

контура автоподстройки частоты, который достаточно просто реализуется либо введением узлов регулирования опорного напряжения ЦАП, либо введением дополнительного управляемого напряжения смещения, аналогично тому, как это сделано для установки минимального выходного напряжения с помощью резистора R2 (см. рис. 1). Собственно же методы построения контура цифровых систем АПЧ уже описывались на страницах журнала «Радио» (см., например, вышеупомянутую статью В. Крочакевича).

В описанном узле настройки можно использовать микросхемы К572ПА1 с любым буквенным индексом, однако наилучшая линейность перестройки достигается при использовании микросхем с индексом А, имеющих наименьшее значение коэффициента дифференциальной нелинейности. Применение микросхем с другими индексами приведет к увеличению неодинаковости шага перестройки внутри диапазона, что в общем не является существенным недостатком, особенно при достаточно малом значении шага настройки (порядка десятков герц).

В качестве усилителей DA1 можно использовать практически любые операционные усилители. При некотором ухудшении стабильности частоты можно использовать стабилитроны Д818 с любыми буквенными индексами, в крайнем случае стабилитроны обычных типов, с напряжением стабилизации 7...9 В. Переменные резисторы — СП5-2.

Настройка узла настройки сводится к установке подстроечным резистором R6 коэффициента передачи напряжения с выхода усилителя DA1.1, соответствующего наилучшей линейности нарастания выходного напряжения при перестройке, а также к выбору необходимого минимального выходного напряжения (примерно 2...3 В) с помощью резистора R2.

В завершении хотелось бы отметить, что использованное решение наращивания разрядности ЦАП путем каскадного соединения нецелесообразно использовать для построения решающих узлов, например в измерительных приборах, ввиду увеличения относительного значения напряжения шумов и дифференциальной нелинейности. Однако для целей управления варикапом такое решение вполне оправдано ввиду того, что в данном случае интересует лишь уменьшение дискретности, а не шумовые и точностные показатели ЦАП.

**А. ПУЗАКОВ (UB5MOU)**

г. Коммунарск  
Ворошиловградской обл.



## БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ

**Д**ля экономии бензина и уменьшения вредных продуктов сгорания в последнее время наметилась тенденция обеднять горючую смесь в двигателях автомобилей. Для надежного воспламенения обедненной смеси требуется мощный и длительный искровой разряд. Установлено, что такой разряд, кроме этого, допускает больший разброс угла опережения зажигания, уменьшает детонацию, улучшает пуск и повышает устойчивость работы двигателя на любых режимах. Формирование запальных искровых разрядов в последние годы все чаще доверяют электронным системам зажигания, преимущества которых широко известны.

Описываемый ниже блок объединяет в себе свойства транзисторной и тринисторной системы зажигания. От первой он отличается тем, что в нем использован закрытый (при замкнутых контактах прерывателя) транзисторный ключ, коммутирующий цепь первичной обмотки катушки зажигания, а от второй — тем, что накопительный конденсатор заряжается от ЭДС самоиндукции этой же обмотки, когда транзисторный ключ прерывает ток через нее [1].

От известных систем зажигания с импульсным накоплением энергии на конденсаторе [2] и от комбинированных систем [3, 4] она отличается отсутствием специального многообмоточного накопительного трансформатора. Система обеспечивает искровой разряд более высокой длительности и энергии. По этим параметрам она превосходит известные системы зажигания. Так, по длительности разряда устройство в 8...10 раз превосходит тринисторно-конденсаторные системы с непрерывным и импульсным накоплением энергии. При неработающем двигателе она потребляет незначительный ток, имеет высокую скорость нарастания высоковольтного импульса и при всех значениях частоты вращения коленчатого вала двигателя формирует на один запускающий импульс мощный двойной искровой разряд. Система защищена от дребезга контактов

прерывателя и от помех бортовой сети автомобиля.

Недостатком системы зажигания является обязательность использования в ней катушки зажигания с малой индуктивностью первичной обмотки и высоким коэффициентом трансформации (около 300). Удовлетворительно работает система с катушкой Б114 (коэффициент трансформации 227). Но для полной реализации возможностей системы катушку надо несколько переделать, чтобы довести коэффициент трансформации до 280. После переделки можно использовать и широко распространенные катушки Б115, Б117. О самой переделке рассказано в конце статьи.

### Основные технические характеристики

Напряжение питания, В . . . . .	6...17
Потребляемый ток, А, при неработающем двигателе и замкнутых контактах прерывателя . . . . .	0,15
разомкнутых контактах прерывателя . . . . .	0,015
частоте искрообразования 100 Гц . . . . .	3,3
максимальной частоте искрообразования (200 Гц) . . . . .	4,5
Энергия искры, мДж, при напряжении питания 14 В, частоте искрообразования 100 Гц и длине искрового промежутка 7 мм . . . . .	170
Длительность искрового разряда при тех же условиях, мс . . . . .	4,8
Скорость нарастания высоковольтного импульса, В/мкс, при длине искрового промежутка . . . . .	
7 мм . . . . .	350
15 мм . . . . .	500

Принципиальная схема блока зажигания показана в тексте. Устройство состоит из узла запуска, собранного на транзисторе VT1, формирователя запускающих импульсов на транзисторах VT2 и VT3, усилителя тока на транзисторе VT4, транзисторного ключа VT5, тринисторного ключа VS1 и накопительного конденсатора С5.

Временные диаграммы (мгновенное значение), показанные на 0 с. вкладки,