

Кафедра ТВЭ

Преподаватель: Стукун Валентина Павловна

Тема 5. Введение в метрологию

• Наука метрология

Метрология - наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности.

Измерение

Измерение - нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

• Виды измерений

- **Прямое измерение** - измерение, при котором искомое значение величины находят непосредственно из опытных данных. Например: измерение напряжения при помощи вольтметра.
- **Косвенное измерение** - измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям. Например: измерение электрической мощности постоянного тока при помощи вольт- и амперметра ($P=U \cdot I$).

• Значение физической величины

Истинное физической величины - значение физической величины, которое идеальным образом отражает в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство данного объекта. Истинное значение практически недостижимо.

Средство измерений

Средство измерений - техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические характеристики. Метрологическими называют характеристики, которые оказывают влияние на результат и погрешность измерения (например, рабочий диапазон частот, климатические условия и др.).

Погрешность измерения

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

Погрешность измерительного прибора - разность между показанием прибора и истинным значением измеряемой величины

Точность и результат измерений

Точность измерений - качество измерения, отражающее близость его результатов к истинному значению измеряемой величины. Высокая точность измерений соответствует малым погрешностям.

Результат измерений - значение величины, найденное путем ее измерения. Измерение может быть однократным, и тогда показание средства измерений является результатом измерения, и многократным - в этом случае результат измерения находят путем статистической обработки результатов каждого наблюдения.

Виды средств измерений

По функциональному назначению все средства измерения делятся на:

- Мера
- Измерительный прибор
- Измерительный преобразователь
- вспомогательное средство измерения
- Измерительная установка
- Измерительная система

Виды средств измерений

По принципу измерений различают электроизмерительные и радиоизмерительные приборы.

- **Электроизмерительные приборы** применяются для измерений на постоянном токе и в области низких частот (20 - 2500 Гц) токов, напряжений, электрических мощностей, частоты, фазовых сдвигов, сопротивлений, емкостей и других величин, характеризующих режим работы электрических цепей и параметры их элементов.
- **Радиоизмерительные приборы** применяются для измерения разнообразных электрических и радиотехнических величин как на постоянном токе, так и в широком диапазоне частот, а также для наблюдения и исследования формы радиосигналов и характеристик радиоэлектронных устройств, генерации испытательных сигналов и питания измерительных устройств.

Виды средств измерений

По методу измерений измерительные устройства бывают прямого действия, реализующие метод непосредственной оценки, и устройства использующие метод сравнения.

По точности измерений измерительные средства можно разделить на: эталоны, образцовые и рабочие средства измерений.

По способу обработки сигнала измерительной информации приборы делятся на аналоговые и цифровые.

Виды средств измерений

По способу отображения результата измерения

аналоговые и цифровые приборы принято разделять на показывающие, допускающие только отсчитывание показаний, и регистрирующие, в которых предусмотрена возможность автоматической и (или) ручной регистрации показаний.

По способу применения и по конструкции

измерительные устройства делятся на: щитовые, переносные (портативные) и стационарные.

Единицы измеряемых физических величин

В нашей стране подлежат обязательному применению единицы Международной системы единиц (СИ), содержащей основные, дополнительные и производные единицы, а также десятичные кратные и дольные от них.

Единицы СИ некоторых электрических величин приведены в таблице 3. В таблице 4 приведены множители и приставки для образования десятичных кратных и дольных единиц.

Электрическая величина	Единица измерений			
наименование	обозначение	наименование	русское обозначение	международное обозначение
Сила тока	I	ампер	А	A
Напряжение, ЭДС	U, E	вольт	В	V
Мощность активная	P	ватт	Вт	W
Сопротивление	R	ом	Ом	Ω
Емкость	C	фарада	Ф	F
Индуктивность, взаимная индуктивность	L, M	генри	Гн	H
Частота	ff	герц	Гц	Hz
Длина волны	λ	метр	м	m
Фазовый сдвиг	φ	радиан	рад	rad

Множитель	Приставка	Множитель	Приставка				
	.наименование	обозначение		наименование	обозначение		
		русское	Меж-ное			р р у с	международное
10-18	атто	а	а	101	дека	Д а	da
10-15	фемто	ф	f	102	гекто	г	h
10-12	пико	п	p	103	кило	к	k
10-9	нано	н	n	106	мега	М	M
10-6	микро	мк	μ	109	гига	Г	G
10-3	мили	м	m	1012	тера	Т	T
10-2	санти	с	c	1015	пета	П	P
10-1	деци	д	d	1018	экса	Э	E

Общие рекомендации по подбору средств измерений

1. Диапазон измерений должен охватывать все практически необходимые значения измеряемой величины;
2. Основная и дополнительная погрешности должны соответствовать решаемым при измерениях задачам;
3. Приборы, предназначенные для измерения режима электрических цепей и параметров радиосигналов, не должны существенно влиять на работу исследуемых устройств. Для этого используется последовательная или параллельная схема подключения, либо режим согласованной нагрузки;

Использование материалов презентации

Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.

Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.