

Принципиальная схема импульсного преобразователя напряжения

Применение импульсного преобразователя напряжения позволяет уменьшить габариты и вес источника питания, что особенно важно для переносных конструкций.

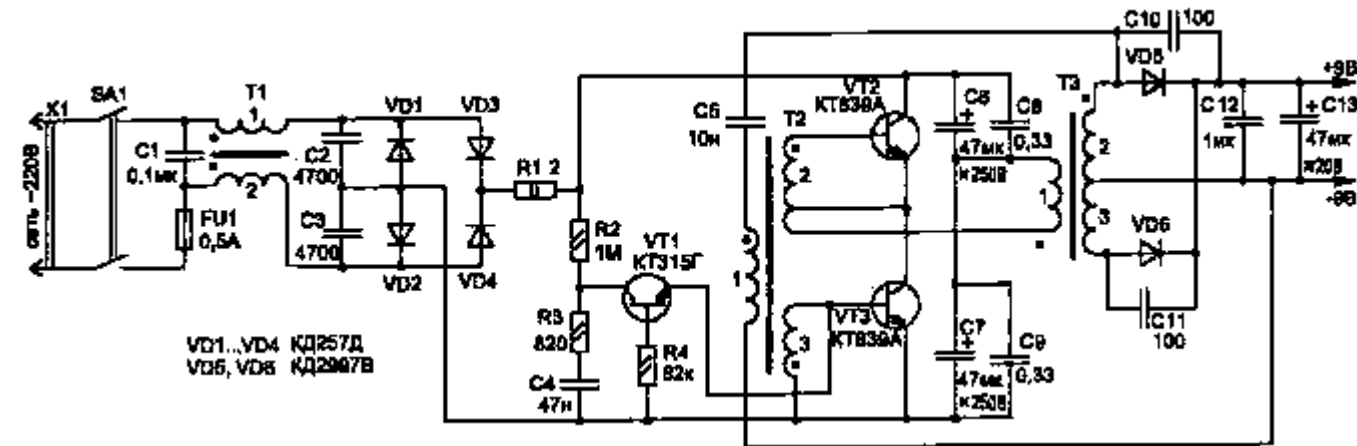


Рис. 1.

Преобразователь (рис. 1), предназначен для питания от сети 220 В устройств с потребляемым током до 3 А при $U_{\text{вых}}=9,2$ В (для получения из этого напряжения 5 или 6 В можно использовать любую типовую схему линейного стабилизатора).

Предложенный преобразователь отличается от аналогичных простотой и наличием защиты источника питания от перегрузки по выходной цепи в случае короткого замыкания.

Электрическая схема устройства состоит из входного фильтра (элементы C1, C2, C3 и T1); цепи запуска (R2, R3, R4, C4, VT1); автогенератора (VT2, VT3, T2, T3, C5); выпрямителя пониженного напряжения (VD5, VD6, C12, C13). Преобразователь собран по полумостовой схеме.

Входной фильтр преобразователя обеспечивает ослабление помех начиная с частоты 15 кГц более чем в 2 раза.

В цепи запуска используется транзистор VT1 в режиме обратимого пробоя, что позволяет формировать короткие импульсы, которые необходимы в момент включения схемы для запуска работы ключевого каскада VT2, VT3 в режиме автогенератора на частоте 30...60 кГц, при этом рабочую частоту, в небольших пределах, можно изменять емкостью C5.

В случае замыкания в цепи вторичной обмотки трансформатора T3 обратная связь в автогенераторе нарушается и генерация срывается до момента устранения неисправности.

КПД преобразователя при токе нагрузки 2 А составляет 0,74 (при токе 4 А—0,63).

В устройстве могут быть использованы резисторы любого типа, конденсаторы C1 типа K73-17 на 630 В; C2, C3 типа K73-9 или K73-17 на 250 В; C4, C5 типа K10-7; C6, C7 типа K50-35 на 250 В; C8, C9 типа K73-9 на 250 В; C10...C12 типа K10-17; C13 типа K52-1В на 20 В.

Транзистор VT1 можно заменить на KT312A, Б, В, транзисторы VT2 и VT3 на KT838A, KT846B.

Дроссель T1 намотан на двух склеенных вместе кольцевых сердечниках типоразмера K20x12x6 из феррита марки 2000НМ. Обмотки I и II содержат по 45 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,25 мм. Трансформатор T2 выполнен на двух склеенных вместе кольцевых сердечниках типоразмера K10x6x3 из феррита 2000НМ. Обмотка I содержит 60 витков, обмотки II и III — по 15 витков провода ПЭЛШО-0,15 (отвод в обмотке II для обратной связи по току от третьего витка). Для изготовления T3 применен кольцевой сердечник K28x16x9 (2000НМ). Обмотка I наматывается 250 витками проводом ПЭВ-2 0,25, обмотки II и III — 22 витками проводом ПЭВ-2 диаметром 0,51 мм.

При изготовлении трансформаторов перед намоткой провода необходимо закруглить надфилем острые края сердечников и обернуть их лакотканью. Намотку проводить виток к витку с последующей изоляцией каждого слоя (лучше использовать фторопластовую ленту толщиной 0,1 мм).

Применяемые диоды VD1...VD4 могут быть заменены на любые высоковольтные, замена диодов VD5 и VD6, кроме как на КД2998В, другим типом не рекомендуется.

Наибольшее тепловыделение в схеме происходит на выпрямительных диодах VD5, VD6, и их необходимо устанавливать на радиатор. Остальные детали схемы в теплоотводе не нуждаются.

Конструктивно все элементы схемы, кроме выключателя S1 и диодов VD5, VD6, размещены на односторонней печатной плате размером 140x65 мм. Топология печатной платы приведена на рис. 2-3.

Перед первоначальным включением преобразователя необходимо проверить фазы обмоток в цепях базы VT2 и VT3 на соответствие схеме. Если преобразователь при правильном монтаже сразу не начинает работать, то потребуются поменять местами выводы обмотки I у трансформатора T2.

В заключение следует отметить, что, используя данную схему, можно получить и другие напряжения во вторичной цепи, для чего необходимо изменить пропорционально число витков во вторичных обмотках II и III трансформатора T3.

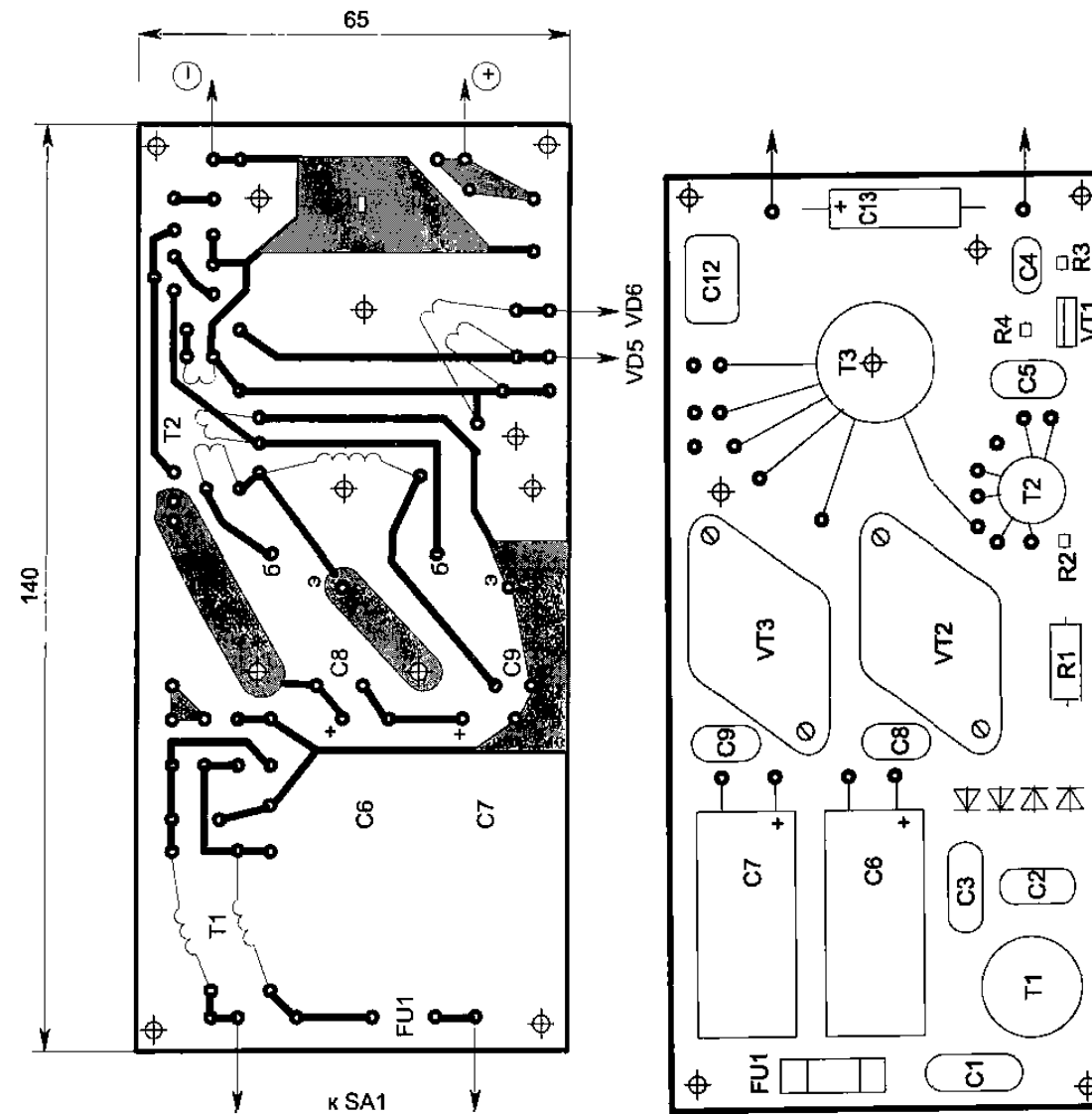


Рис. 2. Топология печатной платы Рис. 3. Расположение элементов