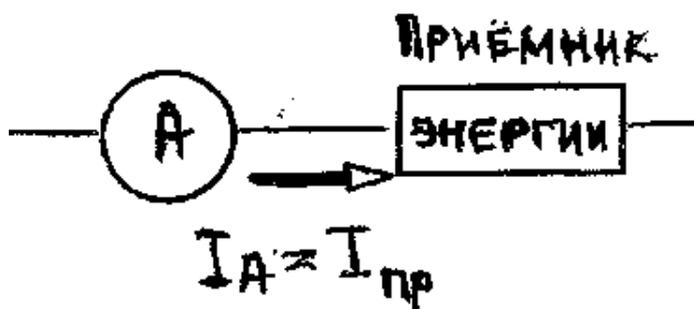


Занятие № 4. Измерение электрических и неэлектрических величин.

1. Измерение тока

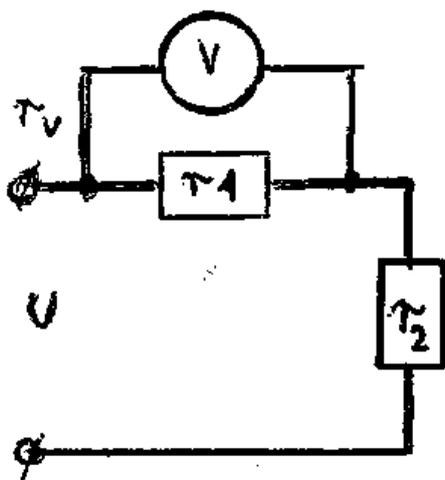
Для измерения силы тока используют специальный прибор — амперметр (для приборов, предназначенных для измерения малых токов, также используются названия миллиамперметр, микроамперметр, гальванометр). Его включают в разрыв цепи в том месте, где нужно измерить силу тока, последовательно. Основные методы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



Включение амперметра не должно влиять на измеряемый ток, поэтому сопротивление не должно быть малым по сравнению с сопротивлением приёмника. Для измерения токов превышающих верхний предел измерения амперметра применяют измерительные преобразователи: при постоянном токе – шунты, при переменном – трансформаторы.

2. Измерение напряжения

Для измерения напряжения постоянного тока используются электромеханические вольтметры и мультиметры, электронные аналоговые и цифровые вольтметры, электронные осциллографы.



Вольтметр измеряет подведённое к его зажимам напряжение, поэтому для измерения напряжения на каком-либо приёмнике энергии зажимы вольтметра соединяют с зажимами приёмника. Включение вольтметра производится параллельно к приёмнику.

3. Измерение мощности

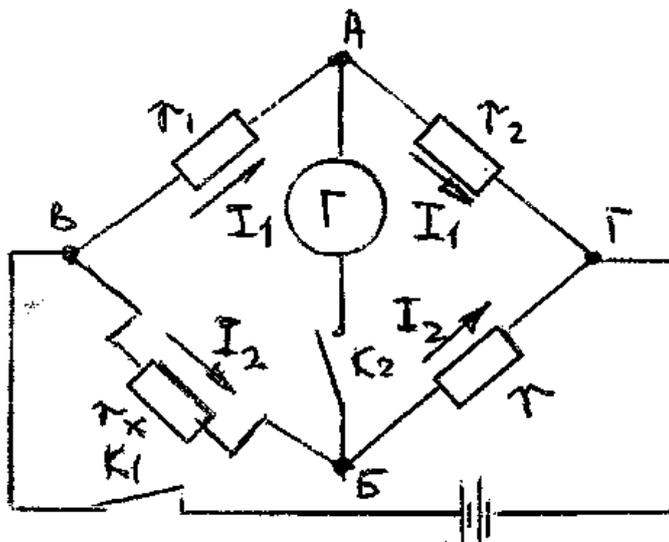
Измерив напряжение и силу тока в цепи постоянного тока, мощность её определяем по формуле $P=U \cdot I$. Для измерения мощности в цепях постоянного и однофазного переменного тока применяют приборы, называемые ваттметрами, для которых используют электродинамические и ферродинамические измерительные механизмы.

Электродинамические ваттметры выпускают в виде переносных приборов высоких классов точности (0,1 - 0,5) и используют для точных измерений мощности постоянного и переменного тока на промышленной и повышенной частоте (до 5000 Гц). Ферродинамические ваттметры чаще всего встречаются в виде щитовых приборов относительно низкого класса точности (1,5 - 2,5).

4. Измерение сопротивления

Выбор метода измерений зависит от ожидаемого значения измеряемого сопротивления и требуемой точности. Основными методами измерения сопротивлений постоянному току являются косвенный, метод непосредственной оценки и мостовой. В основных схемах косвенного метода применяют измерители напряжения и тока. Непосредственное измерение сопротивлений постоянному току выполняется омметрами. Если значения сопротивлений более 1 Ом, применяют омметры с последовательной схемой измерения, а для измерения малых сопротивлений - с параллельной схемой.

Мостовой метод измерения представляет собой трёхплечий мост (3 магазина сопротивлений r_1 , r_2 и r , которые вместе с четвёртым плечом - измеряемым r_x образуют замкнутый контур АГБВ. К точкам В и Г присоединяется источник питания, а к точкам А и Б – гальванометр.



Гальванометр - высокочувствительный прибор для измерения силы малых постоянных электрических токов.

Регулировкой сопротивлений r_1 , r_2 и r добиваются нулевого отклонения стрелки, т.е. уравновешивания потенциала между точками А и Б, и r_x будет измерять искомое сопротивление.

Измерение неэлектрических величин

К неэлектрическим величинам относятся: температура, давление, перемещение и др.

Данные величины измеряют электрическими методами.

В большинстве случаев такие измерения сводятся к тому, что неэлектрическая величина преобразуется в зависимую от неё электрическую величину (например, сопротивление, ток, напряжение, индуктивность, ёмкость и пр.), измеряя которую, получают возможность определить искомую неэлектрическую величину.

Устройство, осуществляющее преобразование неэлектрической величины в электрическую, называется датчиком.

Датчики делятся на две основные группы: параметрические и генераторные.

В параметрических датчиках неэлектрическая величина вызывает изменение какого-либо электрического или магнитного параметра: сопротивления, силы тока, индуктивности, ёмкости, магнитной проницаемости и пр. В зависимости от принципа действия эти датчики подразделяются на датчики сопротивления, индуктивные, ёмкостные и др.

В генераторных датчиках неэлектрическая величина вызывает появление э. д. с. К этим датчикам относятся индукционные, термоэлектрические, пьезоэлектрические и пр. Данные датчики вырабатывают электрический ток (напряжение).

Устройства для измерения различных неэлектрических величин электрическими методами состоят из датчиков, электроизмерительного прибора (гальванометра, милливольтметра, миллиамперметра, логометра и т. д.) и промежуточного звена, которое может включать в себя электрический мост, усилитель, выпрямитель, стабилизатор и др.

Задание

Вопрос 1

Какие параметры непосредственно измеряют электромеханическими измерительными приборами?

Варианты ответов

- напряжение, силу, массу, скорость
- силу тока, напряжение, сопротивление, электрическую мощность, электрическую энергию, емкость, индуктивность
- температуру, сопротивление, уровень, давление, освещенность, напряжение

Вопрос 2

Что понимают под измерением?

Варианты ответов

- измерение тока, напряжения, сопротивления, мощности, энергии, емкости и т. д.
- определение физической величины опытным путем с помощью технических средств
- оценку электрических величин субъективным методом

Вопрос 3

Значение величины, найденное при её измерении – это

Варианты ответов

- результат измерения
- правильное значение
- действительное значение
- истинное значение

Вопрос 4

Для измерения косвенным методом падения напряжения на элементе электрической цепи потребуются приборы:

Варианты ответов

- амперметр
- вольтметр
- ваттметр и амперметр
- амперметр и омметр

Вопрос 5

Для измерения прямым методом тока в цепи используют

Варианты ответов

- амперметр
- вольтметр

- вольтметр и амперметр
- ваттметр

Вопрос 6

Погрешность результата измерения - отклонение результата измерения от ... значения измеряемой величины.

Варианты ответов

- предполагаемого
- вероятного
- действительного (истинного)

Вопрос 7

Погрешность, которая изменяется случайным образом при повторном измерении той же величины

Варианты ответов

- грубая
- случайная
- систематическая
- инструментальная

Вопрос 8

Погрешность, которая остается постоянной или закономерно изменяется при повторных измерениях величины

Варианты ответов

- систематическая
- случайная
- грубая
- инструментальная

Вопрос 9

Какие из перечисленных погрешностей относятся к основным видам погрешностей?

Варианты ответов

- абсолютная
- приведенная
- относительная
- грубая

Вопрос 10

Какая погрешность определяет класс точности электроизмерительного прибора?

Варианты ответов

- приведенная
- абсолютная
- относительная

Вопрос 11

Какие из перечисленных показателей относятся к основным показателям электроизмерительных приборов?

Варианты ответов

- номинальная величина
- цена деления
- класс точности

Вопрос 12

Для чего в измерительном механизме прибора необходима стрелка?

Варианты ответов

- для установки стрелки в нулевое положение
- для повышения точности измерений
- для прекращения колебаний подвижной части
- для указания измеряемой величины
- для создания противодействующего момента

Вопрос 13

Какие из перечисленных показателей указывают на передней панели прибора?

Варианты ответов

- номинальная величина
- класс точности
- единица измеряемой величины