

Методы научных исследований

6 Лекция. Методы измерения

Исполнитель: Байболов Асан Ерболатович

Электронный адрес: asan.baibolov@kaznaru.edu.kz

Методы измерения

Прямыми называют измерения, заключающиеся в экспериментальном сравнении измеряемой величины с мерой этой величины или в отсчете показаний средства измерений, непосредственно дающего значение измеряемой величины.

Косвенные — это измерения, результат которых определяют на основании прямых измерений величин, связанных с измеряемой величиной определенной зависимостью. .

Совокупными называют измерения, в которых значения измеряемых величин по данным повторных измерений одной или нескольких одноименных величин при различных сочетаниях мер или этих величин.

Совместными называют производимые одновременно (прямые или косвенные) измерения двух или нескольких не одноименных величин.

Принцип измерений это совокупность физических явлений, на которых основано измерение (например, резонансный принцип измерения частоты, при настройке параллельного измерительного контура частотомера на частоту колебаний автогенератора наступает резонанс (увеличение) токов в контуре, что регистрируется максимальным отклонением стрелки амперметра).

Средства измерений - это техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства (например, частотомер).

Условия измерений - это совокупность побочных физических явлений, влияющих на средства измерений или результат измерений (например, температура и влажность, атмосферное давление окружающей среды, вибрация, внешние электрические и магнитные поля и т.п.).

Результат измерений - значение физической величины, найденное путем ее измерения. Результат измерения может быть получен в процессе одного наблюдения или при обработке результатов нескольких наблюдений. Под наблюдением понимают экспериментальную операцию, при которой получают одно числовое значение физической величины. Как бы тщательно ни проводилось измерение, его результат будет содержать некоторую неточность, которая характеризуется погрешностью.

Погрешность измерения - это отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины. Под истинным значением понимают такое значение физической величины, которая идеальным образом отражала бы в качественном и количественном отношении соответствующее свойство объекта

Постулаты



Существование
истинного значения



Неизбежность
погрешностей

Действительное значение измеряемой физической величины - значение найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.

Правильность измерений - отражает близость к нулю систематической погрешности (т.е. таких погрешностей, которые остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины)

Сходимость измерений - отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в одинаковых условиях.

Воспроизводимость измерений - отражает близость друг к другу результатов измерений, выполняемых в различных условиях (в разное время, в разных местах, разными методами и средствами). В измерительном процессе человек - оператор (субъект измерения) с его психофизическими свойствами должен рассматриваться с учетом его субъективного восприятия и преобразования измерительной информации (опыта, уровня подготовка, аккуратности выполнения измерительных операций и т.п. факторов).

Методы измерений



Метод
непосредственной оценки



Метод сравнения с мерой

Метод непосредственной оценки - метод измерений, в котором значение величины определяют непосредственно по отсчетному устройству измерительного прибора прямого действия, заранее градуированного в единицах измеряемой физической величины.

Метод сравнения с мерой - метод измерений, в котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой. Этот метод по сравнению с методом непосредственной оценки более точен, но более сложен..

Разновидности метода сравнения

Метод противопоставления - метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и величина, воспроизводимая мерой, одновременно воздействует на прибор сравнения, с помощью которого устанавливается соотношение между этими величинами. Метод применяют при измерении ЭДС, напряжения, тока, частоты, параметров элементов схемы. Характерным является наличие двух источников энергии.

Дифференциальный метод - метод сравнения с мерой, в котором на измерительный прибор воздействует разность между измеряемой величиной и известной величиной, воспроизводимой мерой

Метод замещения - метод сравнения с мерой, в котором измеряемую величину замещают известной величиной, воспроизводимой мерой. Метод замещения часто применяют при измерении параметров цепей (R,L,C).

Метод совпадения - метод сравнения с мерой, в котором разность между измеряемой величиной и величиной, воспроизводимой мерой, измеряют, используя совпадения отметок шкал или периодических сигналов. Метод применяют при измерении частот, интервалов времени.

Спасибо за внимание !