

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК ЭЛЕКТРИКА

П. ПОЛЯНСКИЙ, г. Москва

При изготовлении, налаживании и ремонте различных электроприборов приходится проверять наличие сетевого или стандартного выпрямленного напряжения в цепях, целостность электрических соединений и отдельных деталей.

Конечно, можно пользоваться в этих случаях авометром, но он порою неудобен, да и часто приходится отвлекаться, чтобы взглянуть на показания стрелки индикатора. Лучше пользоваться предлагаемым пробником.

Пробник позволяет определить наличие, характер (постоянное или переменное) и полярность напряжения, убедиться в том, имеется или нет обрыв цепи, а также оценить ее сопротивление, проверить конденсатор емкостью от нескольких тысяч пикофард до сотен микрофард на обрыв, короткое замыкание, ток утечки, проверить p-n переходы полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов), протестировать состояние встроенной аккумуляторной батареи.

В состав пробника (рис. 1) входят тактовый генератор, входной коммутатор, два компаратора, два тональных (800 и 300 Гц) генератора, световые и звуковой индикаторы.

Тактовый генератор собран на элементах DD1.2 и DD1.3. Он вырабатывает прямоугольные колебания по форме близкой к меандру (длительность и паузы равны), следующие с частотой около 4 Гц. С выходов генератора и подключенного к нему инвертора на элементе DD1.4 противофазные сигналы поступают на входной коммутатор и компараторы.

Входной коммутатор состоит из токоограничивающих резисторов R5, R6, выпрямительного моста на диодах VD1, VD2, VD4, VD5, стабилитрона VD3 и электронных ключей на транзисторах VT1, VT3, включенных по схеме с общим коллектором. Коммутатор позволяет при проверке напряжений использовать их для питания собственных микросхем, а при проверке соединительных цепей и переходов полупроводниковых приборов — подавать на них переменное или постоянное напряжение.

Компараторами работают элементы DD2.1, DD2.2. Каскады на элементах DD3.1 и DD3.2 — согласующие между компараторами и индикаторами.

Тональные генераторы звуковой индикации собраны на элементах DD2.3, DD2.3 (800 Гц) и DD2.4, DD2.4 (300 Гц). Они нагружены на пьезокерамический излучатель BQ1. Каскады световой индикации выполнены на транзисторах VT4, VT5 (они работают в ключевом режиме) и светодиодах HL1, HL2 соответственно красного и зеленого цвета свечения. Яркость светодиодов определя-

ется сопротивлением резистора R14.

Каскад на транзисторе VT2 используется только при проверке состояния источника питания — аккумуляторной батареи GB1, составленной из четырех аккумуляторов Д-0,03. Для подзарядки батареи в пробнике установлена цепочка R11VD6, ограничивающая зарядный ток до требуемого значения.

Рассмотрим режимы работы пробника, устанавливаемые переключателями SA1 и SA2.

При контроле напряжения (SA2 — в положении «U», SA1 — «U, R») входной сигнал через щупы X1, X3, разъем X2 и токоограничивающие резисторы поступает на выпрямительный мост, эмиттеры транзисторов VT1, VT3 и входы компараторов. Включается в действие параметрический стабилизатор на стабилитроне VD3 и фильтрующий конденсатор C1 — с них напряжение поступает на микросхемы пробника и транзисторы коммутатора. Запускается тактовый генератор. Начинают поочередно открываться и закрываться транзисторы VT1, VT3.

Одновременно с закрытием одного из них на соответствующий компаратор подается сигнал разрешения работы. Если входное напряжение компаратора превышает половину питающего, компаратор срабатывает и включает генератор звуковой частоты и светодиод «своего» канала. К примеру, если на щупе X1 относительно щупа X2 плюсовое напряжение, раздается прерывистый звуковой сигнал частотой около 300 Гц и вспыхивает светодиод HL1, а если минусовое — частота сигнала будет около 800 Гц и вспыхнет светодиод HL2.

При переменном напряжении в исследуемой цепи попеременно работают оба канала индикации.

Частота тактового генератора намного ниже частоты сетевого напряжения (50 Гц), поэтому при подаче на вход пробника выпрямленного, но не сглаженного напряжения, из-за его пульсаций успевает сработать второй компаратор. В итоге звук будет как бы модулироваться, что хорошо воспринимается на слух. Из-за инерции глаз срабатывания световой индикации заметить не удастся.

При контроле соединительной цепи и ее сопротивления (переключатель SA2 — в положении «R», SA1 — «U, R») вся электроника пробника питается от батареи GB1. Ее напряжение попеременно подается на щупы. Предположим, что при текущем состоянии тактового генератора открыт транзистор VT1, а закрыт VT3. На щупе X1 оказывается плюсовое напряжение, а на X2 — минусовое. В этом случае запрещена работа компаратору DD2.2 (и его каналу индикации) и разрешена DD2.1.

Если исследуемая цепь разомкнута или ее сопротивление велико (более 24 кОм), падение напряжения на резисторе R7 меньше напряжения срабатывания компаратора DD2.1, индикация отсутствует.

С уменьшением сопротивления цепи возрастает напряжение на резисторе R7. Как только оно превысит половину напряжения питания, компаратор срабатывает, включается звуковая индикация частотой 800 Гц и светодиод HL2.

С изменением состояния тактового генератора изменяются соответственно

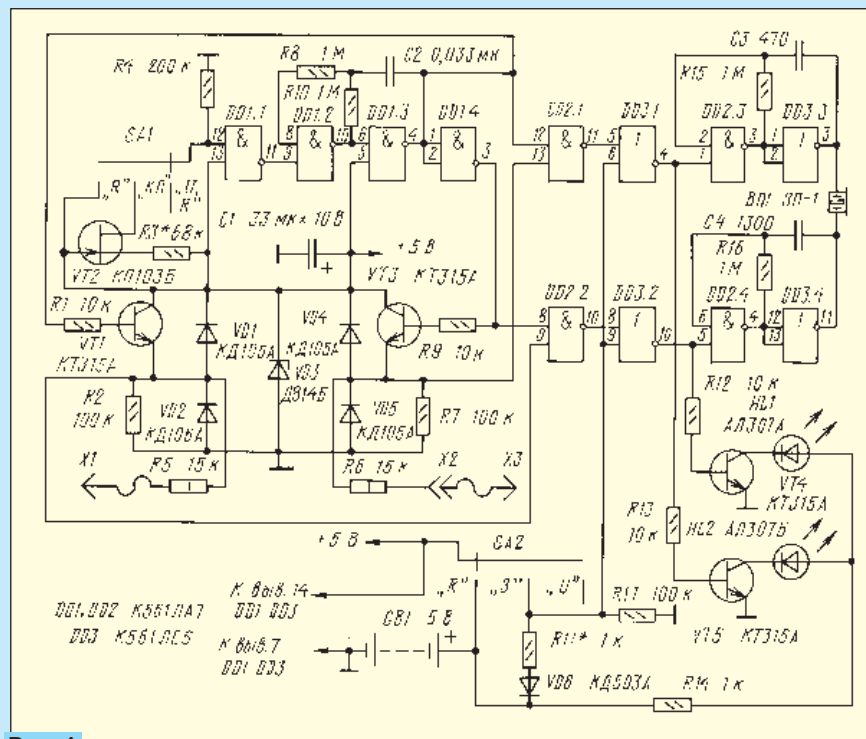


Рис. 1