

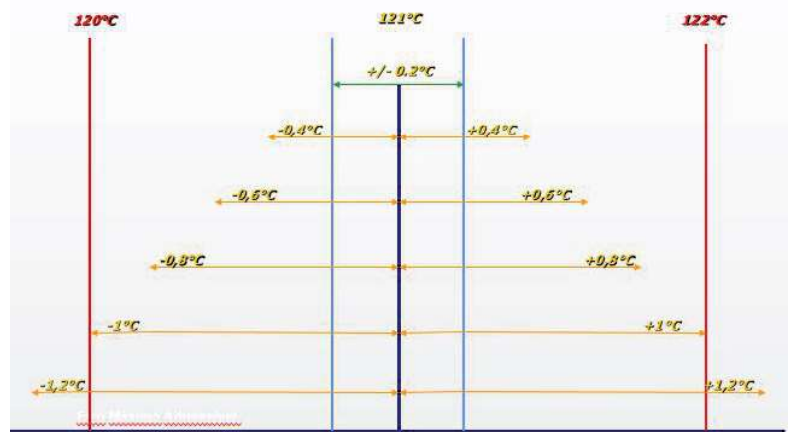
CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

É fundamental para qualquer processo, ter um critério de aceitação para as calibrações, também processos industriais que atendam os requisitos de fabricação e também os do usuário. Para o fabricante, de modo geral é considerado o limite de erro admissível, onde na maioria das vezes é traduzido como classe do instrumento. Já o usuário se preocupa com seu processo, seu uso. Em qualquer caso o instrumento de medição deve ser adequado para produzir resultados que garantam a qualidade requerida no sistema.

O Fabricante, usualmente tem como critério de aceitação o erro. Ele deve atender determinadas normas e/ou apresentar sua garantia particular. Normalmente o produto atende uma classe ou faixa sendo que o erro máximo é apresentado dividido pelo maior valor da faixa. É importante estar atento a esta colocação.

Os documentos DOC. CGCRE 014_012 e DOC. CGCRE 017_023, publicados no site do INMETRO, por exemplo, para área de pressão, apresentam faixas referentes a critérios de fabricante de manômetros. No Guia de expressão de medição, item 3.2.4 consta: “Supõe-se que o resultado de uma medição tenha sido corrigido para todos os efeitos sistemáticos reconhecidos como significativos e que todo esforço tenha sido feito para identificar tais efeitos”. O que é erro sistemático? O Guia de expressão de medição apresenta a definição no item B.1.22 que também

consta no VIM: “Erro sistemático é o valor médio que resultaria de número infinito de medições do mesmo mensurando, efetuadas sob condições de repetitividade, menos o valor verdadeiro do mensurando”. A norma ISO 57257, tem 6 partes para definir o erro sistemático de um laboratório frente a outros. Nela fica bem claro que o laboratório para definir seu erro de “repetibilidade” deve fazer muitas comparações até chegar a uma conclusão mais consistente. Assim, o mais razoável, seria utilizar o valor médio e incerteza das últimas calibrações como valores mais prováveis do mensurando. Isto, contudo, ainda não é usual no entendimento da maioria das pessoas.



Que critérios de aceitação de certificado de calibração devo utilizar?

Depende essencialmente do uso destinado ao instrumento de medição/padrão. Para garantir a qualidade do serviço/processo devem existir critérios de aceitação/rejeição (valores máximos ou mínimos aceitáveis, face aos fins e usos a que se destinam os equipamentos) que permitam analisar os resultados das calibrações/verificações realizadas e tomar decisões quanto ao seu uso (apto para uso, uso parcial ou restrito, reclassificação, aguardando manutenção ou ajuste e segregação). Recomenda-se que, na ausência de outra especificação (imposta por documento normativo, regulamento, etc), seja utilizado o seguinte critério de aceitação da calibração:

A soma do módulo do resultado da medição com o módulo da incerteza associada deve ser inferior ou igual ao valor máximo admissível (VMA) para o equipamento. $|\text{erro}| + |\text{incerteza}| \leq |\text{VMA}|$

Normas ISA e o dia a dia do profissional de Metrologia & Calibração

No quesito Gestão Metrológica, muitas são as dúvidas e tópicos que requerem esclarecimentos e explicações. Uma gestão efetiva e eficiente, passa com certeza pelo entendimento completo de diversos itens e a ISA e suas normas ANSI/ISA-5.1-2009 e ANSI/ISA-62382 que poderão ser úteis para auxiliar na compreensão e traçar objetivos para melhores tratativas das calibrações e sua gestão.

Existem duas (02) normas importantes da ISA que abordam o tema de Instrumentação e que devem ser estudadas e atendidas para estabelecer segurança nos processos de calibração e metrologia na Indústria.



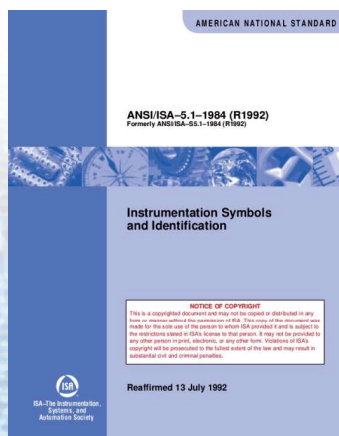
São elas:

- ✓ **ANSI/ISA-5.1-2009 - Instrumentation Symbols and Identification**
- ✓ **ANSI/ISA-62382-2012 (IEC 62382 Modified) - Automation Systems in the Process Industry - Electrical and Instrumentation Loop Check**

A tecnologia em Instrumentação & Automação está mudando muito rapidamente. Para acompanhar essa evolução, as normas ISA oferecem respostas e informações que chegam de forma sistemática, rápida e eficiente aos profissionais. A identificação funcional de instrumentos deverá ser estabelecida de acordo com a função do instrumento ou função programada e não de acordo com sua construção.

As Normas ISA darão bases sólidas para estudos de viabilidade técnica para implementação da gestão de laboratórios de calibração nas indústrias e para contratar seus respectivos prestadores de serviço. Reforçar qual será o papel da metrologia nas indústrias, estimular as discussões do por que calibrar e de orientar na implantação de um completo sistema de gerenciamento calibrações.

- ✓ **ANSI/ISA-5.1-2009:** Esta norma amplamente utilizada estabelece um método uniforme de identificar instrumentos ou dispositivos e suas funções inerentes, sistemas de instrumentação e funções do software aplicativo utilizado para medição, monitoramento e controle, por apresentar um sistema de designação que inclui sistemas de identificação e símbolos gráficos. Primeira versão foi publicada em 1949 como ISA-RP-5.1.



Destina-se não apenas para P&IDs, mas também para PFDs, UFDs, EFDs, DMFs SFD, documentos técnicos, especificações e ordens de compra, e muitos outros tipos de documentos de engenharia.

A documentação de sistemas de controle e instrumentação são abordadas de forma a incluir diagramas de processo de fluxo, diagramas de tubulação e instrumentação, índices de instrumentos e bases de dados, formas de especificação, diagramas lógicos, diagramas de alça, detalhes de instalação e planos de localização. A finalidade e conteúdo destes documentos, bem como as opções no que diz respeito à informação apresentada, são discutidos em detalhe na **ANSI/ISA-5.1-2009**.

A obrigação da documentação nos sistemas de controle e instrumentação para apoiar a coordenação interdisciplinar para um projeto, visando fornecer detalhes suficientes para oferecer e comprar componentes e serviços e apoiar todo o trabalho de construção é abordada nesta norma. A exigência fundamental que os desenhos e dados presentes com informações críticas para o trabalho de manutenção é essencial.

✓ **ANSI/ISA-62382-2012 (IEC 62382 Modified):** Esta norma define os procedimentos e especificações para o check loop, que compreende as atividades entre a conclusão da construção loop (incluindo a instalação e verifica ponto-a-ponto) e o start-up de comissionamento a frio.



Esta norma é aplicável para a construção de novas unidades e para a expansão / retrofits (ou seja, reformulação) de E & I (Electrical & Instrument) instalações em plantas já existentes (incluindo PLC, BAS, DCS, montado no painel e instrumentação de campo). Ela não inclui uma verificação detalhada dos sistemas de distribuição de energia, a não ser como eles se relacionam com o loop a ser verificado (isto é, uma partida de motor ou de uma fonte de alimentação para um transmissor de quatro fios).

Para a ANSI/ISA-62382, um tópico relevante é a Calibração em Malha. Alguns profissionais chamam de Calibração em Malha a ação de gerar sinal na ponta do cabo de um determinado instrumento e ler este valor na IHM ou no supervisório ou no SDCD. Isto não é uma Calibração em malha. Calibração em malha é o ato de gerar a grandeza primária no primeiro elemento da malha e ler este valor na IHM ou no supervisório ou no SDCD, sendo este o último elemento da malha. Uma Calibração de uma malha de temperatura composta pelo Pt100 (TE), pelo transmissor (TT) e pelo cartão do CLP interligado ao sistema de supervisão. Calibrar ponto a ponto, será calibrar o TE utilizando um banho térmico, gerando calor e lendo o resultado. Calibrar o transmissor utilizando um gerador de sinal ohms e leitor de mA e por fim calibrar a entrada do cartão do CLP utilizando um gerador de mA e observando o valor no IHM, sistema de supervisão ou SDCD. Calibrar em malha será, utilizar um banho térmico para gerar calor padronizado no TE e observar o valor no IHM, sistema de supervisão ou SDCD, diretamente e já avaliar erros e incertezas envolvidas.

Itens Normativos que um Sistema de Gestão de Calibração deve contemplar.

Seguem abaixo alguns itens normativos que devem ser observados com atenção por um sistema de gestão metrológica.

- Validação e Verificação/Confirmação de desempenho - itens 5.4.2 e 5.4.5 da ISO/IEC 17025:2005
- Cálculo de Incerteza - item 5.4.6 da ISO/IEC 17025:2005
- Controle de Qualidade - item 5.9 da ISO/IEC 17025:2005
- V.I.M – Vocabulário Internacional de Metrologia – Portaria INMETRO 029 de 10/03/1995
- Conteúdo de Certificado de Calibração - item 5.10.2 e 5.10.4 e 5.10.7 da ISO/IEC 17025:2005
- Capacitação Profissional – item 4.1.5 e 4.1.6 da ISO/IEC 17025:2005

Atualmente a gestão metrológica vem ganhando espaço dentro das indústrias em diversos segmentos. Integridade, Autenticação e Trilhas de Auditoria, vem sendo exigido dos fornecedores de sistemas e softwares para esta finalidade. Ferramentas para gerenciamento da calibração, emissão de certificados e principalmente atender requisitos regulatórios para uma efetiva Gestão Metrológica são necessárias para tal.

PERIODICIDADE DE CALIBRAÇÃO

Qual a periodicidade de Calibração ideal para um instrumento

Os intervalos de calibração devem ser estabelecidos com base na estabilidade, propósito e condições de uso do equipamento ou padrão, devem ser reduzidos em função dos resultados de calibrações prévias que demonstrem sistematicamente a condição de não conformidade do equipamento padrão ou devem ser ampliados somente se os resultados de calibrações anteriores demonstrarem inequivocamente que tal ação não afetará a confiança na manutenção da exatidão do equipamento ou padrão.

Os objetivos de estabelecer a freqüência e/ou periodicidade da calibração dos instrumentos, pode ser por:

- Tempo calendário
- Número de vezes que o aparelho é utilizado
- Número real de horas utilizadas

Os fatores que devem influenciar na escolha de freqüências de calibração:

- Tipo de equipamento
- Recomendação do fabricante
- Tendência dos dados de calibrações anteriores
- Histórico registrado de manutenção e serviço.
- Extensão e severidade do uso
- Tendência ao desgaste e à instabilidade
- Freqüência de verificação cruzada contra outros equipamentos ou padrões
- Freqüência e formalidade da verificação interna das calibrações
- Condições ambientais
- Exatidão requerida ou pretendida para medida
- Penalidade ocorrida em caso de aceitação de medidas decorrentes de falhas na calibração do equipamento.

A periodicidade de calibração inicial deverá ser fixada em função de diversos fatores, tais como o tipo de instrumento, as recomendações do fabricante, a especificidade das condições de operação e a freqüência de utilização previsível. O equipamento utilizado em análise química convém distinguir entre calibração instrumental, calibração analítica e verificação operacional.

Existem diversos métodos algorítmicos propostos na literatura, grupados em métodos reativos aqueles nos quais os ajustes nos intervalos de calibração são feitos em resposta aos dados recentes de calibração, sem relevar modelos de predição ou medidas de confiabilidade- e métodos clássicos onde o enfoque está na estimativa no tempo em que ocorrerá uma condição de "fora da tolerância". Embora os métodos clássicos sejam mais robustos, os métodos reativos são de mais fácil aplicabilidade prática. Alguns métodos aplicáveis na determinação prática da periodicidade de calibração, existindo diversos softwares comercialmente disponíveis para esta finalidade. Para laboratórios acreditados, a periodicidade da calibração dos padrões de referência é acordada com o avaliador técnico do INMETRO. Porém, nada impede o laboratório de ao longo do tempo solicitar mediante a apresentação de um histórico de calibrações o aumento dessa periodicidade. Nos intervalos definidos ele fará as verificações intermediárias que irão manter a confiança da calibração. Essas verificações também deverão ser realizadas nos padrões de transferência e de trabalho do laboratório.

