

Набор для сборки высоковольтного блока питания электроэфлювиальной люстры (люстра Чижевского)

Введение

Перед началом сборки и эксплуатации данного набора внимательно ознакомьтесь с настоящим паспортом-инструкцией к высоковольтному блоку питания. Сохраняйте данный паспорт все время эксплуатации высоковольтного блока питания, собранного из данного набора.

Назначение набора

Данный набор предназначен для самостоятельной сборки высоковольтного блока питания, для питания электроэфлювиальной люстры (люстры Чижевского).

Технические характеристики. Плата преобразователя.

Размеры	115x65 мм
Напряжение питания	Переменное напряжение, 230В ±10%, 50Гц
Режим работы платы преобразователя	Длительный
Срок службы плата преобразователя	Не менее 10 лет, фактически не ограничен.

Технические характеристики. Плата умножителя.

Размеры	140x65 мм
Выходное напряжение	Отрицательное, min 25000В
Режим работы платы умножителя	Длительный
Срок службы плата умножителя	Не менее 10 лет, фактически не ограничен.

Компоненты набора не содержат в себе драгоценных металлов.

Техника безопасности при сборке набора, а так же при дальнейшем эксплуатации высоковольтного блока питания, собранного из данного набора

Набор для сборки высоковольтного блока питания предназначен для лиц, в возрасте не менее 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, которая им позволяет выполнить работы по сборке и наладки данного набора.

При работе паяльником и при сборке набора следует соблюдать правила безопасности указанные в документе: «Межотраслевая типовая инструкция по охране труда для работников, занятых пайкой и лужением изделий паяльником» Постановление Министерство Труда и Социального Развития РФ от 17.07.2003 г. №55.

При сборке плат данного набора, а так же при наладки, и дальнейшей эксплуатации собранного высоковольтного блока питания из этого набора, следует знать и соблюдать правила электробезопасности, указанные в Приказе Постановление Министерство Труда и Социального Развития Российской Федерации от 15 декабря 2020 года N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок». При наладке и эксплуатации высоковольтного блока питания, собранного из данного набора, после включения в сеть, **запрещается** касаться электропроводящих элементов, высоковольтного вывода, и не раньше 30 минут, после отключения блока питания от сети. Выключенный блок питания может содержать накопленный заряд по выходу высокого напряжения -25000 вольт. Для полного снятия

заряда надо подождать некоторое время, минимум 30 минут или коснуться штекером вилки 230 вольт высоковольтного вывода БП, для снятия заряда.

Принципиальная схема

Схема электрическая принципиальная преобразователя показана на рисунке 1.

Схема электрическая принципиальная умножителя напряжения показана на рисунке 2.

Схема соединений преобразователя и умножителя при использовании трехвыводной катушки зажигания показана на рисунке 3.

Схема соединений преобразователя и умножителя при использовании четырехвыводной катушки зажигания или высоковольтного трансформатора показана на рисунке 4.

Описание работы схемы преобразователя

Положительная полуволна напряжения сети через диоды VD2, VD3 (Рис.1) и резисторы R5, R6 заряжает конденсаторы C1 и C2. Транзистор VT1 открыт, а транзистор VT2 – закрыт. Когда положительная полуволна заканчивается, транзистор VT1 закрывается, а транзистор VT2 открывается. Конденсатор C1 разряжается через резистор R4 и управляющий переход тиристора VS1. Тиристор открывается и конденсатор C2 разряжается на первичную обмотку трансформатора T1 (Рис. 3 и 4). В колебательном контуре, состоящим из конденсатора C2 и обмотки трансформатора, возникают затухающие колебания.

Импульсы высокого напряжения, возникающие на вторичной обмотке, поступают на умножитель (Рис. 2), выполненный на диодных столбах VD1-VD6 и конденсаторах C1-C6. Отрицательное напряжение в пределах 25...35 кВ с выхода умножителя, подается через токоограничительные резисторы R1-R3 подается на люстру.

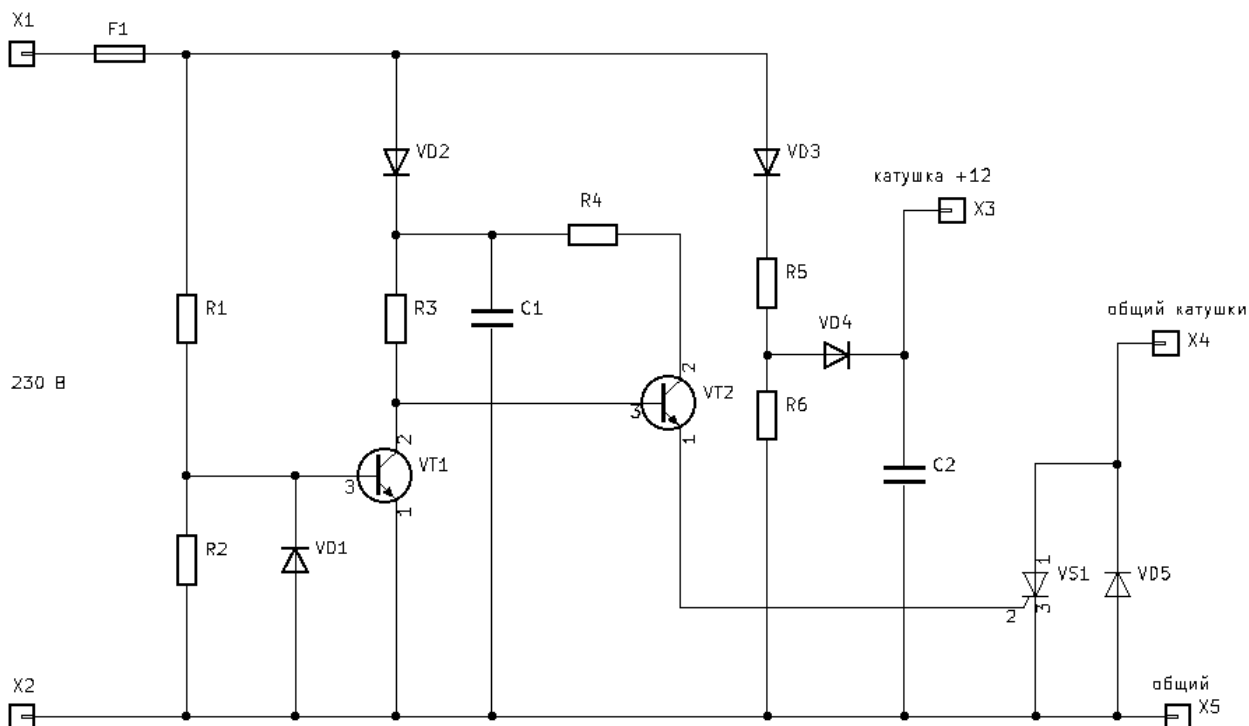


Рис. 1 - Схема электрическая принципиальная преобразователя

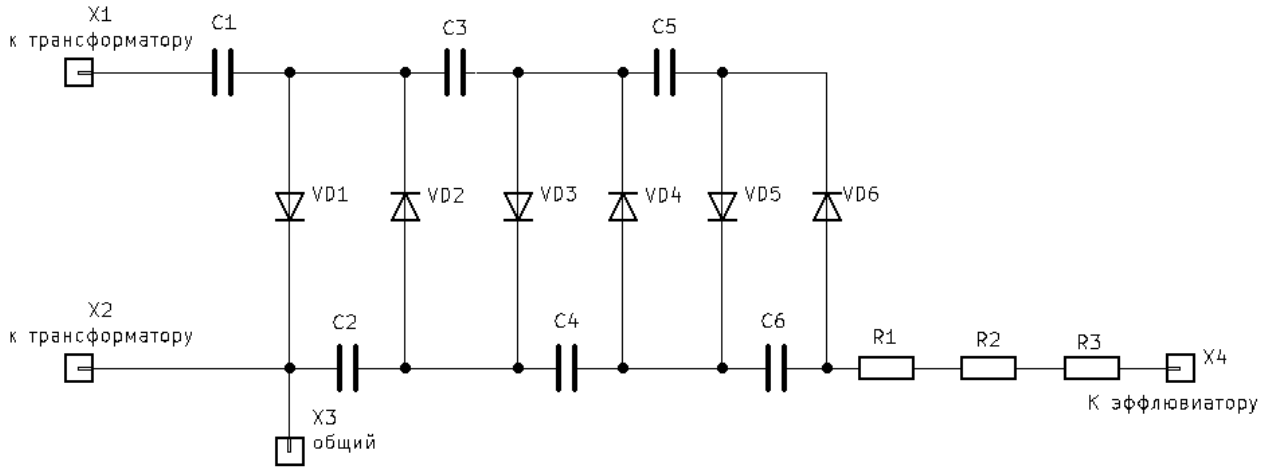


Рис. 2 - Схема электрическая принципиальная умножителя

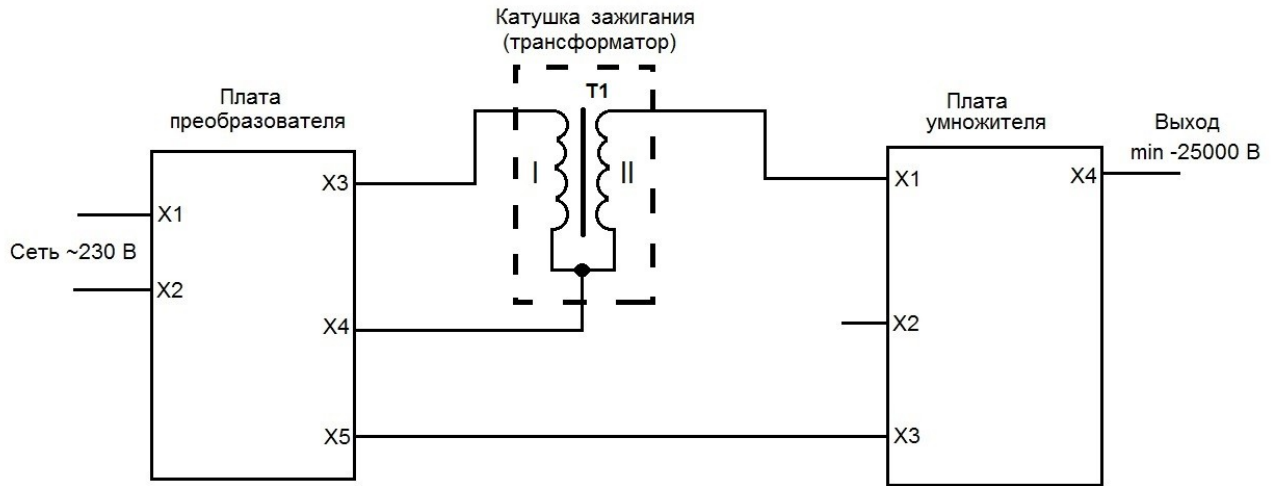


Рис. 3 - Схема соединений преобразователя и умножителя при использовании трехвыводной катушки зажигания

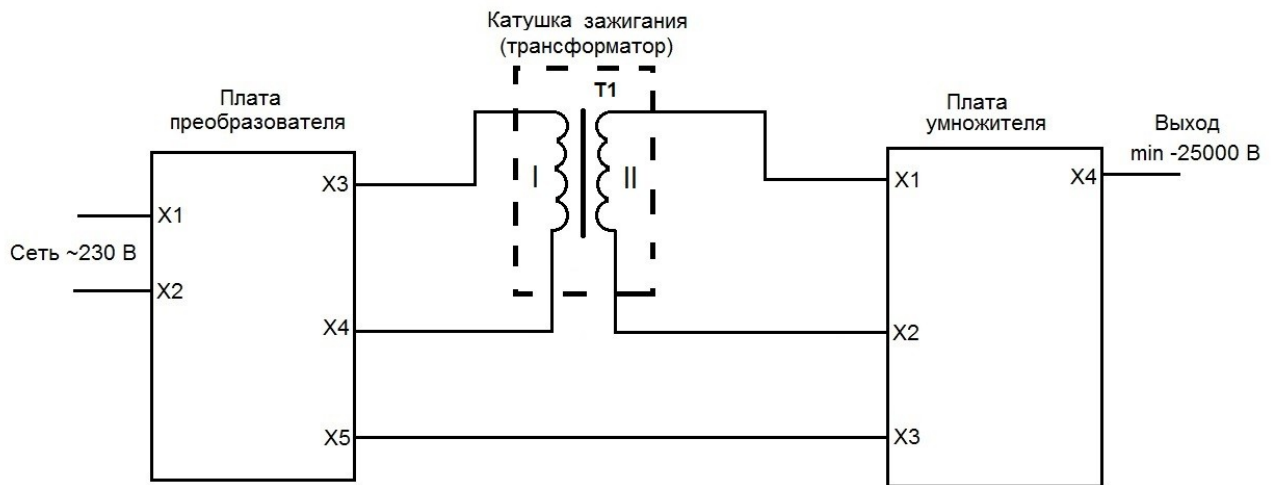


Рис. 4 - Схема соединений преобразователя и умножителя при использовании четырехвыводной катушки зажигания или высоковольтного трансформатора.

Таблица 1 - Перечень элементов — плата преобразователя

Позиция	Наименование	Примечание	Количество
VT1	КТ605А	Возможна замена на КТ312, КТ315, КТ3102	1
VT2	КТ940А	Возможна замена на КТ850Б, КТ854А, КТ859А, КТ884А, КТ604Б	1
VD1	КД503А	Возможна замена на КД521А, КД522А	1
VD2-VD4	1N4007	Возможна замена на КД243Ж6 КД243Г	3
VD4	10А10		1
VS1	КУ202Н	Возможна замена на КУ202К, КУ202Л	1
С1	0,1 мкФ, 400 В		1
С2	1 мкФ, 400 В		1
R1	200 кОм, 5%, 1 Вт		1
R2	10 кОм, 5% 0,25 Вт		1
R3	160 кОм, 5%, 0,5 Вт		1
R4	6,8 кОм, 5%, 1 Вт,		1
R5	7.5 кОм, 5%, 2 Вт		1
R6	22 кОм, 5%, 1 Вт		1
FU1	0,5А, 250 В		1
	Держатель предохранителя		2
	Плата преобразователя		1

Таблица 2 - Перечень элементов — плата умножителя

Позиция	Наименование	Примечание	Количество
VD1-VD6	2СL73	Возможна замена на КЦ106Г	6
С1-С6	1000 пФ, 15 кВ		6
R1-R3	10 МОм, 5%, 2 Вт		3
	Плата умножителя		1

Катушка зажигания в комплект не входит. Катушка зажигания может применяться любая, с напряжением первичной обмотки 6 В или 12 В.

Монтажные и соединительные провода в комплект не входят. Трубка ПВХ ТВ-40 в комплект не входит. Парафин и эпоксидная смола в комплект не входят.

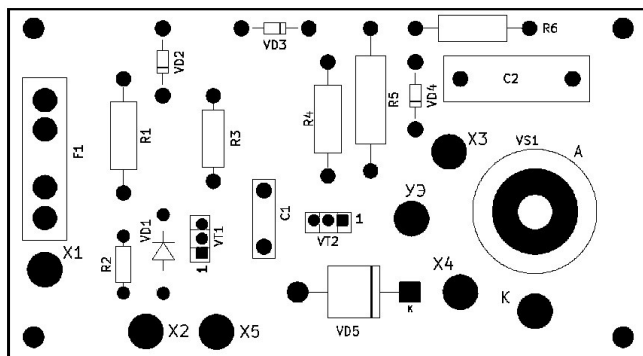


Рисунок 5 - Расположение деталей на плате преобразователя

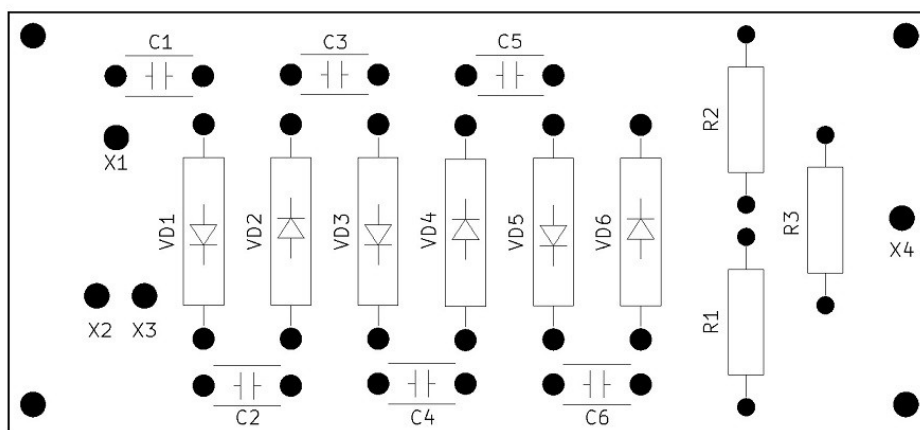


Рисунок 6 - Расположение деталей на плате умножителя

Общие требования к монтажу и сборке

Все детали устанавливаются на печатной плате с помощью пайки, за исключением тиристора, он крепится к плате с помощью гайки. Провода к плате так же подсоединяются путем пайки.

Пайка осуществляется с использованием паяльника мощностью не более 40 Вт, припой ПОС60 или ПОС61. Флюс при пайке используется нейтральный, например ЛТИ-120. Отмычка флюса осуществляется при помощи этилового или изопропилового спирта или ацетоном.

Порядок сборки

В начале на плату устанавливаются и запаиваются резисторы, диоды (с соблюдением полярности), затем конденсаторы, транзисторы и тиристор.

Особые требования к монтажу платы умножителя. Плата умножителя является высоковольтным устройством, к сборке которого нужно подойти ответственно. При сборке платы умножителя, нужно решить, чем проводить изоляцию платы — эпоксидным компаундом или парафином.

При применении эпоксидного компаунда впаиваются все электронные компоненты в плату, припаиваются все необходимые провода. Далее плата заливается компаундом, причем обе стороны платы — со стороны платы и со стороны элементов.

При отсутствии эпоксидного компаунда можно использовать парафин. При заливке парафином немного другая технология монтажа платы. На диоды и конденсаторы перед

монтажом этих деталей на плату надевается на выводы радиоэлементов трубка ПВХ ТВ-40 диаметром 1,5 мм (трубка в комплект не входит). После установки всех элементов на плату детали заливаются парафином. Заливка парафином производится как со стороны установленных элементов, так и со стороны монтажа. Парафин можно взять с обычной парафиновой свечки, которая продается в магазинах хозяйственных товаров.

Высоковольтные провода. Соединение умножителя с катушкой зажигания и с электроэффлювиальной люстрой следует производить специальным высоковольтным проводом, например ПМВКл 0,75 25 кВ (в комплект не входит). При отсутствии такого провода, можно использовать обычный монтажный провод, надев на него несколько слоев трубки ПВХ ТВ-40. (в комплект не входит).

Налаживание устройства

Правильно собранное устройство начинает работать сразу. Если что-то не работает, необходимо проверить правильность установки электронных компонентов на плате.

Регулировка выходного напряжения блока питания производится заменой резистора R5 (рисунок 1). При увеличении величины данного резистора напряжение на выходе блока питания уменьшается, а при уменьшении величины данного резистора напряжение на выходе блока питания увеличивается.

После сборки блок питания нужно включить его в темноте и осмотреть, что бы не было коронирования в высоковольтной части. Если коронирование есть, то нужно залить эти места компаундом или парафином.

Заключительные положения

Претензии по набору принимаются если имеется товарный чек, инструкция по сборке и с момента продажи набора прошло не более 14 дней. Производитель имеет право изменять комплектацию, внешний вид, конструкцию и параметры, не влияющие на технические характеристики товара.

Претензии по качеству принимаются, если:

1. Отсутствуют компоненты, указанные в перечне элементов (недокомплект деталей).
2. Присутствует схемотехническая ошибка на печатной плате, но отсутствует письменное уведомление об ошибке и описание правильного варианта.
3. Номинал деталей не соответствует номиналам, указанным в перечне элементов.
4. Имеется товарный чек и инструкция по сборке.
5. Срок с момента покупки набора не более 14 дней.

Претензии по качеству не принимаются, если:

1. Монтаж осуществлен с нарушением требований, указанных в инструкции.
2. Пайка производилась с применением активного флюса (наличие характерных разводов на плате, матовая поверхность паяных контактов).
3. Детали установлены на плату некорректно: • не соблюдена полярность; • имеются механические повреждения при установке; • перегрев компонентов при пайке (отслоение дорожек, деформация деталей); • присутствует ошибка установки компонентов (несоответствие номиналов принципиальной схеме); • умышленная подмена рабочего компонента заведомо неисправным.
4. Неработоспособность устройства вызвана самостоятельным изменением схемы.