

Индикатор полярности

Промышленностью выпускаются двухцветные светодиоды, цвет свечения которых зависит от того, в какой полярности к ним приложено постоянное напряжение. Фактически, в одном корпусе такого светодиода размещено два диода с различным цветом свечения, включенные встречно – параллельно. Возьмём, например, светодиод типа L-57EGW и включим его в схему так, как показано на Рис. 1.

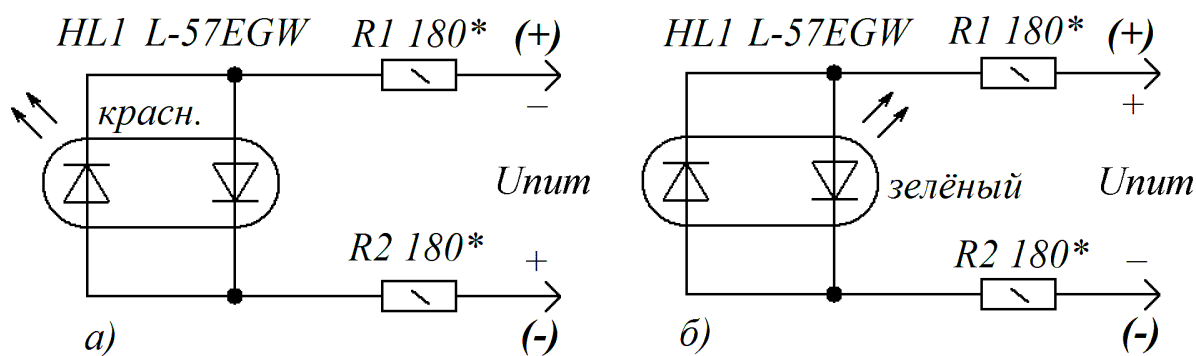


Рис. 1. Включение двухцветного светодиода в цепь, при питании напряжениями различной полярности

На основе этого включения можно изготовить простой индикатор полярности, необходимый порой для принятия решения: в какой полярности подключать провода к питаемым устройствам, пригодится при ремонте различного рода адаптеров, например, зарядных устройств для сотовых телефонов и т.п. На Рис. 1 в скобках указана полярность – значки (плюс и минус), которые следует нанести на корпус устройства (его описание из-за предельной простоты здесь не приводится) или условно отметить цветом его проводов: например, плюс – красный, минус – синий.

Если теперь подключить к устройству постоянное напряжение в полярности, обозначенной с надписью $U_{пит}$, то на Рис. 1а светодиод засветится красным цветом, что будет сигнализировать о неверной полярности (не соответствующей полярности прибора), на Рис. 1б полярность $U_{пит}$ – противоположная предыдущей (и совпадающая с полярностью прибора) и светодиод светится “разрешающим” (как на светофоре) – зелёным цветом. Без ограничивающих резисторов R_1 и R_2 , индикатор можно использовать только в пределах $U_{пит} = 2,0 \dots 3,0$ В (при меньших напряжениях свечение малозаметно или отсутствует вовсе, при больших – возможен перегрев светодиода и выход его из строя). На схеме сопротивление резисторов соответствует напряжению $U_{пит} = 12$ В. В целях обеспечения большей надёжности и симметричности индикатора, нагрузка (резисторы R_1 и R_2) разделена надвое и включена в каждый провод. Ток через любой из диодов двухцветного светодиода должен находиться в пределах $20 \dots 30$ мА. Устройство проверено до $U_{пит} = 30$ В, при этом, $R_1 = R_2 = 510$ Ом. Недостатком прибора может быть небольшой диапазон напряжений, в котором он может функционировать, однако, с увеличением сопротивлений резисторов R_1 и R_2 (и, соответственно, увеличением $U_{пит}$) этот диапазон несколько расширяется с одного (при $U_{пит} = 2 \dots 3$ В) до

нескольких вольт (при $U_{пит} > 10V$). Обычно, светодиоды вышеупомянутого наименования поставляются с выводами различной длины, при проверке для получения красного свечения мне пришлось подключить питание плюсом на вывод большей длины, при смене полярности получил зелёное свечение. Верхнее значение тока через любой из диодов двухцветного светодиода (около 30 мА) следует выбирать для кратковременной работы, например, для измерений в условиях повышенной освещённости рабочего места. Меньшие значения – для постоянной индикации полярности постоянного напряжения. При включении индикатора в цепь переменного тока или смешанного, где есть как переменная, так и постоянная составляющая оба светодиода будут светиться одновременно. Здесь имеется возможность с помощью индикатора грубо отслеживать уровень модуляции постоянного напряжения переменным по порогу зажигания второго светодиода. Известно, что диоды, в том числе и светодиоды, обладают способностью стабилизации постоянного напряжения (работают как стабилитроны) при прохождении через них тока в прямом направлении. Эту особенность можно использовать и в схеме индикатора, получив маломощный, частично развязанный от основного источника питания $U_{пит}$ (за счёт R1 и R2) источник стабилизированного напряжения, если снимать это напряжение с диодов двухцветного светодиода, причём, при смене полярности $U_{пит}$ сменится полярность и получаемого напряжения, а его значение останется неизменным, в пределах разброса параметров диодов. Заманчивой здесь будет и возможность получения (квази)прямоугольных импульсов из, например, напряжения синусоидальной формы, подаваемого как $U_{пит}$.



Внешний вид, приведённого в статье светодиода

Виктор Беседин

г. Тюмень