Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA

28

Terminologia e conceitos de Metrologia

Um problema

Muitas vezes, uma área ocupacional apresenta problemas de compreensão devido à falta de clareza dos termos empregados e dos conceitos básicos. Esta aula enfatiza a terminologia e os conceitos da área de Metrologia.

Metrologia/ Instrumentação

Inicialmente, vamos estabecer a definição a dois termos atualmente bastante citados, mas entendidos dos mais diferentes modos:

- **Metrologia** é a ciência da medição. Trata dos conceitos básicos, dos métodos, dos erros e sua propagação, das unidades e dos padrões envolvidos na quantificação de grandezas físicas.

- **Instrumentação** é o conjunto de técnicas e instrumentos usados para observar, medir e registrar fenômenos físicos. A instrumentação preocupa-se com o estudo, o desenvolvimento, a aplicação e a operação dos instrumentos.

O procedimento de medir - medição

Medir é o procedimento pelo qual o valor momentâneo de uma grandeza física (grandeza a medir) é determinado como um múltiplo e/ou uma fração de uma unidade estabelecida como padrão.

Medida

A medida é o valor correspondente ao valor momentâneo da grandeza a medir no instante da leitura. A leitura é obtida pela aplicação dos parâmetros do sistema de medição à leitura e é expressa por um número acompanhado da unidade da grandeza a medir.

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Erros de medição

Por razões diversas, toda medição pode apresentar erro. O erro de uma medida é dado pela equação:

E = M – VV

onde:

E = Erro

M = Medida

VV = Valor verdadeiro

Os principais tipos de erro de medida são:

- **Erro sistemático**: é a média que resultaria de um infinito número de medições do mesmo mensurando, efetuadas sob condições de repetitividade, menos o valor verdadeiro do mensurando.

- **Erro aleatório**: resultado de uma medição menos a média que resultaria de um infinito número de medições do mesmo mensurando, efetuadas sob condições de repetitividade. O erro aleatório é igual ao erro menos o erro sistemático.

- **Erro grosseiro**: pode decorrer de leitura errônea, de operação indevida ou de dano no sistema de medição. Seu valor é totalmente imprevisível, podendo seu aparecimento ser minimizado no caso de serem feitas, periodicamente, aferições e calibrações dos instrumentos.

Fontes de erros

Um erro pode decorrer do sistema de medição e do operador, sendo muitas as possíveis causas. O comportamento metrológico do sistema de medição é influenciado por perturbações externas e internas.

Fatores externos podem provocar erros, alterando diretamente o comportamento do sistema de medição ou agindo diretamente sobre a grandeza a medir. O fator mais crítico, de modo geral, é a variação da temperatura ambiente. Essa variação provoca, por exemplo, dilatação das escalas dos instrumentos de medição de comprimento, do mesmo modo que age sobre a grandeza a medir, isto é, sobre o comprimento de uma peça que será medida.

A variação da temperatura pode, também, ser causada por fator interno. Exemplo típico é o da não estabilidade dos sistemas elétricos de medição, num determinado tempo, após serem ligados. É necessário aguardar a estabilização térmica dos instrumentos/equipamentos para reduzir os efeitos da temperatura.

Curvas de erro

No gráfico de curva de erro, os erros são apresentados em função do valor indicado (leitura ou medida). O gráfico indica com clareza o comportamento do instrumento e prático para a determinação do resultado da medição.

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Correção

É o valor adicionado algebricamente ao resultado não corrigido de uma medição, para compensar um erro sistemático.

Sabendo que determinada leitura contém um erro sistemático de valor conhecido, é oportuno, muitas vezes, eliminar o erro pela correção C, adicionada à leitura.

Lc = L + C

onde:

C = Correção

L = Leitura

Lc = Leitura corrigida

Resolução

É a menor variação da grandeza a medir que pode ser indicada ou registrada pelo sistema de medição.

Histerese

É a diferença entre a leitura/medida para um dado valor da grandeza a medir, quando essa grandeza foi atingida por valores crescentes, e a leitura/medida, quando atingida por valores decrescentes da grandeza a medir. O valor poderá ser diferente, conforme o ciclo de carregamento e descarregamento, típico dos instrumentos mecânicos, tendo como fonte de erro, principalmente folgas e deformações, associadas ao atrito.

Exatidão

É o grau de concordância entre o resultado de uma medição e o valor verdadeiro do mensurando.

Exatidão de um instrumento de medição

É a aptidão de um instrumento de medição para dar respostas próximas a um valor verdadeiro. Exatidão é um conceito qualitativo.

Importância da qualificação dos instrumentos

A medição e, conseqüentemente, os instrumentos de medição são elementos fundamentais para:

- monitoração de processos e de operação;
- pesquisa experimental;
- ensaio de produtos e sistemas (exemplos: ensaio de recepção de uma máquina-ferramenta; ensaio de recepção de peças e componentes adquiridos de terceiros);
- controle de qualidade (calibradores, medidores diferenciais múltiplos, máquinas de medir coordenadas etc.).

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

Qualificação dos instrumentos de medição

A qualidade principal de um instrumento de medição é a de medir, com erro mínimo. Por isso, há três operações básicas de qualificação: calibração, ajustagem e regulagem. Na linguagem técnica habitual existe confusão em torno dos três termos. Em virtude disso, a seguir está a definição recomendada pelo INMETRO (VIM).

Calibração/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 estabelecidas por padrões.

Observações

- O resultado de uma calibração permite o estabelecimento dos valores daquilo que está sendo medido (mensurando) para as indicações e a determinação das correções a serem aplicadas.
- Uma calibração pode, também, determinar outras propriedades metrológicas, como o efeito das grandezas de influência.
- O resultado de uma calibração pode ser registrado em um documento denominado certificado de calibração ou relatório de calibração.

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

Regulagem de um instrumento de medição: ajuste, empregando somente os recursos disponíveis no instrumento para o usuário.

Normas de calibração

As normas da série NBR ISO 9000 permitem tratar o ciclo da qualidade de maneira global, atingindo desde o marketing e a pesquisa de mercado, passando pela engenharia de projeto e a produção até a assistência e a manutenção.

Essas normas são tão abrangentes que incluem até o destino final do produto após seu uso, sem descuidar das fases de venda, distribuição, embalagem e armazenamento.

Juntamente com a revisão dos conceitos fundamentais da ciência da medição será definida uma terminologia compatibilizada, na medida do possível, com normas nacionais (ABNT), internacionais (ISO) e com normas e recomendações técnicas de reconhecimento internacional (DIN, ASTM, BIPM, VDI e outras). No estabelecimento da terminologia, procura-se manter uma base técnico-científica.

P/ as outras apostilas de Metrologia, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/metrologia/

Ainda não existe no Brasil uma terminologia que seja comum às principais instituições atuantes no setor. A terminologia apresentada é baseada no VIM (Vocabulário Internacional de Metrologia), que busca uma padronização para que o vocabulário técnico de Metrologia no Brasil seja o mesmo utilizado em todo o mundo.

Teste sua aprendizagem. Faça os exercícios a seguir e confira suas respostas com as do gabarito.

Exercícios

Marque com X a resposta correta.

Exercício 1

Metrologia é a ciência da:

a) ( ) observação;
b) ( ) medição;
c) ( ) comparação;
d) ( ) experimentação.

Exercício 2

As técnicas de observação, medição e registro fazem parte da:

a) ( ) experimentação;
b) ( ) testagem;
c) ( ) documentação;
d) ( ) instrumentação.

Exercício 3

Medir é comparar grandezas com base em um:

a) ( ) padrão;
b) ( ) metro;
c) ( ) quilograma;
d) ( ) modelo.

Exercício 4

A equação E = M – VV indica:

a) ()acerto de medida;
b) ()erro de medida;
c) ()valor de medida;
d) ()exatidão de medida.

Exercício 5

Uma leitura de medida, feita de modo errado, ocasiona erro:

a) ( ) aleatório;
b) ( ) sistemático;
c) ( ) grosseiro;
d) ( ) construtivo.

Exercício 6

No Brasil, a terminologia usada em Metrologia está baseada em normas:

a) ( ) nacionais;
b) ( ) internacionais;
c) ( ) regionais;
d) ( ) empresariais.