

## Принципиальная схема резервного инвертора напряжения

При разработке аварийного преобразователя обычно возникает проблема получения на его выходе синусоидального напряжения. Но далеко не всем потребителям энергии оно необходимо. Так, лампам накаливания и нагревательным приборам форма напряжения совершенно безразлична, важно, чтобы его эффективное значение было равно номинальному сетевому. В импульсных блоках питания современных телевизоров и компьютеров переменное напряжение предварительно выпрямляется, поэтому необходимо, чтобы его амплитудное значение было таким же, как в сети — в 1,4 раза больше эффективного. Выполненные по традиционным схемам трансформаторные блоки питания многих УМЗЧ, радиоприемников и магнитофонов также способны работать при несинусоидальной форме напряжения.

Предлагаемое устройство генерирует биполярные прямоугольные импульсы амплитудой около 300 В такой скважности, что их эффективное напряжение составляет 220 В. Частота преобразования выбрана равной 80 Гц, что несколько облегчает режим работы трансформаторов питания большинства потребителей. Правда, при такой частоте не будут нормально работать те устройства, в которых имеются электродвигатели переменного тока — проигрыватели грампластинок, катушечные магнитофоны, вентиляторы и некоторые другие.

В связи со сравнительно низким напряжением первичного источника (12 В) на КПД преобразователя существенно влияет падение напряжения на используемых в нем электронных ключах. Для большинства кремниевых транзисторов характерно напряжение насыщения более 1 В, у германиевых оно значительно меньше. Испытания показали, что наилучшие результаты имеет ключ, выполненный на кремниевом транзисторе с уменьшенным напряжением насыщения — КТ863А и германиевом — 1Т813В. При токе 10 А падение напряжения на нем не превышает 0,6 В.

Схема аварийного преобразователя для питания бытовой аппаратуры от автомобильной аккумуляторной батареи показана на **рис. 1**.

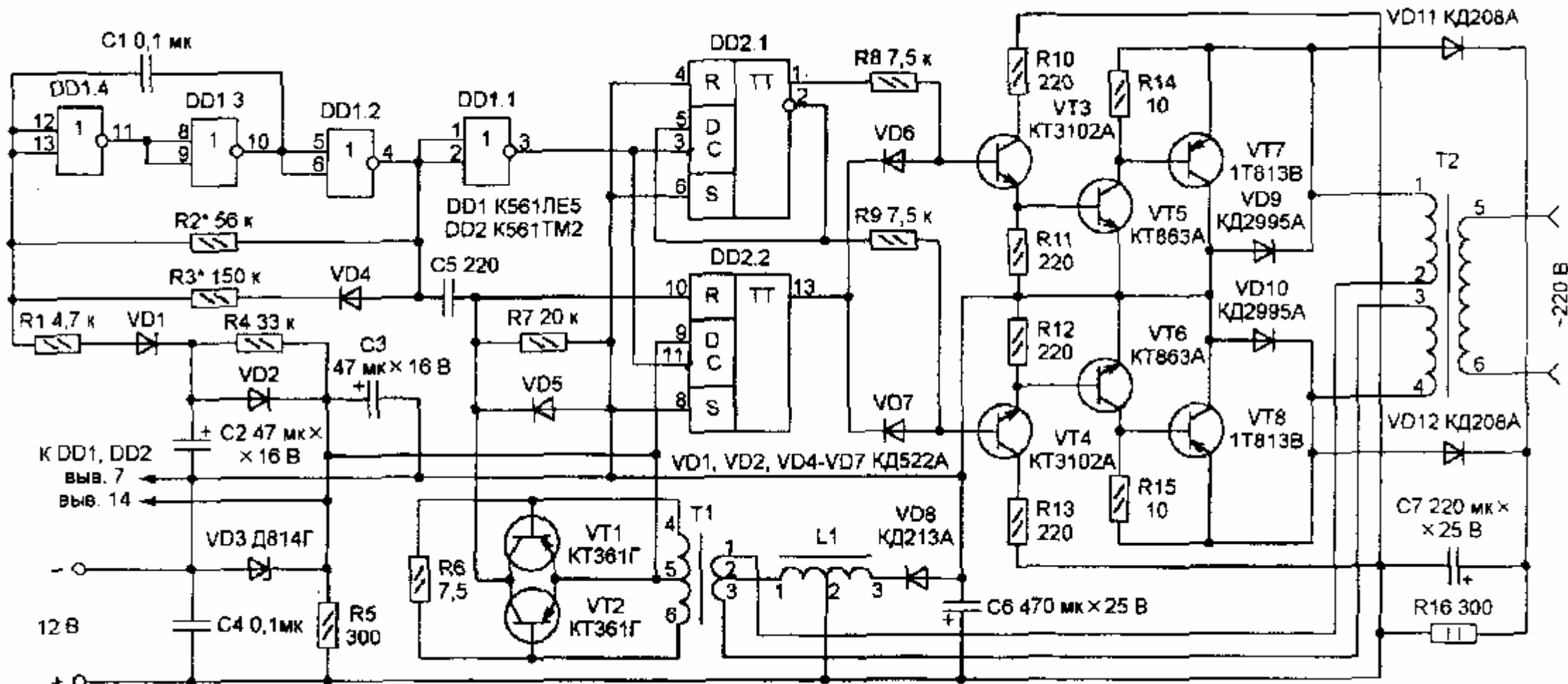


Рис. 1

## Основные технические характеристики

Напряжение питания, В .....12

Максимальная выходная мощность, Вт .....180

Максимальный потребляемый ток, А .....20

КПД, %.....90

Частота выходного напряжения, Гц .....80

На микросхеме DD1 собран задающий генератор. После включения напряжения питания длительность генерируемых им импульсов очень мала. По мере зарядки конденсатора C2 через резистор R4 она увеличивается до рабочей, чем обеспечивается плавный запуск преобразователя.

С каждым импульсом задающего генератора триггер DD2.1 изменяет состояние. Сигналы с его прямого и инверсного выходов поочередно открывают транзисторы VT3 и VT4, управляющие силовыми ключами на транзисторах VT5—VT8. Триггер DD2.2 ограничивает длительность открытого состояния транзисторов. Фронт импульса на выходе элемента DD1.1 устанавливает этот триггер в состояние, соответствующее высокому уровню напряжения на выходе 13. Дифференцирующая цепь C5R7 формирует импульс, сбрасывающий триггер по окончании импульса задающего генератора. Уровень напряжения на выходе 13 становится низким и, благодаря диодам VD6 и VD7, один из транзисторов — VT3 или VT4, который был открыт, закрывается. В рабочем режиме сигналы на выводе 13 DD2 и выводе 3 DD1 идентичны.

Напряжение на обмотке 4—6 трансформатора тока T1, нагруженной резистором R6, пропорционально току, протекающему через силовые ключи. Если оно превысит 1,2 В, один из транзисторов — VT1 или VT2 (в зависимости от полярности) откроется и сбросит триггер DD2.2. В результате оба силовых ключа будут закрыты. Таким образом осуществляется защита от перегрузки по току. Дроссель L1 ограничивает скорость нарастания тока через силовые ключи. Когда они закрыты, энергия, накопленная в магнитном поле дросселя, возвращается через диод VD8 в источник питания. Диоды VD11, VD12 и цепь R16C7 гасят выбросы напряжения на силовых ключах.

Маломощные узлы преобразователя смонтированы на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита. Расположение печатных проводников и элементов на плате показано на **рис. 2**. Силовая часть выполнена навесным монтажом, причем транзисторы VT7 и VT8 снабжены теплоотводами площадью по 160 см<sup>2</sup>. На тех же теплоотводах установлены диоды VD9 и VD10.

К большинству деталей не предъявляется жестких требований. В качестве C1 не следует применять керамический конденсатор, емкость которого сильно зависит от температуры. Транзисторы VT3 и VT4 должны иметь коэффициент передачи тока не менее 60. При отсутствии транзисторов 1Т813В их заменяют аналогичными с другим буквенным индексом. В крайнем случае можно применить ГТ806А или П210, однако выходная мощность преобразователя в результате такой замены уменьшится. Необходимо будет изменить и порог срабатывания токовой защиты, увеличив номинал резистора R6 до 16 Ом.

Транзисторы КТ863А заменять другими не рекомендуется, в крайнем случае допустимо использовать КТ863Б.

Применение транзисторов с более высоким напряжением насыщения отрицательно скажется на КПД преобразователя. Диоды КД2995А допускается заменять на КД2997, КД2999, КД213А.

**Трансформатор** тока T1 намотан на Ш-образном магнитопроводе из электротехнической стали сечением 0,56 см<sup>2</sup>. Обмотка 1—3 — два витка медной ленты шириной по размеру каркаса и толщиной 0,1 мм с отводом от середины, обмотка 4—6 — 260 витков провода ПЭВ-1 0,3 мм, также с отводом от середины. Трансформатор T2 изготовлен на базе ТС-180 от телевизора УНТ-47/59. Его сетевая обмотка служит в преобразователе выходной. Все вторичные обмотки удалены, на их месте намотаны две первичных по 35 витков провода ПЭВ-1 1,6 мм каждая. Годится любой другой трансформатор подходящей мощности, имеющий сетевую обмотку и две на напряжение 8 В каждая. Дроссель L1 намотан на ферритовом магнитопроводе Ш16х20 с немагнитным зазором 1,1 мм. Его обмотка 1—2 содержит девять витков провода ПЭВ-1 1,6 мм, а 2—3 — 17 витков провода ПЭВ-1 1 мм.

Наладивание преобразователя сводится к установке частоты импульсов задающего генератора. Она должна быть равна 160 Гц при скважности 2. Генератор настраивают, не подавая напряжение питания на силовые ключи. Для этого достаточно разорвать проводник, соединяющий вывод 2 дросселя L1 с положительным полюсом аккумуляторной батареи. Частоту и скважность импульсов контролируют на выводе 3 микросхемы DD1, добиваясь нужных значений подбором резисторов R2 и R3. После этого, восстановив цепь питания ключей, следует убедиться, что эффективное значение выходного напряжения равно 220 В (его следует измерять вольтметром электромагнитной системы, так как обычный авометр выдаст неверные показания). Изменяя сопротивление резистора R3, можно в небольших пределах регулировать выходное напряжение.

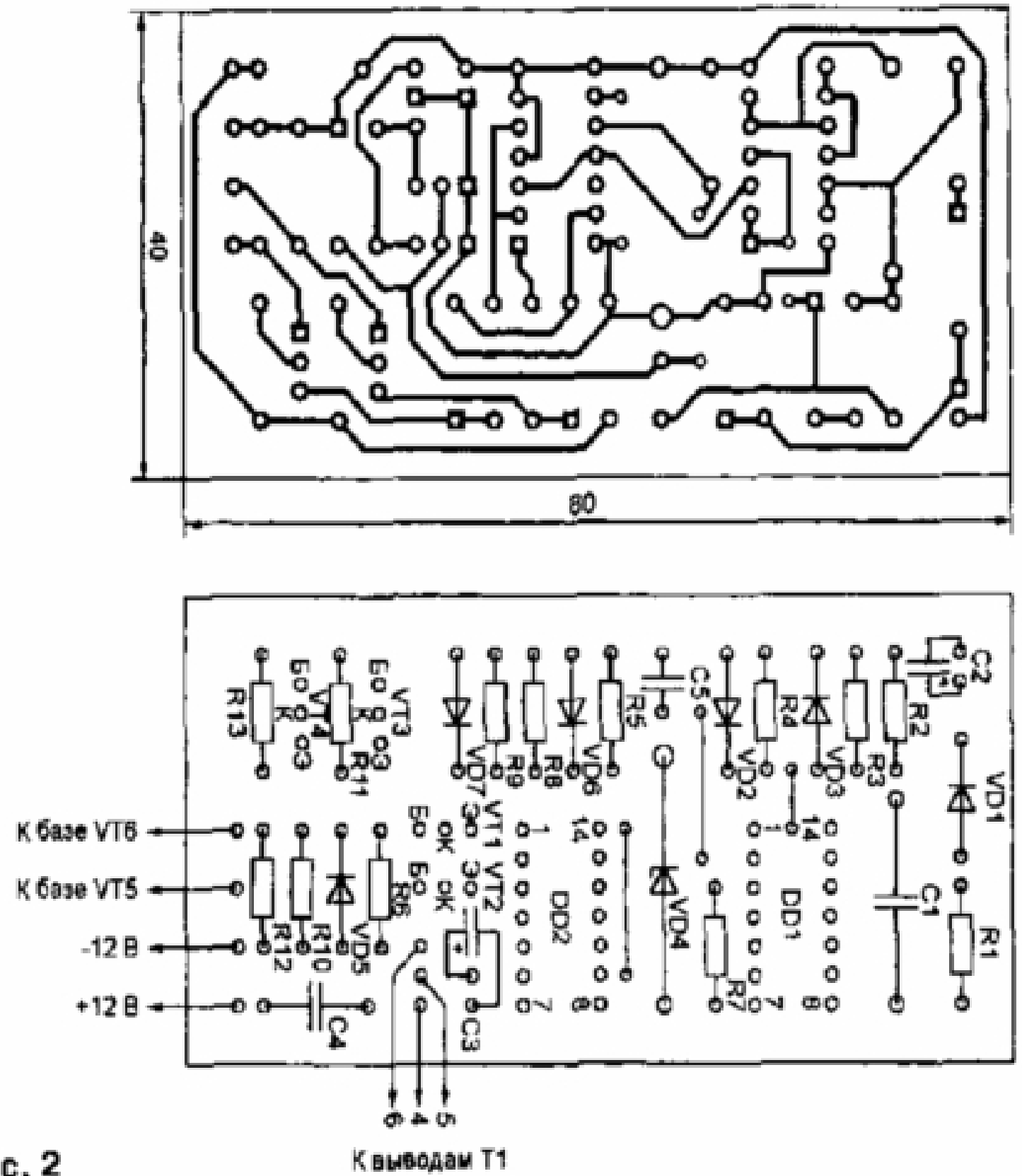


Рис. 2

К выводам Т1