



## Изучение различных режимов работы лампочки

### Цель работы

Наблюдение изменения силы тока и напряжения в сети. Построение вольтамперной характеристики лампочки.

### Метод экспериментального исследования явления

В работе с помощью датчика напряжения и датчика тока производится измерение силы тока и напряжения в сети

### Теория

**Силой тока** называется физическая величина  $I$ , равная отношению количества заряда  $Q$ , прошедшего за некоторое время  $t$  через поперечное сечение проводника, к величине этого промежутка времени.

$$I = \frac{Q}{t}$$

Сила тока в системе СИ измеряется в Амперах.

По закону Ома сила тока  $I$  для участка цепи прямо пропорциональна приложенному напряжению  $U$  к участку цепи и обратно пропорциональна сопротивлению  $R$  проводника этого участка цепи :

$$I = \frac{U}{R}$$

$I = enSv_{cp}$  — где  $e$  — заряд электрона,  $n$  — концентрация частиц,  $S$  — площадь поперечного сечения проводника,  $v_{cp}$  — средняя скорость упорядоченного движения электронов.

Единица измерения в СИ — 1 Ампер (А) = 1 Кулон / секунду.

Для измерения силы тока используют специальный прибор — амперметр (для приборов, предназначенных для измерения малых токов, также используются названия миллиамперметр, микроамперметр, гальванометр). Его включают в разрыв цепи в том месте, где нужно измерить силу тока. Основные методы измерения силы тока: магнитоэлектрический, электромагнитный и косвенный (путём измерения вольтметром напряжения на известном сопротивлении).

В случае переменного тока различают мгновенную силу тока, амплитудную (пиковую) силу тока и эффективную силу тока (равную силе постоянного тока, который выделяет такую же мощность).

**Электрическое напряжение** - электрический ток представляет собой упорядоченное движение заряженных частиц — электронов. Это движение создается при помощи электрического поля, которое совершает при этом определенную работу. Это явление называется работой электрического тока. Для того чтобы переместить большой заряд по электрической цепи за 1 с, электрическое поле должно выполнить большую работу. Исходя из этого, выясняется, что работа электрического тока должна зависеть от силы тока. Но существует и еще одно значение, от которого зависит работа тока. Эту величину называют напряжением.

**Напряжение** — это отношение работы тока на определенном участке электрической цепи к заряду, протекающему по этому же участку цепи. Работа тока измеряется в джоулях (Дж), заряд — в кулонах (Кл). В связи с этим единицей измерения напряжения станет 1 Дж/Кл. Данную единицу назвали вольт (В).

Для того чтобы в электрической цепи возникло напряжение, нужен источник тока. При разомкнутой цепи напряжение имеется только на клеммах источника тока. Если этот источник тока включить в цепь, напряжение возникнет и на отдельных участках цепи. В связи с этим появится и ток в цепи. То

есть коротко можно сказать следующее: если в цепи нет напряжения, нет и тока. Для того чтобы измерить напряжение, применяют электроизмерительный прибор, называемый вольтметром. Своим внешним видом он напоминает ранее упоминавшийся амперметр, с той лишь разницей, что на шкале вольтметра стоит буква V (вместо A на амперметре). Вольтметр имеет две клеммы, с помощью которых он параллельно включается в электрическую цепь.

### Контрольные вопросы

1. Что такое силой тока?
2. Электрическое напряжение?
3. Как изменяется сила тока и напряжение в сети?

### Оборудование экспериментальной установки

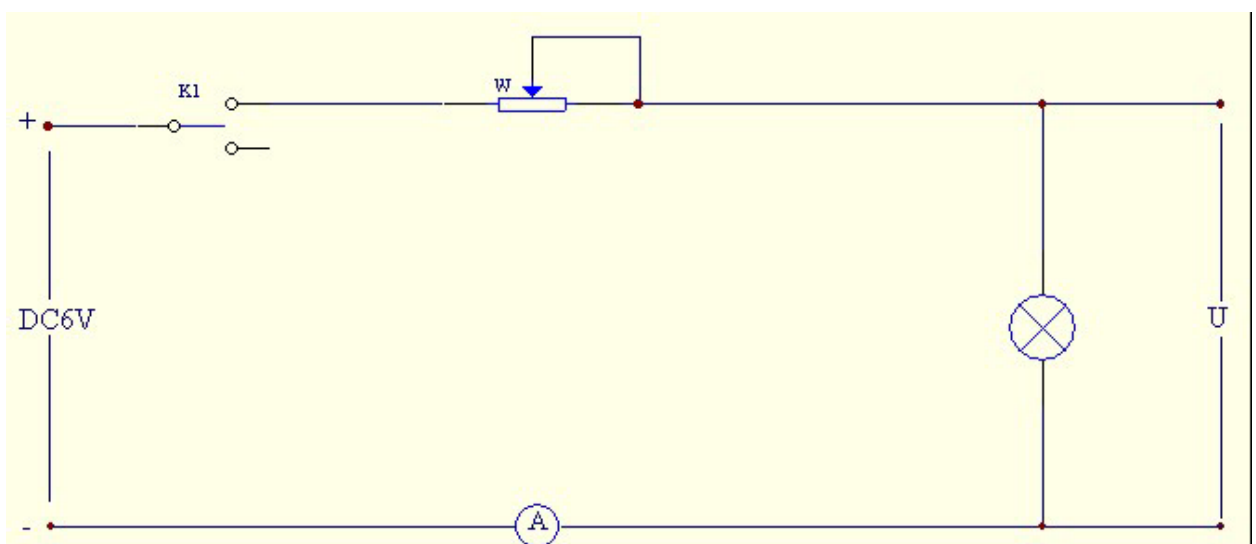
Датчик тока.

Датчик напряжения.

Реостат.

соединительные провода.

источник тока.



### Параметры экспериментальной установки

Длительность проведения эксперимента

Весь цикл измерений может быть проведен за 5–10 мин.

На обсуждение содержания эксперимента и его результатов, ответы на вопросы во время выполнения измерений и после их окончания отводится 20–30 мин.

### Техника безопасности

Во время проведения эксперимента необходимо соблюдать все правила техники безопасности, указанные для персонального компьютера как электрического оборудования.

Используемое измерительное оборудование (система сбора данных, датчик напряжения, датчик тока) экспериментальной установки рассчитано на питание от низковольтного напряжения, не представляющего опасности для человека.

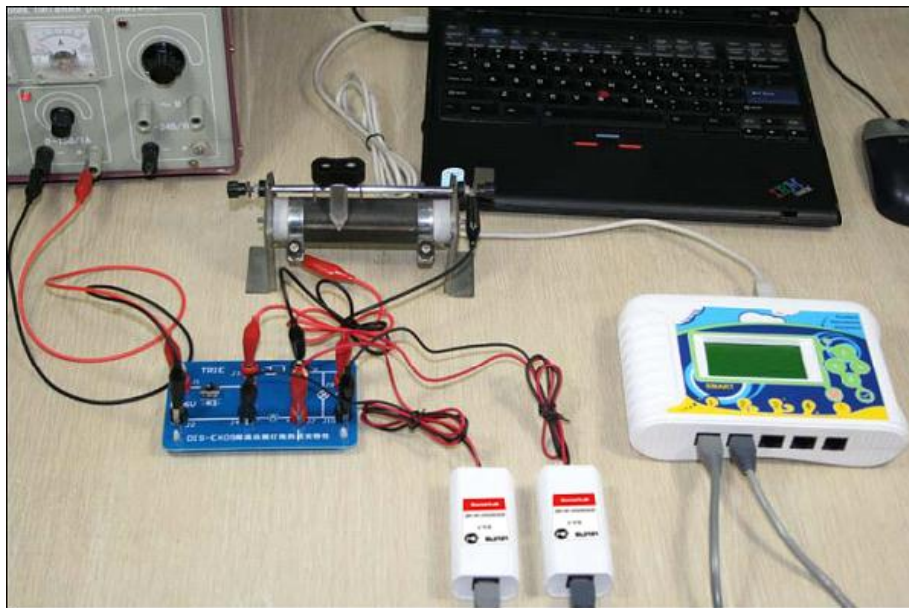
### Обеспечение наглядности результатов эксперимента

Для обеспечения удобства управления демонстрацией эксперимента компьютер необходимо располагать достаточно близко от установки (на расстоянии не более 1,5 м).

Экран компьютера рекомендуется продублировать с помощью проектора.

### Монтаж и настройка

Соберите установку как показано на рисунке



Включите программное обеспечение, выберите пункт «новый эксперимент». Нажмите кнопку «калибровка» и замкните красный и черный контакты подключенных к устройству обработки данных датчик напряжения и датчик тока по очереди.

### Подготовка приборов

Перед началом проведения эксперимента необходимо выполнить следующее:  
Внимательно прочитайте инструкции, подготовьте необходимое оборудование.  
Запустите программу **SensorLab ПО**.  
Выберите интервал измерения 100мс.

### Методика выполнения эксперимента

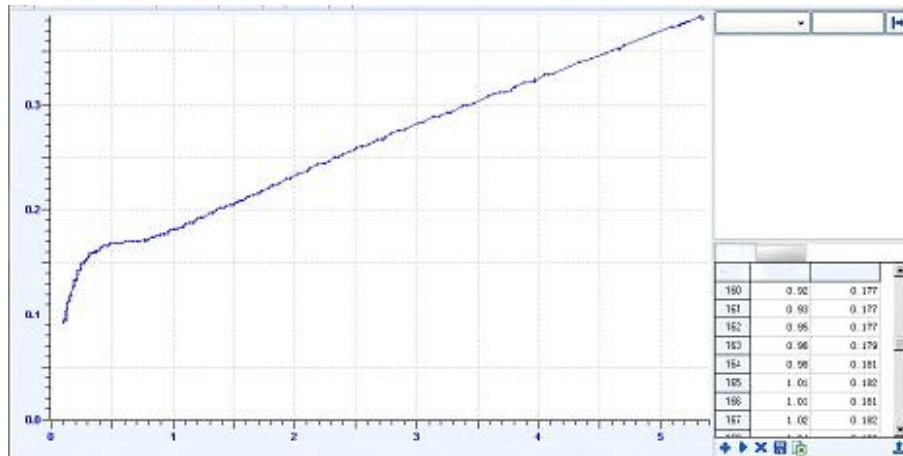
#### Проведение измерений

После того как установка собрана, произведена калибровка датчиков и установлен интервал измерения, нажмите кнопку «Пуск» и начните сбор данных, плавно изменяя сопротивление реостата

После завершения измерений нажмите кнопку «стоп»

## Анализ результатов

Сделайте анализ полученных результатов.



## Справка

### Принцип работы датчика напряжения

Датчик напряжения используется для измерения разницы напряжения на разных концах одного и того же электрического составляющего. Он также может измерять напряжение источников постоянного и переменного тока. После того, как контур (катушка) датчика передает напряжение, которое он накопил, он производит измерение. Данный прибор может быть использован с контурами постоянного и низкого переменного тока.

При использовании, прибор необходимо соединить с объектом измерения параллельно. В связи с тем, что датчик имеет высокую внутреннюю сопротивляемость, он не влияет на большинство типов контуров. Данный прибор можно использовать в любой части цепи, наряду с уже используемым датчиком.

### Принцип работы датчика тока

Датчик тока используется для измерения тока в катушке (постоянного и переменного). Он адаптирует сопротивление в  $1\Omega$ . Когда ток течет мимо сопротивления, небольшая электрическая разность потенциалов будет формироваться на обоих концах сопротивления. Усиление цепи позволит сделать точные измерения на датчике.

При использовании датчика убедитесь в том, что он соединен с исследуемым объектом последовательно.