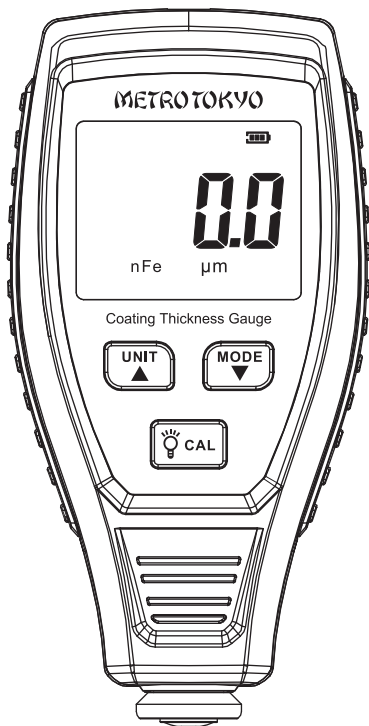




**METRO TOKYO**  
INSTRUMENTOS DE PRECISÃO



# MANUAL de instruções

Leia atentamente este manual antes de utilizar o produto

## Medidor de Espessura de Camadas Código: MTK-1209



Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, condicionada a utilização correta conforme as indicações deste manual. (ver página 12).

# 1 Visão geral

- Este equipamento realiza de forma rápida e efetiva a medição da espessura de camadas não-metálicas sobre substrato de metais não-magnéticos e medição da espessura de camadas não-magnéticas sobre substrato de metais magnéticos. A medição é feita com reconhecimento automático do tipo do metal do substrato.
- Este tipo de medidor é frequentemente utilizado em áreas de inspeção na indústria automobilística, indústria de processamento de metais, indústria química, inspeção de mercadorias, entre outros.

## 1.1 Composição padrão

- Unidade de leitura e medição
- Jogo com seis filmes para calibração nas faixas de: 50, 100, 250, 500, 1000, 1500  $\mu\text{m}$
- Dois substratos para zeragem, em aço (ferroso) e alumínio (não-ferroso)
- Duas pilhas 1,5V tipo AAA (pilha palito)
- Estojo de tecido para transporte e armazenagem
- Cordão de segurança
- Manual de instruções em português

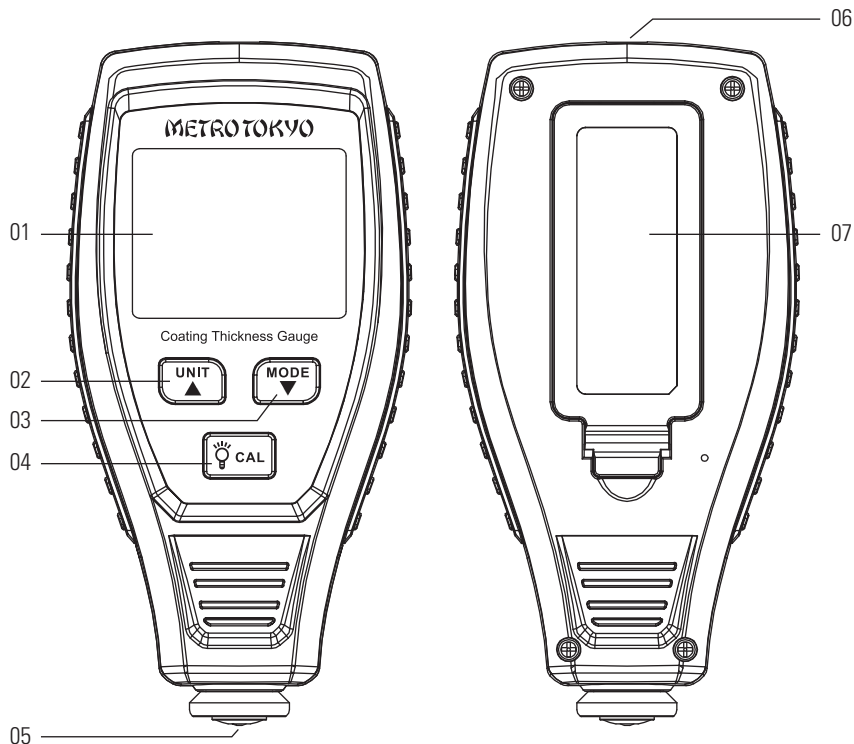
## 2 Especificações

- Sensor acoplado ao medidor, 2 em 1 (ferroso e não-ferroso), com reconhecimento automático
- Medição de camadas de materiais não-magnéticos (como tinta, esmalte, plástico, papel, borracha, resina, cobre, zinco, alumínio, cromo, ouro, estanho, etc.) sobre materiais ferrosos, ou magnéticos (como aço, ferro, níquel, cobalto, etc.)
- Medição de camadas de materiais não-condutores (como tinta, esmalte, plástico, papel, borracha, resina, anodização, etc.) sobre materiais não-ferrosos, ou não-magnéticos (como alumínio, latão, cobre, aço inoxidável não-magnético, etc.)
- Faixa de medição: 0-1800 $\mu$ m; 0-1,8mm; 0-70.8mil
- Resolução: 0,1 $\mu$ m (de 0-99,9 $\mu$ m); 1 $\mu$ m (acima de 100 $\mu$ m); 0,001mm; 0.1mil
- Exatidão:  $\pm 5\mu$ m para medições menores ou iguais a 150 $\mu$ m, ou  $\pm(3\%H+1)\mu$ m para medições acima de 150 $\mu$ m, onde H é igual a espessura da camada que está sendo medida
- Mínima área de medição:  $\varnothing 12$ mm
- Espessura mínima do substrato (base de zeragem): 0,5mm
- Medição mínima em peças cilíndricas para modo ferroso: R2mm (convexo) e R11mm (côncavo)
- Medição mínima em peças cilíndricas para modo não-ferroso:  $\varnothing 50$ mm (côncavo ou convexo)
- Temperatura de trabalho: -20 ~ 40 °C (recomendamos efetuar uma nova calibração quando houver mudança significativa de temperatura de trabalho)
- Umidade relativa de trabalho: 10 ~ 95% RH
- Alimentação: Duas pilhas tipo AAA 1,5V (pilha palito)
- Dimensões: 62 x 27 x 121,5 mm
- Peso: 105 g
- Corpo com laterais emborrachadas
- Indicador no display de acoplamento correto
- Modos de medição: Simples; Contínuo; Diferencial
- Calibração do ponto zero; Calibração comparativa com um filme; Calibração básica para toda a faixa de medição
- Conversão da unidade de medição entre padrões métricos ou polegadas
- Inversão do sentido de visualização do display
- Luz de fundo no display
- Desligamento automático

### 3 Descrição do equipamento

#### 3.1 Unidade principal

- 01 Display LCD
- 02 Tecla UNIT; Seta para cima
- 03 Tecla MODE; Seta para baixo
- 04 Tecla CAL; Luz de fundo
- 05 Sensor de medição acoplado
- 06 Furo para montagem do cordão de segurança
- 07 Tampa do compartimento das pilhas



### 3.2 Teclado



- Pressione com um toque simples para converter a unidade de medição; Pressione durante a calibração para aumentar os valores medidos.

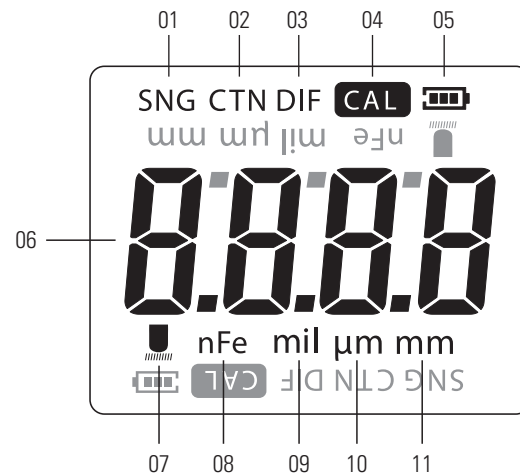


- Pressione com um toque simples para alternar os modos de medição; Pressione e mantenha pressionada para inverter o sentido de visualização do display; Pressione durante a calibração para reduzir os valores medidos.



- Pressione com um toque simples para ligar/desligar a luz de fundo do display; Pressione e mantenha pressionada para entrar/sair do modo de calibração.


### 3.3 Display




- 01** Indicador de modo simples
- 02** Indicador de modo contínuo
- 03** Indicador de modo diferencial
- 04** Indicador de função de calibração
- 05** Carga restante das pilhas
- 06** Resultado da medição
- 07** Indicador de acoplamento correto do sensor
- 08** Indicador do tipo de substrato (nFe ou Fe)
- 09** Unidade de medição em milésimos de polegadas
- 10** Unidade de medição em microns
- 11** Unidade de medição em milímetros

## 4 Operação


### 4.1 Ligar/Desligar

- Pressione suavemente o sensor com os dedos para ligar o medidor.
- O medidor desliga automaticamente quando permanecer durante 1 minuto sem utilização.
- Nota! Mantenha o sensor afastado de qualquer tipo de metal no momento em que é ligado. Caso esteja próximo de algum metal, pode ocorrer uma falha de iniciação e o display exibir as mensagens de erro <Err6/Err7>. Caso isto ocorrer, pressione e mantenha pressionada a tecla <CAL> por aproximadamente 3-4 segundos. Assim, o medidor seja reinicializado.

### 4.2 Modo de medição


- Pressione com um toque simples a tecla <MODE> para alternar o modo de medição. Estão disponíveis três modos:
- **Modo simples SNG:** Cada medição é realizada de forma individual. O símbolo de acoplamento correto é exibido após cada medição. É necessário afastar o medidor da amostra, e esperar o símbolo de acoplamento correto apagar para realizar uma nova medição.
- **Modo contínuo CTN:** O sensor realiza medições seguidas e ininterruptas quando em contato com a amostra. Não é necessário afastar o medidor da amostra.
- **Modo diferencial DIF:** Funciona da mesma forma que o modo simples SNG, porém não exibe o resultado individual de cada medição, mas sim a diferença entre a medição atual e a última realizada.

### 4.3 Unidade de medição


- Pressione com um toque simples a tecla  para converter a unidade de medição. Estão disponíveis três unidades:

- **Microns ( $\mu\text{m}$ )**
- **Milímetros (mm)**
- **Milésimos de polegadas (Mil)**

### 4.4 Luz de fundo no display

- Pressione com um toque simples a tecla  para ligar ou desligar a luz de fundo do display.

### 4.5 Sentido de visualização do display

- Pressione e mantenha pressionada a tecla  por aproximadamente 2 segundos para inverter o sentido de visualização do display.

### 4.6 Medição no modo simples SNG e diferencial DIF

- Pressione firmemente o sensor contra a superfície da amostra que deve ser verificada. O medidor emite dois avisos sonoros **<Beep>**, o símbolo de acoplamento correto é exibido no display, e o resultado da medição é registrado. Para realizar uma nova medição, afaste o sensor da amostra e aguarde o símbolo de acoplamento correto apagar.


### 4.7 Medição no modo contínuo CTN

- Pressione firmemente o sensor contra a superfície da amostra que deve ser verificada. O símbolo de acoplamento correto é exibido piscando no display, as medições são realizadas de forma ininterruptas e os resultados de cada medição são indicados, sem necessidade de afastar o sensor da amostra. Ao fim, quando afastar o sensor da amostra, o medidor emite dois avisos sonoros **<Beep>**, o símbolo de acoplamento correto apaga do display, e o resultado da última medição é registrado.

## 5 Calibração



### 5.1 Calibração básica de toda a faixa de medição

- Este procedimento realiza a melhor calibração distribuída para toda a faixa de medição do medidor.

- **Etapa 1:** Para iniciar este procedimento, pressione e mantenha pressionada a tecla <  CAL > por aproximadamente 2 segundos. O indicador <CAL> será exibido no display, assim como o símbolo de acoplamento correto e o valor <0.0>, solicitando que seja efetuada uma medição no substrato para definição do ponto zero. Realize essa medição.

- **Etapa 2:** Em seguida, o valor do próximo ponto a ser medido é exibido no display (na faixa de aproximadamente 50µm). Aguarde o símbolo de acoplamento correto aparecer no display junto a um aviso sonoro <Beep>. Realize então a medição nesse respectivo filme.


- **Etapa 3:** Repita a <Etapa 2> com todos os filmes que forem solicitados em seguida: 100µm, 250µm, 500µm, 1000µm e 1500µm. Ao realizar a medição no último filme, o medidor exibe a palavra <OVER> e é reinicializado, concluindo a calibração.

- **Nota!** O medidor normalmente já estará programado para exibir as espessuras exatas do jogo de filmes que o acompanha, por exemplo 52µm, 104µm, 248µm, etc. Entretanto esse valor pode ser ajustado através das teclas <  UNIT > e <  MODE > caso necessário, como por exemplo se você tiver que substituir um dos filmes.



- **Importante!** Esse procedimento de calibração básica deve ser realizado de forma individual para o modo ferroso e não-ferroso.



## 5.2 Calibração do ponto zero

- Caso medir a base de zeragem (substrato) ou a peça crua sem camada, e o medidor indicar um resultado diferente de <0.0>, pode ser realizada a calibração do ponto zero. Para isto, mantenha o sensor ainda em contato com a superfície do substrato e pressione com um toque simples a tecla < CAL >.

## 5.3 Calibração comparativa com um filme padrão

- Você pode utilizar um dos filmes (com espessura mais próxima da camada que será verificada) para realizar uma calibração mais efetiva para essa faixa que será testada. Para isto, realize a medição nesse filme padrão, mantenha o sensor ainda em contato com o filme, e utilize as teclas < > e < > para corrigir o resultado indicado.

## 6 Manutenção e cuidados

### 6.1 Substituição das pilhas

- Duas pilhas tipo AAA são utilizadas como fonte de alimentação. A carga restante é monitorada em tempo real pelo símbolo de bateria do display. Quando a capacidade das pilhas estiver muito baixa, as pilhas devem ser substituídas imediatamente.
- Para trocar as pilhas, pressione a trava da tampa do compartimento no lado posterior do medidor. Retire as pilhas usadas e insira novas pilhas, respeitando o desenho da polaridade correta.
- Por favor, retire as pilhas quando não for utilizar o medidor durante um longo período de tempo, evitando risco de vazamento químico do fluido das pilhas dentro do medidor.

### 6.2 Cuidados gerais

- Sempre mantenha o sensor afastado de metais no momento em que ligar o medidor.
- A indicação **<-OL->** no display é sinal que a camada verificada está acima da capacidade de medição do medidor.
- Quando pressionar o sensor para ligar o medidor, não utilize força excessiva, evitando danos internos no mecanismo. Um toque suave é o bastante para ligar o equipamento.

## 7 Fatores que afetam a exatidão

### 7.1 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.

### 7.2 Espessura do substrato

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

### 7.3 Bordas

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

### 7.4 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.

### 7.5 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.

### 7.6 Limpeza

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

### 7.7 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.

### **7.8 Interferência magnética ou elétrica**

- Este ponto é muito importante. Esse tipo de medidor sofre grave interferência de fortes campos magnéticos ou alta corrente elétrica. Sua utilização sempre deve ser afastada de máquinas pesadas ou quadros de força, por exemplo.

## **8 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 problemas no circuito eletrônico ocasionados por vazamento das pilhas dentro do medidor. Caso o equipamento fique armazenado muito tempo sem uso, é necessário que as pilhas sejam retiradas de seu interior.