

Блок питания для наладки аналого-цифровых устройств

К сожалению, подавляющее большинство серийно выпускаемых блоков питания, будь то отечественные или импортные, имеют один существенный недостаток — они одноканальные, то есть вырабатывают только одно питающее напряжение.

Если вам необходимо настраивать аналого-цифровую систему, содержащую процессор, на который нужно подать +5 В, и операционные усилители, требующие ±(10...18) В, то вам потребуется целых три таких блока, что часто является непозволительной роскошью. Выходом из создавшейся ситуации может являться создание самодельного блока питания, формирующего все требуемые напряжения. С учетом доступности и дешевизны 50-герцовых унифицированных трансформаторов и трехвыводных стабилизаторов, таких как LM317 (КР142ЕН12), LM337 (КР142ЕН18), LT1084 и им подобных, проблема создания такого блока упрощается и становится вполне посильной даже для начинающего радиолюбителя. Да и случайный выход из строя одной из этих микросхем (иногда это происходит, несмотря на имеющуюся внутри них защиту от КЗ) оказывается не столь драматичным для вашего кошелька, т. к. LT1084 на митинском рынке стоит 20–25 руб, остальные микросхемы — втрое-четыре дешевле.

При разработке упомянутого блока ставилось несколько задач.

Во-первых, на его изготовление должно было уйти один-два дня. Во-вторых, он должен был создавать минимальное количество ВЧ-помех, а лучше вообще не создавать их. В-третьих, иметь относительно небольшие габариты, дабы легко разместиться на заставленном приборам и компьютером столе. В-четвертых, он должен был быть недорогим. В-пятых (а скорее, во-первых) — вырабатывать напряжения, которыми можно было бы питать и операционные усилители (обычно малопотребляющие), и цифровую обвязку к ним. И в-шестых, — измерять величины вырабатываемых напряжений и токов потребления. Как видите, требования разноречивые, и в полной мере удовлетворить всем им довольно сложно.

В основу конструкции был положен блок питания, описанный в журнале «Схемотехника», № 2, 2000. Он удовлетворял практически всем вышеперечисленным требованиям, за исключением пятого. Кроме того, очень хотелось бы сделать блок как можно более простым, дабы выполнить первое условие. Достичь же упрощения можно было при использовании его совместно с вольт-

метром типа Щ1516 или ему аналогичным, с автоматическим выбором полярности и диапазона измерений. Поскольку такой вольтметр уже имелся в составе оборудования на рабочем столе автора, разработка была ориентирована именно под него. Благодаря этому оказалось возможным достичь желаемого упрощения схемы создаваемого блока.

Принципиальная схема блока питания приведена на рис. 1. Основу его составляют 50-герцовый унифицированный силовой трансформатор Т1, два выпрямителя VD1–VD4 и VD5–VD8 со сглаживающими конденсаторами и два стабилизатора DA1, DA2 на микросхеме LT1084 в стандартной схеме включения. Резисторы R1 и R2 регулируют выходное напряжение в диапазоне 1,2–20 В, по падению напряжения на прецизионных резисторах R5 и R6 измеряется ток потребления каждого канала.

Переключатель S2 (2 положения, 5 направлений) обеспечивает подключение розетки X3 последовательно к выходу первого канала, резистору R5, розетке X4, резистору R6 и к выходу второго канала. Это позволяет подключаемому к X3 вольтметру Щ1516 измерять соответственно выходное напряжение и ток потребления первого канала, напряжение на розетке X4, а также выходное напряжение и ток потребления второго канала. Ток потребления определяется путем деления величины падения напряжения на R5 (R6) на сопротивление этих резисторов (0,1 Ом). Подоб-

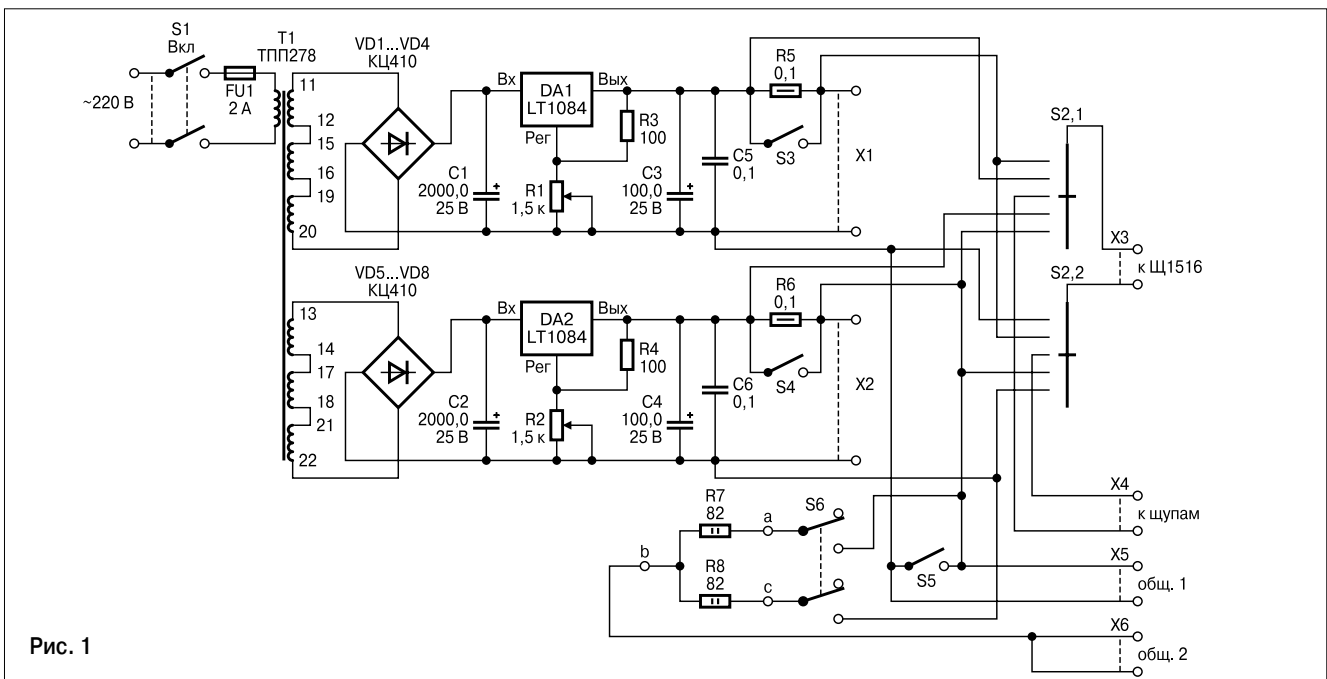


Рис. 1

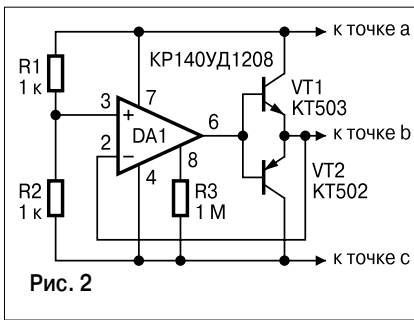


Рис. 2

ным образом можно довольно уверенно измерять токи потребления вплоть до уровня до 1 мА.

Розетка X4 предназначена для подключения щупов, с помощью которых при установке S2 в среднее положение можно измерять при помощи Щ1516 напряжение в любой точке отлаживаемой схемы.

Тумблер S5 при установке в верхнее (по схеме) положение объединяет отрицательный вывод первого канала с положительным выводом второго, преобразуя источник в двуполярный относительно общего провода с независимо регулируемыми плечами. Это позволяет использовать его при наладке схем с операционными усилителями при стандартном (± 15 В) и повышенном (вплоть до ± 20 В) напряжении питания.

Дальнейшее расширение возможностей источника обеспечивается путем подключения к выходу первого канала при помощи тумблера S6 двух 82-омных двухваттных резисторов R7 и R8 (тумблер S5 в этот момент должен быть в нижнем по схеме положении). При этом вы получаете на выходе канала симметричное двуполярное выходное напряжение величиной $\pm 0,6-10$ В относительно точки соединения резисторов R7 и R8. Второй канал оказывается в этот момент незадействованным, и вы можете формировать с его помощью пятивольтовое напряжение для питания логических микросхем, не забыв соединить при этом его «минусовой» вывод с точкой соединения R7 и R8.

Приведенный способ получения двуполярного напряжения в первом канале источника, как нетрудно заметить, имеет два недостатка. Во-первых, максимальное значение выходного напряжения не превышает ± 10 В, а во-вторых, ток потребления подключенной к этому каналу нагрузки не должен превышать 10–20 мА. Во многих случаях эти ограничения не являются существенными, и подобный простейший способ формирования двуполярного напряжения вполне оправдан. Если

же вам необходимо иметь на выходе напряжение до ± 15 В и ток нагрузки до сотни и более мА, используйте вместо простейшей цепи из двух резисторов схему формирования «средней точки» на ОУ с выходными транзисторами (рис. 2). Отмечу, правда, что минимальное значение выходного напряжения составит при этом примерно ± 3 В. Естественно, что для получения ± 15 В также необходимо, чтобы напряжение, формируемое первым каналом, достигало значения 30 В. Это потребует использования трансформатора с более высоковольтной вторичной обмоткой и 50-вольтовых конденсаторов.

Габаритные размеры блока в основном определяются размерами трансформатора. Поскольку токи потребления настраиваемых с помощью описываемого блока приборов у автора обычно не превышали 100–200 мА, радиаторы, к которым привинчены трехвыводные стабилизаторы DA1 и DA2, выбраны небольшими (50 см²). При больших токах нужно использовать более мощные радиаторы.

Александр Фрунзе,
alex.fru@mtu-net.ru