



Рис. 4

Как следует из принципа действия устройства, резистор R9 и цепь R10C5 увеличивают время зарядки конденсатора C4 в первом одновибраторе, отвечающего за временную задержку начала накопления электромагнитной энергии в катушке зажигания. При этом диод VD3 обеспечивает протекание разрядного тока конденсатора C4 через резистор R11, минуя резистор R9 и цепь R10C5.

Постоянная времени зарядки конденсатора C4 большая, поэтому при увеличении частоты искрообразования он не успевает зарядиться полностью, что обеспечивает примерно обратно пропорциональную зависимость между длительностью импульсов, сформированных первым одновибратором, и частотой искрообразования. На высокой частоте эти импульсы становятся еще короче, так как конденсатор C4 недозаряжается еще и за счет затормаживающего действия цепи R10C5.

Если вы включили зажигание и не запустили двигатель, а сигнал на выходе датчика «прерывателя» имеет высокий уровень, ток через первичную обмотку катушки зажигания прекратится примерно через секунду, так как в этом случае второй одновибратор возвращается в исходное состояние в результате перезарядки конденсатора C7.

Подборкой резистора R6 устанавливают время накопления энергии в катушке зажигания, а значит, и протекающий через нее ток. Выбором постоянной времени разрядки конденсатора C5 задают требуемый закон изменения этого тока в интервале частоты вращения коленчатого вала от холостого хода до максимального значения.

От помех со стороны бортовой сети автомобиля блок защищают цепи VD6C8, R19C2VD1 и элементы C1, R4, R13. Резистор R23 ограничивает всплески напряжения самоиндукции на выходных транзисторах VT7 и VT8 (диагр. 8). Резистор R24 ограничивает ток через эти транзисторы и первичную обмотку катушки зажигания, а диод VD7 блокирует импульсы обратного напряжения на транзисторах в переходном процессе.

В блоке зажигания использованы конденсаторы K73-9 на напряжение 100 В — C1, C3, C6; K53-1A (16 В) — C2; K73-17 (63 В) — C4, C7; K73-17 (250 В) — C5, C8. Резистор R24 — C5-16В номинальной мощностью 10 Вт. Диоды КД503А (VD2—VD5) можно заменить на КД509А, КД521А или другие подобные. Разъем X1 — вилка блочная ОНП-3Г-52-7-В-АЭ (такая же, как и в серийно выпускаемых блоках зажигания).

Почти все детали устройства смонтированы на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж печатной платы и расположение деталей на ней изображены на рис. 3. Плату размещают в металлическом корпусе от заводского блока 42.3734. Транзистор VT8

крепят к внутренней стенке корпуса через слюдяную прокладку. Резистор R24 также прикреплен к внутренней стенке.

Для налаживания блока потребуются источник питания с выходным напряжением, изменяемым от 5 до 18 В при токе до 3 А (пульсации не должны превышать 0,5 В на частоте 100 Гц), генератор импульсов прямоугольной формы с амплитудой выходного напряжения 3...5 В, частотой повторения импульсов 10...250 Гц и скважностью $3 \pm 0,25$, осциллограф, обеспечивающий измерение параметров импульсов прямоугольной формы и напряжение до 500 В, разрядник с регулируемым искровым зазором до 15 мм и стандартная катушка зажигания 27.3705.

После проверки правильности монтажа к блоку согласно принципиальной схеме подключают источник питания и катушку зажигания с разрядником (последовательно с ним включают резистор сопротивлением 4,7...5,6 кОм мощностью не менее 2 Вт). Сигнал с выхода генератора подают на вход блока через буферный инвертирующий усилитель с открытым коллекторным выходом, собранный по схеме на рис. 4.

Устанавливают напряжение питания блока 14 В и искровой зазор величиной 10 мм. Подают запускающие импульсы длительностью 10 мс с частотой повторения 33,3 Гц, что соответствует работе четырехцилиндрового четырехтактного двигателя на частоте вращения коленчатого вала 1000 мин⁻¹, т. е. близкой к холостому ходу. При этом ток, потребляемый блоком, должен быть в пределах 0,9...1,2 А, в противном случае следует подобрать резистор R6 (или даже изменить сопротивление цепи R5R6, обычно равное 240...270 кОм).

Контролируют по осциллографу амплитуду импульса напряжения на коллекторе транзистора VT7 (VT8). Она должна находиться в пределах 380...420 В. Если амплитуда сильно отличается от указанной, следует подобрать резистор R23.

Далее уменьшают напряжение питания до 7,5 В и наблюдают искру в зазоре разрядника. Если она нестабильна или вообще отсутствует, проверяют точность подбора резисторов R5, R6. В крайнем случае, следует заменить транзисторы VT6, VT7, VT8 другими, с большим значением статического коэффициента передачи тока.

Затем проверяют работоспособность блока на частоте искрообразования 50, 100, 250 Гц при напряжении питания 14 В. Сбоев в искрообразовании не должно быть.

Еще проще наладить блок, если его установить непосредственно на автомобиль. Для этого в разрыв провода, соединяющего первичную обмотку катушки зажигания с бортовой сетью (или с контактом 1 разъема X1), нужно включить амперметр, измеряющий среднее значение тока, например авометр. На холостом ходе двигателя подбирают резистор R6 так, чтобы амперметр показал ток 0,9...1,2 А. Вместо R6 можно временно впаять переменный резистор сопротивлением 68 кОм. При этом, как и при лабораторном налаживании, весьма целесообразно проконтролировать амплитуду импульса напряжения на коллекторе транзистора VT8. ■

В канале вертикального отклонения осциллографа производится временная задержка исследуемого сигнала, необходимая для наблюдения его начального участка. Это обычно достигается линией задержки (ЛЗ). У радиолюбителя, решившего ввести задержку в свой осциллограф, могут возникнуть трудности: практически очень сложно самостоятельно рассчитать и изготовить ЛЗ, обладающую необходимыми параметрами.

Можно было бы воспользоваться ЛЗ промышленного производства, но в продаже, как правило, нет подходящих для широкополосного осциллографа. В частности, ЛЗ с сосредоточенными параметрами при их значительном разнообразии все же непригодны для работы в широкой полосе: у них большая длительность фронта импульса на выходе [1]. ЛЗ с распределенными параметрами, изготовленные из специальных кабелей задержки, имеют лучшие параметры [2], однако они слишком громоздки. Так, у ЛЗ широкополосного осциллографа С1-79 габариты 160×180×30 мм и масса 600 г, что обычно многовато для малогабаритного любительского осциллографа. К тому же изготовить и настроить такую ЛЗ тоже довольно сложно. Правда, для промышленных моделей осциллографов методами микроэлектроники [1, 3] изготавливают современные высококачественные малогабаритные ЛЗ, но в магазинах приобрести их невозможно.

И все же положение не так уж безнадежно. Для периодически повторяющихся сигналов, используемых радиолюбителями при измерении параметров, с помощью задержанной развертки проблема вполне решаема и без ЛЗ.

Предположим, для простоты, что исследуется последовательность импульсов. Можно задержать не исследуемый импульс, а время запуска этим импульсом генератора развертки. Момент запуска выбирается таким образом, чтобы начало следующего импульса приходилось на участок развертки, видимый на экране. При изменении длительности задержки запуска создается возможность перемещать изображение изучаемого сигнала по экрану осциллографа и подробно рассматривать любую его деталь. А поскольку длительность импульсов линейно изменяющегося напряжения (ЛИН) тоже можно изменять, то эту деталь исследуют как бы под микроскопом с увеличением, т. е. с большой растяжкой по времени. Такую возможность не обеспечит никакая ЛЗ. Конечно, это не значит, что в осциллографе с задержанной разверткой она не нужна. Лучше все же ее установить. Это позволит расширить возможности осциллографа. Желательно только, чтобы линию задержки можно было отключать, когда в ней нет надобности, так как любая ЛЗ вносит искажения.

Устройство задержанной развертки содержит два одновибратора, длительность импульсов которых можно изменять независимо друг от друга, RS-триггер, триггер Шмитта