

Лекция 1.1. Средства измерений

Средства измерений в зависимости от их роли в процессе измерений разделяются на следующие виды:

- **Мера (М)** - средство измерения, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.
- **Измерительный преобразователь (ИПр.)** - средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не поддающееся непосредственному восприятию наблюдателем.
- **Измерительный прибор (ИП)** - это средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

- **Измерительная установка (ИУ)** - совокупность функционально объединенных средств измерений и вспомогательных устройств, предназначенная для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для непосредственного восприятия наблюдателем, и расположенная в одном месте.
- **Измерительная система (ИС)** - совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в форме, удобной для автоматической обработки, передачи и использования в автоматических системах управления (АСУ).
- **Информационно-измерительная система (ИИС)** - предназначена для автоматического сбора, обработки, передачи и представления измерительной информации в заданном виде. На некоторых высотных зданиях шарообразная оболочка.
- **Информационно-вычислительный комплекс (ИВК)** - автоматизированные средства измерений и обработки информации, представляющие собой совокупность программно-управляемых измерительных и вычислительных средств, предназначенных для исследования сложных объектов и управления ими.

Классификация средств измерения производится по следующим признакам:

- 1. по характеру измерений и виду измеряемой величины;**
- 2. по форме представления результата измерения;**
- 3. по схеме преобразования измерительной информации;**
- 4. по характеру установки на месте применения;**
- 5. по степени защищенности;**
- 6. в зависимости от принципа действия ИП.**

1. По характеру измерений и виду измеряемой величины ИП разделены на 20 подгрупп.

Обозначение состоит из трех или четырех элементов:

Ч 3 – 62 А

I II III IV

I-ый – элемент обозначения (прописная буква) подгруппа приборов, II-й – элемент (цифра) вид прибора внутри подгруппы, III-й элемент – номер разработки, IV -й элемент – модификация в пределах № разработки.

А - приборы для измерения тока.

В - приборы для измерения напряжения.

Е- приборы для измерения параметров элементов цепей.

М - приборы для измерения мощности.

Ч - приборы для измерения частоты и времени (периода).

С - приборы для наблюдения, измерения формы сигнала и спектра.

У - усилители измерительные.

Г - генераторы измерительные.

2. По форме представления результата измерения.

Измерительные приборы разделяются на аналоговые (АИП) и цифровые (ЦИП).

В АИП показания являются непрерывной функцией измеряемой величины;

В ЦИП автоматически вырабатываются дискретные сигналы измерительной информации, а показания представляются в цифровой форме в виде числа.

3. По схеме преобразования измерительной информации.

различают структурные схемы измерительных приборов прямого действия (прямого преобразования) и приборов сравнения (уравновешивающего преобразования).

В приборах прямого действия, (реализующих метод непосредственной оценки) или прямого преобразования само преобразование сигнала измерительной информации происходит только в одном направлении, т.е. без применения обратной связи.

1.1.4.

4. По характеру установки на месте применения ИП могут быть стационарные и переносные.

5. По степени защищенности - обыкновенные, пыле-, влаго- и брызгозащищенные, герметические и др.

6. В зависимости от принципа действия различают следующие системы электроизмерительных приборов: магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, индукционная и электростатическая.

Меры величины - это средства измерения определенного фиксированного размера, многократно используемые для измерения.

Выделяют:

- 1) однозначные меры;
- 2) многозначные меры;
- 3) наборы мер.

Некоторое количество мер, технически представляют собой единое устройство, в рамках которого возможно по-разному комбинировать имеющиеся меры. Их называют магазином мер.

Объект измерения сравнивается с мерой посредством компараторов (технических приспособлений). Пример компаратором является устройство, позволяющее...

К однозначным мерам принадлежат стандартные образцы (СО). Различают два вида стандартных образцов:

- 1) стандартные образцы состава;**
- 2) стандартные образцы свойств.**

Стандартный образец состава или материала - это образец с фиксированными значениями величин, количественно отражающих содержание в веществе или материале всех его составных частей.

Стандартный образец свойств вещества или материала - это образец с фиксированными значениями величин, отражающих свойства вещества или материала (физические, биологические и др.).

Каждый стандартный образец в обязательном порядке должен пройти метрологическую аттестацию в органах метрологической службы, прежде чем начнет использоваться.

Измерительные преобразователи (ИПр) - это средства измерения, выражающие измеряемую величину через другую величину или преобразующие ее в сигнал измерительной информации, который в дальнейшем можно обрабатывать, преобразовывать и хранить. Измерительные преобразователи могут преобразовывать измеряемую величину по-разному. 1.1.6.

Выделяют:

- 1) аналоговые преобразователи (АП);**
- 2) цифроаналоговые преобразователи (ЦАП);**
- 3) аналого-цифровые преобразователи (АЦП).**

Измерительные преобразователи могут занимать различные позиции в цепи измерения.

Выделяют:

- 1) первичные измерительные преобразователи, которые непосредственно контактируют с объектом измерения;**
- 2) промежуточные измерительные преобразователи, которые располагаются после первичных преобразователей. Первичный измерительный преобразователь технически обособлен, от него поступают в измерительную цепь сигналы, содержащие измерительную информацию. Первичный измерительный преобразователь является датчиком. Конструктивно датчик может быть расположен довольно далеко от следующего промежуточного средства измерения, которое должно принимать его сигналы.**

Обязательными свойствами измерительного преобразователя являются нормированные метрологические свойства и входение в цепь измерения.

1.1.7.

Измерительный прибор (ИП) - это средство измерения, посредством которого получают значение физической величины, принадлежащее фиксированному диапазону.

В конструкции прибора обычно присутствует устройство, преобразующее измеряемую величину с ее индикациями в оптимально удобную для понимания форму.

Для вывода измерительной информации в конструкции прибора используется, например, шкала со стрелкой или цифроуказатель, посредством которых и осуществляется регистрация значения измеряемой величины.

В соответствии с методом определения значения измеряемой величины выделяют:

- 1) ИП прямого действия;**
- 2) ИП сравнения.**

ИП прямого действия - это приборы, посредством которых можно получить значение измеряемой величины непосредственно на отсчетном устройстве.

ИП сравнения - это прибор, посредством которого значение измеряемой величины получается при помощи сравнения с известной величиной, соответствующей ее мере.

ИП могут осуществлять индикацию измеряемой величины разными способами:

- 1) показывающие измерительные приборы;**
- 2) регистрирующие измерительные приборы.**

Разница между ними в том, что с помощью показывающего измерительного прибора можно только считывать значения измеряемой величины, а конструкция регистрирующего измерительного прибора позволяет еще и фиксировать результаты измерения, например посредством диаграммы или нанесения на какой-либо носитель информации.

1.1.9.