**Часть 1**

1) Потребители тока – электроизмерительные приборы, лампочки, которые рассчитаны на определенную мощность.

2) Номинальный ток — наибольший допустимый по условиям нагрева токопроводящих частей и изоляции ток, при котором оборудование может работать неограниченно длительное время. Аналогично напряжение и мощность.

3) Электрическое сопротивление — [физическая величина](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0), характеризующая свойство [проводника](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%BA_(%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE)) препятствовать прохождению [электрического тока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D0%BA) и равная отношению [напряжения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) на концах проводника к [силе тока](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0), протекающего по нему.

4) Часто имеющиеся в нашем распоряжении источники тока дают напряжение, превышающее то, на которое рассчитан потребитель тока. В этих случаях применяются регулирующие устройства – реостаты и потенциометры.

5) Реостат состоит из фарфорового или шиферного основания, на котором намотана виток к витку голая проволока из реотана, нихрома или других сплавов с большим удельным сопротивлением. Над обмоткой расположен латунный стержень, по которому скользит ползунок (скользящий контакт). Стержень, сопротивление которого практически равно нулю, оканчивается клеммой.

При выборе реостата наиболее важными параметрами цепи являются: напряжение источника тока, сопротивление нагрузки, а также допустимые значения тока и напряжения (или пределов изменения тока и напряжения) на нагрузке. Напряжение источника тока *Uист* обычно известно. Сопротивление нагрузки, если оно не указывается непосредственно, приходится рассчитывать, исходя из данных о номинальных параметрах потребителя (например, напряжения *uном* и мощности *Wном*).

6) Последовательно с нагрузкой.

7) На каждом реостате приводятся номинальное сопротивление и наибольший длительно допустимый ток.

8) Изменение силы тока и напряжения на нагрузке с помощью реостата происходит следующим образом. Пусть нагрузкой в цепи является электрическая лампочка (рис. 2). При увеличении сопротивления реостата увеличивается общее сопротивление цепи (*Rобщ*), общий ток (*I*) уменьшается, следовательно, и ток через нагрузку, и напряжение на нем уменьшаются:

***Rобщ* = *Rн* + *Rреост* , *I* = *U*/*Rобщ , Uн* = *I⋅Rн .***

Следует помнить, что изменение тока в цепи не будет обратно пропорционально изменению сопротивления реостата, так как в цепи кроме изменяющегося сопротивления реостата имеется неизменное сопротивление нагрузки. Только в тех случаях, когда ***Rреос***т >>***Rн*** , общий ток, а, следовательно, и ток через нагрузку будет изменяться почти обратно пропорционально сопротивлению реостата. При обратном соотношении сопротивлений (***Rреост***<<***Rн***) ток через нагрузку практически не будет изменяться при изменении сопротивления реостата.

а) б)

Рис.2.

*A*

*C*

*B*

*A*

*C*

*B*

Рассмотрим действие реостата с точки зрения изменения напряжения на нагрузке. Общее напряжение источника тока ***Uист* = *Uн* + *Upеост***распределяется между реостатом и нагрузкой пропорционально их сопротивлениям ***Uн* /*Upеост = Rн* /*Rpеост***. Например, при уменьшении сопротивления реостата происходит перераспределение общего напряжения и при этом напряжение на нагрузке, а, следовательно, и ток через нее увеличиваются.

9) Закона Ома для участка цепи записывается так: сила тока в цепи прямо пропорциональна напряжению на её участке и обратно пропорциональна сопротивлению этого участка.

10) При выборе реостата наиболее важными параметрами цепи являются: напряжение источника тока, сопротивление нагрузки, а также допустимые значения тока и напряжения (или пределов изменения тока и напряжения) на нагрузке. Напряжение источника тока *Uист* обычно известно. Сопротивление нагрузки, если оно не указывается непосредственно, приходится рассчитывать, исходя из данных о номинальных параметрах потребителя (например, напряжения *uном* и мощности *Wном*).

11) Рассчитать реостат – значит, указать его номинальное сопротивление и номинальный ток.

12) Измерительные приборы в зависимости от их назначения, области применения и условий работы должны выбираться по следующим основным принципам:

1) должна существовать возможность измерения исследуемой физической величины;

2) пределы измерения прибора должны охватывать все возможные значения измеряемой величины. При большом диапазоне изменений последней целесообразно использовать многопредельные приборы;

3) измерительный прибор должен обеспечивать требуемую точность измерений.

Поэтому следует обратить внимание не только на класс выбираемого измерительного прибора, но и на факторы, влияющие на дополнительную погрешность измерений: несинусоидальность токов и напряжений, отклонение положения прибора при установке его в положение, отличное от нормального, влияние внешних магнитных и электрических полей и т. п.;

4) при проведении некоторых измерений важную роль играют экономичность (потребление) измерительного прибора, его масса, габариты, расположение органов управления, равномерность шкалы, возможность считывания показаний непосредственно по шкале, быстродействие и пр.;

5) подключение прибора не должно существенно влиять на работу исследуемого устройства, поэтому при выборе приборов следует учитывать их [внутреннее сопротивление](http://electricalschool.info/spravochnik/electroteh/1894-chto-takoe-vnutrennee-soprotivlenie.html). При включении измерительного прибора в согласованные цепи входные или выходные сопротивления должны быть требуемого номинального значения;

6) прибор должен удовлетворять общим техническим требованиям техники безопасности при производстве измерений, устанавливаемым ГОСГ 22261-76, а также техническим условиям или частным стандартам;

7) не допускается использовать приборы: с явными дефектами измерительной системы, корпуса и т. д; с истекшим сроком поверки; нестандартные или не аттестованные ведомственной метрологической службой, не соответствующие по классу изоляции напряжениям, на которые подключается прибор.

13) 1. Получите у преподавателя потребитель тока (электрическую лампочку, низкоомный резистор) для выполнения практического задания. Определите номинальные параметры этой нагрузки (*Rном*, *Uном*, *Iном*, *Wном*).

2. Рассчитайте реостат для регулирования тока и напряжения на нагрузке. Конкретные данные об источнике тока и пределах регулирования тока задает преподаватель.

3. Нарисуйте схему (рис. 4). На схеме укажите исходное напряжение источника тока, номинальные параметры нагрузки и реостата, пределы измерения амперметра и вольтметра. Покажите ваши расчеты преподавателю.

*RЛ*

# *R*

# V

*Uист*

# А

Рис. 4.

4. Выберите реостат и необходимые электроизмерительные приборы (амперметр и вольтметр) для контроля тока и напряжения на нагрузке.

5. Соберите цепь для проверки правильности выбора реостата в соответствии со схемой рис. 4. Установите движок реостата в крайнее положение, при котором ток через реостат и нагрузку будет минимальным. После проверки схемы преподавателем или лаборантом подключите схему к источнику тока и произведите необходимые измерения.

6. Выведите реостат. Изменяя положение движка, занесите результаты показаний вольтметра и амперметра в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| ***U,В*** |  |  |  |  |  |  |  |
| ***I, А*** |  |  |  |  |  |  |  |

1. Построите график зависимости U(I).

В отчете приведите схему, расчет реостата, параметры выбранного реостата и результаты проверки расчета, таблицу с измеренными данными и график. Дайте полное описание амперметра и вольтметра, которые вы выбрали.

**Часть 2**

1) Измерительный прибор, предназначенный для определения [напряжения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D0%BF%D1%80%D1%8F%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) путём сравнения двух, в общем случае, различных напряжений или [ЭДС](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B6%D1%83%D1%89%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D0%BB%D0%B0) с помощью [компенсационного метода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D0%BD%D1%81%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9). При известном одном из напряжений позволяет определять второе напряжение.

2) В качестве потенциометра реостат подключается к источнику через нижние клеммы *A* и *B*, к которым подключены концы обмотки реостата, а потребитель – через клемму *C*, на которую выведен его ползунок *D*, и клеммы *А* или *В*.

3) Принцип действия потенциометра заключается в том, что напряжение источника подводится ко всему реостату, а на потребитель (нагрузку) снимается только часть этого напряжения. Эту часть можно изменять, перемещая ползунок *D* от точки *А* до точки *В*. При этом напряжение на нагрузке *Uн* будет постепенно изменяться от нуля до напряжения источника.

4) Характер этой зависимости *U* = *f*(*l*) определяется соотношением сопротивлений нагрузки *Rн* и потенциометра *Rпот*.

5) Всевозможные переменные резисторы находят широкое применение в роли потенциометров в различных приборах, начиная с бытовых, таких как обогреватели, водонагреватели, акустические системы, заканчивая музыкальными инструментами, такими как электрогитары и синтезаторы.

6) **1**. Сопротивление потенциометра должно быть много меньше (***Rпот*<< *Rн***) сопротивления нагрузки. Это требование не обязательно, но при его невыполнении, дальнейший расчет значительно усложнится из-за необходимости учета тока через нагрузку. Термин "много меньше" означает хотя бы в 10 раз меньше, а лучше в 20, 30, … 50 или 100 и т.д.: чем меньше, тем лучше. Но сопротивление потенциометра не может быть очень малым, иначе не будут выполняться требования 2 и 3.

**2.** Потенциометр должен выдерживать напряжение источ­ника тока: (***Iном/пот ⋅Rпот***) > ***Uист***. При этом ток, протекающий по потенциомет­ру при подаче на него напряжения источника (***Iпот = Uuст /Rпот***), должен быть меньше номинального тока потенциометра: ***Iпот* < *Iном/noт*** .

**3**. Ток, протекающий через потенциометр (при подключении его к источнику тока) ***Iпот* = *Uuст* /*Rпот***, не должен превышать номинального тока источника: ***Iпот < Iном/ист*** .

**4**. Если первым трем условиям удовлетворяют несколько реостатов, то рекомендуется выбрать реостат с большим сопротивлением, так как он при этом будет потреблять меньший ток от источника тока. Это особенно важно при использовании гальванических элементов или аккумуляторов.

7) Ток и напряжение

8) Сравнивая регулирование тока и напряжения с помощью реостата и потенциометра, следует отметить, что и тот, и другой позволяют получить на нагрузке напряжение, равное или меньшее напряжению источника, причем с помощью потенциометра можно плавно уменьшить напряжение до нуля, чего практически невозможно добиться с помощью реостата. Но при использовании потенциометра от источника потребляется ток, в несколько раз больший, чем требуется нагрузке. При использовании же реостата ток от источника равен току нагрузки. По этим причинам реостат применяется для регулировки тока и напряжения на низкоомных нагрузках, которые обычно потребляют сравнительно большие токи, а потенциометры – для высокоомных нагрузок, потребляющих, как правило, небольшие токи.