

Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia - VIM

Portaria Inmetro 029 de 1995.



Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia - VIM

Portaria Inmetro 029 de 1995.



Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia - VIM

Portaria Inmetro 029 de 1995.

3ª edição
2003

Ficha Catalográfica

**INMETRO. Vocabulário internacional de termos
fundamentais e gerais de metrologia. 3. ed. Rio
de Janeiro, 2003. 75p.**

ISBN 85-87090-90-9

METROLOGIA

CDU: 389.16 (038)

INMETRO
Instituto Nacional de
Metrologia,
Normalização
e Qualidade Industrial

DIVIT
Divisão de Informação
Tecnológica
SEPIN
Serviço de Produtos de
Informação

Av. N. S. das Graças, 50 –
Xerém
25250-020
Duque de Caxias – RJ
Tel.: (21) 2679-9351/9381
Fax: (21) 2679-1409
sepin@inmetro.gov.br

SUMÁRIO

Portaria nº 29 de 10/03/1995	9
Preâmbulo da versão brasileira	11
1 - Grandezas e Unidades	13
2 - Medições	23
3 - Resultados de Medição	27
4 - Instrumentos de Medição	35
5 - Características dos Instrumentos de Medição	47
6 - Padrões	59
Índice Português	67
Índice Inglês	70
Índice Francês	73

Portaria nº 29

de 10 de março de 1995

O Presidente do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, no uso de suas atribuições;

Resolve:

Art. 1º - Alterar os termos do Art 1º da Portaria nº 102, de 10 de junho de 1988, que passa a ter a seguinte redação:

“Adotar, no Brasil, a nova versão do Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia, em anexo, baseada na 211ª edição (1993) do documento elaborado pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), pela Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), pela Federação Internacional de Química Clínica (IFCC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e pela União Internacional de Física Pura e Aplicada (IUPAP), com a devida adaptação ao nosso idioma, às reais condições existentes no país e às já consagradas pelo uso.”

Art. 2º - Permanecem inalterados os demais artigos estabelecidos na Portaria nº 102, de 10 de junho de 1988.

Art. 3º - Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação.

JÚLIO CESAR CARMO BUENO
Presidente do INMETRO

Prêambulo

da versão brasileira

No presente trabalho, elaborado e consensado com significativa parcela da comunidade técnica e acadêmica, atuante no campo da metrologia, buscou-se não apenas enfocar os aspectos da adequada correspondência dos termos entre as línguas estrangeiras envolvidas, mas também da própria filosofia de concepção do Vocabulário. Os esforços foram aqui direcionados no sentido de se atender ao máximo as diferentes correntes de opinião, decorrentes de processos culturais já consagrados em várias regiões de nosso país. Buscou-se, desta maneira, a desejável e necessária padronização, respeitando-se o atual “estado da arte” da linguagem metrológica brasileira.

Pelas premissas expostas, alguns verbetes são expressos de duas formas diferentes para uma mesma definição, ora para atender às necessidades brasileiras, ora simplesmente para acompanhar as versões inglesa e francesa. Porém, de um modo geral, nestes casos, manteve-se no corpo do texto os verbetes listados em primeiro lugar, devendo, no futuro, cair em desuso as respectivas segundas opções.

O uso de parênteses “(...)” separando palavras e alguns termos significa, como na edição original, que estas palavras podem ser omitidas, sem prejuízo de conteúdo ou risco de confusão.

Foi introduzida, nesta versão brasileira, a colocação dos termos originais (em inglês e francês) ao lado de cada termo correspondente em português, o que, juntamente com o índice trilingüe, deverá facilitar sobremaneira a pesquisa de um determinado termo.

Obviamente, não poderíamos ter a pretensão de produzir um trabalho unânime, até mesmo porque se admitem imperfeições na publicação original. No entanto, esperamos que seja atingido seu estrito objetivo de contribuir para a harmonização interdisciplinar de terminologia metrológica.

GRUPO DE TRABALHO DE
TERMINOLOGIA DA REDE
BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

1 Grandezas e Unidades

1.1 GRANDEZA (MENSURÁVEL), f
(measurable) quantity
grandeur (mesurable)

Atributo de um fenômeno, corpo ou substância que pode ser qualitativamente distinguido e quantitativamente determinado.

Observações:

1) O termo “grandeza” pode referir-se a uma grandeza em um sentido geral (veja exemplo a) ou a uma grandeza específica (veja exemplo b).

Exemplos:

a) Grandezas em um sentido geral:
comprimento, tempo, massa, temperatura, resistência elétrica, concentração de quantidade de matéria;

b) Grandezas específicas:
- comprimento de uma barra
- resistência elétrica de um fio
- concentração de etanol em uma amostra de vinho.

2) Grandezas que podem ser classificadas, uma em relação a outra, em ordem crescente ou decrescente, são denominadas grandezas de mesma natureza.

3) Grandezas de mesma natureza podem ser agrupadas em conjuntos de categorias de grandezas, por exemplo:
- Trabalho, calor, energia.
- Espessura, circunferência, comprimento de onda.

4) Os símbolos das grandezas são dados na norma ISO 31.

1.2 SISTEMA DE GRANDEZAS, m

system of quantities
système de grandeurs

Conjunto de grandezas, em um sentido geral, entre as quais há uma relação definida.

1.3 GRANDEZA DE BASE, f

base quantity
grandeur de base

Grandeza que, em um sistema de grandezas, é por convenção aceita como funcionalmente independente de uma outra grandeza.

Exemplo:

As grandezas comprimento, massa e tempo são geralmente tidas como grandezas de base no campo da mecânica.

Observação:

As grandezas de base correspondentes às unidades de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) são dadas na observação do item 1.12.

1.4 GRANDEZA DERIVADA, f

derived quantity
grandeur dérivée

Grandeza definida, em um sistema de grandezas, como função de grandezas de base deste sistema.

Exemplo:

Em um sistema que tem como grandezas de base o comprimento, a massa e o tempo, a velocidade é uma grandeza derivada, definida como: comprimento dividido por tempo.

1.5 DIMENSÃO DE UMA GRANDEZA, f

dimension of
a quantity
dimension d'une
grandeur

Expressão que representa uma grandeza de um sistema de grandezas, como produto das potências dos fatores que representam as grandezas de base deste sistema.

Exemplo:

- a) Em um sistema que tem como grandezas de base comprimento, massa e tempo, cujas dimensões são representadas por L, M e T respectivamente, LMT^{-2} é a dimensão de força;
- b) No mesmo sistema de grandezas, ML^{-3} é a dimensão de concentração de massa, bem como de massa específica.

Observações:

- 1) Os fatores que representam as grandezas de base são chamados “dimensões” dessas grandezas de base.
- 2) Para detalhes da álgebra pertinente ver ISO 31-0.

1.6 GRANDEZA DE DIMENSÃO UM, f

quantity of
dimension one
grandeur de
dimension un
**GRANDEZA
ADIMENSIONAL, f**
dimensionless
quantity
grandeur sans
dimension

Grandeza em cuja expressão dimensional todos os expoentes das dimensões das grandezas de base são reduzidos a zero.

Exemplos:

Deformação linear relativa, coeficiente de atrito, número de Mach, índice de refração, fração molar (fração de quantidade de matéria), fração de massa.

1.7 UNIDADE (DE MEDIDA), f

unit (of measurement)
unité (de mesure)

Grandeza específica, definida e adotada por convenção, com a qual outras grandezas de mesma natureza são comparadas para expressar suas magnitudes em relação àquela grandeza.

Observações:

- 1) Unidades de medida têm nomes e símbolos aceitos por convenção.
- 2) Unidades de grandezas de mesma dimensão podem ter os mesmos nomes e símbolos, mesmo quando as grandezas não são de mesma natureza.

1.8 SÍMBOLO DE UMA UNIDADE (DE MEDIDA), m

symbol of a unit (of
measurement)
symbole d'une unité
(de mesure)

Sinal convencional que designa uma unidade de medida.

Exemplos:

- a) m é o símbolo do metro;
- b) A é o símbolo do ampère.

1.9 SISTEMA DE UNIDADES (DE MEDIDA), m

system of units (of measurement)
système d'unités (de mesure)

Conjunto das unidades de base e unidades derivadas, definido de acordo com regras específicas, para um dado sistema de grandezas.

Exemplos:

- a) Sistema Internacioanl de Unidades SI;
- b) Sistema de Unidades CGS.

1.10 UNIDADE (DE MEDIDA) (DERIVADA) COERENTE, f

coherent (derived)
unit (of measurement)
unité (de mesure)
(dérivée)
cohérente

Unidade de medida derivada que pode ser expressa como um produto de potências de unidades de base com fator de proporcionalidade um.

Observação:

A coerência pode ser determinada somente em relação às unidades de base de um dado sistema. Uma unidade pode ser coerente em relação a um Sistema, mas não a outro.

1.11 SISTEMA COERENTE DE UNIDADES (DE MEDIDA), m

coherent system of units (of measurement)
système cohérent d'unités (de mesure)

Sistema de unidades de medida no qual todas as unidades derivadas são coerentes.

Exemplo:

As seguintes unidades (expressas por seus símbolos) fazem parte do sistema de unidades coerentes em mecânica, dentro do Sistema Internacional de Unidades, SI:

m; kg; s;

m^2 ; m^3 ; $Hz=s^{-1}$; $m.s^{-1}$; $m.s^{-2}$;

$kg.m^{-3}$; $N=kg.m.s^{-2}$;

$Pa=kg.m^{-1}.s^{-2}$;

$J=kg.m^2.s^{-2}$;

$W=kg.m^2.s^{-3}$.

1.12 SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES - SI, m

International System of Units, SI
Système International d'Unités, SI

Sistema coerente de unidades adotado e recomendado pela Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM).

Observação:

O SI é baseado, atualmente, nas sete unidades de base seguintes:

GRANDEZA	UNIDADE SI	
	NOME	SÍMBOLO
Comprimento	metro	m
Massa	quilograma	kg
Tempo	segundo	s
Corrente Elétrica	ampère	A
Temperatura Termodinâmica	kelvin	K
Quantidade de Matéria	mol	mol
Intensidade Luminosa	candela	cd

1.13 UNIDADE (DE MEDIDA) DE BASE, f

base unit (of measurement)
unité (de mesure) de base

Unidade de medida de uma grandeza de base em um sistema de grandezas.

Observação:

Em um sistema de unidades coerentes há uma única unidade de base para cada grandeza fundamental.

1.14 UNIDADE (DE MEDIDA) DERIVADA, f

derived unit (of measurement)

unité (de mesure) dérivée

Unidade de medida de uma grandeza derivada em um sistema de grandezas.

Observação:

Algumas unidades derivadas possuem nomes e símbolos especiais; por exemplo, no SI:

GRANDEZA	UNIDADE SI	
	NOME	SÍMBOLO
Força	newton	N
Energia	joule	J
Pressão	pascal	Pa

1.15 UNIDADE (DE MEDIDA) FORA DO SISTEMA, f

off-system unit (of measurement)

unité (de mesure) hors système

Unidade de medida que não pertence a um dado sistema de unidades.

Exemplos:

- a) O elétron-volt (aproximadamente $1,602\ 18 \times 10^{-19}$ J) é uma unidade de energia fora do sistema em relação ao SI;
- b) O dia, a hora, o minuto são unidades de tempo fora do sistema em relação ao SI.

1.16 MÚLTIPLO DE UMA UNIDADE (DE MEDIDA), m

multiple of a unit (of measurement)

multiple d'une unité (de mesure)

Unidade de medida maior que é formada a partir de uma dada unidade, de acordo com convenções de escalonamento.

Exemplos:

- a) Um dos múltiplos decimais do metro é o quilômetro;
- b) Um dos múltiplos não-decimais do segundo é a hora.

1.17 SUBMÚLTIPLO DE UMA UNIDADE (DE MEDIDA), m Unidade de medida menor que é formada a partir de uma unidade, de acordo com convenções de escalonamento.

submultiple of a unit (of measurement) Exemplo:

sous-multiple d'une unité (de mesure) Um dos submúltiplos decimais do metro é o milímetro.

1.18 VALOR (DE UMA GRANDEZA), m Expressão quantitativa de uma grandeza específica, geralmente sob a forma de uma unidade de medida multiplicada por um número.

value (of a quantity) Exemplos:

valeur (d'une grandeur)

Exemplos:

- a) Comprimento de uma barra: 5,34m ou 534cm;
- b) Massa de um corpo: 0,152kg ou 152g;
- c) Quantidade de matéria de uma amostra de água (H₂O): 0,012 mol ou 12 mmol.

Observações:

- 1) O valor de uma grandeza pode ser positivo, negativo ou nulo.
- 2) O valor de uma grandeza pode ser expresso por mais de uma maneira.
- 3) Os valores de grandezas adimensionais são geralmente expressos apenas por números.
- 4) Uma grandeza que não puder ser expressa por uma unidade de medida multiplicada por um número, pode ser expressa por meio de uma escala de referência convencional, ou por um procedimento de medição, ou por ambos.

1.19 VALOR VERDADEIRO (DE UMA GRANDEZA), m

true value (of a quantity)
valeur vraie (d'une grandeur)

Valor consistente com a definição de uma dada grandeza específica.

Observações:

- 1) É um valor que seria obtido por uma medição perfeita.
- 2) Valores verdadeiros são, por natureza, indeterminados.
- 3) O artigo indefinido “um” é usado, preferivelmente ao artigo definido “o” em conjunto com “valor verdadeiro”, porque pode haver muitos valores consistentes com a definição de uma dada grandeza específica.

1.20 VALOR VERDADEIRO CONVENCIONAL (DE UMA GRANDEZA), m

conventional true value (of a quantity)
valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur)

Valor atribuído a uma grandeza específica e aceito, às vezes por convenção, como tendo uma incerteza apropriada para uma dada finalidade.

Exemplos:

- a) Em um determinado local, o valor atribuído a uma grandeza, por meio de um padrão de referência, pode ser tomado como um valor verdadeiro convencional;
- b) O CODATA (1986) recomendou o valor para a constante de Avogadro como sendo $A = 6,022\ 136\ 7 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Observações:

- 1) “Valor verdadeiro convencional” é às vezes denominado valor designado, melhor estimativa

do valor, valor convencional ou valor de referência. “Valor de referência”, neste sentido, não deve ser confundido com “valor de referência” no sentido usado na observação do item 5.7.

2) Frequentemente, um grande número de resultados de medições de uma grandeza é utilizado para estabelecer um valor verdadeiro convencional.

1.21 VALOR NUMÉRICO (DE UMA GRANDEZA), m Número que multiplica a unidade na expressão do valor de uma grandeza.

numerical value

(of a quantity)

valeur numérique

(d'une grandeur)

Exemplos:

Nos exemplos em 1.18 os números:

a) 5,34 e 534;

b) 0,152 e 152;

c) 0,012 e 12.

1.22 ESCALA DE REFERÊNCIA CONVENCIONAL, f

conventional reference

scale

échelle de repérage

ESCALA DE VALOR DE REFERÊNCIA, f

reference-value scale

échelle de repérage

Para grandezas específicas de uma dada natureza, é um conjunto de valores ordenados, contínuos **ou** discretos, definidos por convenção e como uma referência para classificar em ordem crescente ou decrescente grandezas de mesma natureza.

Exemplos:

a) Escala de dureza Mohs;

b) Escala de pH em química;

c) Escala de índice de octano para combustíveis derivados de petróleo.

2 Medições

2.1 MEDIÇÃO, f

measurement
mesurage

Conjunto de operações que tem por objetivo determinar um valor de uma grandeza.

Observação:

As operações podem ser feitas automaticamente.

2.2 METROLOGIA, f

metrology
métrologie

Ciência da medição

Observação:

A metrologia abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou da tecnologia.

2.3 PRINCÍPIO DE MEDIÇÃO, m

principle of measurement
principe de mesure

Base científica de uma medição.

Exemplos:

- a) O efeito termoelétrico utilizado para a medição da temperatura;
- b) O efeito Josephson utilizado para a medição da diferença de potencial elétrico;

c) O efeito Doppler utilizado para a medição da velocidade;

d) O efeito Raman utilizado para medição do número de ondas das vibrações moleculares.

2.4 MÉTODO DE MEDIÇÃO, m

method of measurement

méthode de mesure

Seqüência lógica de operações, descritas genericamente, usadas na execução das medições.

Observação:

Os métodos de medição podem ser qualificados de várias maneiras; entre as quais:

- método por substituição;
- método diferencial;
- método “de zero”.

2.5 PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO, m

measurement procedure

mode de opératoire (de mesure)

Conjunto de operações, descritas especificamente, usadas na execução de medições particulares, de acordo com um dado método.

Observação:

Um procedimento de medição é usualmente registrado em um documento, que algumas vezes é denominado procedimento de medição (ou método de medição) e normalmente tem detalhes suficientes para permitir que um operador execute a medição sem informações adicionais.

2.6 MENSURANDO, m

mensurand

mesurand

Objeto da medição.

Grandeza específica submetida à medição.

Exemplo:

Pressão de vapor de uma dada amostra de água a 20°C.

Observação:

A especificação de um mensurando pode requerer informações de outras grandezas como tempo, temperatura ou pressão.

2.7 GRANDEZA DE INFLUÊNCIA, f

influence quantity

grandeur d'influence

Grandeza que não é o mensurando, mas que afeta o resultado da medição deste.

Exemplos:

- a) A temperatura de um micrômetro usado na medição de um comprimento;
- b) A frequência na medição da amplitude de uma diferença de potencial em corrente alternada;
- c) A concentração de bilirrubina na medição da concentração de hemoglobina em uma amostra de plasma sanguíneo humano.

2.8 SINAL DE MEDIÇÃO, m

measurement signal

signal de mesure

Grandeza que representa o mensurando ao qual está funcionalmente relacionada.

Exemplos:

- a) Sinal de saída elétrico de um transdutor de pressão;
- b) Frequência de um conversor tensão-frequência;
- c) Força eletromotriz de uma célula de concentração eletroquímica utilizada para medir a diferença em concentração.

Observação:

O sinal de entrada de um sistema de medição pode ser denominado estímulo; o sinal de saída pode ser denominado resposta.

**2.9 VALOR
TRANSFORMADO (DE
UM MENSURANDO), m**

Valor do sinal de uma medição representando um dado mensurando.

transformed value
(of a measurand)
valeur transformée
(d'un mesurand)

3 Resultados de Medição

3.1 RESULTADO DE UMA MEDIÇÃO, m

result of a measurement
résultat d'un mesurage

Valor atribuído a um mensurando obtido por medição.

Observações:

1) Quando um resultado é dado, deve-se indicar, claramente, se ele se refere:

- à indicação;

- ao resultado não corrigido;

- ao resultado corrigido;

e se corresponde ao valor médio de várias medições.

2) Uma expressão completa do resultado de uma medição inclui informações sobre a incerteza de medição.

3.2 INDICAÇÃO (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f

indication (of a measuring instrument)
indication (d'un instrument de mesure)

Valor de uma grandeza fornecido por um instrumento de medição;

Observações:

1) O valor lido no dispositivo mostrador pode ser denominado de indicação direta. Ele é multiplicado pela constante do instrumento para fornecer a indicação.

2) A grandeza pode ser um mensurando, um sinal de medição ou uma outra grandeza a ser usada no cálculo do valor do mensurando.

3) Para uma medida materializada, a indicação é o valor a ela atribuído.

3.3 RESULTADO NÃO CORRIGIDO, m

uncorrected result
résultat brut

Resultado de uma medição, antes da correção, devida aos erros sistemáticos.

3.4 RESULTADO CORRIGIDO, m

corrected result
résultat corrigé

Resultado de uma medição, após a correção, devida aos erros sistemáticos.

3.5 EXATIDÃO DE MEDIÇÃO, f

accuracy of measurement
exactitude de mesure

Grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando.

Observações:

1) Exatidão é um conceito qualitativo.

2) O termo precisão não deve ser utilizado como exatidão.

3.6 REPETITIVIDADE (DE RESULTADOS DE MEDIÇÕES), f

repeatability (of results of measurement)

répétabilité (des résultats de mesurage)

Grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob as mesmas condições de medição.

Observações:

1) Estas condições são denominadas condições de repetitividade.

2) Condições de repetitividade incluem:

- mesmo procedimento de medição;
- mesmo observador;
- mesmo instrumento de medição, utilizado nas mesmas condições;
- mesmo local;
- repetição em curto período de tempo.

3) Repetitividade pode ser expressa, quantitativamente, em função das características da dispersão dos resultados.

3.7 REPRODUTIBILIDADE (DOS RESULTADOS DE MEDIÇÃO), f

reproducibility (of results of measurements)

reproductibilité (des résultats de mesurage)

Grau de concordância entre os resultados das medições de um mesmo mensurando efetuadas sob condições variadas de medição.

Observações:

1) Para que uma expressão da reprodutibilidade seja válida, é necessário que sejam especificadas as condições alteradas.

2) As condições alteradas podem incluir:

- princípio de medição;
- método de medição;
- observador;

- instrumento de medição;
- padrão de referência;
- local;
- condições de utilização;
- tempo.

3) Reprodutibilidade pode ser expressa, quantitativamente, em função das características da dispersão dos resultados.

4) Os resultados aqui mencionados referem-se, usualmente, a resultados corrigidos.

3.8 DESVIO PADRÃO EXPERIMENTAL, m

experimental standard deviation

écart-type expérimental

Para uma série de “n” medições de um mesmo mensurando, a grandeza “s”, que caracteriza a dispersão dos resultados, é dada pela fórmula:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

onde x_i representa o resultado da “iésima” medição e \bar{x} representa a média aritmética dos “n” resultados considerados.

Observações:

1) Considerando uma série de “n” valores como uma amostra de uma distribuição, \bar{x} é uma estimativa não tendenciosa da média μ e s^2 é uma estimativa não tendenciosa da variância desta distribuição.

2) A expressão s / \sqrt{n} é uma estimativa do desvio padrão da distribuição de \bar{x} e é denominada desvio padrão experimental da média.

3) “Desvio padrão experimental da média” é, algumas vezes, denominado incorretamente erro padrão da média.

**3.9 INCERTEZA DE
MEDIÇÃO, f**
uncertainty of
measurement
incertitude de mesure

Parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser fundamentadamente atribuídos a um mensurando.

Observações:

1) O parâmetro pode ser, por exemplo, um desvio padrão (ou um múltiplo dele), ou a metade de um intervalo correspondente a um nível de confiança estabelecido.

2) A incerteza de medição compreende, em geral, muitos componentes. Alguns destes componentes podem ser estimados com base na distribuição estatística dos resultados das séries de medições e podem ser caracterizados por desvios padrão experimentais. Os outros componentes, que também podem ser caracterizados por desvios padrão, são avaliados por meio de distribuição de probabilidades assumidas, baseadas na experiência ou em outras informações.

3) Entende-se que o resultado da medição é a melhor estimativa do valor do mensurando, e que todos os componentes da incerteza, incluindo aqueles resultantes dos efeitos sistemáticos, como os componentes associados com correções e padrões de referência, contribuem para a dispersão.

Nota:

Esta definição foi extraída do “Guia para Expressão de Incerteza de Medição”, no qual sua fundamentação é detalhada (ver, em particular, o item 2.2.4 e o anexo D(10)).

3.10 ERRO

(DE MEDIÇÃO), m

error (of measurement)

erreur (de mesure)

Resultado de uma medição menos o valor verdadeiro do mensurando.

Observações:

1) Uma vez que o valor verdadeiro não pode ser determinado, utiliza-se, na prática, um valor verdadeiro convencional (ver os itens 1.19 e 1.20).

2) Quando for necessário distinguir “erro” de “erro relativo”, o primeiro é, algumas vezes, denominado erro absoluto da medição. Este termo não deve ser confundido com valor absoluto do erro, que é o módulo do erro.

3.11 DESVIO, m

deviation

écart

Valor menos seu valor de referência.

3.12 ERRO RELATIVO, m

relative error

erreur relative

Erro da medição dividido por um valor verdadeiro do objeto da medição.

Observação:

Uma vez que o valor verdadeiro não pode ser determinado, utiliza-se, na prática, um valor verdadeiro convencional (ver os itens 1.19 e 1.20).

**3.13 ERRO
ALEATÓRIO, m**
random error
erreur aléatoire

Resultado de uma medição menos a média que resultaria de um infinito número de medições do mesmo mensurando efetuadas sob condições de repetitividade.

Observações:

- 1) Erro aleatório é igual ao erro menos o erro sistemático.
- 2) Em razão de que apenas um finito número de medições pode ser feito, é possível apenas determinar uma estimativa do erro aleatório.

**3.14 ERRO
SISTEMÁTICO, m**
systematic error
erreur systématique

Média que resultaria de um infinito número de medições do mesmo mensurando, efetuadas sob condições de repetitividade, menos o valor verdadeiro do mensurando.

Observações:

- 1) Erro sistemático é igual ao erro menos o erro aleatório.
- 2) Analogamente ao valor verdadeiro, o erro sistemático e suas causas não podem ser completamente conhecidos.
- 3) Para um instrumento de medição, ver tendência (5.25).

3.15 CORREÇÃO, f
correction
correction

Valor adicionado algebricamente ao resultado não corrigido de uma medição para compensar um erro sistemático.

Observações:

1) A correção é igual ao erro sistemático estimado com sinal trocado.

2) Uma vez que o erro sistemático não pode ser perfeitamente conhecido, a compensação não pode ser completa.

3.16 FATOR DE CORREÇÃO, m

correction factor

facteur de correction

Fator numérico pelo qual o resultado não corrigido de uma medição é multiplicado para compensar um erro sistemático.

Observação:

Uma vez que o erro sistemático não pode ser perfeitamente conhecido, a compensação não pode ser completa.

4 Instrumentos de Medição

Muitos termos diferentes são empregados para descrever os artefatos utilizados nas medições. Este vocabulário define somente uma seleção de termos preferenciais; a lista a seguir, mais completa, está organizada em ordem aproximadamente crescente de complexidade. Esses termos não são mutuamente excludentes.

- a - elemento
- b - componente
- c - parte
- d - transdutor de medição
- e - dispositivo de medição
- f - material de referência
- g - medida materializada
- h - instrumento de medição
- i - aparelhagem
- j - equipamento
- k - cadeia de medição
- l - sistema de medição
- m - instalação de medição

4.1 INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO, m

measuring instrument
instrument de mesure,
appareil de mesure

Dispositivo utilizado para uma medição, sozinho ou em conjunto com dispositivo(s) complementar(es).

4.2 MEDIDA MATERIALIZADA, f

material measure
measure matérialisée

Dispositivo destinado a reproduzir ou fornecer, de maneira permanente durante seu uso, um ou mais valores conhecidos de uma dada grandeza.

Exemplos:

- a) Uma massa;
- b) Uma medida de volume (de um ou vários valores, com ou sem escala);
- c) Um resistor elétrico padrão;
- d) Um bloco padrão;
- e) Um gerador de sinal padrão;
- f) Um material de referência.

Observação:

A grandeza em questão pode ser denominada grandeza fornecida.

4.3 TRANSDUTOR DE MEDIÇÃO, m

measuring transducer
transducteur de mesure

Dispositivo que fornece uma grandeza de saída que tem uma correlação determinada com a grandeza de entrada.

Exemplos:

- a) termopar;
- b) transformador de corrente;
- c) extensômetro elétrico de resistência (strain gauge);
- d) eletrodo de pH.

4.4 CADEIA DE MEDIÇÃO, f

measuring chain
chaîne de mesure

Seqüência de elementos de um instrumento ou sistema de medição que constitui o trajeto do sinal de medição desde o estímulo até a resposta.

Exemplo:

Uma cadeia de medição eletroacústica compreende um microfone, atenuador, filtro, amplificador e voltímetro.

4.5 SISTEMA DE MEDIÇÃO, m

measuring system
système de mesure, m

Conjunto completo de instrumentos de medição e outros equipamentos acoplados para executar uma medição específica.

Exemplos:

- a) Aparelhagem para medição de condutividade de materiais semicondutores;
- b) Aparelhagem para calibração de termômetros clínicos.

Observações:

1) O sistema pode incluir medidas materializadas e reagentes químicos.

2) Um sistema de medição que é instalado de forma permanente é denominado instalação de medição.

4.6 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)

MOSTRADOR, m

displaying (measuring)
instrument
appareil (de mesure)
afficheur

Instrumento de medição que apresenta uma indicação.

Exemplos:

- a) voltímetro analógico;
- b) freqüencímetro digital;
- c) micrômetro.

INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)

INDICADOR, m

indicating (measuring)
instrument
appareil (de mesure)
indicateur

Observações:

1) A indicação pode ser analógica (contínua/descontínua) ou digital.

2) Valores de mais de uma grandeza podem ser apresentados simultaneamente.

3) Um instrumento de medição indicador pode, também, fornecer um registro.

4.7 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)

REGISTRADOR, m

recording (measuring)
instrument
appareil (de mesure)
enregistreur

Instrumento de medição que fornece um registro da indicação.

Exemplos:

- a) barógrafo;
- b) dosímetro termoluminescente;
- c) espectrômetro registrador.

Observações:

- 1) O registro (indicação) pode ser analógico (linha contínua ou descontínua) ou digital.
- 2) Valores de mais de uma grandeza podem ser registrados (apresentados) simultaneamente.
- 3) Um instrumento registrador pode, também, apresentar uma indicação.

4.8 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)

TOTALIZADOR, m

totalizing (measuring)
instrument
appareil (de mesure)
totalisateur

Instrumento de medição que determina o valor de um mensurando, por meio da soma dos valores parciais desta grandeza, obtidos, simultânea ou consecutivamente, de uma ou mais fontes.

Exemplos:

- a) Plataforma ferroviária de pesagem totalizadora;
- b) Medidor totalizador de potência elétrica.

4.9 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO)

INTEGRADOR, m

integrating (measuring)
instrument
appareil (de mesure)
intégrateur

Instrumento de medição que determina o valor de um mensurando por integração de uma grandeza em função de uma outra.

Exemplo:

Medidor de energia elétrica.

4.10 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO) ANALÓGICO, m

analogue measuring instrument

appareil de mesure (à affichage) analogique

INSTRUMENTO DE INDICAÇÃO ANALÓGICA

analogue indicating instrument

Instrumento de medição no qual o sinal de saída ou a indicação é uma função contínua do mensurando ou do sinal de entrada.

Observação:

Este termo é relativo à forma de apresentação do sinal de saída ou da indicação e não ao princípio de funcionamento do instrumento.

4.11 INSTRUMENTO (DE MEDIÇÃO) DIGITAL, m

digital measuring instrument

appareil de mesure (à affichage) numérique

INSTRUMENTO DE INDICAÇÃO DIGITAL, m

digital indicating instrument

Instrumento de medição que fornece um sinal de saída ou uma indicação em forma digital.

Observação:

Este termo é relativo à forma de apresentação do sinal de saída ou da indicação e não ao princípio de funcionamento do instrumento.

4.12 DISPOSITIVO MOSTRADOR, m

displaying device
dispositif d'affichage

DISPOSITIVO

INDICADOR, m

indicating device
dispositif indicateur

Parte de um instrumento de medição que apresenta uma indicação.

Observações:

1) Este termo pode incluir o dispositivo no qual é apresentado ou alocado o valor de uma medida materializada.

2) Um dispositivo mostrador analógico fornece uma “indicação analógica”; um dispositivo indicador digital fornece uma “indicação digital”.

3) É denominada indicação semidigital a forma de apresentação, tanto por meio de um indicador digital no qual o dígito menos significativo move-se continuamente, permitindo a interpolação, quanto por meio de um indicador digital, complementado por uma escala e índice.

4.13 DISPOSITIVO REGISTRADOR, m

recording device

dispositif enregistreur

Parte de um instrumento de medição que fornece o registro de uma indicação.

4.14 SENSOR, m

sensor

capteur

Elemento de um instrumento de medição ou de uma cadeia de medição que é diretamente afetado pelo mensurando.

Exemplos:

- a) Junta de medição de um termômetro termoelétrico;
- b) Rotor de uma turbina para medir vazão;
- c) Tubo de Bourdon de um manômetro;
- d) Bóia de um instrumento de medição de nível;
- e) Fococélula de um espectrofotômetro.

Observação:

Em alguns campos de aplicação é usado o termo “detector” para este conceito.

4.15 DETECTOR, m

detector

détecteur

Dispositivo ou substância que indica a presença de um fenômeno, sem necessariamente fornecer um valor de uma grandeza associada.

Exemplos:

- a) Detector de vazamento de halogênio;
- b) Papel tornassol.

Observações:

1) Uma indicação pode ser obtida somente quando o valor da grandeza atinge um dado limite, denominado às vezes limite de detecção do detector.

2) Em alguns campos de aplicação o termo “detector” é usado como conceito de “sensor”.

4.16 ÍNDICE, m

index

index

Parte fixa ou móvel de um dispositivo mostrador, cuja posição em relação às marcas de escala permite determinar um valor indicado.

Exemplos:

- a) Ponteiro;
- b) Ponto luminoso;
- c) Superfície de um líquido;
- d) Pena de registrador.

4.17 ESCALA (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f

scale (of a measuring instrument)

échelle (d'un appareil de mesure)

Conjunto ordenado de marcas, associado a qualquer numeração, que faz parte de um dispositivo mostrador de um instrumento de medição.

Observação:

Cada marca é denominada de marca de escala.

4.18 COMPRIMENTO DE ESCALA, m

scale length
longueur d'échelle

Para uma dada escala, é o comprimento da linha compreendida entre a primeira e a última marca, passando pelo centro de todas as marcas menores.

Observações:

1) A linha pode ser real ou imaginária, curva ou reta.

2) O comprimento da escala é expresso em unidades de comprimento, qualquer que seja a unidade do mensurando ou a unidade marcada sobre a escala.

4.19 FAIXA DE INDICAÇÃO, f

range of indication
étendue des indications

Conjunto de valores limitados pelas indicações extremas.

Observações:

1) Para um mostrador analógico, pode ser chamado de faixa de escala;

2) A faixa de indicação é expressa nas unidades marcadas no mostrador, independentemente da unidade do mensurando e é normalmente estabelecida em termos dos seus limites inferior e superior, por exemplo: 100 °C a 200 °C;

3) Ver observação do item 5.2.

4.20 DIVISÃO DE ESCALA, f

scale division
division

Parte de uma escala compreendida entre duas marcas sucessivas quaisquer.

4.21 COMPRIMENTO DE UMA DIVISÃO, m

scale spacing

longueur d'une division (d'échelle)

Distância entre duas marcas sucessivas quaisquer, medida ao longo da linha do comprimento de escala.

Observação:

O comprimento de uma divisão é expresso em unidades de comprimento, qualquer que seja a unidade do mensurando ou a unidade marcada sobre a escala.

4.22 VALOR DE UMA DIVISÃO, m

scale interval

échelon - valeur d'une division (d'échelle)

Diferença entre os valores da escala correspondentes a duas marcas sucessivas.

Observação:

O valor de uma divisão é expresso na unidade marcada sobre a escala, qualquer que seja a unidade do mensurando.

4.23 ESCALA LINEAR, f

linear scale

échelle linéaire

Escala na qual o comprimento de uma divisão está relacionado com o valor de uma divisão correspondente por um coeficiente de proporcionalidade constante ao longo da escala.

Observação:

Uma escala linear, cujos valores de uma divisão são constantes, é denominada “escala regular”.

4.24 ESCALA NÃO-LINEAR, f

nonlinear scale

échelle non-linéaire

Escala na qual cada comprimento de uma divisão está relacionado com o valor de uma divisão correspondente por um coeficiente de proporcionalidade, que não é constante ao longo da escala.

Observação:

Algumas escalas não-lineares possuem nomes especiais como “escala logarítmica”, “escala quadrática”.

4.25 ESCALA COM ZERO SUPRIMIDO, f

supressed-zero scale
échelle à zéro décalé

Escala cuja faixa de indicação não inclui o valor zero.

Exemplo:

Escala de um termômetro clínico.

4.26 ESCALA EXPANDIDA, f

expanded scale
échelle dilaté

Escala na qual parte da faixa de indicação ocupa um comprimento da escala que é desproporcionalmente maior do que outras partes.

4.27 MOSTRADOR, m

dial
cadran

Parte fixa ou móvel de um dispositivo mostrador no qual estão a ou as escalas.

Observação:

Em alguns dispositivos mostradores o mostrador tem a forma de cilindros ou de discos numerados que se deslocam em relação a um índice fixo ou a uma janela.

4.28 NUMERAÇÃO DA ESCALA, f

scale numbering
chiffraison d'une échelle

Conjunto ordenado de números associados às marcas da escala.

4.29 MARCAÇÃO DA ESCALA (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f

gauging (of a measuring instrument)

calibrage (d'un instrument de mesure)

Operação de fixar as posições das marcas da escala de um instrumento de medição (em alguns casos apenas certas marcas principais) em relação aos valores correspondentes do mensurando.

4.30 AJUSTE (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m

adjustment (of a

measuring instrument)

ajustage (d'un instrument de mesure)

Operação destinada a fazer com que um instrumento de medição tenha desempenho compatível com o seu uso.

Observação:

O ajuste pode ser automático, semi-automático ou manual.

4.31 REGULAGEM (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f

user adjustment (of a measuring instrument)

réglage (d'un instrument de mesure)

Ajuste, empregando somente os recursos disponíveis no instrumento para o usuário.

5 Características dos Instrumentos de Medição

Alguns dos termos utilizados para descrever as características de um instrumento de medição são igualmente aplicáveis a dispositivos de medição, transdutores de medição ou a um sistema de medição e por analogia podem, também, ser aplicados a uma medida materializada ou a um material de referência. O sinal de entrada de um sistema de medição pode ser chamado de estímulo: o sinal de saída pode ser chamado de resposta. Neste capítulo o termo “mensurando” significa a grandeza aplicada a um instrumento de medição.

5.1 FAIXA NOMINAL, f Faixa de indicação que se pode obter em uma nominal range posição específica dos controles de um calibre instrumento de medição.

Observações:

1) Faixa nominal é normalmente definida em termos de seus limites inferior e superior, por exemplo: “100°C a 200°C”. Quando o limite inferior é zero, a faixa nominal é definida

unicamente em termos do limite superior, por exemplo: a faixa nominal de 0V a 100V é expressa como “100V”.

2) Ver observação do item 5.2.

5.2 AMPLITUDE DA FAIXA NOMINAL, *f*

span

intervalle de mesure

Diferença, em módulo, entre os dois limites de uma faixa nominal.

Exemplo:

Para uma faixa nominal de -10V a +10V a amplitude da faixa nominal é 20V.

Observação:

Em algumas áreas, a diferença entre o maior e o menor valor é denominada faixa.

5.3 VALOR NOMINAL, *m*

nominal value

valeur nominale

Valor arredondado ou aproximado de uma característica de um instrumento de medição que auxilia na sua utilização.

Exemplos:

a) 100 Ω como valor marcado em um resistor padrão;

b) 1L como valor marcado em um recipiente volumétrico com uma só indicação;

c) 0,1 mol/L como a concentração da quantidade de matéria de uma solução de ácido clorídrico, HCl.

d) 25°C como ponto pré-selecionado de um banho controlado termostaticamente.

5.4 FAIXA DE MEDIÇÃO, f Conjunto de valores de um mensurando para o qual se admite que o erro de um instrumento de medição mantém-se dentro dos limites especificados.

measuring range
étendue de mesure
FAIXA DE TRABALHO, f
working range

Observações:

1) “Erro” é determinado em relação a um valor verdadeiro convencional.

2) Ver observação do item 5.2.

5.5 CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO, f Condições de uso para as quais as características metrológicas especificadas de um instrumento de medição mantém-se dentro de limites especificados.

rated operating conditions
conditions assignées de
fonctionnement

Observação:

As condições de utilização geralmente especificam faixas ou valores aceitáveis para o mensurando e para as grandezas de influência.

5.6 CONDIÇÕES LIMITES, f Condições extremas nas quais um instrumento de medição resiste sem danos e sem degradação das características metrológicas especificadas, as quais são mantidas nas condições de funcionamento em utilizações subseqüentes.

limiting conditions
conditions limites

Observações:

1) As condições limites para armazenagem, transporte e operação podem ser diferentes;

2) As condições limites podem incluir valores limites para o mensurando e para as grandezas de influência.

5.7 CONDIÇÕES DE REFERÊNCIA, f

reference conditions
conditions de référence

Condições de uso prescritas para ensaio de desempenho de um instrumento de medição ou para intercomparação de resultados de medições.

Observação:

As condições de referência geralmente incluem os valores de referência ou as faixas de referência para as grandezas de influência que afetam o instrumento de medição.

5.8 CONSTANTE DE UM INSTRUMENTO, f

instrument constant
constante (d'un instrument)

Fator pelo qual a indicação direta de um instrumento de medição deve ser multiplicada para obter-se o valor indicado do mensurando ou de uma grandeza utilizada no cálculo do valor do mensurando.

Observações:

1) Instrumentos de medição com diversas faixas com um único mostrador têm várias constantes que correspondem, por exemplo, a diferentes posições de um mecanismo seletor.

2) Quando a constante for igual a um, ela geralmente não é indicada no instrumento.

5.9 CARACTERÍSTICA DE RESPOSTA, f

response characteristic
caractéristique de transfert

Relação entre um estímulo e a resposta correspondente, sob condições definidas.

Exemplo:

A força eletromotriz (fem) de um termopar como função da temperatura.

Observações:

1) A relação pode ser expressa na forma de uma equação matemática, uma tabela numérica ou um gráfico.

2) Quando o estímulo varia como uma função do tempo, uma forma de característica de resposta é a função de transferência (“transformada de Laplace” da resposta dividida pela do estímulo).

5.10 SENSIBILIDADE, f
sensitivity
sensibilité

Varição da resposta de um instrumento de medição dividida pela correspondente variação do estímulo.

Observação:

A sensibilidade pode depender do valor do estímulo.

5.11 (LIMIAR DE) MOBILIDADE, m
discrimination (threshold)
(seuil de) mobilité

Maior variação no estímulo que não produz variação detectável na resposta de um instrumento de medição, sendo a variação no sinal de entrada lenta e uniforme.

Observação:

O limiar de mobilidade pode depender, por exemplo, de ruído (interno ou externo) ou de atrito. Pode depender, também, do valor do estímulo.

5.12 RESOLUÇÃO (DE UM DISPOSITIVO MOSTRADOR), f

resolution

(of a displaying device)

résolution

(d'un dispositif afficheur)

Menor diferença entre indicações de um dispositivo mostrador que pode ser significativamente percebida.

Observações:

1) Para dispositivo mostrador digital, é a variação na indicação quando o dígito menos significativo varia de uma unidade.

2) Este conceito também se aplica a um dispositivo registrador.

5.13 ZONA MORTA, f

dead band

zone morte

Intervalo máximo no qual um estímulo pode variar em ambos os sentidos, sem produzir variação na resposta de um instrumento de medição.

Observações:

1) A zona morta pode depender da taxa de variação.

2) A zona morta, algumas vezes, pode ser deliberadamente ampliada, de modo a prevenir variações na resposta para pequenas variações no estímulo.

5.14 ESTABILIDADE, f

stability

constance

Aptidão de um instrumento de medição em conservar constantes suas características metrológicas ao longo do tempo.

Observações:

1) Quando a estabilidade for estabelecida em

relação a uma outra grandeza que não o tempo, isto deve ser explicitamente mencionado.

2) A estabilidade pode ser quantificada de várias maneiras, por exemplo:

- pelo tempo no qual a característica metrológica varia de um valor determinado; ou
- em termos da variação de uma característica em um determinado período de tempo.

5.15 DISCRICÃO, f

transparency
discrétion

Aptidão de um instrumento de medição em não alterar o valor do mensurando.

Exemplos:

1) Uma balança é um instrumento discreto para medição de massas.

2) Um termômetro de resistência que aquece o meio no qual a temperatura está sob medição não é discreto.

5.16 DERIVA, f

drift
dérive

Variação lenta de uma característica metrológica de um instrumento de medição.

5.17 TEMPO DE RESPOSTA, m

response time
temps de réponse

Intervalo de tempo entre o instante em que um estímulo é submetido a uma variação brusca e o instante em que a resposta atinge e permanece dentro de limites especificados em torno do seu valor final estável.

5.18 EXATIDÃO DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO, f Aptidão de um instrumento de medição para dar respostas próximas a um valor verdadeiro.

accuracy of a measuring instrument
exactitude d'un instrument de mesure

Observação:
Exatidão é um conceito qualitativo.

5.19 CLASSE DE EXATIDÃO, f

accuracy class
classe d'exactitude

Classe de instrumentos de medição que satisfazem a certas exigências metrológicas destinadas a conservar os erros dentro de limites especificados.

Observação:
Uma classe de exatidão é usualmente indicada por um número ou símbolo adotado por convenção e denominado índice de classe.

5.20 ERRO (DE INDICAÇÃO) DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO, m

error (of indication) of a measuring instrument
erreur (d'indication) d'un instrument de mesure

Indicação de um instrumento de medição menos um valor verdadeiro da grandeza de entrada correspondente.

Observações:
1) Uma vez que um valor verdadeiro não pode ser determinado, na prática é utilizado um verdadeiro convencional (ver itens 1.19 e 1.20).

2) Este conceito aplica-se principalmente quando o instrumento é comparado a um padrão de referência.

3) Para uma medida materializada, a indicação é o valor atribuído a ela.

5.21 ERROS MÁXIMOS ADMISSÍVEIS (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m Valores extremos de um erro admissível por especificações, regulamentos, etc., para um dado instrumento de medição.

maximum permissible errors (of a measuring instrument)
erreurs maximales tolérées (d'un instrument de mesure)

LIMITES DE ERROS ADMISSÍVEIS (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m

limits of permissible error (of a measuring instrument)
limites d'erreur tolérées (d'un instrument de mesure)

5.22 ERRO NO PONTO DE CONTROLE (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m Erro de um instrumento de medição em uma indicação especificada ou em um valor especificado do mensurando, escolhido para controle do instrumento.

datum error (of a measuring instrument)
erreur au point de contrôle (d'un instrument de mesure)

5.23 ERRO NO ZERO (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m Erro no ponto de controle de um instrumento de medição para o valor zero do mensurando.

zero error (of a measuring instrument)

erreur à zero (d'un instrument de mesure)

5.24 ERRO INTRÍNSECO (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), m Erro de um instrumento de medição, determinado sob condições de referência.

intrinsic error (of a measuring instrument)

erreur intrinsèque (d'un instrument de mesure)

5.25 TENDÊNCIA (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f Erro sistemático da indicação de um instrumento de medição.

bias (of a measuring instrument)

erreur de justesse (d'un instrument de mesure)

Observação:

Tendência de um instrumento de medição é normalmente estimada pela média dos erros de indicação de um número apropriado de medições repetidas.

5.26 ISENÇÃO DE TENDÊNCIA (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f

freedom from bias (of a measuring instrument)
justesse (d'un instrument de mesure)

Aptidão de um instrumento de medição em dar indicações isentas de erro sistemático.

5.27 REPETITIVIDADE (DE UM INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO), f

repeatability (of a measuring instrument)
fidélité (d'un instrument de mesure)

Aptidão de um instrumento de medição em fornecer indicações muito próximas, em repetidas aplicações do mesmo mensurando, sob as mesmas condições de medição.

Observações:

1) Estas condições incluem:

- redução ao mínimo das variações devidas ao observador;
- mesmo procedimento de medição;
- mesmo observador;
- mesmo equipamento de medição, utilizado nas mesmas condições;
- mesmo local;
- repetições em um curto período de tempo.

2) Repetitividade pode ser expressa quantitativamente em termos das características da dispersão das indicações.

**5.28 ERRO FIDUCIAL
(DE UM INSTRUMENTO
DE MEDIÇÃO), m**

fiducial error (of a
measuring instrument)
erreur réduite
conventionnelle (d'un
instrument de mesure)

Erro de um instrumento de medição dividido por um valor especificado para o instrumento.

Observação:

O valor especificado é geralmente denominado de valor fiducial, e pode ser, por exemplo, a amplitude da faixa nominal ou o limite superior da faixa nominal do instrumento de medição.

6 Padrões

6.1 PADRÃO, m
(measurement) standard
étalon

Medida materializada, instrumento de medição, material de referência ou sistema de medição destinado a definir, realizar, conservar ou reproduzir uma unidade ou um ou mais valores de uma grandeza para servir como referência.

Exemplos:

- a) Massa padrão de 1 kg;
- b) Resistor padrão de 100 Ω ;
- c) Amperímetro padrão;
- d) Padrão de frequência de césio;
- e) Eletrodo padrão de hidrogênio;
- f) Solução de referência de cortisol no soro humano, tendo uma concentração certificada.

Observações:

- 1) Um conjunto de medidas materializadas similares ou instrumentos de medição que, utilizados em conjunto, constituem um padrão coletivo.

2) Um conjunto de padrões de valores escolhidos que, individualmente ou combinados, formam uma série de valores de grandezas de uma mesma natureza é denominado coleção padrão.

6.2 PADRÃO INTERNACIONAL, m
international
(measurement) standard
étalon international

Padrão reconhecido por um acordo internacional para servir, internacionalmente, como base para estabelecer valores de outros padrões da grandeza a que se refere.

6.3 PADRÃO NACIONAL, m
national (measurement)
standard
étalon national

Padrão reconhecido por uma decisão nacional para servir, em um país, como base para atribuir valores a outros padrões da grandeza a que se refere.

6.4 PADRÃO PRIMÁRIO, m
primary standard
étalon primaire

Padrão que é designado ou amplamente reconhecido como tendo as mais altas qualidades metrológicas e cujo valor é aceito sem referência a outros padrões de mesma grandeza.

Observação:

O conceito de padrão primário é igualmente válido para grandezas de base e para grandezas derivadas.

6.5 PADRÃO SECUNDÁRIO, m
secondary standard
étalon secondaire

Padrão cujo valor é estabelecido por comparação a um padrão primário da mesma grandeza.

6.6 PADRÃO DE REFERÊNCIA, m
reference standard
étalon de référence

Padrão, geralmente tendo a mais alta qualidade metrológica disponível em um dado local ou em uma dada organização, a partir do qual as medições lá executadas são derivadas.

6.7 PADRÃO DE TRABALHO, m
working standard
étalon de travail

Padrão utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar medidas materializadas, instrumentos de medição ou materiais de referência.

Observações:

1) Um padrão de trabalho é geralmente calibrado por comparação a um padrão de referência.

2) Um padrão de trabalho utilizado rotineiramente para assegurar que as medições estão sendo executadas corretamente é chamado padrão de controle.

6.8 PADRÃO DE TRANSFERÊNCIA, m
transfer standard
étalon de transfert

Padrão utilizado como intermediário para comparar padrões.

Observação:

A expressão “dispositivo de transferência” deve ser utilizada quando o intermediário não é um padrão.

6.9 PADRÃO ITINERANTE, m
traveling standard
étalon voyageur

Padrão, algumas vezes de construção especial, para ser transportado entre locais diferentes.

Exemplo:

Padrão de frequência de césio, portátil, operado por bateria.

6.10

RASTREABILIDADE, f

traceability

traçabilité

Propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente a padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas.

Observações:

1) O conceito é geralmente expresso pelo adjetivo rastreável;

2) Uma cadeia contínua de comparações é denominada de cadeia de rastreabilidade.

6.11 CALIBRAÇÃO, f

calibration

étalonnage

AFERIÇÃO

Conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição ou valores representados por uma medida materializada ou um material de referência, e os valores correspondentes das grandezas estabelecidos por padrões.

Observações:

1) O resultado de uma calibração permite tanto o estabelecimento dos valores do mensurando para as indicações como a determinação das correções a serem aplicadas.

2) Uma calibração pode, também, determinar outras propriedades metrológicas como o efeito das grandezas de influência.

3) O resultado de uma calibração pode ser registrado em um documento, algumas vezes denominado certificado de calibração ou relatório de calibração.

6.12 CONSERVAÇÃO DE UM PADRÃO, f

conservation of
a (measurement) standard
conservation d'un étalon

Conjunto de operações necessárias para preservar as características metrológicas de um padrão, dentro de limites apropriados.

Observação:

As operações, normalmente, incluem calibração periódica, armazenamento em condições adequadas e utilização cuidadosa.

6.13 MATERIAL DE REFERÊNCIA (MR), m

Reference Material (RM)
Matériau de Référence
(MR)

Material ou substância que tem um ou mais valores de propriedades que são suficientemente homogêneos e bem estabelecidos para ser usado na calibração de um aparelho, na avaliação de um método de medição ou atribuição de valores a materiais.

Observação:

Um material de referência pode ser uma substância pura ou uma mistura, na forma de gás, líquido ou sólido. Exemplos são a água utilizada na calibração de viscosímetros, safira como um calibrador da capacidade calorífica em calorimetria, e soluções utilizadas para calibração em análises químicas.

Definição e observação extraídas do ISO Guide 30:1992.

6.14 MATERIAL DE REFERÊNCIA

CERTIFICADO (MRC), m

Certified Reference

Material (CRM)

Matériau de Référence

Certifié (MRC)

Material de referência, acompanhado por um certificado, com um ou mais valores de propriedades, e certificados por um procedimento que estabelece sua rastreabilidade à obtenção exata da unidade na qual os valores da propriedade são expressos, e cada valor certificado é acompanhado por uma incerteza para um nível de confiança estabelecido.

Observações:

1) A definição de “certificado de material de referência” é dada no item 4.2.*

2) Os MRC são geralmente preparados em lotes, para os quais o valor de cada propriedade considerada é determinado dentro de limites de incerteza estabelecidos por medições em amostras representativas de todo o lote.

3) As propriedades certificadas de materiais de referência certificados são, algumas vezes, obtidas convenientemente e de forma confiável, quando o material é incorporado em um dispositivo fabricado especialmente, como, por exemplo: uma substância de ponto triplo conhecido em uma célula de ponto triplo, um vidro com densidade óptica conhecida dentro de um filtro de transmissão, esferas de granulometria uniforme montadas na lâmina em um microscópio. Esses dispositivos também podem ser considerados como MRC.

* Esta definição e as observações foram extraídas da ISO Guide 30: 1993.

4) Todos os MRC atendem à definição de “padrões” dada no “Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia (VIM)”.

5) Alguns MR e MRC têm propriedades as quais, em razão deles não serem correlacionados com uma estrutura química estabelecida ou por outras razões, não podem ser determinadas por métodos de medição físicos e químicos exatamente definidos. Tais materiais incluem certos materiais biológicos como as vacinas para as quais uma unidade internacional foi determinada pela Organização Mundial de Saúde.

Índice Português

A

Aferição	6.11
Ajuste (de um instrumento de medição)	4.30
Amplitude da faixa nominal	5.2

C

Cadeia de medição	4.4
Calibração	6.11
Característica de resposta	5.9
Classe de exatidão	5.19
Comprimento de escala	4.18
Comprimento de uma divisão	4.21
Condições de referência	5.7
Condições de utilização	5.5
Condições limites	5.6
Conservação de um padrão	6.12
Constante de um instrumento	5.8
Correção	3.15

D

Deriva	5.16
Desvio	3.11
Desvio padrão experimental	3.8
Detector	4.15
Dimensão de uma grandeza	1.5
Discrição	5.15
Dispositivo indicador	4.12
Dispositivo mostrador	4.12
Dispositivo registrador	4.13
Divisão de escala	4.20

E

Erro (de medição)	3.10
Erro (de indicação) de um instrumento de medição	5.20
Erro aleatório	3.13
Erro fiducial (de um instrumento de medição)	5.28
Erro intrínseco (de um instrumento de medição)	5.24
Erro no ponto de controle (de um instrumento de medição)	5.22
Erro no zero (de um instrumento de medição)	5.23
Erro relativo	3.12
Erro sistemático	3.14
Erros máximos admissíveis (de um instrumento de medição)	5.21
Escala (de um instrumento de medição)	4.17
Escala com zero suprimido	4.25
Escala de referência convencional	1.22
Escala de valor de referência	1.22
Escala expandida	4.26
Escala linear	4.23
Escala não-linear	4.24
Estabilidade	5.14
Exatidão de medição	3.5
Exatidão de um instrumento de medição	5.18

F

Faixa de indicação	4.19
Faixa de medição	5.4
Faixa de trabalho	5.4

Faixa nominal	5.1
Fator de correção	3.16

G

Grandeza adimensional	1.6
Grandeza (mensurável)	1.1
Grandeza de base	1.3
Grandeza de dimensão um	1.6
Grandeza de influência	2.7
Grandeza derivada	1.4

I

Incerteza de medição	3.9
Indicação (de um instrumento de medição)	3.2
Índice	4.16
Instrumento (de medição) registrador ...	4.7
Instrumento (de medição) indicador	4.6
Instrumento (de medição) mostrador ...	4.6
Instrumento (de medição) analógico ...	4.10
Instrumento (de medição) digital	4.11
Instrumento (de medição) integrador ...	4.9
Instrumento (de medição) totalizador	4.8
Instrumento de indicação analógica	4.10
Instrumento de indicação digital	4.11
Instrumento de medição	4.1
Isenção de tendência (de um instrumento de medição)	5.26

L

Limites de erros admissíveis (de um instrumento de medição)	5.21
---	------

M

Marcação da escala (de um instrumento de medição)	4.29
Material de Referência (MR)	6.13
Material de Referência Certificado (MRC)	6.14
Medição	2.1
Medida materializada	4.2
Mensurando	2.6
Método de medição	2.4
Metrologia	2.2
(limiar de) Mobilidade	5.11
Mostrador	4.27
Múltiplo de uma unidade (de medida)	1.16

N

Numeração da escala	4.28
---------------------------	------

O

Objeto da medição	2.6
-------------------------	-----

P

Padrão	6.1
Padrão de referência	6.6
Padrão de trabalho	6.7
Padrão de transferência	6.8
Padrão internacional	6.2
Padrão itinerante	6.9
Padrão nacional	6.3
Padrão primário	6.4
Padrão secundário	6.5
Princípio de medição	2.3
Procedimento de medição	2.5

R

Rastreabilidade	6.10
Regulagem (de um instrumento de medição)	4.31
Repetitividade (de resultados de medições)	3.6
Repetitividade (de um instrumento de medição)	5.27
Reprodutibilidade (dos resultados de medição)	3.7
Resolução (de um dispositivo mostrador)	5.12
Resultado corrigido	3.4
Resultado de uma medição	3.1
Resultado não corrigido	3.3

S

Sensibilidade	5.10
Sensor	4.14
Símbolo de uma unidade (de medida) ..	1.8
Sinal de medição	2.8
Sistema coerente de unidades (de medida)	1.11
Sistema de grandezas	1.2
Sistema de medição	4.5
Sistema de Unidades (de medida)	1.9
Sistema Internacional de Unidades - SI	1.12
Submúltiplo de uma unidade (de medida)	1.17

T

Tempo de resposta	5.17
Tendência (de instrumento de medição)	5.25
Transdutor de medição	4.3

U

Unidade (de medida)	1.7
Unidade (de medida)(derivada) coerente	1.10
Unidade (de medida) de base	1.13
Unidade (de medida) derivada	1.14
Unidade (de medida) fora do sistema	1.15

V

Valor (de uma grandeza)	1.18
Valor de uma divisão	4.22
Valor nominal	5.3
Valor numérico (de uma grandeza)	1.21
Valor transformado (de um mensurando)	2.9
Valor verdadeiro (de uma grandeza)	1.19
Valor verdadeiro convencional (de uma grandeza)	1.20

Z

Zona morta	5.13
------------------	------

Índice Inglês

A

Accuracy class	5.19
Accuracy of a measuring instrument	5.18
Accuracy of measurement	3.5
Adjustment (of a measuring instrument)	4.30
Analogue indicating instrument	4.10
Analogue measuring instrument	4.10

B

Base quantity	1.3
Base unit (of measurement)	1.13
Bias (of a measuring instrument)	5.25

C

Calibration	6.11
Certified Reference Material (CRM)	6.14
Coherent (derived) unit (of measurement)	1.10
Coherent system of units (of measurement)	1.11
Conservation of a (measurement) standard	6.12
Conventional reference scale	1.22
Conventional true value (of a quantity)	1.20
Corrected result	3.4
Correction	3.15
Correction factor	3.16

D

Datum error (of a measuring instrument)	5.22
Dead band	5.13
Derived quantity	1.4
Derived unit (of measurement)	1.14
Detector	4.15
Deviation	3.11
Dial	4.27
Digital indicating instrument	4.11
Digital measuring instrument	4.11
Dimension of a quantity	1.5
Dimensionless quantity	1.6
Discrimination (threshold)	5.11
Displaying (measuring) instrument	4.6
Displaying device	4.12
Drift	5.16

E

Error (of measurement)	3.10
Error (of indication) of a measuring instrument	5.20
Expanded scale	4.26
Experimental standard deviation	3.8

F

Fiducial error (of a measuring instrument)	5.28
Freedom from bias (of a measuring instrument)	5.26

G

Gauging (of a measuring instrument) 4.29

I

Index 4.16

Indicating (measuring) instrument 4.6

Indicating device 4.12

Indication
(of a measuring instrument) 3.2

Influence quantity 2.7

Instrument constant 5.8

Integrating (measuring) instrument 4.9

International
(measurement) standard 6.2

International System of Units, SI 1.12

Intrinsic error
(of a measuring instrument) 5.24

L

Limiting conditions 5.6

Limits of permissible error
(of a measuring instrument) 5.21

Linear scale 4.23

M

Material measure 4.2

Maximum permissible errors
(of a measuring instrument) 5.21

Measurement 2.1

Measurement procedure 2.5

Measurement signal 2.8

Measuring chain 4.4

Measuring instrument 4.1

Measuring range 5.4

Measuring system 4.5

Measuring transducer 4.3

Mensurand 2.6

Method of measurement 2.4

Metrology 2.2

Multiple of a unit (of measurement) 1.16

N

National (measurement) standard 6.3

Nominal range 5.1

Nominal value 5.3

Nonlinear scale 4.24

Numerical value (of a quantity) 1.21

O

Off-system unit (of measurement) 1.15

P

Primary standard 6.4

Principle of measurement 2.3

Q

Quantity of dimension one 1.6

(measurable) Quantity 1.1

R

Random error 3.13

Range of indication 4.19

Rated operating conditions 5.5

Recording (measuring) instrument 4.7

Recording device 4.13

Reference conditions 5.7

Reference Material (RM) 6.13

Reference standard 6.6

Reference-value scale 1.22

Relative error	3.12
Repeatability (of a measuring instrument)	5.27
Repeatability (of results of measurement)	3.6
Reproducibility (of results of measurement)	3.7
Resolution (of a displaying device)	5.12
Response characteristic	5.9
Response time	5.17
Result of a measurement	3.1

S

Scale division	4.20
Scale interval	4.22
Scale length	4.18
Scale numbering	4.28
Scale spacing	4.21
Scale (of a measuring instrument)	4.17
Secondary standard	6.5
Sensitivity	5.10
Sensor	4.14
Span	5.2
Stability	5.14
(measurement) Standard	6.1
Submultiple of a unit (of measurement)	1.17
Suppressed-zero scale	4.25
Symbol of a unit (of measurement)	1.5
System of quantities	1.2
System of units (of measurement)	1.9
Systematic error	3.14

T

Totalizing (measuring) instrument	6.8
Traceability	6.10
Transfer standard	6.8
Transformed value (of a measurand)	2.9
Transparency	5.15
Travelling standard	6.9
True value (of a quantity)	1.19

U

Uncertainty of measurement	3.9
Uncorrected result	3.3
Unit (of measurement)	1.7
User adjustment (of a measuring instrument)	4.31

V

Value (of a quantity)	1.18
-----------------------------	------

W

Working range	5.4
Working standard	6.7

Z

Zero error (of a measuring instrument)	5.23
---	------

Índice Francês

A

Ajustage (d'un instrument de mesure) ...	4.30
Appareil (de mesure) afficheur	4.6
Appareil (de mesure) indicateur	4.6
Appareil (de mesure) intégrateur	4.9
Appareil (de mesure) totalisateur	4.8
Appareil (de mesure) enregistreur	4.7
Appareil de mesure (à affichage) analogique	4.10
Appareil de mesure (à affichage) numérique	4.11

C

Cadran	4.27
Calibrage (d'un instrument de mesure)	4.29
Calibre	5.1
Capteur	4.14
Caractéristique de transfert	5.9
Chaîne de mesure	4.4
Chiffraison d'une échelle	4.28
Classe d'exactitude	5.19
Conditions limites	5.6
Conditions assignées de fonctionnement	5.5
Conditions de référence	5.7
Conservation d'un étalon	6.12
Constance	5.14
Constante (d'un instrument)	5.8
Correction	3.15

D

Dérive	5.16
Détecteur	4.15
Dimension d'une grandeur	1.5
Discrétion	5.15
Dispositif d'affichage	4.12
Dispositif enregistreur	4.13
Dispositif indicateur	4.12
Division	4.20

E

Écart	3.11
Écart-type expérimental	3.8
Échelle à zéro décalé	4.25
Échelle de repérage	1.22
Échelle diletée	4.26
Échelle linéaire	4.23
Échelle non-linéaire	4.24
Échelle (d'un appareil de mesure)	4.17
Échelon - valeur d'une division (d'échelle)	4.22
Erreur (de mesure)	3.10
Erreur (d'indication) d'un instrument de mesure	5.20
Erreur à zero (d'un instrument de mesure)	5.23
Erreur aléatoire	3.13
Erreur au point de contrôle d'un instrument de mesure)	5.22
Erreur de justesse (d'un instrument de mesure)	5.25
Erreur intrinsèque (d'un instrument de mesure)	5.24

Erreur réduite conventionnelle (d'un instrument de mesure)	5.28
Erreur relative	3.12
Erreur systématique	3.14
Erreurs maximales tolérées (d'un instrument de mesure)	5.21
Étalon de référence	6.6
Étalon de transfert	6.8
Étalon de travail	6.7
Étalon international	6.2
Étalon national	6.3
Étalon primaire	6.4
Étalon secondaire	6.5
Étalon voyageur	6.9
Étalon	6.1
Étalonnage	6.11
Étendue de mesure	5.4
Étendue des indications	4.19
Exactitude d'un instrument de mesure	5.18
Exactitude de mesure	3.5

F

Facteur de correction	3.16
Fidélité (d'un instrument de mesure)	5.27

G

Grandeur (mesurable)	1.1
Grandeur d'influence	2.7
Grandeur de base	1.3
Grandeur de dimension un	1.6
Grandeur dérivée	1.4
Grandeur sans dimension	1.6

I

Incertitude de mesure	3.9
Index	4.16
Indication (d'un instrument de mesure)	3.2
Instrument de mesure, appareil de mesure	4.1
Intervalle de mesure	5.2

J

Justesse (d'un instrument de mesure)	5.26
--	------

L

Limites d'erreur tolérées (d'un instrument de mesure)	5.21
Longueur d'échelle	4.18
Longueur d'une division (d'échelle)	4.21

M

Matériau de Référence (MR)	6.13
Matériau de Référence Certifié (MRC)	6.14
Mesurage	2.1
Mesurand	2.6
Mesure matérialisée	4.2
Méthode de mesure	2.4
Méetrologie	2.2
(seuil de) Mobilité	5.11
Mode de opératoire (de mesure)	2.5
Multiple d'une unité (de mesure)	1.16

P

Principe de mesure 2.3

R

Réglage

(d'un instrument de mesure) 4.31

Répétabilité

(des résultats de mesurage) 3.6

Reproductibilité

(des résultats de mesurage) 3.7

Résolution

(d'un dispositif afficheur 5.12

Résultat brut 3.3

Résultat corrigé 3.4

Résultat d'un mesurage 3.1

S

Sensibilité 5.10

Signal de mesure 2.8

Sous-multiple d'une unité

(de mesure) 1.17

Symbole d'une unité (de mesure) 1.18

Système cohérent d'unités

(de mesure) 1.11

Système d'unités (de mesure) 1.9

Système de grandeurs 1.2

Système de mesure 4.5

Système International d'Unités, SI 1.12

T

Temps de réponse 5.17

Traçabilité 6.10

Transducteur de mesure 4.3

U

Unité (de mesure)(dérivée) cohérente 1.10

Unité (de mesure) de base 1.13

Unité (de mesure) dérivée 1.14

Unité (de mesure) hors système 1.15

Unité (de mesure) 1.7

V

Valeur (d'une grandeur) 1.18

Valeur conventionnellement vraie

(d'une grandeur) 1.20

Valeur nominale 5.3

Valeur numérique (d'une grandeur) 1.21

Valeur transformée (d'un mesurand) 2.9

Valeur vraie (d'une grandeur) 1.19

Z

Zone morte 5.13

INMETRO

Paulo Roberto Braga e Mello

Divisão de Informação Tecnológica/

Diretoria de Assuntos Institucionais

Luiz Duarte de Arraes Alencar

Serviço de Produtos de Informação/Divisão de Informação

Tecnológica/Diretoria de Assuntos Institucionais