

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

Блок питания ключа UG6AD

Телеграфный электронный ключ с памятью конструкции мастера спорта СССР Е. Кургина (UG6AD) пользовался и, до сих пор, пользуется заслуженным вниманием ультракоротковолновиков, имеющих "аллергическую реакцию" на цифровые виды связи, микроконтроллеры и другие современные "гад-же-ты". К его особенностям следует отнести несколько устаревшую элементную базу (ТТЛ микросхемы серии 155) и, связанные с этим, ограничения по питающему напряжению (5 В) и повышенное энергопотребление (ток порядка 240...250 мА в режиме ключа и более, при работе с памятью), что предъявляет свои требования к блоку питания (БП). Описываемый простой БП рассчитан на выходное стабилизированное напряжение 5 В, при максимальном токе порядка 0,8 А, имеет в своём составе покупные радиодетали, сетевой согласующий фильтр, подавление мультипликативного фона, негативно воздействующего не только на питаемые от БП устройства, но и находящиеся вблизи БП. Под БП разработана простая печатная плата, позволяющая разместить на ней все детали, кроме держателя предохранителя и сетевого выключателя. Обратимся к принципиальной схеме БП – **рис. 1**: питающая сеть переменного тока подключается к нему через плавкий предохранитель FU1 и сетевой выключатель SA1. Между сетью и первичной обмоткой силового трансформатора T1 включен симметричный согласующий сетевой фильтр, состоящий из параллельных и последовательных звеньев C1C2 и R1R2, соответственно. Этот фильтр, кроме барьерных функций – препятствовать проникновению помех из сети к БП и из БП в сеть, согласует современный стандарт напряжения сети переменного тока 230 В с "возможностями" силового трансформатора T1, сетевая обмотка которого

рассчитана на 220 В. Напряжение со вторичной обмотки T1 подаётся на блок диодов мостового выпрямителя VD, плечи которого зашунтированы конденсаторами подавления мультипликативного фона C3...C6 – диоды, просто, не могут детектировать РЧ составляющие флукутаций подводимого напряжения (шунтированы конденсаторами, относительно малой ёмкости), а напряжение (ток) с промышленной частотой 50 Гц выпрямляют без проблем. Пульсации выпрямленного тока (100 Гц) после мостового выпрямителя сглаживаются фильтрующими оксидными конденсаторами 3 x 1000 мкФ – C7...C9 (можно применить и один с соответствующей ёмкостью, но три – удобнее конструктивно). Дополнительное сглаживание пульсаций на выходе БП производится оксидным конденсатором C10. Конденсаторы C11 и C12 блокируют интегральный стабилизатор DA1 по радиочастотам и, будучи расположенными рядом с ним, предотвращают его самовозбуждение. Сопротивления идентичных резисторов R1 и R2 подбираются согласно закону Ома, исходя из тока, протекающего в первичной обмотке T1 и, вызванного им, падения напряжения в 5 В на каждом резисторе в режиме работы БП на нагрузку (на обмотке I T1 должно быть 220 В, при Uсети =

230 В), их мощность рассеяния обычно берётся с запасом и может быть в разумных пределах 0,5...2,0 Вт. Конденсаторы фильтра, обычно, выбираются с рабочим напряжением 630 В и имеют ёмкость 6800...10000 пФ. В качестве T1 применён трансформатор ТП-112, диодный мост VD – W08M, РЧ конденсаторы типа К10-17 или аналогичные импортные, оксидные конденсаторы 1000 мкФ x 25 В (например, отечественные К50-35 или аналогичные – импортные, можно на 16 В – меньше габариты, зато – больше утечка, отсюда – больший нагрев и меньший срок их службы). Интегральный стабилизатор DA1 с фиксированным выходным напряжением – 7805 или отечественный К142ЕН5А (КРЕН5А), с возможностью подбора по выходному стабилизируемому напряжению 5 В, которое должно быть подобрано как можно точнее, лучше немного больше (в пределах 5,0...5,1 В – в нагруженном ключом режиме). Если подбор отдельного экземпляра ИМС DA1 невозможен, то можно подобрать сопротивление резистора, включив его между общим электродом ИМС и общим проводом, по выходному напряжению 5 В. Язычок микросхемы пропускается в вырезанное в материале монтажной платы прямоугольное окно и крепится винтом на переходном радиаторе по высоте крепёжных стоек платы БП из толстого алюминия

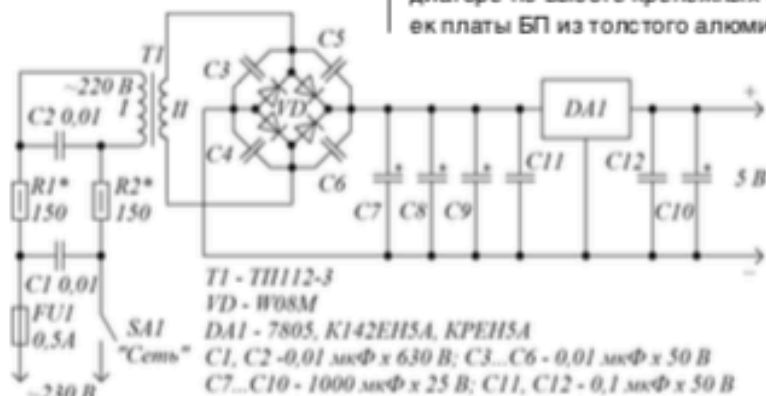


Рис. 1. Блок питания электронного ключа UG6AD.
Схема принципиальная электрическая

(чтобы избежать замыкания паек монтажа платы на корпус), который, в свою очередь, закрепляется в металлическом корпусе ключа, на его дне, обеспечивая отвод излишнего тепла от DA1.

Выбранные довольно большими размеры платы, устанавливаемой на стойках, рассчитаны на её размещение в отдельном отсеке корпуса ключа. Над платой, в месте, где нет деталей, "нависают": держатель предохранителя, сетевой выключатель и, возможно, малогабаритный соединитель сетевого провода, установленные на задней стенке корпуса ключа. Здесь же с внешней стороны крепится зажимная клемма для присоединения провода заземления корпуса. В отсеке корпуса с фронтальной стороны на стойках размещается плата ключа выводами к фронтальной стенке (рис. 2). На переднюю стенку выведены органы управления ключом: кнопки "Пуск" и "Сброс" памяти, переключатели "Ключ-Память", "Большие паузы - 1024", регуляторы: "Скорость" и "Тон", дополнительный

"Громкость" (сигнала самопрослушивания, путём введения переменного резистора последовательно с капсюлем), светодиод, гнезда подключения манипулятора. Телефонный капсюль (лучше высокоомный) может быть размещён также с внутренней стороны на передней стенке корпуса ключа, напротив него следует просверлить небольшое отверстие или ряд отверстий, задрапированных мелкой сеточкой. Корпус ключа может быть согнут из двух, подогнанных друг к другу, П-образных деталей, ("передняя стенка - дно - задняя стенка" с перегородкой и "левая боковая стенка - крышка - правая боковая

стенка") или собран на уголках (или сварен) из отдельных панелей с нижней, верхней крышками и перегородкой. Ко дну корпуса снаружи крепятся или приклеиваются ножки, с помощью которых ключ устойчиво стоит на любой гладкой поверхности (стола), не царапая её и амортизируя собственное тело. Желание повысить надёжность малогабаритного силового трансформатора в БП может привести к подбору (одинаковых) резисторов R1 и R2 даже большего от расчётного номинала сопротивлений - запас на входе DA1 напряжения для обеспечения режима стабилизации есть ($U_{вх\ стаб} = 11$ с лишним вольт)



Рис. 2. Проект размещения плат в корпусе ключа:
отсек БП - 110x80 мм,
отсек ключа - 110x120 мм

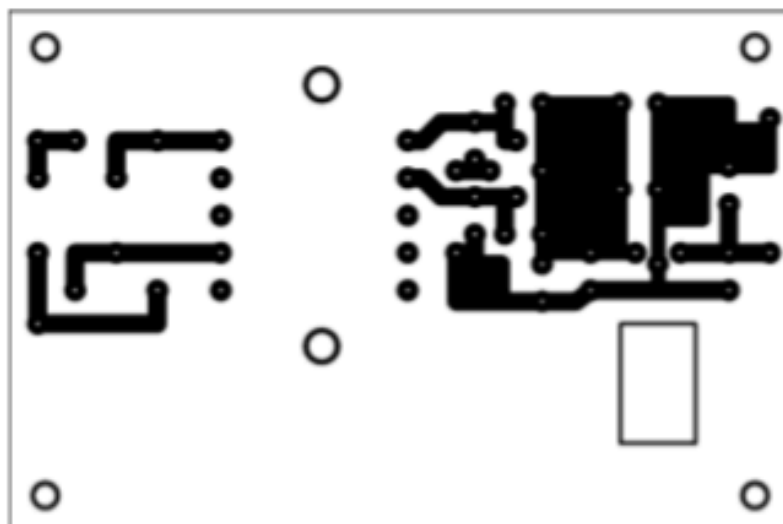


Рис. 3. Эскиз монтажной платы блока питания электронного ключа с памятью. Размеры: 105x70x1,5 мм. Вид со стороны проводников

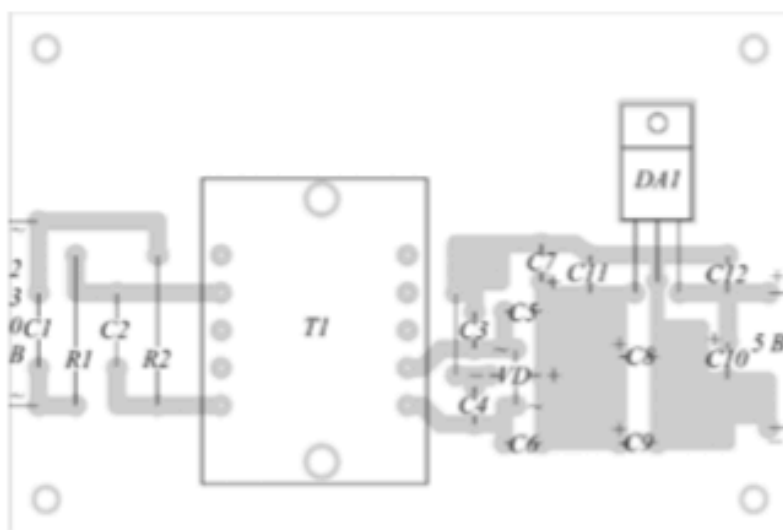


Рис. 4. Эскиз монтажной платы блока питания электронного ключа с памятью. Вид со стороны установки деталей

и его можно использовать, заставив Т1 питаться более низким напряжением (около 200 В, т.е., нужно погасить по 15 В на резистор – скорректировав их допустимую рассеиваемую мощность), это снизит нагрев Т1 и ИМС DA1, что также положительно скажется при миниатюризации корпуса ключа (первичные обмотки трансформаторов производители явно не додумывают, а за ними и меньше мотают вторичные, экономят на меди и, рассчитывая на недолгую их работу, чтобы трансформаторы чаще покупали, как говорится: бизнес и ничего личного). Предлагаемый здесь вариант габаритов конструкции (внутренние размеры): длина корпуса – 200 мм, ширина 110 мм, высота 50...60 мм, определяется физической высотой трансформатора Т1 и возможностью разместить все органы управления ключом на передней стенке корпуса.

В наше время очень модным стало питание различных "гаджетов" от сетевых адаптеров, так вот, питание и этого ключа возможно от такого БП, при условии обеспечения на выходе адаптера стабилизированного постоянного напряжения

5 В с хорошей фильтрацией и развязкой от сети (от помех). Минимальный ток, который должен обеспечивать такой адаптер, не должен быть ниже 1 А (указывается на корпусе).

На сайте Редакции размещён шаблон, выполненный в среде Sprint Layout 6.0 для возможности быстрого создания описываемого БП, который может быть применён и для питания других маломощных устройств. На **рис. 3** приведён эскиз монтажной платы предлагаемого БП, на **рис. 4** – эскиз расположения деталей на плате.

На **рис. 5** приведено фото БП в процессе экспериментов с ним.

Ключ, подключенный к описанному БП, надёжно отработал более суток непрерывно, в режиме воспроизведения записанного из памяти (в режиме памяти – большой потребляемый ток), при этом, в сетевом фильтре БП были установлены резисторы сопротивлением по 100 Ом. Температура трансформатора в конце испытания составила порядка 50 градусов Цельсия. Для достижения ещё большей надёжности, сменил резисторы в сетевом фильтре на 150-омные (МЛТ-0,5 Вт).



Рис. 5. Фото БП

На входе стабилизатора, при этом, 11 В, стабилизатор держит выходное напряжение 5,05 В стабильно. Для испытания к ИМС стабилизатора с помощью винта был прикреплён кусок алюминиевого профиля, применение радиатора (или механическое соединение язычка микросхемы с корпусом ключа) обязательно – ИМС достаточно сильно нагревается. Падение сетевого напряжения на каждом резисторе фильтра составляет около 5,1 В.

Рисунок печатной платы (файл [bpUG6AD_lay.zip](#)) вы можете загрузить с сайта нашего журнала:

<http://www.radioliga.com>
(раздел "Программы")

