

Инвертор всего из шести компонентов

Многие пожилые люди еще пользуются кнопочными телефонами с нестандартными разъемами для подключения зарядного устройства. Таким телефонам обычно более 10 лет. При отсутствии напряжения электрической сети зарядить телефон от пауэрбанка не получится. Необходимо сделать специальный кабель-переходник, но это подойдет только конкретному владельцу телефона. Инвертор DC 12 В/AC 230 В с питанием от аккумулятора станет универсальным средством решения проблемы. Дополнительной функцией будет возможность подключения светодиодной лампы.

Расставаться со старыми телефонами их владельцы не спешат. Мое зарядное устройство NOKIA AC-3E INPUT AC 100–240 В, 50–60 Гц, 60 мА, OUTPUT DC 5 В, 350 мА для телефона Nokia X2-02 имеет штырьковый разъем 2,0×0,6 мм. У зарядного устройства жены LG TRAVEL ADAPTER MODEL STA-P52IF INPUT 100–240 В, 50/60 Гц, 0,1 А, OUTPUT 5,1 В, 0,7 А для телефона LG — разъем мини-USB. Для зарядного устройства и большинства светодиодных ламп не нужен синусоидальный источник питания. Достаточно модифицированной синусоиды частотой 50 Гц. В самом простом случае это напряжение в виде меандра. Для его формирования достаточно мультивибратора. Самый простой — несимметричный мультивибратор на транзисторах разной структуры.

В его времязадающей цепочке — только один конденсатор и резистор. Достоинство такого мультивибратора — уменьшение высокочастотных гармоник. Это важно при работе с трансформатором. На рис. 1 это выражено скруглением импульса напряжения. Недостаток: длительность импульса всегда короче промежутка между импульсами. Это влияет на напряжение во вторичной обмотке трансформатора — оно снижается. Для маломощных нагрузок это допустимо.

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 2. При подаче питания смещение через резистор R1 на базу транзистора VT1 сразу откроет оба транзистора, а дальше за счет разряда и заряда конденсатора C1 идет работа мультивибратора. Оба транзистора одновременно открыты или закрыты. Ток потребления закрытыми транзисторами очень мал. Монтаж деталей выполнен навесным способом (рис. 3). На рис. 4 показан с обратной стороны. Участок печатной платы с транзистором VT2 и радиатором был вырезан из платы усилителя

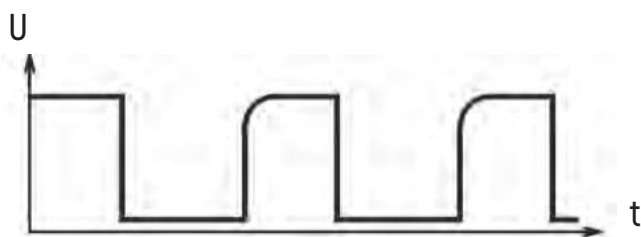


Рис. 1. Выходное напряжение несимметричного мультивибратора

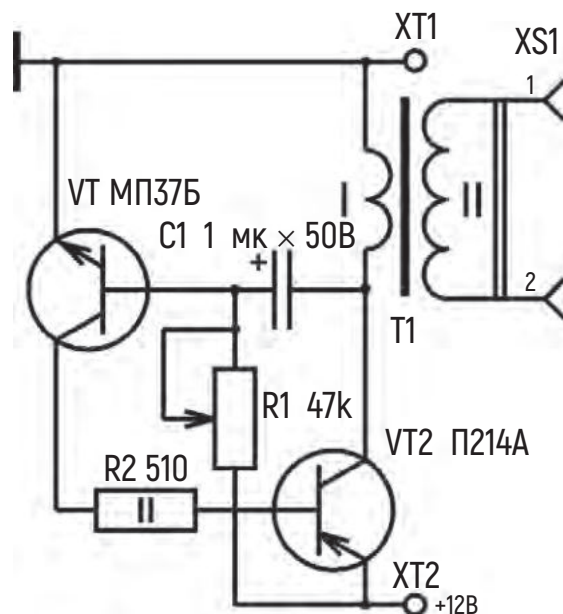


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная

радиолы. Транзисторы изготовлены в 1980 г., конденсатор — в 1968 г. Устройство для экспериментальной проверки подключалось к выводам (винтовым клеммникам) XT1 и XT2 импульсного блока питания с защитой от короткого замыкания BIOM Professional BPU 250, DC 12 В, 250 Вт, 21 А с пассивным охлаждением для открытого монтажа. Габариты 258×49×30 мм.

Блок питания создает на выходе стабилизированное напряжение постоянного тока 11,77 В. Сначала вместо резистора R1 был установлен резистор 10 кОм. Частота генератора без нагрузки составила 93 Гц. Все измерения выполнялись цифровым мультиметром ANENG ST181 с токовыми клещами для измерения переменного тока. Потом последовательно резистору 10 кОм был установ-

лен подстроечный резистор 47 кОм. Этим резистором была настроена частота 50,6 Гц при работе без нагрузки. Обычно при подключении нагрузки частота уменьшается. Суммарное сопротивление резисторов при этом составило 42,9 кОм. У Ш-образного трансформатора с сечением магнитопровода 27×22 мм, подключаемого к сети 220 В, имеются выводы с напряжением 14,5 В, 125 В для питания двигателя электропроигрывающего устройства грампластинок и 5 В — для лампочек подсветки шкалы радиоприемника.

Генератор при подключении к обмотке трансформатора 14,5 В снижает на ней напряжение до 10,43 В. Следует отметить, что простые цифровые мультиметры и стрелочные приборы не дают достоверных показаний. Мультиметр ANENG показывает значение RMS (root mean square) — показатель, который используется для измерения напряжения или тока. Он измеряет среднее квадратичное значение переменного сигнала, эквивалентное энергии, поступающей в нагрузку. Сетевая обмотка трансформатора в нашем случае стала вторичной. На ней без нагрузки напряжение 151 В. На выводах для питания электропроигрывающего устройства — 85,1 В (на схеме не показаны). При подключении к вторичной обмотке зарядных устройств NOKIA или LG с телефонами потребление переменного тока было одинаковым —

0,46 А. Оба телефона заряжались даже при подключении блоков питания к выводам для электропроигрывающего устройства. Напряжение 85,1 В при этом уменьшалось до 84,7 В. Это подтверждает качество старых блоков питания. Раньше я проверял зарядку своего телефона Nokia даже от 70 В. Он заряжался.

К собранному инвертору подключались поочередно две разные сетевые LED-лампы мощностью 7 Вт. Одна из них мерцала, другая светила нормально. Следует учитывать, что выходное напряжение инвертора уменьшается при снижении напряжения источника постоянного тока питания устройства и увеличении мощности нагрузки, а ток холостого хода (без нагрузки) возрастает. Эта закономерность свойственна всем инверторам. Когда свинцово-кислотный аккумулятор разряжен на 50%, то напряжение на его выводах 12,2 В. Если не допускать разряда аккумулятора меньше 12,2 В, количество циклов заряд/разряд составит 200. Существует таблица зависимости количества циклов заряд/разряд от разряженности аккумулятора. Количество циклов при разряде 10% составит 2000. Аккумулятор прослужит намного дольше.

При 100% разряде напряжение на аккумуляторе может упасть до критического значения — 10,5 В. Это может привести к необратимой потере емкости аккумулятора. В этом случае необходимо аккумулятор сразу заряжать. Для подключения внешних нагрузок надо установить розетку XS1. Достоинство описанного инвертора — его чрезвычайная простота и возможность повторения даже начинающими радиолюбителями.

Владимир МЕЛЬНИК,
Украина

Рис. 3. Навесной монтаж деталей

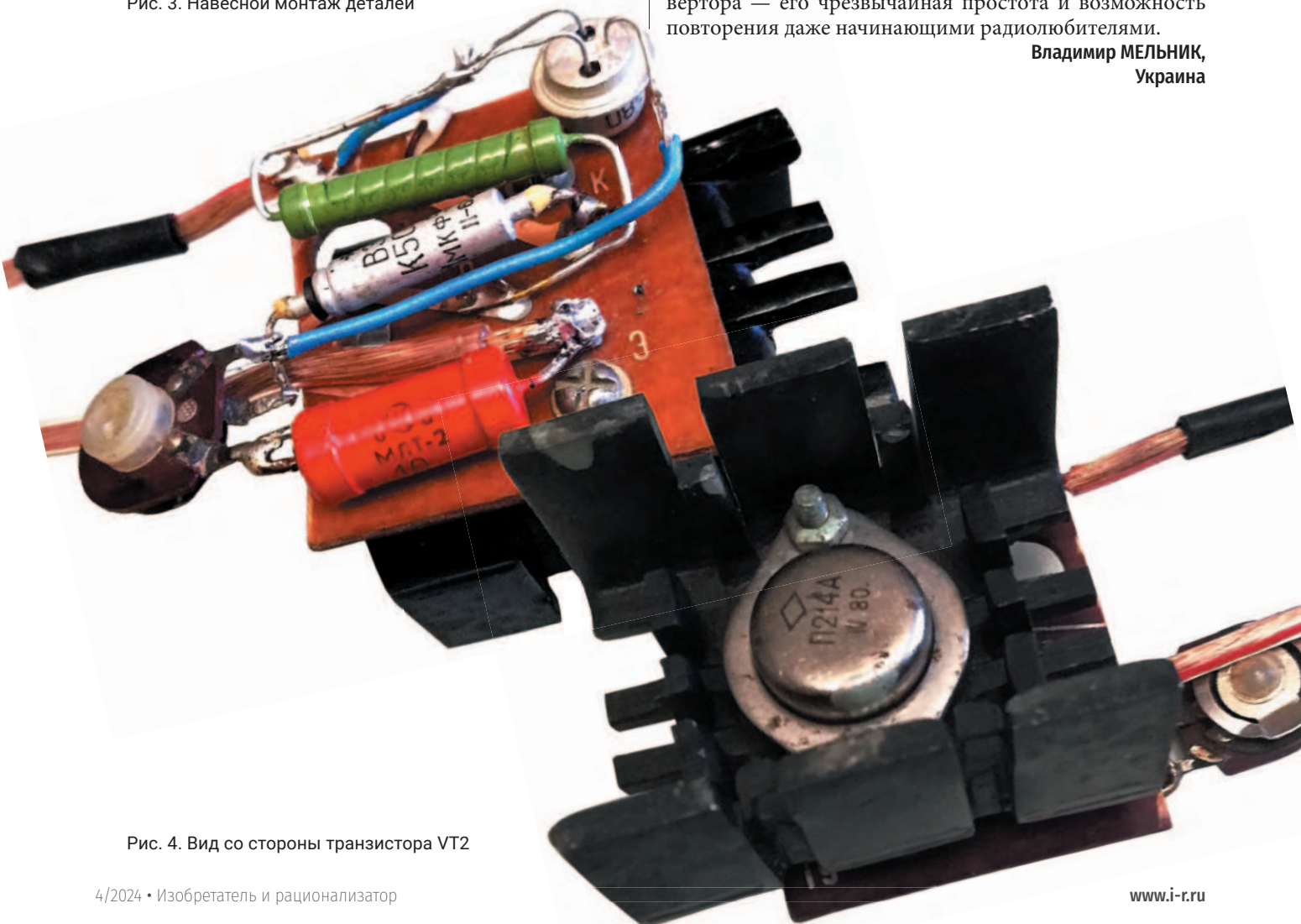


Рис. 4. Вид со стороны транзистора VT2