

Manutenção – Linearidade do sistema de medição

Nuno R. Costa

Instituto Politécnico de Setúbal - ESTSetúbal

nuno.costa@estsetubal.ips.pt

RESUMO

A análise da Linearidade nos sistemas de medição não pode ser ignorada ou menosprezada pelos gestores da manutenção e, em particular, por quem tem a função de gerir os equipamentos com funções de medição utilizados nas atividades de manutenção. Para além da avaliação da Repetibilidade, da Reprodutibilidade e da Discriminação dos sistemas de medição, a avaliação da Linearidade é indispensável no suporte à tomada de decisão relativa à adequabilidade do sistema de medição para os fins a que se destina. Neste pressuposto, este artigo inclui um procedimento para avaliar a Linearidade e um exemplo de aplicação.

INTRODUÇÃO

A medição e monitorização de variáveis críticas em Instalações, Infraestruturas e Equipamentos (IIE) é uma prática corrente no âmbito das atividades de manutenção. Isto porque já ninguém coloca em dúvida os impactos técnicos, económicos, ambientais e sociais que uma inadequada medição e monitorização dessas variáveis pode ter [1]. Neste sentido, em [2-3] apresenta-se um enquadramento e uma clarificação dos conceitos fundamentais para uma adequada avaliação e confirmação da adequação à função dos dispositivos (equipamentos ou sistemas de medição) usados para efetuar medições no âmbito da realização das atividades de manutenção das IIE. Para além da análise da repetibilidade, reprodutibilidade e discriminação dum sistema de medição que se apresenta em [4-5], a AIAG [6] recomenda que se efetue a análise da sua Linearidade. Assim sendo, poder-se-á perguntar: se um determinado equipamento é utilizado há anos e nunca existiram problemas decorrentes da sua utilização, até porque esse equipamento é regularmente calibrado em laboratórios acreditados para o efeito, porque razão é necessário avaliar a Linearidade?

Esta é uma pergunta pertinente e recorrente, à qual este artigo pretende dar resposta. Além disso, é apresentado um procedimento para a análise da Linearidade e um exemplo de aplicação.

LINEARIDADE DO SISTEMA DE MEDIÇÃO

Os responsáveis de muitas empresas estão hoje mais conscientes/sensibilizados para a importância de recolher, tratar e analisar dados para prevenir e identificar problemas nas IIE numa fase precoce, bem como para melhorar o desempenho, aumentar a disponibilidade, garantir a segurança, maximizar a sustentabilidade e reduzir os custos associados à gestão e manutenção dessas IIE. De facto, esta já não é uma prática invulgar, mas precisa de ser ainda mais disseminada pelas empresas [7-10].

A necessidade e importância de calibrar os dispositivos de medição têm vindo a ser frequentemente enfatizadas junto dos gestores, engenheiros, técnicos e outros profissionais das mais variadas áreas

atividade. Efetivamente, a calibração regular dos equipamentos/dispositivos com funções de medição usados nas atividades de manutenção de IIE é já uma prática reconhecida como indispensável em muitas empresas. O mesmo não se pode dizer relativamente à avaliação dos sistemas de medição (conjunto pessoa-equipamento/dispositivo), nomeadamente no que diz respeito à análise da Repetibilidade, Reprodutibilidade e Discriminação dos sistemas de medição, conforme se apresenta em [4-5]. Além disto, no âmbito das atividades de controlo dos dispositivos, é fundamental estar consciente da importância da análise da Linearidade, saber como esta se efetua e como interpretar os respetivos resultados.

A Linearidade dum dispositivo de medição não deve ser confundida com outras características metroológicas, nomeadamente com a Repetibilidade e a Reprodutibilidade. Estas são medidas utilizadas para caracterizar a dispersão/variação dos valores obtidos com os sistemas de medição, enquanto a Linearidade é (deve ser entendida como) uma medida da evolução (magnitude) do erro de medição (tendência ou *bias*) ao longo do intervalo de medição¹ do dispositivo [11]. Na prática, o erro de medição aumentar consideravelmente (ou ser muito maior) em valor absoluto quanto maior for o valor da grandeza medida, ou o erro de medição em valor absoluto ser tanto maior quanto menor for o valor da grandeza medida, é algo que não é desejável/aceitável. Entre as razões para a existência dum problema de Linearidade num sistema de medição incluem-se:

- O dispositivo não está calibrado (ou necessita de ser recalibrado) na gama de operação;
- O dispositivo não tem as características adequadas para o fim pretendido;
- O dispositivo ou sistema de medição não tem a repetibilidade exigível;
- O procedimento de medição e/ou de utilização do dispositivo carecem de revisão;
- Existe uma avaria no dispositivo ou uma degradação significativa em algum dos seus componentes ou partes (falta de manutenção no dispositivo);
- O utilizador do dispositivo não tem a formação adequada para a utilização do mesmo e/ou não segue o procedimento de medição;
- Existe um problema de instabilidade no sistema de medição (a avaliação da estabilidade do dispositivo-sistema de medição será efetuada num futuro artigo).

1 De acordo com [11]; acessível em <http://www1.ipq.pt/PT/Metrologia/Pages/PublicaMet.aspx>; intervalo (ou gama) de medição é o conjunto de valores que pode ser medido pelo dispositivo (ou para o qual o dispositivo está concebido para efetuar medições) [VIM- 4.7]. Tendência (erro de justeza) é a diferença entre o valor da média de leituras repetidas e um valor de referência medido [VIM, 2.18 e 4.20].