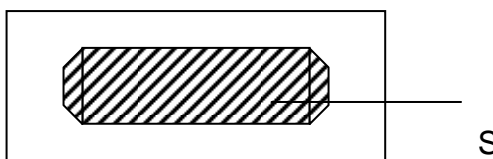


Рисунок 9.1

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		35
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		



- поверхность печатной платы, «накрываемую» ИВЭП, рекомендуется заполнять сплошной металлизацией электрически соединенной с корпусом ИВЭП (заземлением);

- вывод «4» ИВЭП рекомендуется соединять с элементами корпуса РЭА (элементами заземления) гибким медным проводом с эффективным сечением диаметром не менее  $0,5 \text{ мм}^2$  и длиной не более 20 мм.

При монтаже ИВЭП рекомендуется:

-элементы «обвязки» ИВЭП, показанные на рисунках В.1 и В.2, располагать в непосредственной близости от корпуса ИВЭП. Пример расположения элементов обвязки приведен на рисунке 9.2.

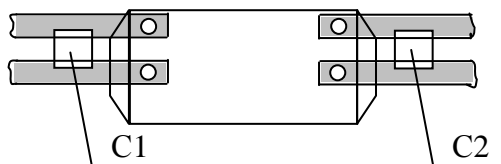


Рисунок 9.2

9.10 Для РЭА имеющей импульсный характер потребления электроэнергии от ИВЭП, рекомендуется включение на выходе ИВЭП буферного накопителя в соответствии со схемой (рисунок 9.3).

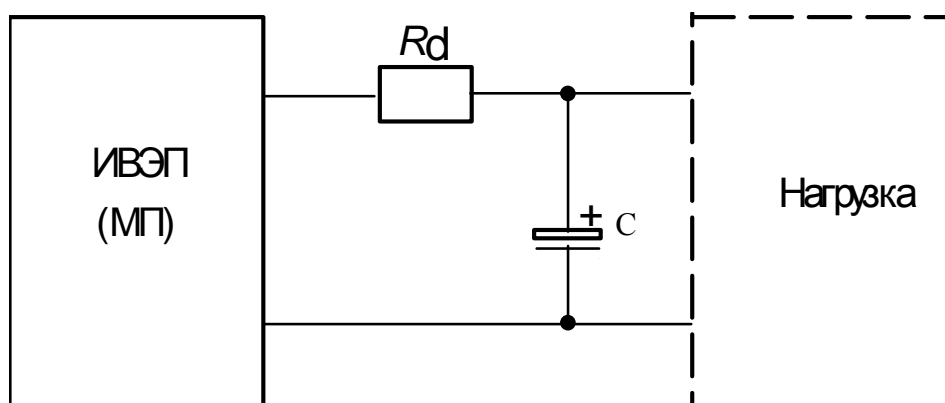


Рисунок 9.3

Примечание –  $R_d$  - суммарное сопротивление монтажных проводников, эквивалентного последовательного сопротивления конденсатора  $C$  и, собственно, добавочного резистора.

Соотношение  $R_d$  и  $C$  подбирается из условия обеспечения устойчивой работы ИВЭП.

9.11 При последовательном соединении ИВЭП по выходу необходимо включение выравнивающих резисторов (рисунок 9.4) параллельно выходу каждого ИВЭП.

Величина сопротивления выравнивающих резисторов не должна превышать 100 кОм, а суммарная мощность, потребляемая от ИВЭП нагрузкой и рассеиваемая в выравнивающих резисторах, не должна превышать  $R_{ном}$ .

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

					ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		36
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

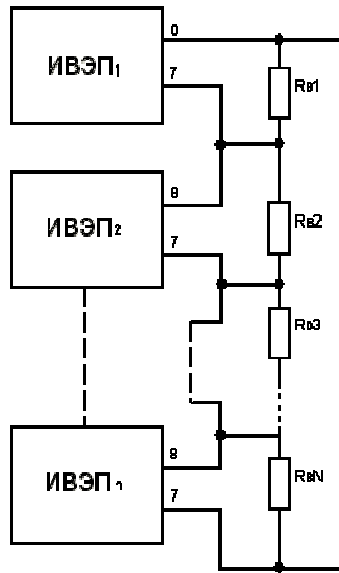


Рисунок 9.4

9.12 При параллельном включении ИВЭП по выходу рекомендуется включение балластных резисторов (рисунок 9.5).

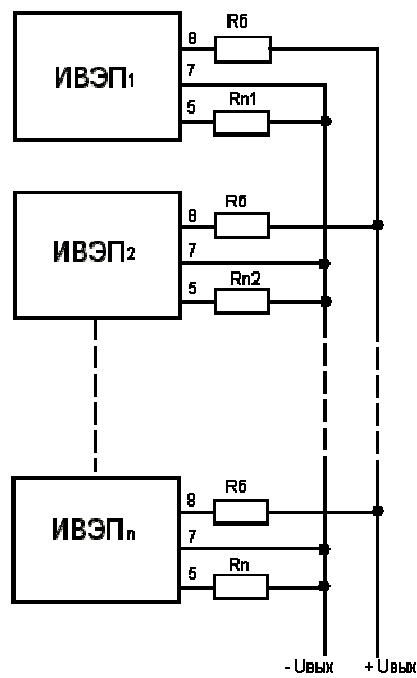


Рисунок 9.5

Количество ИВЭП, необходимое для обеспечения требуемой мощности определяется из выражения:

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ докum.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЖБКП.436634.009ТУ

$$N_{\text{ИВЭП}} = \left[ \frac{P_{\text{треб}}}{P_{\text{н}}^{\text{ИВЭП}} \cdot K_3} \right] + 1, \quad [1]$$

где  $N_{\text{ИВЭП}}$  – количество требуемых ИВЭП,  $\left[ \frac{P_{\text{треб}}}{P_{\text{н}}^{\text{ИВЭП}} \cdot K_3} \right]$  – рассчитываемое количество ИВЭП (округлить до целого в меньшую сторону),  
 $P_{\text{треб}}$  – требуемая мощность,  $P_{\text{н}}^{\text{ИВЭП}}$  – номинальная мощность ИВЭП,  
 $K_3$  – коэффициент загрузки,  $K_3 = \frac{P_3}{P_{\text{н}}^{\text{ИВЭП}}}$ ,  $P_3$  – мощность нагрузки одного ИВЭП.

Величина балластных сопротивлений определяется из соотношения:

$$R_6 = \frac{2 \cdot \delta U_{\text{вых}} \cdot U_{\text{вых.н}}}{I_{\text{н}} \cdot (1 - K_3) \cdot 100 \%}, \quad [2]$$

где  $U_{\text{вых.н.ИВЭП}}$  – номинальное выходное напряжение ИВЭП,  
 $P_{\text{н}}^{\text{ИВЭП}}$  – номинальная мощность ИВЭП,  $\delta U_{\text{вых}}$  – максимальное технологическое отклонение номинального выходного напряжения ИВЭП в соответствии с таблицами 1, 2, 2а, 2б, 2в.

При этом следует иметь в виду, что нестабильность выходного напряжения при плавном изменении выходного тока увеличивается на величину  $\Delta H_1$ , определяемую из формулы:

$$\Delta H_1 = \frac{I_{\text{н}} \cdot R_6}{2 \cdot U_{\text{н}}} \cdot 100 \% \quad [3]$$

Для компенсации падения напряжения на  $R_d$  используется подстройка выходного напряжения с помощью  $R_n$ . При этом необходимо скорректировать величину балластного резистора  $R_6$ , заменив в формуле [2]  $\delta U_{\text{вых}}$  на  $\delta U'_{\text{вых}}$ , которую определяют по результатам подстройки выходных напряжений ИВЭП из формулы:

$$\delta U'_{\text{вых}} = \frac{U_{\text{вых.max}} - U_{\text{вых.min}}}{2 \cdot U_{\text{вых.н}}} \cdot 100 \%, \quad [4]$$

где  $U_{\text{вых.max}}$  – максимальное измеренное выходное напряжение ИВЭП,  
 $U_{\text{вых.min}}$  – минимальное измеренное выходное напряжение ИВЭП.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					38

9.13 Для ИВЭП группы Д:

- длительность короткого замыкания на выходе I канала МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В) не более 1 мин;
- не допускается закорачивание вывода 5 на вывод 6 (рисунок В.2а приложение В).

9.14 Для ИВЭП группы Д в зависимости от применяемых конденсаторов и их характеристик, конструктивных особенностей аппаратуры, в которой применяется ИВЭП (величины и типа нагрузки (постоянная, импульсная), длины проводов между модулем и нагрузкой, местом подключения конденсатора и т.д.) в отдельных случаях могут наблюдаться паразитные низкочастотные колебания на выходе модуля. В таких случаях рекомендуется последовательно с конденсаторами С2, С3, С4 (рисунок В.2а приложение В) включать резисторы. Величина резисторов – (0,1 - 1) Ом.

9.15 Для ИВЭП групп А, Б, В, Е в зависимости от схемы включения, характера тока потребления нагрузки ИВЭП, конструктивных особенностей аппаратуры, в которой применяется ИВЭП рекомендуется выбирать емкость конденсатора С2 (рисунок В.2, приложение В) или С2 и С3 – (рисунок В.1, приложение В) в пределах указанных диапазонов, таким образом, чтобы во всех возможных режимах работы аппаратуры потребителя обеспечивалась устойчивая работа ИВЭП (сохранялась частота и форма пульсаций выходного напряжения ИВЭП).

9.16 Для ИВЭП групп Б и В при работе с  $U_{вх} > U_{вх.н}$  в сочетании с  $I_{вых} < 0,5 I_{вых.н}$  с целью предотвращения возможного увеличения амплитуды пульсации выходного напряжения рекомендуется включение конденсатора С2 (рисунок В.2, приложение В) емкостью (100 - 470) мкФ, либо дополнительного резистора, включаемого параллельно конденсатору С2. Величина сопротивления дополнительного резистора определяется по формуле:

$$R_{доп} = \frac{U_{âõ}}{0,5 I_{âõ.í} - I_{âõ}}$$

где  $I_{нагр}$  – ток потребляемый нагрузкой (без дополнительного резистора).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Нов.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		38а

## 10 СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

10.1 Максимальные частные нестабильности для каждого канала при несимметричной нагрузке (95 % общей мощности на один канал и 5% - на другой) для ИВЭП группы А и при несимметричной нагрузке II и III каналов (95 % общей мощности на один канал и 5% - на другой) для ИВЭП группы Д приведены в таблице 16.

Таблица 16

Типономинал ИВЭП	Несимметричная нагрузка		
	$H_I$ , не более, %	$H_U$ , не более, %	$H_\theta$ , не более, %
МП0505ВДГ(В)	$\pm 3,5$	$\pm 1,5$	$\pm 5,0$
МП1505ВДГ(В)	$\pm 4,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$
МП2505ВДГ(В) МП2512ВДГ(В) МП2515ВДГ(В)	$\pm 4,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
МП0512ВТГ(В) МП0515ВТГ(В)	$\pm 5$	$\pm 1,5$	$\pm 6$
МП5012ВТГ(В) МП5015ВТГ(В)	$\pm 7$	$\pm 2$	$\pm 5$

10.2 Суммарная нестабильность выходного напряжения для каждого канала при симметричной и несимметричной нагрузке (нагрузка 95% общей мощности на один канал и 5% - на другой канал) для ИВЭП группы А, при симметричной и несимметричной нагрузке II и III каналов (нагрузка 95% общей мощности на один канал и 5% - на другой канал) для ИВЭП группы Д приведены в таблице 17.

Таблица 17

Типономинал ИВЭП	Симметричная нагрузка	Несимметричная нагрузка
	$H_\Sigma$ , не более, %	$H_\Sigma$ , не более, %
МП0505ВДГ(В)	$\pm 5,2$	$\pm 6,0$
МП1505ВДГ(В)	$\pm 1,7$	$\pm 6,0$
МП2505ВДГ(В) МП2512ВДГ(В) МП2515ВДГ(В)	$\pm 1,7$	$\pm 6,0$
МП0512ВТГ(В) МП0515ВТГ(В) МП5012ВТГ(В) МП5015ВТГ(В)	$\pm 5$	$\pm 6,5$

10.3 Суммарная нестабильность выходного напряжения для ИВЭП групп Б, В, Е не более 3 %.

10.4 Напряжение холостого хода (типовое значение) не более  $1,01 U_n$  – для групп А, Б, В; не более  $1,2 U_n$  – для групп Д, Е.

10.5 Максимальный ток потребления при холостом ходе ( $I_{вх} = I_{вх.н}$ ,  $I_{вых} = 0$ ):

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ				39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

- группа А, Д - не более 0,15 А;
- группы Б, В - не более 0,1 А;
- группы Е – не более 0,35 А.

10.6 Ток потребления при выключении внешним сигналом:

- группа А - не более 0,01 А;
- группы Б, В, Д, Е - не более 0,02 А.

10.7 Ток потребления при коротком замыкании в нагрузке (в диапазоне входного напряжения):

- для ИВЭП группы Б – не более 0,1 А;
- для ИВЭП МПШВ1005ВОГ(В)-У, МПШВ1012ВОГ(В)-У, МПШВ1015ВОГ(В)-У, МПШВ1027ВОГ(В)-У, МПШВ1505ВОГ(В)-У, МПШВ1512ВОГ(В)-У, МПШВ1515ВОГ(В)-У, МПШВ1527ВОГ(В)-У – не более 0,15 А;
- для ИВЭП групп А, Д, Е – в соответствии с п.10.22.

10.8 Пульсация тока потребления (номинальный режим) приведена в таблице 18.

Таблица 18

Типономинал ИВЭП	Пульсация тока потребления, мА
МП0505ВДГ(В)	40
МП1505ВДГ(В)	400
МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В)	640
МПШН1005ВОГ(В), МПШН1012ВОГ(В), МПШН1015ВОГ(В), МПШН1027ВОГ(В)	300
МПШН1505ВОГ(В), МПШН1512ВОГ(В), МПШН1515ВОГ(В), МПШН1527ВОГ(В)	300
МПШВ0505ВОГ(В), МПШВ0512ВОГ(В), МПШВ0515ВОГ(В), МПШВ0527ВОГ(В), МПШВ1005ВОГ(В), МПШВ1012ВОГ(В), МПШВ1015ВОГ(В), МПШВ1027ВОГ(В)	300
МПШВ1005ВОГ(В)-У, МПШВ1012ВОГ(В)-У, МПШВ1015ВОГ(В)-У, МПШВ1027ВОГ(В)-У	300
МПШВ1505ВОГ(В)-У, МПШВ1512ВОГ(В)-У, МПШВ1515ВОГ(В)-У, МПШВ1527ВОГ(В)-У	200
МПШВ2505ВОГ(В), МПШВ2512ВОГ(В), МПШВ2515ВОГ(В), МПШВ2527ВОГ(В)	300
МП0512ВТГ(В), МП0515ВТГ(В)	70
МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В)	450
МП153,3ВОГ(В)	450
МП253,3ВОГ(В)	850

10.9 Проходная емкость вход-выход не более 250 пФ.

10.10 Время установления выходного напряжения после снятия короткого замыкания:

- группа А:
  - МП1505ВДГ(В), МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В) – не более 100 мс; МП0505ВДГ(В) – не более 50 мс
  - группа Б – не более 560 мкс;
  - группа В – не более 110 мкс;
  - группа Д – не более 650 мкс;
  - группа Е – не более 100 мс.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

									Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08					40
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

10.11 Коэффициент полезного действия ИВЭП (типовое значение) при  $U_{вх}=U_{вх.н}$ ,  $I_{вых}=I_n$  приведен в таблице 19.

Таблица 19

Типономинал ИВЭП	КПД, %
МП0505ВДГ(В)	72
МП1505ВДГ(В)	79
МП2505ВДГ(В)	78
МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В)	80
МПШН1005ВОГ(В)	76
МПШН1012ВОГ(В)	77
МПШН1015ВОГ(В)	73
МПШН1027ВОГ(В)	73
МПШН1505 ВОГ(В)	76
МПШН1512ВОГ(В)	77
МПШН1515ВОГ(В)	80
МПШН1527ВОГ(В)	73
МПШВ0505ВОГ(В), МПШВ0512ВОГ(В), МПШВ0515ВОГ(В), МПШВ0527ВОГ(В)	70
МПШВ1005ВОГ(В), МПШВ1012ВОГ(В), МПШВ1015ВОГ(В), МПШВ1027ВОГ(В),	78
МПШВ1005ВОГ(В)-У, МПШВ1012ВОГ(В)-У, МПШВ1015ВОГ(В)-У, МПШВ1027ВОГ(В)-У	68
МПШВ1505ВОГ(В)-У, МПШВ1512ВОГ(В)-У, МПШВ1515ВОГ(В)-У, МПШВ1527ВОГ(В)-У	76
МПШВ2505ВОГ(В), МПШВ2512ВОГ(В), МПШВ2515ВОГ(В), МПШВ2527ВОГ(В)	80
МП153,3ВОГ(В), МП253,3ВОГ(В)	73
МП0512ВТГ(В), МП0515ВТГ(В)	75
МП5012ВТГ(В), МП5015ВТГ(В)	78

10.12 Типовой диапазон частоты преобразования  $200 \text{ кГц} \pm 10\%$  - для групп А, Б, В;  $160 \text{ кГц} \pm 10\%$  - для групп Д, Е.

10.13 Типовые зависимости переходного отклонения выходного напряжения от скачкообразного изменения входного напряжения приведены в приложении Д (рисунки Д.2, Д.3, Д.3а, Д.3б, Д.3в, Д.3г).

10.14 Типовые зависимости переходного отклонения выходного напряжения от скачкообразного изменения выходного тока приведены в приложении Д (рисунки Д.4, Д.5, Д.5а, Д.5б, Д.5в, Д.5г).

10.15 Типовые зависимости переходного отклонения выходного напряжения при скачкообразном изменении входного напряжения от величины выходной емкости приведены в приложении Д (рисунки Д.6, Д.7, Д.7а, Д.7б, Д.7в).

10.16 Полные выходные характеристики приведены в приложении Д (рисунки Д.8, Д.9, Д.10, Д.11, Д.11а, Д.11б, Д.11в, Д.11г).

10.17 Типовые зависимости величины КПД от выходного тока приведены в приложении Д (рисунки Д.12, Д.13, Д.14, Д.15, Д.15а, Д.15б, Д.15в, Д.15г, Д.15д).

10.18 Типовые зависимости величины КПД от входного напряжения приведены в приложении Д (рисунки Д.16, Д.17, Д.18, Д.18а, Д.18б, Д.18в, Д.18г).

10.19 Типовые выходные характеристики. Несимметричный режим приведены в приложении Д (рисунки Д.19, Д.20, Д.20а, Д.20б).

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08		41

10.20 Типовые зависимости изменения выходного напряжения от величины подстроечного резистора приведены в приложении Д (рисунки Д.21, Д.22, Д.22а, Д.22б).

10.21 Типовые зависимости величины пульсации выходного напряжения от величины выходного тока приведены в приложении Д (рисунки Д.23, Д.24, Д.24а, Д.24б, Д.24в, Д.24г).

10.22 Типовая зависимость тока потребления при коротком замыкании в нагрузке от входного напряжения приведены в приложении Д (рисунки Д.25, Д.25а, Д.25б, Д.25в).

10.23 Зависимость времени установления выходного напряжения от входного напряжения приведена в приложении Д (рисунок Д.26, Д.27, Д.27а, Д.27б, Д.27в).

10.24 Зависимость тока потребления при холостом ходе (ХХ) от входного напряжения приведена в приложении Д (рисунок Д.28, Д.29, Д.29а, Д.29б, Д.29в).

10.25 Зависимости электрических параметров от воздействия специальных факторов приведены в приложении Ж (рисунки Ж.1 - Ж.7).

10.26 Критичными температурами работоспособности ИВЭП в процессе и после воздействия спецфакторов являются минус 40 °С, +85 °С.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				Лист
	2	Зам.	ЖБКП.148	п/п			01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							



## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

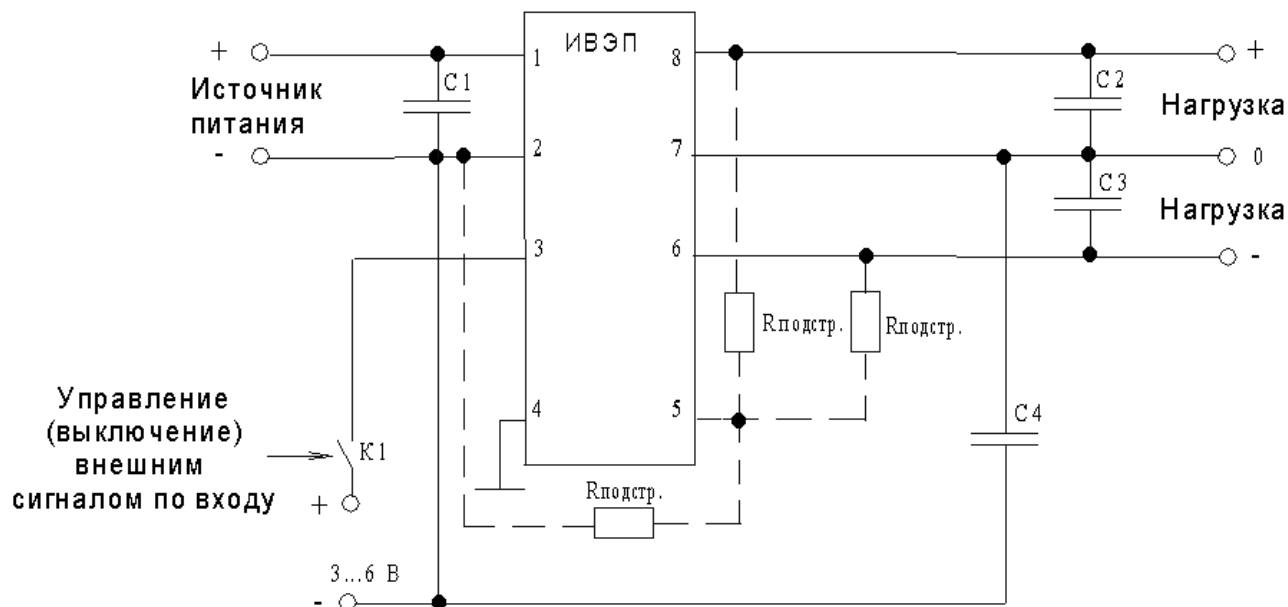
11.1 Изготовитель гарантирует соответствие ИВЭП требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящих ТУ.

11.2 Срок службы ИВЭП - 20 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата				Лист
	2	Зам.	ЖБКП.148	п/п			01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

**Приложение В  
(обязательное)**

**ОСНОВНАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ИВЭП ГРУППЫ А**



**C1** - конденсатор от 0 до 4700 мкФ;

**C2, C3** - конденсаторы от 0 до 1000 мкФ. При этом сумма емкостей (**C2+C3**) не более 1000 мкФ;

**C4** - конденсатор от 0 до 10 мкФ;

**R\*** - резистор подстроечный;

**K1** - ключ, обеспечивающий в замкнутом состоянии между выводами 2 и 3 напряжение не менее 3 В, при токе не менее 5 мА.

**Примечание** - Для МП1505ВДГ(В); МП2505ВДГ(В), МП2512ВДГ(В), МП2515ВДГ(В) при подстройке выходного напряжения в сторону увеличения подстроечный резистор R включается между выводами 5 и 6, при подстройке выходного напряжения в сторону уменьшения подстроечный резистор R включается между выводами 5 и 8;

Для МП0505ВДГ(В) при подстройке выходного напряжения в сторону увеличения подстроечный резистор R включается между выводами 5 и 2.

Величина подстроечного резистора R - в соответствии с приложением Д (рисунок Д.21).

**Рисунок В.1**

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08	ЖБКП.436634.009ТУ	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		53

## ОСНОВНАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ИВЭП ГРУПП Б, В, Е

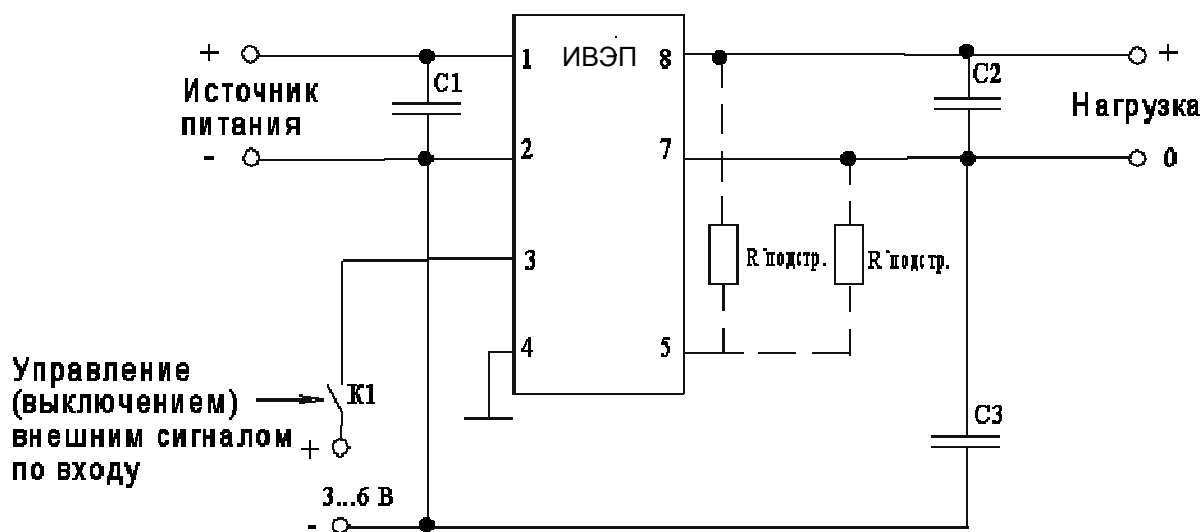


Рисунок В.2

C1 - конденсатор от 0 до 4700 мкФ для ИВЭП типа Б, Е; от 4,7 мкФ до 4700 мкФ для ИВЭП типа В;

C2 - конденсатор от 0 до 1000 мкФ\*;

C3 - конденсатор от 0 до 10 мкФ;

K1 - ключ, обеспечивающий в замкнутом состоянии между выводами 2 и 3 напряжение не менее 3 В, при токе не менее 5 мА.

**Примечание.** При подстройке выходного напряжения в сторону увеличения подстроечный резистор  $R_{\text{подстр}}$  включается между выводами 5 и 7, при подстройке выходного напряжения в сторону уменьшения подстроечный резистор  $R_{\text{подстр}}$  включается между выводами 5 и 8.

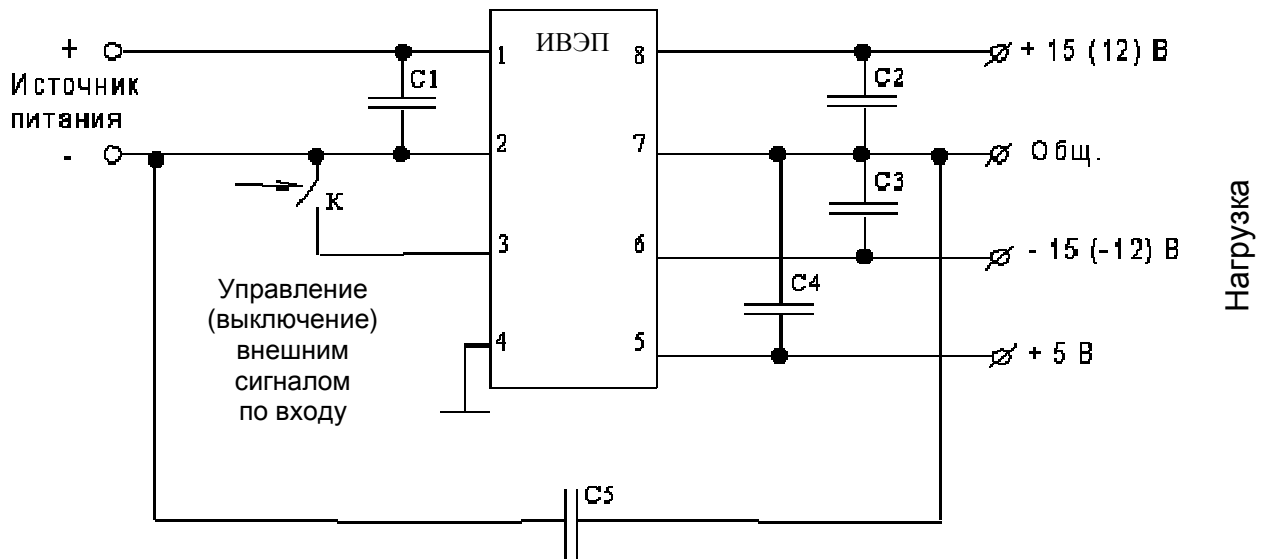
Величина подстроечного резистора  $R_{\text{подстр}}$  - согласно приложению Д (рисунки Д.22, Д.22а, Д.22б, Д.22в, Д.22г, Д.22д).

---

\* - Рекомендации по выбору типа и емкости конденсатора C2 в соответствии с п.9.16.

Подп. и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					
	2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ЖБКП.436634.009ТУ					Лист
					54

## ОСНОВНАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ ИВЭП ГРУППЫ Д



С1 – конденсатор входной;  
 С2, С3 – конденсаторы от 0 до 1000 мкФ, С4 – конденсатор от 0 до 2000 мкФ (согласно п.9.7 ТУ);  
 С5 – конденсатор от 0 до 10 мкФ;  
 К – ключ:  
 ключ К разомкнут – напряжение на нагрузке есть;  
 ключ К замкнут – напряжения на нагрузке нет.  
 Параметры сигнала управления согласно п.9.7 ТУ.

Рисунок В.2а

Инд. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подп. и дата	

2	Нов.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

ЖБКП.436634.009ТУ

Лист  
54а

Приложение Д  
(справочное)

**ЗАВИСИМОСТЬ ДОПУСТИМОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ ИВЭП  
ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ КОРПУСА**

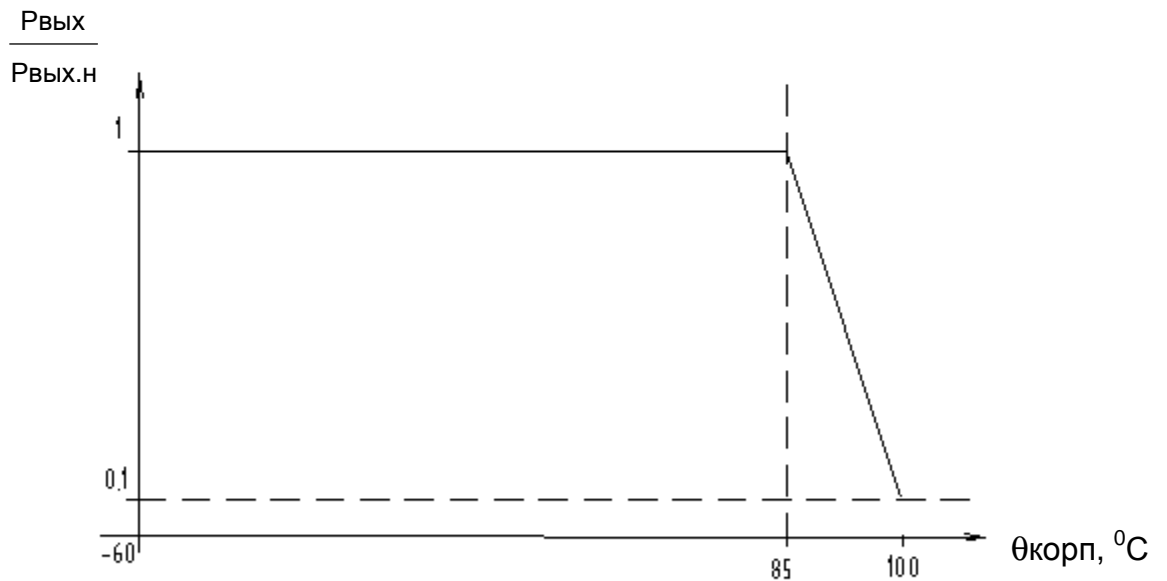


Рисунок Д.1

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

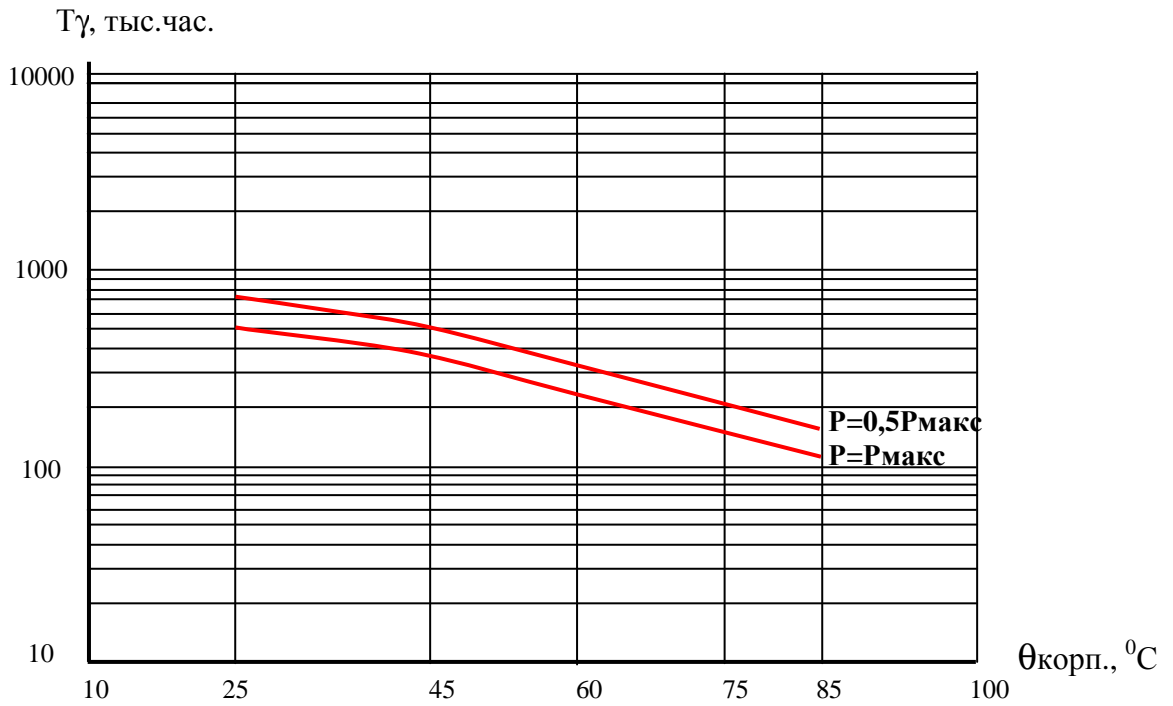
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ЖБКП.436634.009ТУ

Лист  
56

Приложение Е  
(обязательное)

**ЗАВИСИМОСТЬ ГАММА ПРОЦЕНТНОЙ НАРАБОТКИ ДО ОТКАЗА (Т<sub>γ</sub>)  
ИВЭП ПРИ γ = 95 % ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ КОРПУСА  
И УРОВНЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ**



для P=P<sub>макс</sub>:

$$\lambda_{\text{Э}} = 8,36 \cdot 10^{-6} \text{ 1/час} \quad T_{\text{к}} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{\text{Э}} = 3,92 \cdot 10^{-6} \text{ 1/час} \quad T_{\text{к}} = 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\lambda_{\text{Э}} = 1,80 \cdot 10^{-6} \text{ 1/час} \quad T_{\text{к}} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Рисунок Е.1

Ив. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Ив. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

2	Зам.	ЖБКП.148	п/п	01.04.08
Изм	Лист	№ докum.	Подп.	Дата

ЖБКП.436634.009ТУ

Лист

85