

Лекция №2

Классификация измерений.
Классификация погрешностей

Измерение физической величины

- нахождение физической величины с помощью средств измерений

Результат измерений



значение физической величины,
полученное путем измерения.

Числовое
значение

□ 1.25 ± 0.05 [В] (0.95)

Единица
измерений

Погрешность

Доверительная
вероятность

Числовое значение

- число, выражающее отношение значения величины к единице

Единица измерений

- величина фиксированного размера

Погрешность измерений

- разность между показаниями средства измерений и истинным значением физической величины

Истинное значение

- значение, которое идеально отражает некоторое свойство объекта

Действительное значение

- значение, найденное экспериментально, которое может быть использованное вместо ИСТИННОГО

Доверительный интервал



интервал, в котором находится истинное значение с заданное доверительной вероятностью

$$X \pm \Delta [\text{Ед.}] (P_d)$$

Классификация измерений

- по точности
- по приемам получения результатов
- по форме выражения результатов
- по методу измерения
- по способу преобразования величины
- по характеру изменения величины
- по количеству наблюдений

ПО ТОЧНОСТИ

- максимально-возможной точности-
связанные с эксплуатацией эталонов
- контрольно-поверочные-
метрологическая аттестация средств
измерений
- технические – погрешность оценивают
по метрологическим характеристикам
СИ с учетом метода

по приемам получения результатов

- прямые

$$A = x$$

- косвенные

$$A = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$$

- совместные

$$R = R_0 [1 + \alpha t]$$

$$R_1, t_1, R_2, t_2$$

по форме выражения результатов

- абсолютные – в единицах величины
- относительные – в безразмерных единицах

$$1 \text{ Дб} = 20 \lg(U_1/U_2)$$

$$1 \text{ Дб} = 10 \lg(P_1/P_2)$$

по методу измерений

- метод непосредственной оценки – по показаниям прибора
- метод сравнения – по результатам сравнения величины с мерой

Методы сравнения

- нулевой метод – полное уравнивание величины мерой (Мостовой метод)
- дифференциальный метод – измерение разницы между величиной и мерой (АЦП)
- метод замещения – замена величины мерой (использование ММЭС)

по способу преобразования

- аналоговые – непрерывное преобразование измеряемой величины в перемещение указателя
- цифровые – автоматическое сравнение величины с рядом образцовых значений и получение значения в цифровой форме

по характеру изменения

- Статические
- Динамические

по количеству наблюдений

- однократные X
- многократные $x_1, x_2 \dots x_n$

Классификация погрешностей

- по способу представления
- по характеру проявления
- по изменению во времени
- по источнику возникновения

по способу представления

- Абсолютная

$$\Delta X = X_{\text{изм}} - X_{\text{ист}}$$

- Относительная

$$\delta X = (\Delta X / X_{\text{ист}}) 100$$

- Приведенная

$$\gamma = (\Delta X / X_N) 100$$

по причинам возникновения

- методические – обусловленный взаимодействием между объектом и средством измерения (СИ)
- инструментальные – обусловлены характеристиками СИ
- внешние – обусловленный внешними факторами
- субъективные

по изменению во времени

- статические
- динамические

по условиям эксплуатации

- основная (при нормальных условиях)
- дополнительная (при рабочих условиях)

по характеру проявления

- систематическая – проявляется систематически
- случайная – носит вероятностный характер
- промах – обусловлен ошибками оператора

$$\Delta = \Delta_c + \overset{o}{\Delta}$$