

Мечта электрика – прибор с восемью функциями

Изготовленный своими руками, прибор позволяет проверить фазу в сети 230 В без индикаторной отвертки. Он работает как бесконтактный тестер электростатического поля положительной и отрицательной полярности. Позволяет проверить бытовую технику до начала ремонта на возможность короткого замыкания подключением через лампочку накаливания. Может использоваться в качестве удлинителя и для дополнительного освещения в плохо освещенных местах; выявлять неисправные светодиоды в фонариках, светодиодных лампах, люстрах и светильниках. Позволяет определять полярность аккумуляторов, проверять качество дистиллированной воды.

Конструкция прибора

Прибор показан на рис. 1. Для изготовления понадобилась сдвоенная розетка XS1 (рис. 2), патрон для лампы с цоколем E14, лампа накаливания 60 Вт EL1, вилка для лампы XP1, тумблер SA1, кабель с вилкой XP2 для подключения к сети 230 В, индикаторный светодиод HL1 красного свечения диаметром 5 мм (выбран с самым ярким свечением из наличия), резистор R1 150 кОм (1 Вт), диод VD1 Д226Б (для защиты светодиода от обратного сетевого напряжения), два щупа XP3, XP4 и отрезок многожильного медного изолированного провода сечением 0,75 мм². Все детали, очерченные на схеме прямоугольником, расположены в розетке. Наружу выходит только переключатель тумблера и кабель с вилкой. Возле переключателя на корпусе необходимо сделать надписи «вкл.» и «выкл.». Левые и правые круглые гнезда розетки выполнены одной деталью.

С правой стороны на латунной полоске между гнездами сделан вырез шириной 5 мм для исключения электрического контакта согласно схеме. К одному гнезду соединение выполнено пайкой. Соединения электронных компонентов также выполнены пайкой. Используются щупы от мультиметра. Возле дальнего гнезда розетки справа от светодиода и на вилке кабеля прибора желательно сделать метку для правильного подключения к фазному проводу сетевой розетки. Фазное напряжение должно идти к диоду VD1.

Проверка фазы в сети 230 В

Для поиска фазного провода в электрической сети вставляем щуп черного цвета в левое гнездо розетки возле светодиода, щуп красного цвета — в правое гнездо. Положение переключателя тумблера не имеет значения. К любой бытовой розетке или выключателю идет фазный провод.



Рис. 1. Внешний вид прибора

При ремонте или монтаже электрической проводки бывает необходимо его проверить. Щупом красного цвета последовательно касаемся проводов. Светодиод прибора будет тускло светиться при касании щупа фазного провода. Если прикоснуться пальцем к концу черного щупа, то яркость свечения светодиода существенно увеличится. Бытовая индикаторная отвертка больше не нужна. Она без касания пальцем ее «пяточка», в отличие от прибора, не дает индикацию фазного провода.

Контроль электростатического поля

Существуют люстры Чижевского с единственным или без острых электродов с одновременным использованием высоковольтного напряжения положительной и отрицательной полярности. Прибором в режиме поиска фазного провода можно проверить наличие электростатического поля положительной полярности. Переключатель тумблера должен находиться в положении «выкл.». Острый конец щупа черного цвета удерживаем пальцами, а красный подводим к электроду положительной полярности на расстояние 25–100 мм. Яркость свечения светодиода возрастает при приближении щупа к электроду в указанном диапазоне расстояний.

Для проверки электростатического поля отрицательной полярности (отрицательных аэроионов) удаляем щуп красного цвета. При касании пальцем острого контакта черного щупа светодиод может светиться даже на расстоянии 50 см от щупа до отрицательного электрода люстры Чижевского. Источник высоковольтного напряжения находился с одной стороны, прибор — с противоположной. Все кабели были максимально прямыми. Мое тело находилось от люстры на расстоянии более 50 см.

Осматриваем бытовую технику перед ремонтом

Технику, подлежащую ремонту, необходимо подключить в розетку прибора со стороны светодиода. Вилку лампочки накаливания включить в розетку со стороны тумблера. Переключатель тумблера должен быть в положении

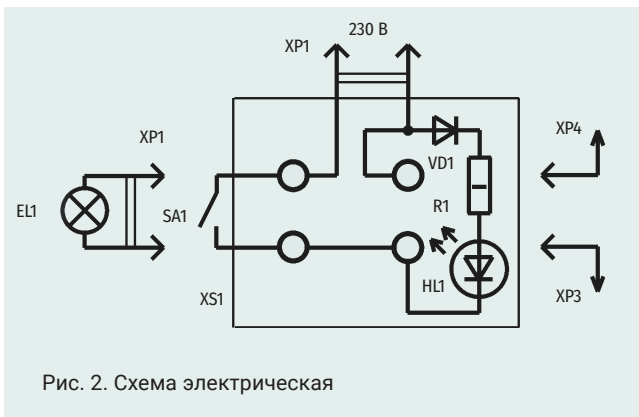


Рис. 2. Схема электрическая

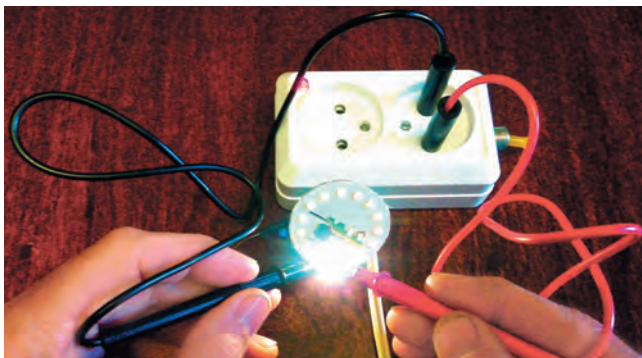


Рис. 3. Проверка работы одного светодиода

«выкл.». Включаем вилку кабеля прибора в розетку сети 230 В. Если лампа светится не на полную яркость, светится индикатор питания ремонтируемого изделия (если он есть и работает), то короткое замыкание отсутствует. Переключаем тумблер, тем самым шунтируя работу лампы. Напряжение на подлежащее ремонту изделие пойдет напрямую от сети. До этого лампа выполняла роль внешнего предохранителя за счет внутреннего сопротивления холодной спирали 68 Ом (имеется разброс у разных изготовителей).

Прибор в этом случае используется в качестве удлинителя. Если вилку лампы переставить в розетку у светодиода, то получим источник дополнительного освещения.

Проверка светодиодов на неисправность

Вилку прибора необходимо правильно вставить в сетевую розетку, чтобы фазное напряжение в ней было подключено к помеченному меткой штырьку вилки прибора. Переключатель тумблера должен находиться в положении «выкл.» Щупы установить в розетку со стороны тумблера. В этом случае можно безопасно касаться оголенных концов щупов. Для поиска неисправных светодиодов была разобрана исправная светодиодная лампа 4 Вт с 15 светодиодами. В ней присутствует линейный драйвер стабилизатора тока, поступающего на светодиоды. Надпись на микросхеме отсутствовала. Номенклатура драйверов небольшая. Принцип работы похожий. Изготовители дают только блок-схему. Микросхемы имеют отличие в подавлении пульсаций свечения светодиодов. Проверялось подключение прибора со стороны выходов, а не входов микросхемы.

Прибор не оказывает никакого влияния на микросхему, хотя с прибора поступает амплитудное напряжение сети 310 В. Проверялся один светодиод, несколько и все 14. К 15-му касались щупы прибора, шунтируя его. Он тоже тускло светился. Яркость свечения даже одного светодиода была достаточной для возможности фотосъемки. Подключил прибор через модуль китайского диммера на 2 кВт с установленным на минимум регулятором. Даже в этом случае на рис. 3 видна засветка. Обычные круглые или прямоугольные светодиоды со штырьковыми выводами можно проверить самым распространенным мультиметром DT830В на пределе измерения до 200 Ом. Исправный светодиод бледно светится. При проверке прибором одного светодиода указанной выше светодиодной лампы падение напряжения на нем составляет 7,6 В при измерении мультиметром.

Если лампа подключалась к сети с работой через драйвер, то падение напряжения на одном светодиоде — 18,2 В. Драйвер дает на выходе напряжение 290 В. Если это значение поделить на 15 светодиодов, то получим примерно близкое измеренному падению напряжения на одном светодиоде.

В подвесных светильниках и люстрах иногда встречаются светодиодные модули с последовательно соединенными группами по три светодиодами, включенными параллельно. Неисправные светодиоды могут иметь обрыв или быть замкнуты. Если проверить последовательно включенные три светодиода, средний из которых не будет светиться, а крайние светятся, то он проводит ток.

В схемах ламп с драйверами обычно установлены два SMD-резистора (Surface Mount Device — бескорпусные толстопленочные резисторы). Если они установлены параллельно, то один можно выпаять или отломать. Ток, задаваемый драйвером, уменьшится. Это позволит не менять вышедшие из строя светодиоды, а использовать оставшиеся работоспособными. Яркость свечения уменьшится, но срок службы возрастет. В рассмотренном примере резисторы установлены параллельно. Их общее сопротивление 20 Ом. Ток через драйвер обратно пропорционален сопротивлению. Зависимость линейная.

Определение полярности аккумуляторов

На некоторых автомобильных аккумуляторах иномарок, у аккумуляторов всех мобильных телефонов и смартфонов выводы не имеют обозначений полярности. Для ее определения нужно вставить щупы в гнезда розетки со стороны светодиода, как при поиске фазного провода. Переключатель тумблера может быть в любом положении. Светодиод будет светиться, когда красный щуп касается вывода «+», а черный — вывода «-».

Тестирование качества дистиллированной воды

Установить переключатель тумблера в положение «выкл.», в розетку возле тумблера установить вилку лампы, щупы установить в розетку возле светодиода. Прибор подключить в розетку сети. Щупы опустить в дистиллированную воду на расстоянии 3 см друг от друга. Если лампа не светится — вода дистиллированная. В водопроводной воде, дистиллированной воде плохого качества лампочка будет светиться.

Владимир МЕЛЬНИК,
Украина