

Основы электротехники

Электрические измерения.

Тема: **Виды и методы электрических измерений.**

Классификация погрешностей

Виды и методы измерений

По общим приемам получения результатов измерения делятся на прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.

Прямым называется измерение, когда искомое значение физической величины A находят непосредственно из опытных данных.

Косвенным называется измерение, при котором искомое значение величины находят на основании известной зависимости между этой величиной и величинами, подвергаемыми прямым измерениям.

Совокупными называются проводимые одновременно измерения нескольких одноименных величин, при которых их значения находят решением системы уравнений, получаемых при прямых или косвенных измерениях различных сочетаний этих величин. **Совместными** называют проводимые одновременно измерения двух или нескольких неоднородных величин для установления зависимости между ними.

Современные методы измерений принято делить на методы непосредственной оценки и методы сравнения.

Метод непосредственной оценки – это метод измерений, при котором значение физической величины определяют непосредственно по показанию измерительного прибора.

Метод сравнения – это метод измерения, при котором измеряемую величину сравнивают с величиной, воспроизводимой мерой.

Средства измерений

Средство измерений – техническое средство, используемое для измерений и имеющее нормированные метрологические свойства.

Мера – средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.

Измерительный преобразователь – средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, преобразования, обработки и хранения, но не поддающейся непосредственному восприятию наблюдателем.

Измерительным прибором называется средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем.

Измерительная система – совокупность средств измерений и вспомогательных устройств, соединенных между собой каналами связи, предназначенная для выработки сигналов измерительной информации в удобной для автоматической обработки форме, ее передачи и использования в различных системах управления.

Погрешности измерений и их классификация

Погрешностью результата измерения называется отклонение найденного значения от истинного (действительного) значения измеряемой физической величины. **По форме количественного выражения** погрешности делятся на абсолютные, относительные и приведенные.

Абсолютной погрешностью Δ называют отклонение результата измерения x от истинного значения измеряемой величины x_0 :

$$\Delta = x - x_0$$

Относительной погрешностью δ называют отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины:

$$\delta = \frac{\Delta}{x_0}, \quad \delta = 100 \frac{\Delta}{x_0} \%.$$

или

Приведенной погрешностью γ называют отношение абсолютной погрешности Δ к некоторому нормирующему значению X_N :

$$\gamma = 100 \frac{\Delta}{X_N} \%.$$

По **характеру** (закономерности) **проявления** погрешности делят на систематические, случайные и грубые (промахи).

Систематические погрешности $\Delta_{\text{с}}$ – это составляющие погрешности измерения, которые остаются постоянными или закономерно изменяются при повторных измерениях одной и той же величины в одних и тех же условиях.

Случайные погрешности $\Delta_{\text{сл}}$ – составляющие погрешности, изменяющиеся случайным образом по значению и знаку при повторных измерениях одной и той же физической величины в одних и тех же условиях.

Грубые погрешности – погрешности, существенно превышающие ожидаемые при данных условиях измерения.

Отличительным признаком систематических погрешностей является то, что они могут быть предсказаны и обнаружены. По характеру изменения во времени систематические погрешности разделяют на постоянные и переменные.

Постоянными называют такие систематические погрешности, которые остаются неизменными в течение всей серии измерений.

Переменными называют погрешности, изменяющиеся в процессе измерений.

Систематическую погрешность можно исключить путем устранения источников погрешности до начала измерений (*профилактика* погрешности).

Если происхождение систематической погрешности и ее значение может быть достаточно точно определено, то в таких случаях вводят **поправку** или **поправочный множитель**.

Систематическую погрешность можно существенно уменьшить, используя специальные методы измерения, например, *замещения* и *компенсации* погрешности по знаку.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется измерением?
2. В чем состоит отличие косвенного вида измерения от прямого?
Приведите примеры косвенных измерений.
3. Что такое «погрешность измерения»?
4. Назовите признаки, по которым классифицируют погрешности.

Ответ предоставить до 09.06

Рекомендованная литература: Г. В. Ярочкина. Основы электротехники