Погрешность средства измерений

Error of a measuring

фр.Erreur d'un instrument de mesure

Погрешность средства измерений - разность между показанием средства измерений и истинным значением измеряемой физической величины.

Погрешности средств измерений подразделяются:

- по характеру проявления - на систематические и случайные;

- по способу выражения - на абсолютные, относительные и приведенные;

- по отношению к условиям применения - на основные и дополнительные;

- по изменяемости измеряемой величины - на динамические и статические.

Переход Яndex Верх Google Низ

Абсолютная погрешность средства измерений

Абсолютная погрешность средства измерений - погрешность средства измерений, выраженная в единицах измеряемой физической величины.

Переход Яndex Верх Google Низ

Динамическая погрешность средства измерений

Погрешность из-за запаздывания реакции средства измерений

Tracking error of a measuring instrument

фр.Erreur de poursuite d'un instrument de mesure

Динамическая погрешность средства измерений - погрешность средства измерений, возникающая дополнительно при измерении переменной физической величины и обусловленная несоответствием его реакции на скорость изменения входного сигнала.

Переход Яndex Верх Google Низ

Дополнительная погрешность средства измерений

Cemplementary error of a measuring instrument

фр.Erreur complementaire

Дополнительная погрешность средства измерений - составляющая погрешности средства измерений, дополнительно возникающая:

- вследствие отклонения какой-либо из влияющих величин от нормального ее значения; или

- вследствие ее выход за пределы нормальной области значений.

Переход Яndex Верх Google Низ

Класс точности средства измерений

Accuracy class

фр.Classe d'exactitude; фр.Classe de precision

Класс точности средства измерений - обобщенная характеристика средства измерений, выражаемая пределами его допускаемых основной и дополнительных погрешностей, а также другими характеристиками, влияющими на точность.

Переход Яndex Верх Google Низ

Метрологическая характеристика средства измерений

Метрологическая характеристика средства измерений - характеристика одного из свойств средства измерений, влияющих на результат измерений или его погрешность. Основными метрологическими характеристиками являются диапазон измерений и различные составляющие погрешности средства измерений.

Переход Яndex Верх Google Низ

Основная погрешность средства измерений

Intrinsic error of a measuring instrument

фр.Erreur intrinseques

Основная погрешность средства измерений - погрешность средства измерений, определяемая в нормальных условиях его применения.

Переход Яndex Верх Google Низ

Отклонение от номинального значения меры

Отклонение от номинального значения меры - разность между действительным значением величины, воспроизводимой мерой, и номинальным значением меры.

Переход Яndex Верх Google Низ

Относительная погрешность средства измерений

Относительная погрешность средства измерений - погрешность средства измерений, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к действительному значению измеряемой физической величины в пределах диапазона измерений. Различают:

- относительную погрешность меры;

- относительную погрешность измерительного прибора;

- относительную погрешность измерительного преобразователя.

Переход Яndex Верх Google Низ

Погрешность меры

Погрешность меры - разность между номинальным значением меры и действительным значением воспроизводимой ею величины.

Переход Яndex Верх Google Низ

Предел допускаемой погрешности средства измерений

Limits of error of a measuring instrument; Maximum permissible error of a measuring instrument

фр.Limites d'erreur tolerees d'un instrumwnt de mesure; фр.Erreurs maximales tolerees d'un instrumwnt de mesure

Предел допускаемой погрешности средства измерений - наибольшее значение погрешности средства измерений, устанавливаемое нормативно-технических документом для заданного типа средств измерений, при котором оно еще признается годным к применению.

При превышении установленного предела погрешности средство измерений признается негодным для применения в данном классе точности.

Переход Яndex Верх Google Низ

Приведенная погрешность средства измерений

Fiducial error of a measuring instrument

фр.Erreur reduite conventionnelle

Приведенная погрешность средства измерений - относительная погрешность, в которой абсолютная погрешность средства измерений отнесена к условно принятому значению величины, постоянному во всем диапазоне измерений или в части диапазона.

Переход Яndex Верх Google Низ

Систематическая погрешность средства измерений

Bias error of a measuring inctrument

фр.Erreur du justesse d'un instrument de mesure

Систематическая погрешность средства измерений - составляющая погрешности средства измерений, принимаемая постоянной или закономерно изменяющаяся.

Переход Яndex Верх Google Низ

Случайная погрешность средства измерений

Random error of a measuring inctrument

фр.Erreur aleatoire d'un instrument de mesure

Случайная погрешность средства измерений - составляющая погрешности средства измерений, изменяющаяся случайным образом.

Переход Яndex Верх Google Низ

Статическая погрешность средства измерений

Статическая погрешность средства измерений - погрешность средства измерений, применяемого при измерении физической величины, принимаемой за неизменную.

Переход Яndex Верх Google Низ

Юстировка

Юстировка - в оптике - выявление погрешностей средств измерений, их устранение и доведение до значений, соответствующих технических требованиям.

Юстировка достигается установлением правильного взаимодействия, взаимного расположения и относительного перемещения деталей, узлов и систем юстируемых средств.

Погрешность измерения

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

(Перенаправлено с Погрешность)

Перейти к: навигация, поиск

Погрешность измерения — оценка отклонения величины измеренного значения величины от её истинного значения. Погрешность измерения является характеристикой (мерой) точности измерения.

Поскольку выяснить с абсолютной точностью истинное значение любой величины невозможно, то невозможно и указать величину отклонения измеренного значения от истинного. (Это отклонение принято называть ошибкой измерения. В ряде источников, например, в БСЭ, термины ошибка измерения и погрешность измерения используются как синонимы, но согласно РМГ 29-99[1] термин ошибка измерения не рекомендуется применять как менее удачный) Возможно лишь оценить величину этого отклонения, например, при помощи статистических методов. При этом за истинное значение принимается среднестатистическое значение, полученное при статистической обработке результатов серии измерений. Это полученное значение не является точным, а лишь наиболее вероятным. Поэтому в измерениях необходимо указывать, какова их точность. Для этого вместе с полученным результатом указывается погрешность измерений. Например, запись T=2,8±0,1 c. означает, что истинное значение величины T лежит в интервале от 2,7 с. до 2,9 с. некоторой оговорённой вероятностью (см. доверительный интервал, доверительная вероятность, стандартная ошибка).

В 2004 году на международном уровне был принят новый документ[2], диктующий условия проведения измерений и установивший новые правила сличения государственных эталонов. Понятие «погрешность» стало устаревать, вместо него было введено понятие «неопределённость измерений»[источник?], однако ГОСТ Р 50.2.038-2004[3] допускает использовать термин погрешность для документов, использующихся в России.Содержание

1 Определение погрешности

2 Классификация погрешностей

2.1 По форме представления

2.2 По причине возникновения

2.3 По характеру проявления

2.4 По способу измерения

3 См. также

4 Примечания

5 Литература

6 Ссылки

[править] Определение погрешности

В зависимости от характеристик измеряемой величины для определения погрешности измерений используют различные методы.

Метод Корнфельда, заключается в выборе доверительного интервала в пределах от минимального до максимального результата измерений, и погрешность как половина разности между максимальным и минимальным результатом измерения:

Средняя квадратическая погрешность:

Средняя квадратическая погрешность среднего арифметического:

[править] Классификация погрешностей

[править] По форме представления

Абсолютная погрешность — ΔX является оценкой абсолютной ошибки измерения. Величина этой погрешности зависит от способа её вычисления, который, в свою очередь, определяется распределением случайной величины Xmeas. При этом неравенство:

ΔX > | Xtrue − Xmeas | ,

где Xtrue — истинное значение, а Xmeas — измеренное значение, должно выполняться с некоторой вероятностью близкой к 1. Если случайная величина Xmeas распределена по нормальному закону, то, обычно, за абсолютную погрешность принимают её среднеквадратичное отклонение. Абсолютная погрешность измеряется в тех же единицах измерения, что и сама величина.

Относительная погрешность — отношение абсолютной погрешности к тому значению, которое принимается за истинное:

.

Относительная погрешность является безразмерной величиной, либо измеряется в процентах.

Приведённая погрешность — погрешность, выраженная отношением абсолютной погрешности средства измерений к условно принятому значению величины, постоянному во всем диапазоне измерений или в части диапазона. Вычисляется по формуле

,

где Xn — нормирующее значение, которое зависит от типа шкалы измерительного прибора и определяется по его градуировке:

— если шкала прибора односторонняя, то есть нижний предел измерений равен нулю, то Xn определяется равным верхнему пределу измерений;

— если шкала прибора двухсторонняя, то нормирующее значение равно ширине диапазона измерений прибора.

Приведённая погрешность является безразмерной величиной, либо измеряется в процентах).

[править] По причине возникновения

Инструментальные / приборные погрешности — погрешности, которые определяются погрешностями применяемых средств измерений и вызываются несовершенством принципа действия, неточностью градуировки шкалы, ненаглядностью прибора.

Методические погрешности — погрешности, обусловленные несовершенством метода, а также упрощениями, положенными в основу методики.

Субъективные / операторные / личные погрешности — погрешности, обусловленные степенью внимательности, сосредоточенности, подготовленности и другими качествами оператора.

В технике применяют приборы для измерения лишь с определённой заранее заданной точностью — основной погрешностью, допускаемой нормали в нормальных условиях эксплуатации для данного прибора.

Если прибор работает в условиях, отличных от нормальных, то возникает дополнительная погрешность, увеличивающая общую погрешность прибора. К дополнительным погрешностям относятся: температурная, вызванная отклонением температуры окружающей среды от нормальной, установочная, обусловленная отклонением положения прибора от нормального рабочего положения, и т. п. За нормальную температуру окружающего воздуха принимают 20 °C, за нормальное атмосферное давление 101,325 кПа.

Обобщённой характеристикой средств измерения является класс точности, определяемый предельными значениями допускаемых основной и дополнительной погрешностей, а также другими параметрами, влияющими на точность средств измерения; значение параметров установлено стандартами на отдельные виды средств измерений. Класс точности средств измерений характеризует их точностные свойства, но не является непосредственным показателем точности измерений, выполняемых с помощью этих средств, так как точность зависит также от метода измерений и условий их выполнения. Измерительным приборам, пределы допускаемой основной погрешности которых заданы в виде приведённых основных (относительных) погрешностей, присваивают классы точности, выбираемые из ряда следующих чисел: (1; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0)\*10n, где показатель степени n = 1; 0; −1; −2 и т. д.

[править] По характеру проявления

Случайная погрешность — погрешность, меняющаяся (по величине и по знаку) от измерения к измерению. Случайные погрешности могут быть связаны с несовершенством приборов (трение в механических приборах и т. п.), тряской в городских условиях, с несовершенством объекта измерений (например, при измерении диаметра тонкой проволоки, которая может иметь не совсем круглое сечение в результате несовершенства процесса изготовления), с особенностями самой измеряемой величины (например при измерении количества элементарных частиц, проходящих в минуту через счётчик Гейгера).

Систематическая погрешность — погрешность, изменяющаяся во времени по определённому закону (частным случаем является постоянная погрешность, не изменяющаяся с течением времени). Систематические погрешности могут быть связаны с ошибками приборов (неправильная шкала, калибровка и т. п.), неучтёнными экспериментатором.

Прогрессирующая (дрейфовая) погрешность — непредсказуемая погрешность, медленно меняющаяся во времени. Она представляет собой нестационарный случайный процесс.

Грубая погрешность (промах) — погрешность, возникшая вследствие недосмотра экспериментатора или неисправности аппаратуры (например, если экспериментатор неправильно прочёл номер деления на шкале прибора или если произошло замыкание в электрической цепи).

[править] По способу измерения

Погрешность прямых измерений

Погрешность косвенных измерений — погрешность вычисляемой (не измеряемой непосредственно) величины:

Если F = F(x1,x2...xn), где xi — непосредственно измеряемые независимые величины, имеющие погрешность Δxi, тогда:

[править] См. также

Измерение

Класс точности

Метрология

Методы электроаналитической химии

Отклонение от круглости

Мультипликативная погрешность