ИВЭП47 | Источник вторичного электропитания

Источники вторичного электропитания с номинальной выходной мощностью 80, 100 Вт с высокими удельными характеристиками, с числом каналов от 1 до 2 предназначены для питания стабилизированными напряжениями аналоговой и цифровой аппаратуры специального назначения.

ИВЭП47 обеспечивают гальваническую развязку входных и выходных цепей между собой и от корпуса, дистанционное выключение по входу, возможность параллельного включения до 4-х одноканальных ИВЭП одновременно, возможность подстройки выходного напряжения внешними элементами в пределах ± 10%, имеют защиту выходных цепей от короткого замыкания в нагрузке, от перегрузки по току, внешнюю обратную связь (для одноканальных) и обеспечивают совместную работу с внешним фильтром ФЭМС47.

ИВЭП47 разработаны по гибридно-пленочной технологии в металлостеклянных герметичных корпусах полностью на отечественной элементной базе.

ИВЭП47 соответствуют требованиям технических условий ЛУЮИ.436435.001 ТУ и изготавливаются в климатических исполнениях УХЛ и В.

Категория качества: ВП.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 – Основные технические параметры и характеристики

Наименование параметра	одноканальные	двухканальные
Входное напряжение, В	270-330	
Номинальное входное напряжение, В	300	
Выходная мощность, Вт	80,100	80,100
Выходное напряжение, В	5; 12; 15; 27	±5, ±12, ±15
Пульсация $U_{ВЫХ}$ (от пика до пика), мВ, не более	30,45,50,100	60, 80, 80
Нестабильность $U_{ВЫХ}$ при плавном изменении входного напряжения, %, не более	±0,5	
Нестабильность $U_{ВЫХ}$ при симметричном изменении выходного тока, %, не более	±0,5	
Температурная нестабильность $U_{ВЫХ}$, %, не более	±2,0	
Временная нестабильность $U_{ВЫХ}$, %, не более	±0,5	
Максимальное технологическое отклонение $U_{ВЫХ}$ (основного канала), %, не более	±1	
Масса, г, не более	100	
Коэффициент полезного действия (в зависимости от исполнений)	не менее 78% (с $U_{ВЫХ}$ = 5В) не менее 82% (для остальных исполнений)	
Срок сохраняемости, лет, не менее	20	

Таблица 2 – Одноканальные ИВЭП

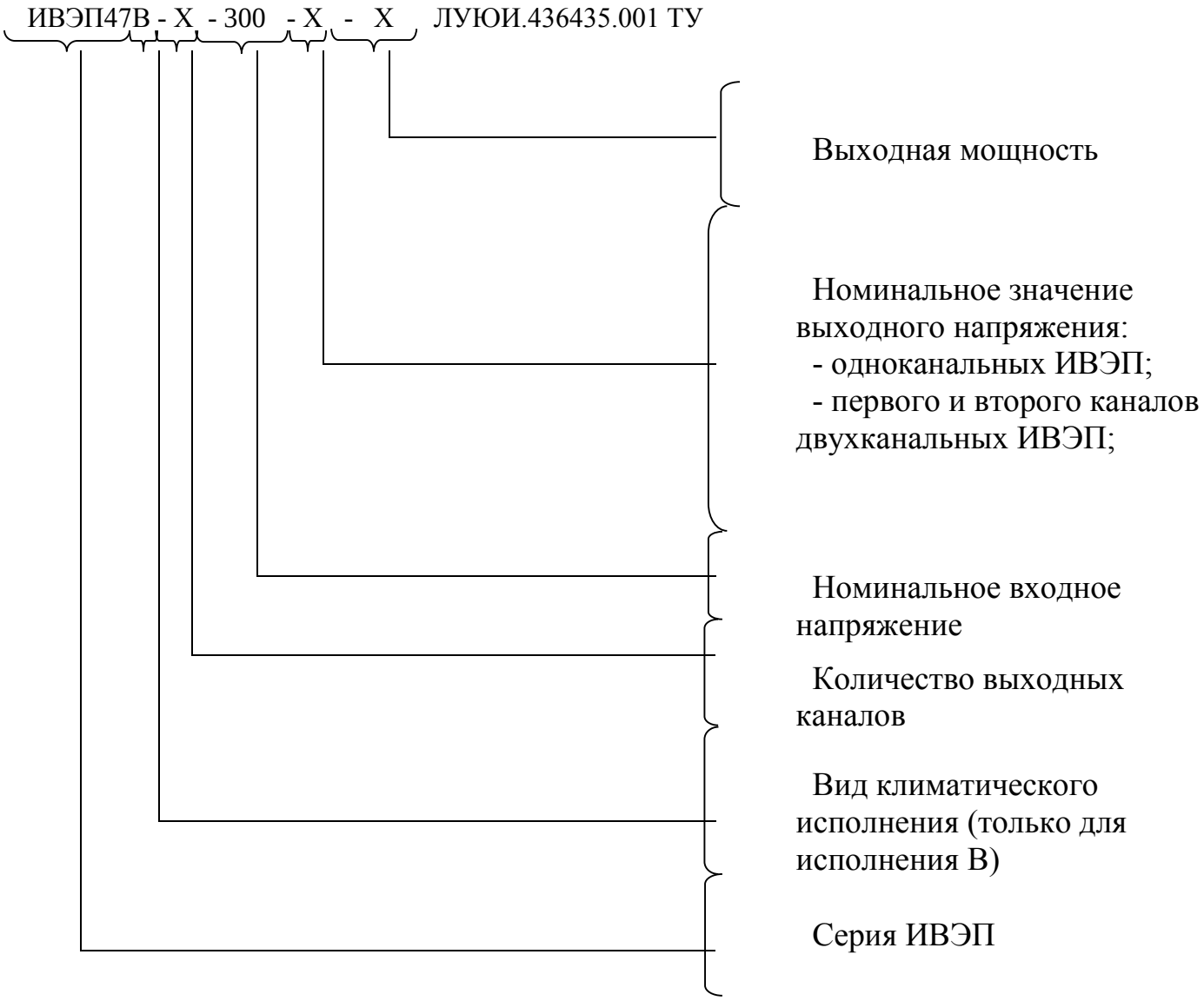
Условное обозначение ИВЭП	Номинальное Значение выходного напряжения $U_н$, В	Номинальное значение выходного тока $I_н$, А	Выходная мощность $P_{вых}$, Вт	Климатическое исполнение	Обозначение КД
ИВЭП47-1-300-5-80	5	16	80	УХЛ	ЛУЮИ.436435.001
ИВЭП47-1-300-12-100	12	8,35	100		-01
ИВЭП47-1-300-15-100	15	6,67			-02
ИВЭП47-1-300-27-100	27	3,7			-03
ИВЭП47В-1-300-5-80	5	16	80	В	-04
ИВЭП47В-1-300-12-100	12	8,35	100		-05
ИВЭП47В-1-300-15-100	15	6,67			-06
ИВЭП47В-1-300-27-100	27	3,7			-07

Таблица 3 – Двухканальные ИВЭП

Условное обозначение ИВЭП	Номинальное значение выходного напряжения первого и второго каналов* $U_н$, В	Номинальное значение выходного тока первого и второго каналов $I_н$, А	Выходная мощность $P_{вых}$, Вт	Климатическое исполнение	Обозначение КД
ИВЭП47-2-300-5-80	5	8	80	УХЛ	ЛУЮИ.436635.001
ИВЭП47-2-300-12-100	12	4,15	100		-01
ИВЭП47-2-300-15-100	15	3,35			-02
ИВЭП47В-2-300-5-80	5	8	80	В	-03
ИВЭП47В-2-300-12-100	12	4,15	100		-04
ИВЭП47В-2-300-15-100	15	3,35			-05

* Первый и второй каналы – гальванически связаны, номинальные значения выходных напряжений – одинаковы. Включение каналов – двухполярное. Первый канал – положительной полярности, второй – отрицательной.

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

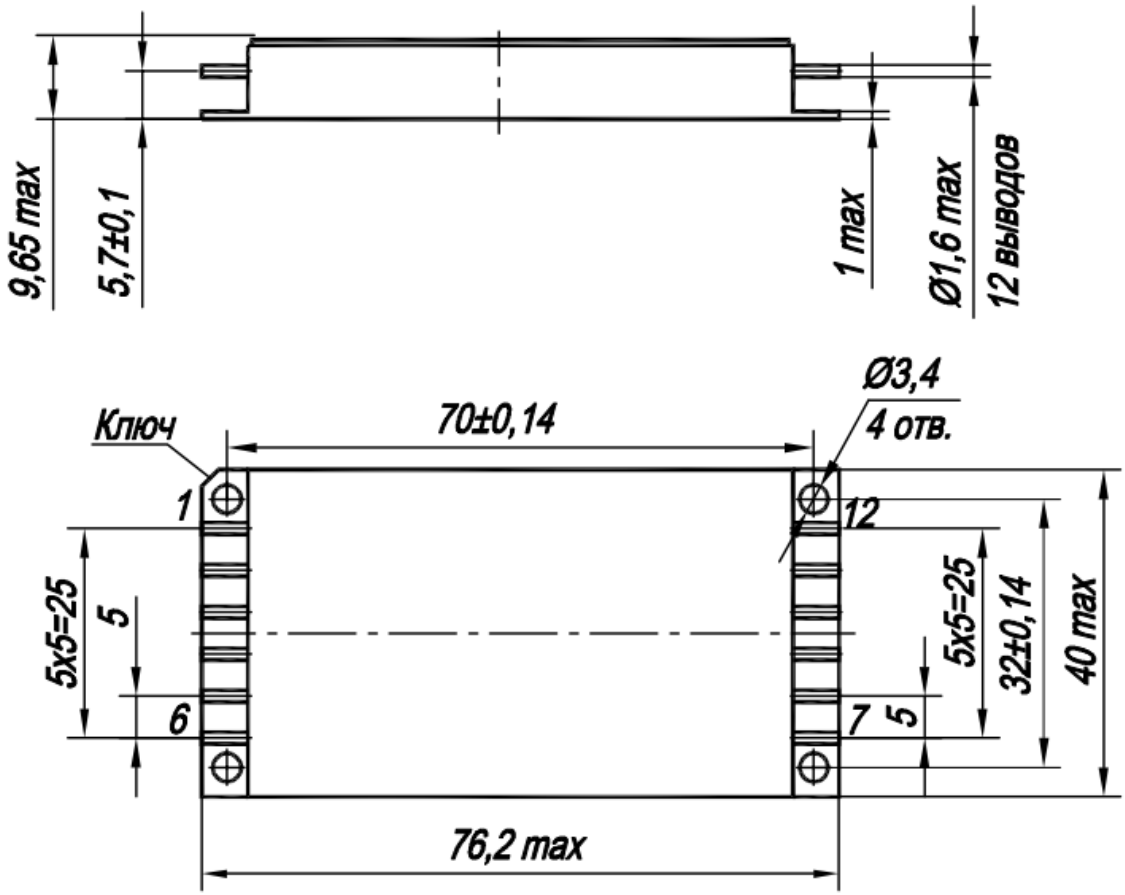


Примеры условных обозначений ИВЭП приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Примеры условных обозначений ИВЭП

Одноканальный ИВЭП	Характеристика ИВЭП	Серия ИВЭП47; климатическое исполнение В; одноканальный; номинальное входное напряжение 300 В; номинальное выходное напряжение 5 В; выходная мощность 80 Вт.
	Условное обозначение	ИВЭП47В-1-300-5-80 ЛУЮИ.436435.001 ТУ
Двухканальный ИВЭП	Характеристика ИВЭП	Серия ИВЭП47; климатическое исполнение УХЛ; двухканальный; номинальное входное напряжение 300 В; номинальное выходное напряжение ±12 В; выходная мощность 100 Вт.
	Условное обозначение	ИВЭП47-2-300-12-100 ЛУЮИ.436635.001 ТУ

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ ИВЭП



Нумерация выводов показана условно.

Масса ИВЭП не более 100 г.

Назначение выводов приведено в таблицах 5–6.

Таблица 5 – Одноканальные ИВЭП

Номер вывода	Назначение	Номер вывода	Назначение
1	+ $U_{вх}$	7	+ ОС
2	– $U_{вх}$	8	+ $U_{вых}$
3	Корпус	9	– $U_{вых}$
4	Выключение	10	– ОС
5	Выход синхронизации	11	Выравнивание мощностей
6	Вход синхронизации	12	Свободный

Таблица 6 – Двухканальные ИВЭП

Номер вывода	Назначение	Номер вывода	Назначение
1	+ $U_{вх}$	7	+ $U_{вых}$
2	– $U_{вх}$	8	Общий
3	Корпус	9	– $U_{вых}$
4	Выключение	10	Регулировка
5	Выход синхронизации	11	Свободный
6	Вход синхронизации	12	Свободный

Номинальные значения выходных напряжений, пульсаций и их технологические отклонения соответствуют нормам, приведенным в таблицах 7, 8.

Таблица 7 – Номинальные значения выходных напряжений одноканальных ИВЭП и их технологические отклонения

Номинальное значение выходного напряжения $U_н$, В	Технологическое отклонение выходного напряжения, %, не более	Пульсация выходного напряжения $U_{пул}$, В, не более
5	±1	0,03
12		0,045
15		0,05
27		0,1

Таблица 8 – Номинальные значения выходных напряжений двухканальных ИВЭП и их технологические отклонения

Номинальное значение выходного напряжения $U_н$, В	Технологическое отклонение выходного напряжения, %, не более		Пульсация выходного напряжения $U_{пул}$, В, не более
	первого канала	второго канала	
±5	±1	±1	0,06
±12			0,08
±15			0,08

Нестабильность выходного напряжения ИВЭП при плавном изменении входного напряжения в пределах его установившегося отклонения не более ±0,5 %.

Нестабильность выходных напряжений ИВЭП при плавном изменении выходного тока в пределах от $0,1 \cdot I_н$ до $I_н$ не более:

– при плавном и одновременном изменении выходного тока в указанных пределах в каждом из каналов ±0,5 %;

– при произвольном изменении выходного тока в указанных пределах в каждом из каналов ±10 % для двухканальных ИВЭП.

Температурная нестабильность выходного напряжения ИВЭП не более ±2%.

Временная нестабильность выходного напряжения ИВЭП не более ±0,5 %.

Суммарная нестабильность выходного напряжения ИВЭП не более ±3,5 %.

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 (Р) ИВЭП не более значений, приведенных в таблицах 9, 10.

Коэффициент полезного действия (η) ИВЭП не менее значений, приведенных в таблицах 9, 10.

Таблица 9 – Значение КПД и полной потребляемой мощности одноканальных ИВЭП

Выходная мощность $P_{вых}$, Вт	Номинальное значение выходного напряжения $U_н$, В	КПД и полная потребляемая мощность	
		η, %	Р, Вт
80	5	78	106,7
100	12, 15, 27	82	126,86

Таблица 10 – Значение КПД и полной потребляемой мощности двухканальных ИВЭП

Выходная мощность $P_{вых}$, Вт	Номинальное значение выходного напряжения $U_н$, В	КПД и полная потребляемая мощность	
		η, %	Р, Вт
80	±5	78	106,7
100	±12, ±15	82	126,86

ИВЭП обеспечивают:

- защиту от перегрузки по току каждого канала;
- защиту от короткого замыкания (КЗ) на выходе каждого канала;
- защиту от изменения входного напряжения.

Защита от перегрузки по току каждого канала срабатывает при увеличении тока нагрузки от $1{,}2 \cdot I_н$ до $2 \cdot I_н$ путем снижения выходного напряжения на величину не менее суммарной нестабильности выходного напряжения ИВЭП.

После снятия перегрузки ИВЭП автоматически восстанавливают свои выходные параметры.

Защита от КЗ ограничивает ток, потребляемый от сети, до значения 200 мА при минимальном установившемся значении входного напряжения, номинальном выходном токе каждого канала.

После снятия КЗ ИВЭП автоматически восстанавливают свои выходные параметры.

Защита от изменения входного напряжения обеспечивает выполнение следующих условий:

а) ИВЭП включаются при увеличении напряжения питания до 255 В ±5 %;

б) ИВЭП отключаются при снижении напряжения питания до 245 В ±5 %;

в) разница входного напряжения между моментом включения и моментом отключения ИВЭП не менее 10 ±2 В.

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

ИВЭП обеспечивают возможность регулирования выходного напряжения внешним резистивным делителем, подключаемым к выводу «Регулировка», на ±10 % от установившегося значения выходного напряжения (для двухканальных ИВЭП).

Уровень индустриальных радиопомех, создаваемых ИВЭП на шинах питания, не превышает значений, приведенных в ГОСТ В 25803–91 (черт.1 кривая 1 совместно с фильтром пассивным электромагнитной совместимости ФЭМС47-300-1,5 ЛУЮИ.468823.001 ТУ).

ВНЕШНИЕ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИЕ ФАКТОРЫ

Синусоидальная вибрация:	
диапазон частот, Гц	1–2 500
амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$ (g)	200 (20)
Акустический шум:	
диапазон частот, Гц	50–10 000
уровень звукового давления, дБ	150
Механический удар:	
одиночного действия:	
пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$ (g)	15 000 (1 500)
длительность действия ударного ускорения, мс	0,1–2,0
многократного действия:	
пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$ (g)	1 500 (150)
длительность действия ударного ускорения, мс	1–5
Линейное ускорение, м·с$^{-2}$ (g)	1 000 (100)
Пониженное давление, Па (мм рт. ст.):	
значение при эксплуатации	0,67·103 (5)
Атмосферное повышенное давление, значение при эксплуатации, Па (мм рт. ст.)	2,92 ·10^{5} (2 207)
Повышенная температура корпуса, °С:	
максимальное значение при эксплуатации	125
максимальное значение при транспортировании и хранении	70
Пониженная температура среды, °С:	
минимальное значение при эксплуатации	минус 60
минимальное значение при транспортировании и хранении	минус 60
Изменение температуры среды, °С	От минус 60 до +85

Повышенная относительная влажность при плюс 35 °С,	98%	
Атмосферные конденсированные осадки (иней, роса)		Для климатического исполнения В
Соляной (морской) туман		
Статическая пыль (песок).		
Плесневые грибы		

ИВЭП являются стойкими к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С и 7.К со значениями характеристик, соответствующими группе унифицированного исполнения по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

НАДЕЖНОСТЬ

Гамма-процентная наработка до отказа, ч	175 000
Гамма-процентный срок сохраняемости, лет	20

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

ИВЭП неремонтопригодные. При монтаже и эксплуатации ИВЭП следует руководствоваться указаниями действующей нормативной документации с уточнениями и дополнениями, приведенными в настоящем разделе.

Эксплуатация ИВЭП осуществляется с учетом требований по защите от статического электричества в соответствии с ОСТ 11 073.062–2001. 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 7827–74.

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

Допускается установка ИВЭП на теплоотвод любой конструкции, обеспечивающей заданную температуру корпуса. Площадь поверхности теплоотвода зависит от мощности рассеяния ИВЭП, которая равна разности между мощностью потребления и выходной мощностью, и от теплового сопротивления «Корпус – Среда» ИВЭП. Мощность потребления рассчитывается как отношение выходной мощности к КПД.

Значения тепловых сопротивлений «Корпус – Среда» ИВЭП, а также тепловых сопротивлений корпусов приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Значения тепловых сопротивлений ИВЭП

Выходная мощность $P_{вых}$, Вт	Тепловое сопротивление «Корпус – Среда», ºС/Вт	Тепловое сопротивление корпуса, ºС/Вт
80	20,3	0,58
100	14,8	0,40

Максимальный КПД достигается при коэффициенте загрузки ИВЭП по мощности равным 0,8. Указанные характеристики приведены как справочные для расчета радиаторов.

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

При эксплуатации необходимо контролировать температуру корпуса ИВЭП, которая не должна превышать 125 ºС. 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.

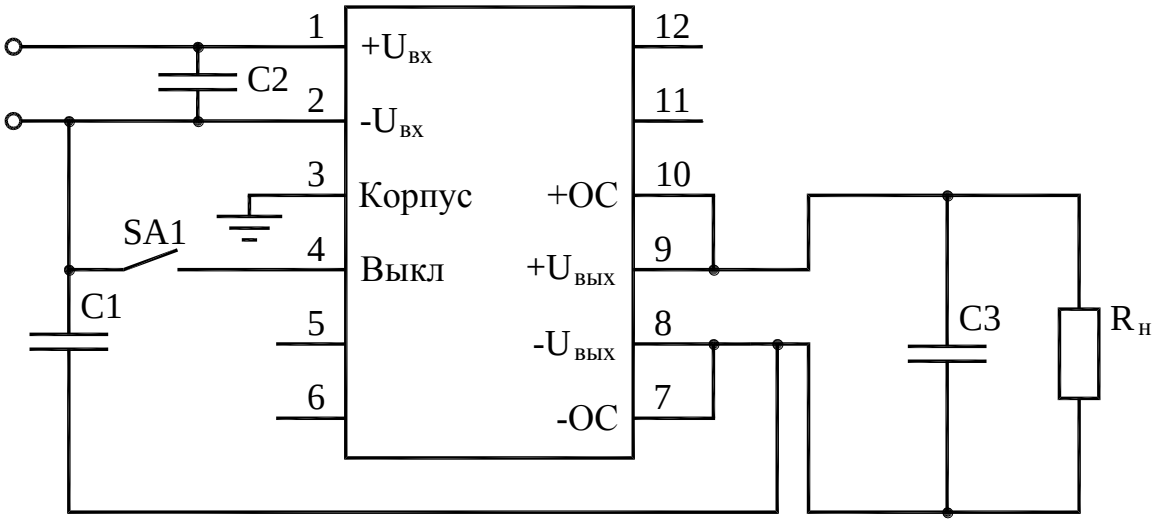
Пайку выводов ИВЭП следует осуществлять паяльником. При распайке выводов ИВЭП не допускается затекание флюса и припоя на корпус ИВЭП. Длительность пайки каждого вывода ИВЭП должна быть не более 5 с при мощности паяльника не более 25 Вт и температуре стержня (350±10) ºС.

По истечении срока сохранения паяемости перед монтажом ИВЭП допускается восстановление паяемости лужением выводов припоем ПОС 61 ГОСТ 21931–76 на расстоянии не менее 2,5 мм от корпуса. Температура припоя (235±5) ºС, время лужения (2±0,5) с.

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

Скручивание и формовка выводов не допускаются.

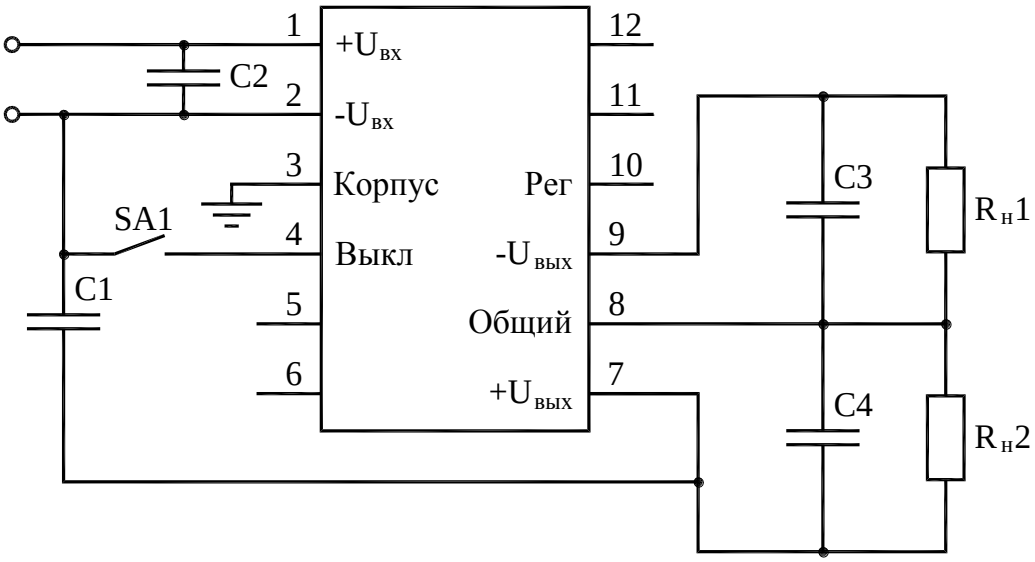
Основные схемы включения ИВЭП приведены на рисунках 1, 2.



C1 – конденсатор от 2200 до 4700 пФ;
C2 – конденсатор от 0 до 100 мкФ;
C3 – конденсатор от 0 до 10 000 мкФ;
$R_н$ – сопротивление нагрузки;
SA1– ключ

Конденсаторы C1, C2 следует располагать в непосредственной близости к ИВЭП.

Рисунок 1 – Основная схема включения одноканальных ИВЭП



C1 – конденсатор от 2 200 до 4 700 пФ;
C2 – конденсатор от 0 до 100 мкФ;
C3, C4 – конденсаторы от 0 до 10 000 мкФ;
$R_н1$, $R_н2$ – сопротивление нагрузки;
SA1– ключ

Рисунок 2 – Основная схема включения двухканальных ИВЭП

Для улучшения качества питания аппаратуры потребителя необходимо шунтировать входные и выходные цепи ИВЭП конденсаторами соответствующего напряжения. Причем, рабочее напряжение конденсатора С2 в первичной цепи должно быть достаточным, чтобы выдерживать кратковременные повышения входного напряжения выше максимального установившегося значения.

Рабочее напряжение конденсатора С1 должно быть не ниже максимально допустимого между входными и выходными цепями.

Максимальное значение емкости конденсаторов С3 и С4 подключенных к выводам выходного напряжения ИВЭП, приведено в таблице 12.

Таблица 12 – Максимальная суммарная емкость конденсатора, подключенного к выводам выходного напряжения ИВЭП

Выходная мощность $P_{вых}$, Вт	С3, С4, мкФ				
	одноканальный при $U_{вых}$, В			двухканальный при $U_{вых}$, В	
	5	12, 15	27	±5	±12, ±15
80	10 000	–	–	10 000	–
100	–	5 000	1 000	–	5 000

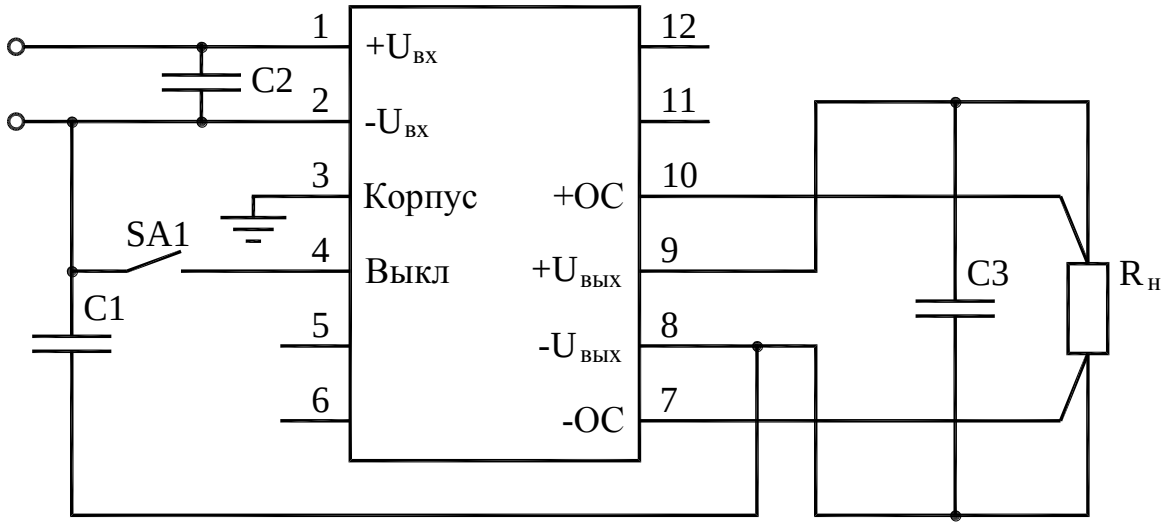
Выводы обратной связи для одноканальных ИВЭП рекомендуется соединить с выводами выходного напряжения. С целью исключения снижения напряжения питания аппаратуры потребителя из-за падения напряжения на подводящих проводах, выводы обратной связи (ОС) следует подключать непосредственно к нагрузке, как показано на рисунке 3. Если длина проводников обратной связи больше 10 см, необходимо провести их витой парой.

Для регулировки выходного напряжения двухканальных ИВЭП следует установить внешний потенциометр R_p с сопротивлением в пределах от 4,7 до 22 кОм, подключенный в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 4.

Регулировка двухканальных ИВЭП осуществляется одновременно по обоим каналам.

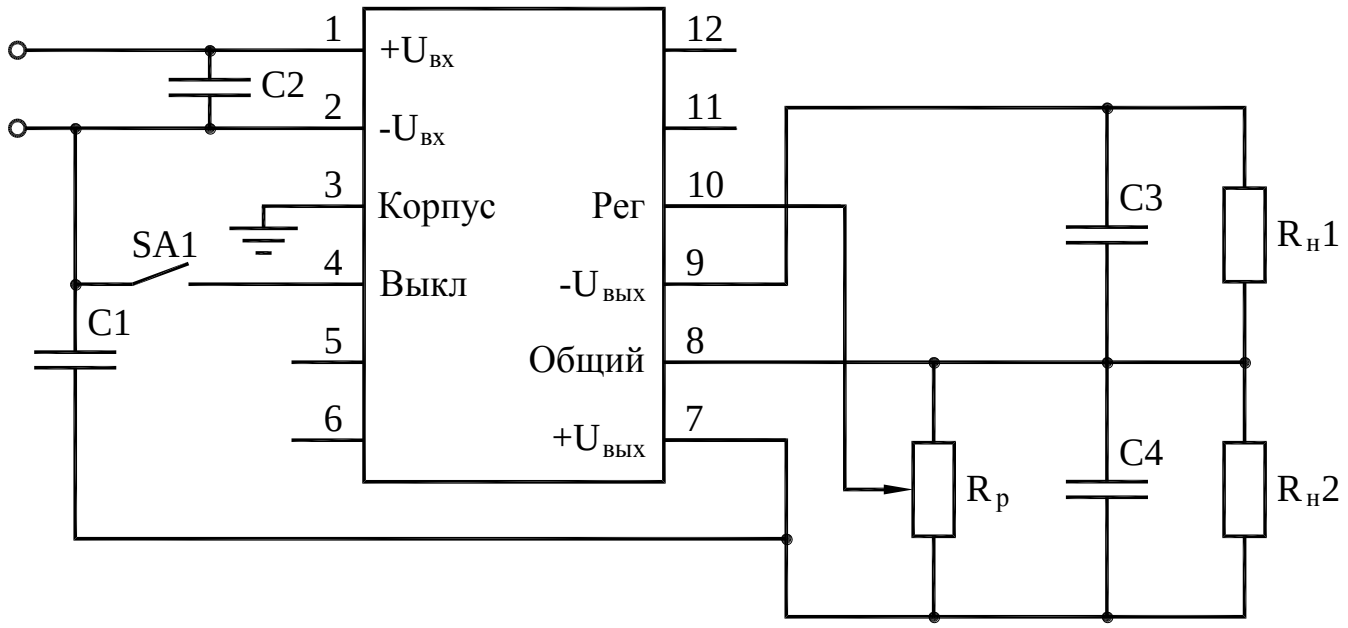
Для параллельной работы одноканальных ИВЭП на одну нагрузку следует подключить ИВЭП в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 5.

ИВЭП могут работать совместно с фильтром пассивным электромагнитной совместимости серии ФЭМС47 ЛУЮИ.468823.001 ТУ. Фильтр пассивный электромагнитной совместимости серии ФЭМС47 обеспечивает возможность подключения к его выходу до трех ИВЭП в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.



C1 – конденсатор от 2200 до 4700 пФ;
C2 – конденсатор от 0 до 100 мкФ;
C3 – конденсатор от 0 до 1000 мкФ;
$R_н$ – сопротивление нагрузки;
SA1– ключ

Рисунок 3 – Схема включения одноканальных ИВЭП с внешней обратной связью



C1 – конденсатор от 2 200 до 4 700 пФ;
C2 – конденсатор от 0 до 100 мкФ;
C3, C4 – конденсаторы от 0 до 1 000 мкФ;
$R_н1$, $R_н2$ – сопротивление нагрузки;
$R_р$ – внешний потенциометр (4,7 к – 22 к);
SA1– ключ

Рисунок 4 – Схема включения двухканальных ИВЭП с регулировкой выходного напряжения

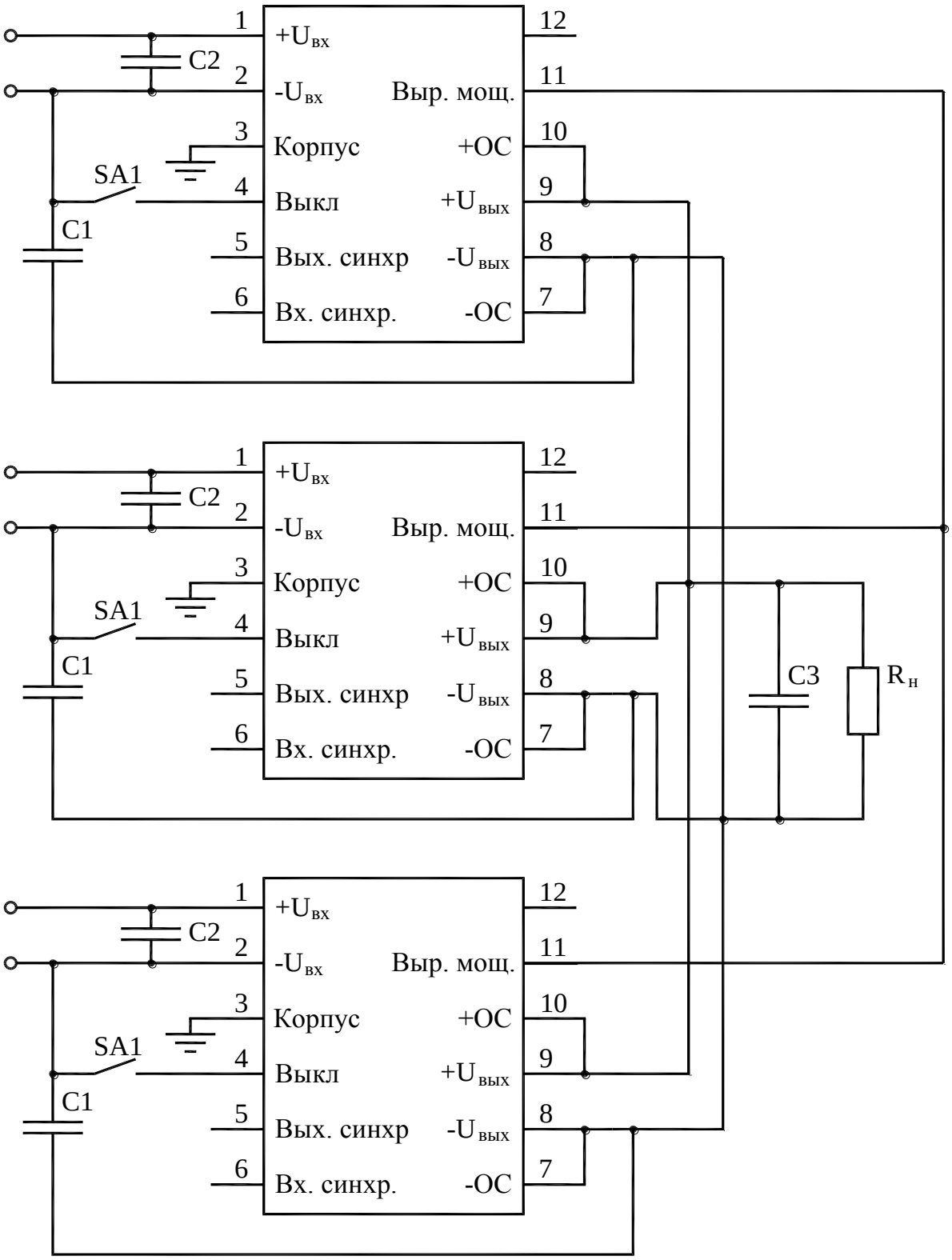


Рисунок 5 – Схема включения одноканальных ИВЭП для параллельной работы на одну нагрузку

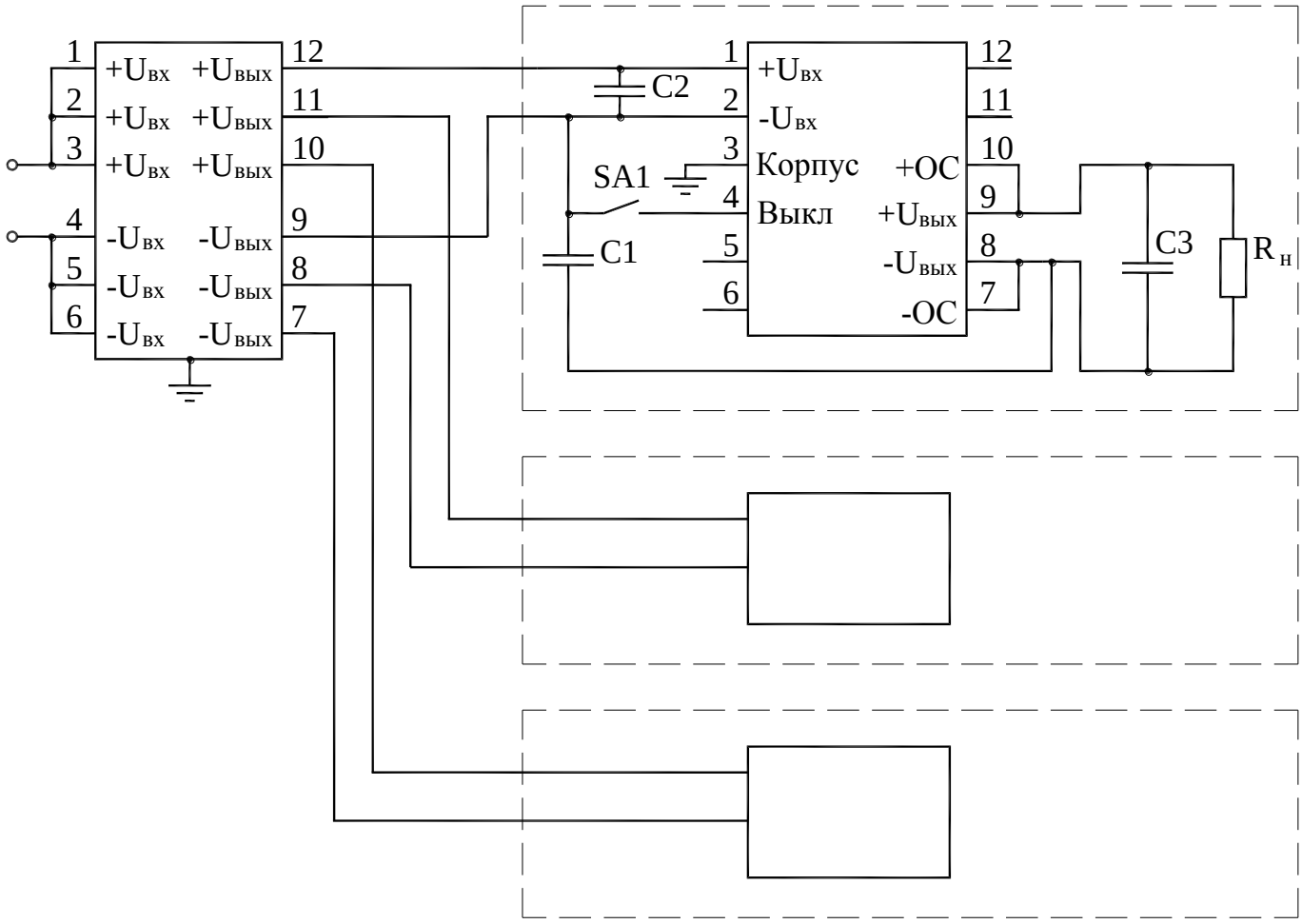


Рисунок 6 – Схема включения ИВЭП совместно с фильтром пассивным электромагнитной совместимости

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

Запрещается эксплуатация ИВЭП при токах нагрузки, превышающих $I_н$, 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.

Оба канала двухканальных ИВЭП гальванически связаны и имеют общий вывод.

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

Не допускается подсоединение внешних электрических цепей к неиспользуемым выводам.

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

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

ТИПОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Зависимость выходного напряжения от выходного тока приведена на рисунке 7.

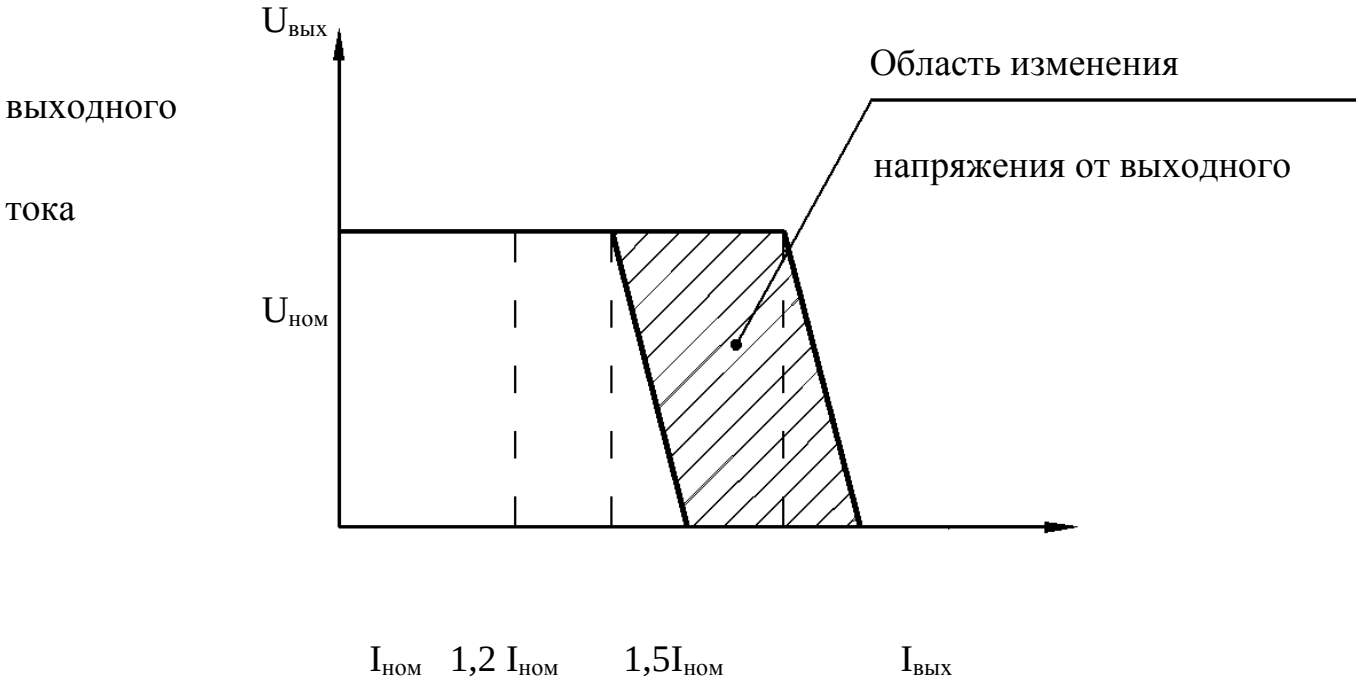


Рисунок 7