

отрицательной полуволн). Этот сигнал поступает на цепь из балластного резистора R1 и стабилитрона VD1 (рис. 4,а).

Во время положительного полупериода переменного напряжения на левом по схеме выводе резистора стабилитрон выполняет свою основную функцию, в результате чего на его выводах можно наблюдать (конечно, с помощью осциллографа) ограниченную сверху полуволну синусоиды (рис. 4,б). Амплитуда результирующего сигнала зависит от напряжения стабилизации стабилитрона.

Во время отрицательного полупериода стабилитрон работает как обыкновенный диод, оставляя от отрицательной полуволны лишь часть, соответствующую прямому напряжению “диода”.

В итоге формируется импульсный сигнал (рис. 4,в), “основание” которого немного смещено вниз относительно линии развертки (только в случае, если осциллограф работает в режиме открытого входа).

Крутизна вертикальных линий импульса (переднюю называют фронтом, зад-

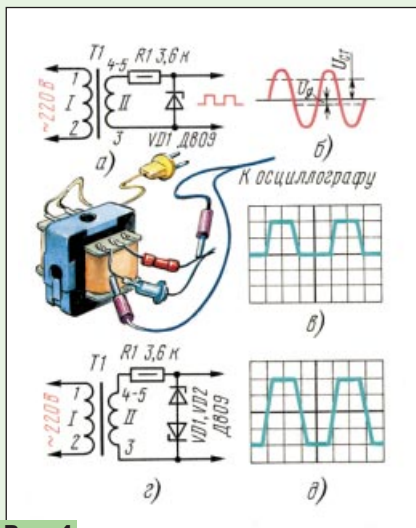


Рис. 4

нюю — спадом) зависит от амплитуды поступающего на вход цепи R1VD1 переменного напряжения и напряжения стабилизации стабилитрона. Чем меньше амплитуда входного напряжения, тем меньше крутизна фронта и спада. Возможно даже такое положение, при котором вместо прямоугольного импульса окажется сигнал колоколообразной формы — с покатыми фронтами и спадом.

При том же входном напряжении можно получить импульсный сигнал вдвое большей амплитуды, если использовать два стабилитрона, соединенных встречно-последовательно (рис. 4,г). В этом варианте каждый стабилитрон работает при “своей” полуволне синусоидального напряжения, в результате чего на экране осциллографа будет наблюдаться сигнал, показанный на рис. 4,д.

**Стабилитрон — ограничитель напряжения.** Представьте ситуацию, когда вашему транзисторному приемнику требуется питание напряжением, скажем, 9

В, а в распоряжении есть сетевой выпрямитель с фиксированным постоянным напряжением 15 В. Как быть?

Мысль о гасящем резисторе, включенном последовательно с приемником, следует отбросить сразу — в зависимости от громкости звука будет изменяться потребляемый приемником ток, а значит, и напряжение на нем. Если же вместо гасящего резистора включить стабилитрон (рис. 5,а), проблема будет решена. Теперь напряжение на нагрузке (приемнике) станет равным разности напряжений выпрямителя и стабилизации стабилитрона. В этом легко убедиться с помощью вольтметра постоянного тока (рис. 5,б).

Поскольку у разных экземпляров стабилитронов может отличаться напряжение стабилизации, более точно (если это нужно) выходное напряжение подбирают включением диода VD2 последовательно со стабилитроном. Тогда общее “гасящее” напряжение составит сумму напряжений стабилизации и прямого напряжения для данного диода. В свою очередь, диод ставят либо германиевый (у него прямое напряжение может быть 0,2...0,5 В, как, например, у диодов серий Д7, Д302—Д305), либо кремниевый (0,6...0,9 В), либо два три последовательно соединенных диода. Можно также соединять последовательно несколько стабилитронов (даже с разными напряжениями стабилизации) для получения нужного “гасящего” напряжения. В любом варианте допустимое значение тока диода (или диодов) должно превышать максимальный ток нагрузки, а он не должен быть более максимального тока стабилизации стабилитрона (или любого из соединяемых последовательно стабилитронов).

И еще следует помнить, что стабилитрон включают в такой цепи в обратном направлении, а диод — в прямом.

**Стабилитрон “растягивает” шкалу вольтметра.** Бывают случаи, когда нужно не столько контролировать напряжение, сколько следить за его колебаниями. Скажем, при зарядке аккумуляторной батареи напряжением 9 В нужно более точно определить конец зарядки. А для этого приходится контролировать конечное напряжение с точностью до десятых долей вольта.

Если пользоваться вольтметром, работающим на поддиапазоне “10 В”, такую точность отсчета получить не удастся. На помощь вновь приходит стабилитрон.

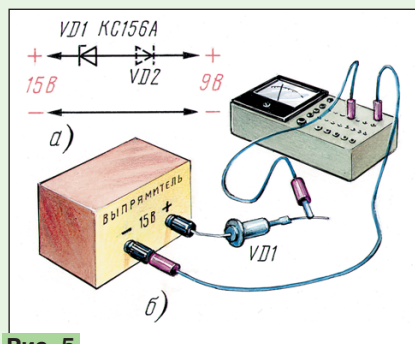


Рис. 5

На рис. 6,а, как и в предыдущем эксперименте, последовательно с нагрузкой, т. е. с вольтметром, включен стабилитрон, “гасящий” часть контролируемого напряжения. Поэтому теперь можно установить на вольтметре поддиапазон, позволяющий контролировать изменения напряжения с заданной точностью.

Чтобы убедиться в сказанном, подключите к источнику питания, скажем, батареи напряжением 9 В, переменный резистор R1. Плавно перемещая движок из нижнего по схеме положения в верхнее, наблюдайте за показаниями контрольного PV1 и “измерительного” PV2 вольтметров. Первый из них работает на поддиапазоне “10 В”, второй — 3 В. До какого-то определенного напряжения, контролируемого вольтметром PV1, стрелка вольтметра PV2 будет неподвижна — стабилитрон закрыт.

По мере увеличения напряжения на движке резистора стабилитрон начнет открываться, стрелка вольтметра PV2 “оживет”, но ее отклонение будет заметно меньше по сравнению со стрелкой вольт-

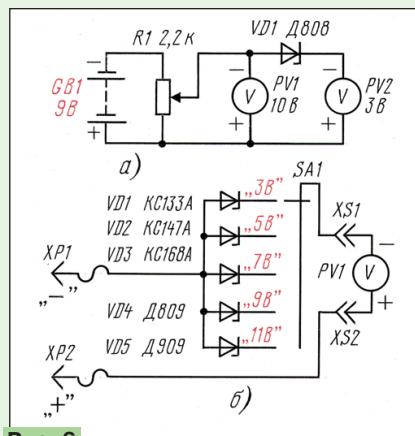


Рис. 6

метра PV1. И лишь при напряжении около 7 В показания вольтметра PV2 приблизятся примерно к 0,7 В. Стрелка его с этого момента начнет отклоняться более интенсивно и достигнет почти конечной отметки шкалы, когда на движке резистора окажется максимальное напряжение. Иначе говоря, вольтметр PV2 измеряет практически только напряжение, превышающее напряжение стабилизации стабилитрона.

Если есть желание более точно контролировать изменение входного напряжения, нужно переключить вольтметр PV2 на меньший поддиапазон (у Ц20 — “1 В”). А при необходимости иметь “растянутую” шкалу для контроля большего входного напряжения достаточно включить стабилитрон с большим напряжением стабилизации. В любом варианте для “растянутой” шкалы вольтметра PV2 придется составить по показаниям вольтметра PV1 градуировочную таблицу либо вычертить на отдельном листе бумаги новую шкалу.

Если вам понравилась идея “растянутой” шкалы, можете изготовить к вольтметру приставку с несколькими стабилитронами (рис. 6,б), включаемыми в цепь измерения переключателем SA1.