

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ РОЗЫГРЫШ

Здравый смысл в физике – это те предрассудки, которые складываются в возрасте до 18 лет.

Эйнштейн.

– Я к вам с претензиями, коллега, – переступила порог пожилая учительница. Мало того, что вы своим детям лапшу на уши развешиваете, так и за моих принялись. Они же после этого сразу бегут ко мне с просьбами объяснить, в чём дело. И загружают всякой ерундой. А я не Кио и не Коперфильд. Я женщина консервативная. Фокусами не занимаюсь и в ваших штучках не разбираюсь. Моя физика – наука точная. Разобраться с задачей, теорией – пожалуйста. Но вы же... Не корректно поступаете, коллега, а ваши чудачества мне потом боком выходят. Так что показывайте поскорее своё «чудо», а то у меня ещё две стопки непроверенных контрольных.

– Чудо, конечно же, не есть чудо! – смутился возмутитель спокойствия. И выложил на стол две лампочки (на 2,5В) от карманного фонарика на подставках и два ключа. Затем проводниками соединил все элементы цепи. В качестве источника тока – трансформатор, понижающий сетевое напряжение до 6В.

– Смотрите! Одновременно замыкаю два ключа (K_1 и K_2).

Лампы L_1 и L_2 послушно загорелись.

– Одновременно размыкаю два ключа.

Они, конечно же, потухли.

– А что будет, если замкнуть лишь один ключ, например, K_1 ?

Настороженное молчание. (А ребяташки, не боясь попасть впросак, обычно заявляют «Ничего»).

Щёлк! Сияет лампа L_1 (!?).

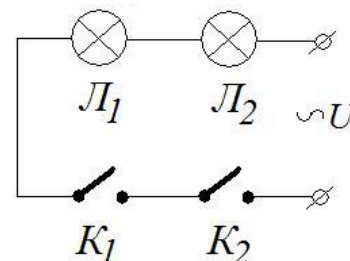
Щёлк! Исчезло «неправильное» сияние.

Другим ключом (K_2) – щёлк! То же «безобразия», но с лампой L_2 (!?).

– Вы, что, издеваетесь надо мной? – растерянно возмутилась коллега, – такого просто не может быть. Это фокусничество! Не ожидала я от вас такого...

Учитель что-то хотел сказать в своё оправдание, но консервативная женщина, с гордо поднятой головой, спешно покинула обитель шарлатана.

– Ну и пусть! Не над этими же мелочами думать. Скоро прозвенит звонок, и придут другие собеседники. К этой встрече надо подготовиться.



ПОСЛЕСЛОВИЕ 1

– Может соединительные провода неодинарные?

– Или лампочки дополнительное питание имеют.

– Или...

И резюме в конце: – Не может нарисованная схема так работать!

– Не всё так просто, как кажется, – сознаётся учитель, разбирая цепь, – поддерживаю предложение исследовать все элементы. Но визуального контроля недостаточно. Поместим лампочку в картонную коробку. Закроем крышкой. В ней гвоздиком сделаем несколько отверстий. «Чёрный ящик» готов. Из него два проводка. Что он скрывает?

– Лампу накаливания, конечно. Что же ещё?

– Не будем спешить с ответом. Давайте представим, что его содержимое нам не известно, а в крошечные отверстия крышки его не видно. В поисках истины вам могут пригодиться батарейка, амперметр для измерения тока и соединительные провода. Они перед вами. А как их использовать – догадайтесь!

И догадались. Подсоединили к «чёрному ящику» батарейку и амперметр. Убедились, что стрелка прибора отклонилась (есть ток) и есть свет из отверстий (горит лампа).

– А разве может быть иначе?

– Давайте проверим.

Изменили полярность включения батарейки. И что же? Света нет (может, лампа перегорела?), но стрелка уверяет – есть ток (значит, не перегорела). Выходит, что может быть и «иначе». И с другой лампой точно такой же парадокс.

Продолжая набирать фактический материал, ребята исследуют ключ, помещённый в «волшебный» ящик. Соединение аналогичное.

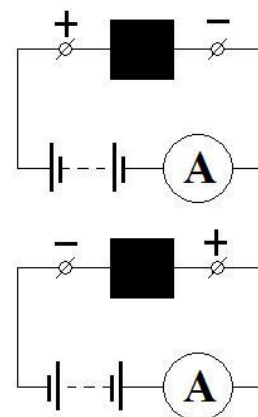
Руку – в ящик. Щёлк! Стрелка – прыг!

Изменена полярность включения источника тока. И вновь:

Щёлк! Но стрелка не прыг! Щёлк – щёлк, – не реагирует прибор.

– Не может быть! (Не испортился же он?) Но с другим ключом та же «неразбериха».

– Думаем!...



ПОСЛЕСЛОВИЕ 2

– Объяснить все эти «странности» можно, предположив, что параллельно L_1 , L_2 , K_1 , K_2 присоединены диоды – «калитки с односторонней проходимостью».

– Но мы не видели их.

– Зато «слышали скрип», а этого вполне достаточно для таких умозаключений.

– Сознаюсь, не видели, только потому, что малы те и хорошо спрятаны. (Полупроводниковый диодик *КД102* размером в половинку рисового зёрнышка нетрудно поместить внутри корпусов выключателей и лампочных подставок).



Разобрались со «странностями».

Осталось только нарисовать полную схему электрической цепи и объяснить принцип её действия.

– Думаем!...

ПОСЛЕСЛОВИЕ 3

– Не совсем понятно. Точнее совсем непонятно...

– Это потому, что вы забыли – трансформатор подаёт на схему *переменное* напряжение. Вот и меняется полярность включения диодов (с частотой 50Гц). То закрыта «калитка», а то открыта. К тому же: «Умный в гору не пойдёт...», – поясняет народная мудрость. «...Умный гору (большое сопротивление) обойдёт», – подходящая для тока аналогия.

ПОСЛЕСЛОВИЕ 4

Рассекретили схему. И тот, кто работу её для себя уяснил, принялся разьяснять непонятливым:

– Пусть на верхней клемме «+», а на нижней «-». Мысленно замкните K_1 . Проследите ход тока.

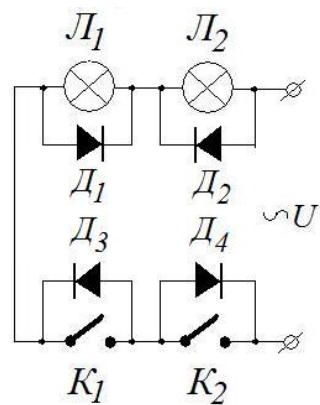
– Какая лампа будет гореть? Как долго?

Напряжение переменное, поэтому через мгновение (0,01с) полярность изменится («+» и «-» на клеммах поменялись местами). Лампа погаснет, но ненадолго (глаз и заметить этого не успеет). Мгновение и обратное изменение.

Разобрались? Тогда в мысленном эксперименте «поиграйтесь» с ключом K_2 (но не забудьте разомкнуть K_1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вот и весь секрет. Никаких фокусов – это принцип. Всё по науке.



31.01.99