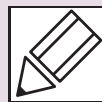


Guia Rápido para Instrumentos de Medição de Precisão



Escalas Lineares

Teste para Avaliação de Escalas Lineares

1. Teste dentro do intervalo de temperatura de serviço

Confirme que não exista anormalidade no desempenho dentro da unidade, dentro do intervalo de temperatura de serviço, e que a saída de dados está de acordo com a norma.

2. Teste do ciclo de temperatura (características dinâmicas)

Confirme que não exista anormalidade no desempenho da unidade durante os ciclos de temperatura enquanto opera, e que a saída de dados está de acordo com a norma.

3. Teste de vibração (Prova de varredura)

Confirme que não existe anormalidade no desempenho da unidade enquanto está sujeita a vibrações de frequência dentro do intervalo de $29,42\text{m/s}^2$.

4. Teste de vibração (Prova de aceleração)

Confirme que não exista anormalidade no desempenho da unidade sujeita a vibrações a uma específica frequência de ressonância (Aprox. $98,07\text{m/s}^2$)

5. Teste de ruído

A prova de ruído é conforme a diretiva EMC Directive EN61326-1+A1:1998.

6. Teste de queda da embalagem

Este teste é realizado conforme norma JIS Z 0200 (Teste de queda de material pesado)

Glosário

■ Sistema Absoluto

Um modo de medição no qual cada ponto de medição é feito relativo a um ponto de origem fixo.

■ Sistema incremental

Um modo de medição no qual um ponto de medição é feito com relação a um ponto medido imediatamente antes do atual.

■ Ponto de origem deslocado

Uma função que permite que o ponto de origem de um sistema coordenado se translate a outro deslocado do ponto de origem fixado. Para que esta função trabalhe, o sistema necessita de um ponto de origem armazenado permanentemente.

■ Restauração do ponto de origem

Uma função que trava cada eixo de uma máquina exatamente em posição específica enquanto se detém lentamente com a ajuda de interruptores de limite integrados.

■ Controle de sequência

Se refere a um tipo de controle que realiza sequencialmente os passos de controle de acordo com a ordem descrita.

■ Controle numérico

Uma forma de controlar os movimentos de uma máquina por meio de comandos codificados, criados e implementados com a ajuda de um computador (CNC). Uma sequência de comandos formam tipicamente um programação, que instrui uma máquina para desempenhar uma operação completa sobre uma peça.

■ Saída binária

Se refere à saída de dados em forma binária (um e zero) que representa números como potências inteiras de 2.

■ RS-232C

Uma interface padrão que usa um método assíncrono de transmissão serial de dados sobre uma linha de transmissão desbalanceada para intercâmbio de dados entre transmissores localizados relativamente perto um do outro. É um meio de comunicação utilizado principalmente para conectar um computador pessoal (PC) com periféricos.

■ Saída de um condutor de linha

Caracteriza-se por velocidades de operações rápidas de várias dezenas a várias centenas de nanossegundos, e uma distância relativamente larga de transmissão de várias centenas de metros. Uma linha condutora de medição de voltagem diferencial (compatível com RS422A) é usada como I/F até o controlador numérico da escala linear.

■ BCD

Uma notação para expressar os numerais de 0 a 9 para cada dígito de um número decimal por meio de uma sequência binária de 4 bits. A transmissão de dados é uma saída de uma via através de TTL de coletor aberto.

■ RS-422

Uma interface normalizada que usa transmissão serial de bits em forma diferencial sobre uma linha de transmissão balanceada. RS-422 é superior em suas características de transmissão de dados e em sua capacidade de operação com uma só fonte de energia de +5V.

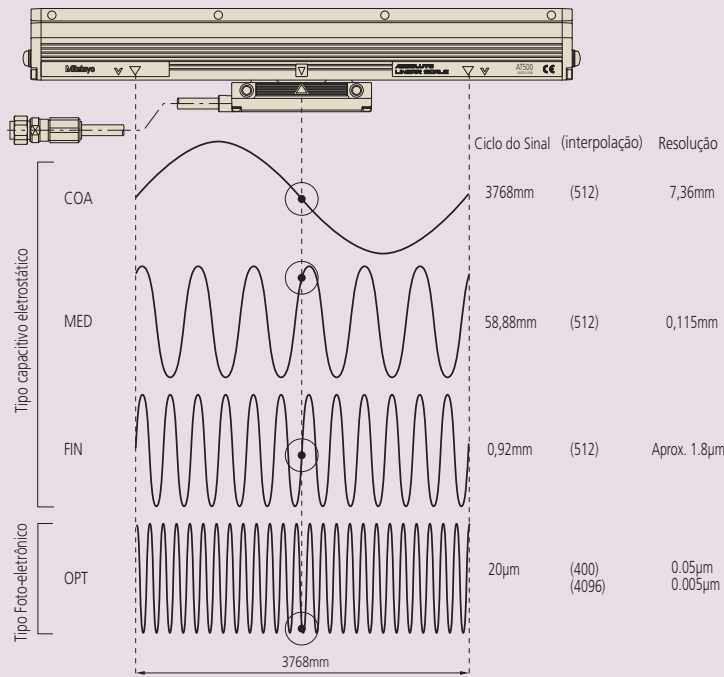
■ Exatidão

A especificação de exatidão refere-se à máxima diferença entre as posições indicadas e verdadeiras em qualquer ponto, dentro do intervalo de uma escala, à temperatura de 20°C . Dado que não há normalização internacional definida para unidades de escala, cada fabricante tem uma forma particular de especificar o erro. Os erros apresentados no catálogo Mitutoyo têm sido determinados usando interferometria laser.

■ Exatidão de intervalo curto

A graduação interna da escala normalmente adota um passo de $20\mu\text{m}$, embora varie de acordo com a classe da escala. O erro do intervalo curto refere-se ao erro determinado ao medir um passo de cada graduação no limite de resolução ($1\mu\text{m}$ por exemplo).

■ Princípio da Escala Linear Absolute (Exemplo: ABS AT300, 500-S/H)

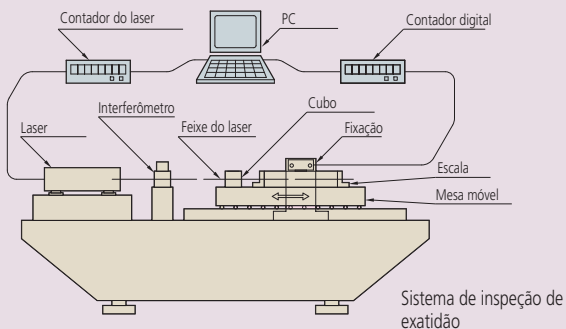


Depois de fornecer energia a uma escala linear, se tomam leituras de posição de três sub escalas capacitivas (COArse, Medium e FINE) e uma sub escala fotoelétrica (OPTical). Estas sub escalas usam uma combinação de passos e estão posicionadas em relação uma com a outra, de modo que as leituras em qualquer posição formam um conjunto único que permite a um microprocessador calcular a posição do sensor sobre a escala com uma resolução de 0.05µm (0.005µm).

■ Especificando o erro da escala linear

Erro de indicação posicional

O erro de uma escala linear se determina comparando o valor posicional indicado pela escala linear com o valor correspondente de uma máquina de medição de comprimento laser em intervalos regulares usando o sistema de inspeção de erro como mostrado na figura abaixo. Dado que a temperatura do ambiente de inspeção é 20°C, o erro da escala se aplica somente em um ambiente nesta temperatura. Outras temperaturas de inspeção podem ser usadas para cumprir as normas internas.



O erro da escala em cada ponto se define em termos de um valor de erro que se calcula usando a seguinte fórmula:

$$\text{Erro} = \text{valor indicado pela escala linear} - \text{Valor correspondente do sistema Laser}$$

O gráfico com o erro em cada ponto no intervalo de posicionamento efetivo chama-se gráfico do erro.

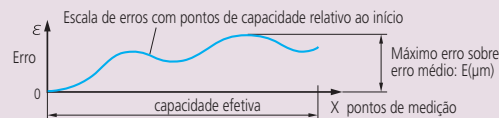
Existem dois métodos usados para especificar o erro de uma escala desbalanceada ou balanceada. Descreve-se a seguir:

(1) Exatidão - balanceamento de erro

Este método simplesmente especifica o erro máximo menos o erro mínimo no gráfico de erro, como mostrado abaixo.

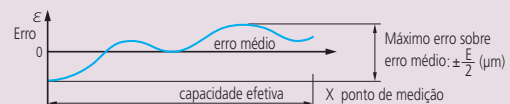
É da fórmula $E = (\alpha + \beta)L$ µm. L é o intervalo efetivo de medição (mm), e α e β são fatores especificados para cada modelo.

Por exemplo, se um tipo particular de escala tem especificação de erro de $(3+3L/1000)$ µm e um intervalo de medição efetivo de 100mm, E é 6µm.



(2) Especificação de erro balanceado - mais e menos sobre o erro médio

Este método especifica o erro máximo relativo ao erro médio de cada gráfico de erro. Isto é da forma: $e = +$ ou $- E/2$ (µm). Isto é usado principalmente em especificações da escala com sensor separado (retrofit).



Uma escala linear detecta o deslocamento com base nas graduações de passo constante. Os sinais de onda senoidal de duas fases com o mesmo passo que as graduações se obtêm detectando as graduações. Interpolando estes sinais no circuito elétrico faz possível ler um valor menor que as graduações gerando sinais de pulso que correspondem à resolução desejada. Por exemplo, se o passo de graduação é de 20µm, os valores interpolados podem gerar uma resolução de 1µm.

Este processo não está livre de erro e se chama erro de interpolação. A especificação de erro posicional total da escala linear depende do erro de passo das graduações e o erro de interpolação.