METROTOKYO

INSTRUMENTOS DE PRECISÃO

MANUAL de instruções

Leia atentamente este manual antes de utilizar o produto

Medidor de Espessura de Camadas MTK-1210

DE GARANTIA 1 ANO DE GARANTIA

Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, condicionada a utilização correta conforme as indicações deste manual. (ver página 15).

1 Composição padrão

Estojo de tecido para transporte e armazenagem
Unidade de leitura com sensor ferroso e não-ferroso (2 em 1) integrado
Jogo com 6 filmes para conferência (nas faixas aproximadas de 50, 100, 250, 500, 1.000 e 1.500 µm)
Dois substratos (base de zeragem) - em aço e alumínio
Cordão de segurança
Duas pilhas 1,5V tipo AAA - **DURACELL**
Manual de instruções em português

2 Informações técnicas

Sensor	Ferroso e não-ferroso (2 em 1) integrado ao medidor
Faixa de Medição	0 ~ 1.500 µm / 0 ~ 1,5 mm / 0 ~ 59 mils
Resolução	0,1 µm (de 0 ~ 99,9 µm) / 1 µm (acima de 100 µm)
Exatidão	± 5 µm (até 150 µm) ou ± 3% + 1 µm (acima de 150 µm)
Medição de Camadas sobre Base Ferrosa (magnética)	Camadas não-magnéticas (tinta, esmalte, plástico, papel, borracha, resina, cobre, zinco, alumínio, cromo, ouro, estanho, etc.) sobre materiais ferrosos, ou magnéticos (aço, ferro, níquel, cobalto, etc.)
Medição de Camadas sobre Base Não-Ferrosa (não-magnética)	Camadas não-condutivas (tinta, esmalte, plástico, papel, borracha, resina, anodização, etc.) sobre materiais não-ferrosos, ou não-magnéticos (alumínio, latão, cobre, aço inoxidável austenítico não-magnético, etc.)
Área de Medição Mínima	Ø12 mm (ferroso) e Ø50 mm (não-ferroso)
Espessura do Substrato	0,5 mm
Medição em Superfícies Cilíndricas	R2 mm (convexo) / R11 mm (côncavo)
Unidades de Medição	µm (microns) / milímetros / mils (milésimos de polegadas)
Memória	✕
Software	✕

Funções	Reconhecimento automático do substrato: ferroso (magnético) ou não-ferroso (não-magnético) Reconhece automaticamente se o substrato ferroso está coberto com camada não-ferrosa (normalmente zinco)
Modos de Medição	Simples, contínuo e diferencial
Estatísticas	Valor médio, mínimo e máximo
Alarmes	Visual e sonoro em 3 níveis ajustáveis
Calibração	Calibração do ponto zero Calibração em dois pontos (ponto zero e um filme padrão) Calibração eletrônica de toda a faixa de medição
Display	LCD de alto contraste e dígitos de 16 mm em 3 cores Indicador de carga das pilhas
Alimentação	Duas pilhas 1,5V tipo AAA - **DURACELL**
Desligamento	Manual ou automático (após 2 minutos sem uso)

3 Descrição geral

• Este é um medidor de espessura de camadas portátil, leve, fácil de carregar e conveniente para utilização e programação de suas funções. É um equipamento robusto, que permitirá longa vida útil se utilizado conforme descrito neste manual. Leia cuidadosamente este manual de instruções e o mantenha sempre com fácil acesso.

• Quando utilizado no modo ferroso, adota o princípio magnético para a medição da camada. Realize então a medição de camadas não-magnéticas (tinta, esmalte, plástico, papel, borracha, resina, cobre, zinco, alumínio, cromo, ouro, estanho, etc.) sobre materiais ferrosos, ou magnéticos (aço, ferro, níquel, cobalto, etc.).

• Quando utilizado no modo não-ferroso, adota o princípio de corrente parasita. Realiza então a medição de camadas não-condutivas (tinta, esmalte, plástico, papel, borracha, resina, anodização, etc.) sobre materiais não-ferrosos, ou não-magnéticos (alumínio, latão, cobre, aço inoxidável austenítico não-magnético, etc.).

• Possui a capacidade de reconhecer quando uma base ferrosa (magnética) está coberta por uma camada de material metálico não-ferroso (não-magnético), normalmente zinco.

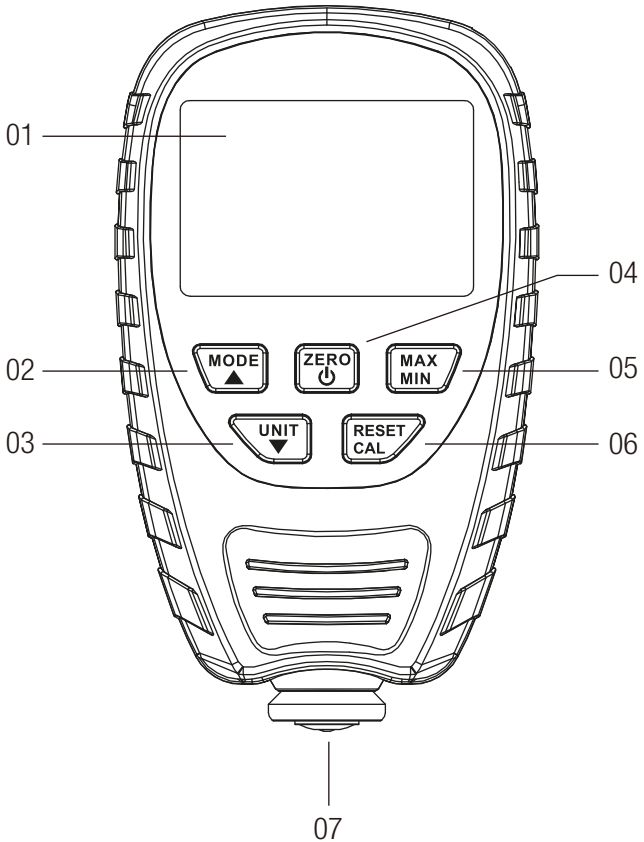
• Este tipo de medidor é frequentemente utilizado em áreas de inspeção de pintura, como na indústria automobilística, indústria de processamento de metais, indústria química, inspeção de mercadorias, entre outros. É desenvolvido para realizar medição de camadas de forma não-destrutiva, com velocidade e precisão.

• **Muito importante!** Este equipamento sempre deve ser utilizado longe de fontes de força magnética e de fortes correntes elétricas (como por exemplo caixas de distribuição de energia elétrica).

4 Nomenclatura do equipamento

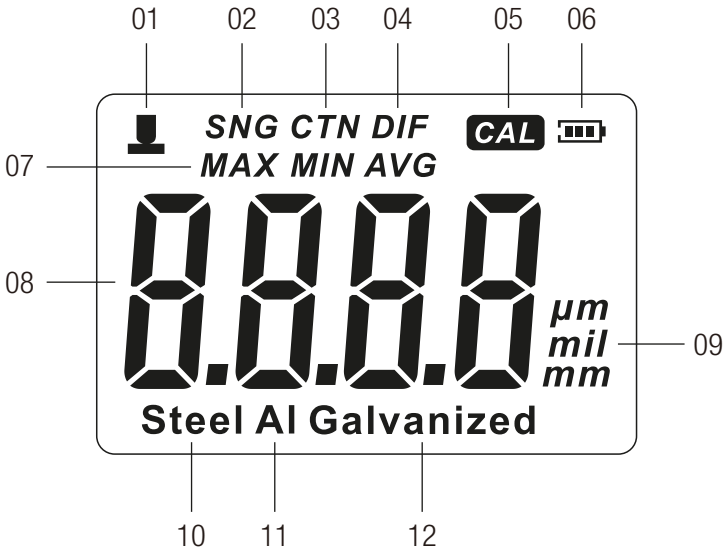
4.1 Unidade de medição e leitura

01 Display
02 Tecla modo de medição / acima
03 Tecla unidade de medição / abaixo
04 Tecla liga e desliga / zeragem
05 Tecla de modo estatístico
06 Tecla de recuperação / calibração
07 Sensor 2 em 1 integrado



4.2 Display

01 Ícone de acoplamento correto
02 Indicador de modo de medição simples
03 Indicador de modo de medição contínuo
04 Indicador de modo de medição diferencial
05 Função de calibração ativa
06 Carga restante das pilhas
07 Indicadores estatísticos
08 Resultado da medição
09 Indicador da unidade de medição
10 Substrato ferroso (magnético) reconhecido
11 Substrato não-ferroso (não-magnético) reconhecido
12 Camada não-ferrosa (zinco) reconhecida sobre substrato ferroso (magnético)



5 Medição

5.1 Ligar e desligar

• Pressione a tecla ZERO com um toque simples para ligar o medidor. Um aviso sonoro **Beep** indicará que o medidor está iniciando. Aguarde um período até ser exibido o display principal.

• **Nota!** O medidor faz uma auto-calibração sempre que é ligado. Por favor, tenha certeza que o sensor está afastado a uma distância de pelo menos 50 mm do substrato (base de zeragem) ou de qualquer outro material magnético no momento em que é ligado.

• O medidor desliga automaticamente após um período de 2 minutos sem utilização. Para desligá-lo manualmente, pressione e mantenha a tecla ZERO pressionada durante 3 segundos.

5.2 Como realizar a medição

• De forma rápida e firme, faça o contato do sensor do equipamento na superfície da peça com a camada a ser medida. O medidor emitirá um aviso sonoro **Beep** e a espessura da camada será exibida no display. O símbolo também será exibido no display indicando o acoplamento correto do sensor.

• Caso o medidor detectar que o substrato é do tipo ferroso (ou magnético), será exibida a palavra **Steel** no display. Caso o medidor detectar que o substrato é do tipo não-ferroso (ou não-magnético), será exibido a palavra **Al** no display.

• Também será exibido no display a palavra **Galvanized** se a camada que estiver sendo verificada sobre um substrato ferroso (magnético) conter metal não-ferroso (não-magnético), normalmente zinco.

• Remova o sensor de contato com a superfície da peça afastando-o pelo menos 50 mm antes de testar um novo ponto. Uma nova medição só pode ser realizada quando o símbolo sumir do display.

5.3 Modos simples, contínuo e diferencial

• Para modificar o modo de medição entre modo **simples**, **contínuo** ou **diferencial**, pressione uma vez a tecla (MODE ▲) . No modo de medição simples, o display indica **SNG**. No modo de medição contínuo, o display indica **CTN**. No modo de medição diferencial, o display indica **DIF**.

• O modo de medição mais comum é o modo simples **SNG**. Nele cada medição é feita com o contato do sensor individualmente. Uma nova medição só pode ser realizada afastando o sensor pelo menos 50 mm da peça antes de testar um novo ponto.

• O modo contínuo **CTN** realiza medição ininterruptas em sequência, sem o sensor ser retirado de contato com a peça. É ideal para fazer varreduras, por exemplo. Porém, este modo de medição ocasiona um desgaste maior pelo atrito do sensor contra a superfície da peça durante a medição.

• O modo diferencial **DIF** realiza a medição da diferença entre a medida atual e a última medição realizada.

5.4 Conversão de unidades

• Para efetuar a conversão entre as unidades de medição pressione a tecla (UNIT ▼) . O símbolo **µm** no display indica a unidade de medição no sistema métrico (em microns). O símbolo **mm** no display indica a unidade de medição no sistema métrico (em milímetros). O símbolo **mil** no display indica a unidade de medição no sistema de polegadas.

5.5 Cálculos estatísticos

• Para verificar os cálculos estatísticos das medições realizadas desde quando o equipamento foi ligado, pressione a tecla [MAX MIN] .

• A palavra **MAX** no display indica a espessura de camada máxima medida. A palavra **MIN** no display indica a espessura de camada mínima medida. A palavra **AVG** no display indica a média das espessuras de camada medidas.

5.6 Alarmes

• O medidor é programado para disparar alarmes visuais e sonoros conforme a faixa de espessura da camada medida. São elas:

• **Primeira faixa:** os resultados no display são exibidos na cor **VERDE** e um aviso sonoro **BEEP** é emitido após cada medição.

• **Segunda faixa:** os resultados no display são exibidos na cor **AMARELA** e dois avisos sonoros **BEEP** são emitidos após cada medição.

• **Terceira faixa:** os resultados no display são exibidos na cor **VERMELHA** e três avisos sonoros **BEEP** são emitidos após cada medição.

• O medidor é fornecido com o limite de **170 µm** entre a primeira e a segunda faixas, e o limite de **400 µm** entre a segunda e a terceira faixas. Entretanto, o usuário pode modificar os limites entre as faixas da maneira que quiser. Para modificar o limite entre as faixas, siga o seguinte procedimento:

• Com o medidor ainda desligado, pressione e mantenha pressionada a tecla [MAX MIN] . Pressione então com um toque simples a tecla [ZERO] para ligar o medidor, enquanto ainda mantém a tecla [MAX MIN] pressionada. Somente solte a tecla [MAX MIN] ao visualizar o limite **170 µm em AMARELO** no display.

• Utilize então as teclas [MODE ▲] e [UNIT ▼] para ajustar o limite entre a primeira e a segunda faixas. Pressione a tecla [MAX MIN] para confirmar e passar para o ajuste do próximo limite.

• Será exibido agora no display o limite **400 µm em VERMELHO**. Utilize novamente as teclas [MODE ▲] e [UNIT ▼] para ajustar agora o limite entre a segunda e a terceira faixas. Pressione a tecla [RESET CAL] para finalizar e entrar no display de medição.

5.7 Zeragem (calibração do ponto zero)

• De forma rápida e firme, faça o contato do sensor do equipamento na superfície da base de zeragem.

• **Dica!** Para uma melhor precisão, a base de zeragem deve ser do mesmo material e geometria da peça com camada que será medida. Na impossibilidade desta situação, o equipamento acompanha duas bases (substratos) para zeragem, em aço (ferroso) e alumínio (não-ferroso).

• Ainda com o sensor em contato com a base de zeragem, pressione a tecla [ZERO] para zerar. O medidor emitirá um aviso sonoro **BEEP** e o display indicará zero.

• **Importante!** O medidor reconhece automaticamente o tipo de substrato (ferroso ou não-ferroso), mas a zeragem deve ser realizada de forma individual para cada tipo de medição.

5.8 Calibração com um filme padrão

• Escolha um tipo de substrato (ferroso ou não-ferroso) e faça o procedimento de zeragem conforme explicado no **tópico 5.7**.

• Escolha um filme padrão com espessura próxima da camada a qual deseja medir.

• Faça a medição deste filme padrão e observe o resultado no display. Sem retirar o sensor de contato com o filme e o substrato, utilize as teclas de setas [MODE ▲] e [UNIT ▼] para corrigir a espessura indicada no display para a espessura nominal descrita no filme, se necessário.

• Retire o sensor de contato com o filme após realizar o ajuste para concluir o processo.

5.9 Calibração eletrônica de toda faixa de medição

• Tenha a disposição para realizar este procedimento um substrato (ferroso ou não-ferroso) e 6 filmes padrão (nas faixas de 45~55, 95~105, 220~280, 450~550, 900~1.050 e 1.470~1.520 µm.

• Com o medidor ainda desligado, pressione e mantenha pressionada a tecla RESET CAL . Pressione então com um toque simples a tecla ZERO para ligar o medidor, enquanto ainda mantém a tecla RESET CAL pressionada. Somente solte a tecla RESET CAL ao visualizar a palavra **CAL** no display, assim como o valor **0.0 µm**.

• Realize uma medição no substrato para confirmar o ponto zero.

• Imediatamente o display indicará um valor entre **45~55 µm**. Utilize as teclas de setas MODE ▲ e UNIT ▼ para ajustar esse valor do display para a espessura de seu primeiro filme padrão. Após ajustar o valor no display, realize a medição neste filme para confirmar o primeiro ponto.

• Imediatamente o display indicará um valor entre **95~105 µm**. Repita com o segundo filme o mesmo procedimento feito anteriormente com o primeiro filme e assim em diante até finalizar o sexto filme.

• Após realizar a medição do sexto filme, a palavra **OVER** será exibida no display e após um aviso sonoro **BEEP** o equipamento então desligará automaticamente confirmando que a calibração eletrônica de toda a faixa de medição foi concluída com sucesso.

• **Dica!** Quando você realizar o procedimento de calibração, perceberá que a espessura de seus filmes padrão já estarão corretamente ajustadas no display do medidor. Isso acontece porque as espessuras utilizadas na última calibração ficam memorizadas pelo equipamento, visando tornar o procedimento mais rápido e prático.

• **Importante!** A calibração deve ser realizada de forma individual para cada tipo de substrato (ferroso e não-ferroso).

6 Troca das pilhas

• Quando o ícone de bateria vazia piscar no display, o usuário deverá efetuar a troca das pilhas.

• Remova a tampa do compartimento das pilhas no lado posterior do medidor.

• Remova as pilhas usadas e instale as novas pilhas, de acordo com o tipo e voltagem indicados neste manual, respeitando a polaridade correta indicada no interior do compartimento, e monte novamente a tampa.

• **Muito Importante!** No caso do medidor permanecer durante um longo período sem uso, retire as pilhas, evitando vazamento químico no interior do equipamento.

7 Restauração de fábrica

• É recomendado efetuar a restauração dos padrões de fábrica quando o medidor deixar de realizar medições, quando as medições passarem a apresentar desvios muito elevados ou em caso de qualquer outro sintoma de funcionamento irregular.

• Para efetuar a restauração, pressione e mantenha pressionada a tecla RESET CAL até o medidor desligar. Serão emitidos também dois avisos sonoros **BEEP**.

8 Fatores que afetam a exatidão

8.1 Propriedades magnéticas/condutivas do substrato

• Os medidores de camadas são diretamente afetados pelo magnetismo ou condutividade da base de zeragem. Esse fator depende da composição de cada material. Para não sofrer interferência deste fator, sempre utilize na zeragem do sensor um material idêntico o qual será testado na medição da camada.

8.2 Espessura do substrato

• Sempre respeite o limite de espessura mínima do substrato indicado nas especificações técnicas deste manual de intruções.

8.3 Bordas

• A medição de camada não deve ser efetuada próxima as bordas da superfície. Isto certamente causará desvios nas indicações.

8.4 Curvatura da peça

• A curvatura da peça tem total influência sobre a zeragem e a medição da camada. Para não sofrer interferência deste fator, sempre utilize na zeragem do sensor uma amostra de curvatura idêntica a qual será testada na medição da camada.

8.5 Rugosidade

• A medição de camada será afetada e não é apropriada em superfícies com alta rugosidade, tanto na camada, quanto no substrato. Caso não seja possível evitar esta situação, realize diversas medições considerando uma média para determinar o resultado final. Caso o substrato também apresente alta rugosidade, pode ser necessário também repetir por diversas vezes a calibração do ponto zero, até conseguir achar uma medição confiável.

8.6 Limpeza

• Sempre remova da peça corpos estranhos, como sujeira, oleosidade, oxidação, ferrugem, etc.

8.7 Estabilidade do sensor

• O acoplamento do sensor contra a superfície deve ser rápido e preciso. Ele deve ser mantido também firme na superfície medida, principalmente na medição de peças curvas. Sempre deve estar totalmente perpendicular na medição. A menor trepidação na mão durante a medição pode acarretar desvios nos valores indicados.

9 Garantia

- Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, desde que utilizado de acordo com o indicado neste manual.
- A garantia não cobre desgaste na face de medição do sensor.
- A garantia não cobre filmes padrão danificados, amassados ou rasgados por má utilização.
- **Muito importante!** A garantia não cobre problemas no circuíto eletrônico ocasionados por vazamento da pilha dentro do medidor. Caso o medidor fique armazenado muito tempo sem uso, é necessário que as pilhas sejam retiradas de seu interior.