

MANUAL de instruções

Leia atentamente este manual antes de utilizar o produto

**Medidores de espessura de camadas
Ferroso e Não-Ferroso**

Códigos: MTK-1210



Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, condicionada a utilização correta conforme as indicações deste manual. (ver página 10).

1. Descrição geral do produto

- Este é um medidor de espessura de camadas de tamanho portátil, peso 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 mantenha sempre com fácil acesso.
- Quando utilizado no modo ferroso, adota o princípio magnético para a medição da camada. Quando utilizado no modo não-ferroso, adota o princípio de corrente parasita.
- **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).

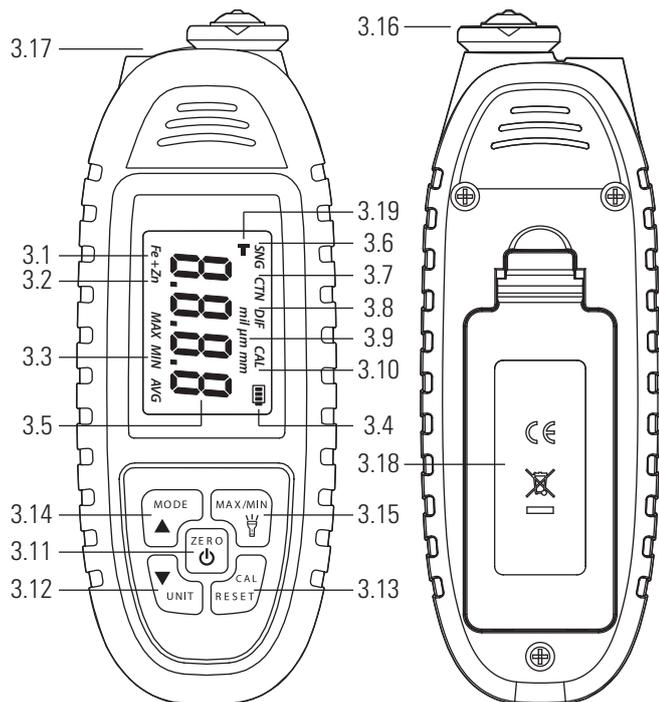
Composição padrão:

- Estojo para armazenagem e transporte com fixação no cinto
- Cordão de segurança
- Capa emborrachada
- Unidade de medição e leitura
- Jogo com 6 filmes para calibração (nas faixas aproximadas de 50, 100, 250, 500, 1000 e 1500 μ m)
- 2 substratos (base de zeragem): em aço e alumínio
- Manual de instruções em português
- 2 pilhas 1,5V tipo AAA (palito) - **DURACELL**

2. Informações técnicas

- Sensor integrado 2 em 1 (ferroso e não-ferroso)
- **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: 0-1500 μ m; 0-59mil; 0-1,5mm
- Resolução: 0,1 μ m (de 0-99,9 μ m) e 1 μ m (acima de 100 μ m); 0.1mil; 0,001mm
- Exatidão: $\pm 5\mu$ m até 150 μ m e $\pm(3\%H+1)\mu$ m acima de 150 μ m, onde H é igual a espessura da camada que está sendo medida
- Medidor de fácil manuseio e excelente repetibilidade
- Mínima área de medição: $\varnothing 12$ mm (ferroso) e $\varnothing 50$ mm (não-ferroso)
- Mínima espessura do substrato (base de zeragem): 0,5mm
- Medição mínima em peças cilíndricas: R2mm (convexo) e R11mm (côncavo)
- Display: LCD de 1.5"
- Dígitos: 12,5mm (facilitando a leitura)
- Temperatura de utilização: -20 a 40°C
- Umidade relativa de utilização: 10 a 95% RH
- Dimensões: 46,4 x 30,4 x 122,2mm
- Peso: 109g (não incluindo as pilhas)
- Permite utilização tanto em laboratório ou em chão de fábrica
- Capa emborrachada para proteção contra impactos
- Cordão de segurança contra quedas
- Modo de medição simples, contínuo ou diferencial
- Reconhecimento automático do tipo de substrato ferroso (magnético) ou não-ferroso (não-magnético)
- Reconhece automaticamente se o substrato ferroso está coberto com camada não-ferrosa (normalmente zinco)
- Conversão de unidades: μ m/mm (métrico); mil (polegadas)
- Cálculos estatísticos de máximo, mínimo e média
- Indicador de baixa carga das pilhas no display
- Desligamento manual ou automático (após um período sem uso)
- Calibração eletrônica para a faixa toda, calibração do ponto zero e calibração de dois pontos
- Luz de fundo no display
- Luz de LED

3. Nomenclatura do medidor



- 3.1** Indicador do substrato (Fe) ferroso ou (nFe) não-ferroso
- 3.2** Indicador de camada de zinco
- 3.3** Indicador de cálculos estatísticos
- 3.4** Monitoramento da carga das pilhas
- 3.5** Resultado da medição
- 3.6** Indicador de modo de medição simples
- 3.7** Indicador de modo de medição contínuo
- 3.8** Indicador de modo de medição diferencial
- 3.9** Indicador da unidade de medição
- 3.10** Indicador do modo de calibração eletrônica
- 3.11** Tecla liga/desliga; zeragem; luz de fundo no display
- 3.12** Tecla de conversão de unidade; seta para baixo
- 3.13** Tecla de calibração e restaurar aos padrões de fábrica
- 3.14** Tecla de conversão do modo de medição; seta para cima
- 3.15** Tecla de seleção de cálculo estatístico; luz de LED
- 3.16** Sensor de medição integrado, com canal em V para medição de peças cilíndricas
- 3.17** Luz de LED
- 3.18** Tampa do compartimento das pilhas
- 3.19** Indicador de acoplamento correto do sensor

4. Procedimentos de medição

4.1 Ligar e desligar o medidor

- Pressione a tecla <  > para ligar o equipamento. Um aviso sonoro <Beep> indicará que o medidor está pronto para o início das medições.

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 50mm do substrato (base de zeragem) ou de qualquer outro material magnético durante 5 segundos. Caso isto não seja respeitado, será exibida a mensagem de erro <Err> no display.

- Após ser ligado, o medidor inicia seu funcionamento sempre no modo de medição simples.
- O medidor desliga automaticamente após um período sem utilização. Para desligá-lo manualmente, basta pressionar e manter pressionada durante 2 segundos a tecla <  >.

4.2 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 dois avisos sonoros <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 detecte que o substrato é do tipo ferroso (ou magnético), será exibido também o ícone <Fe> no display. Caso o medidor detecte que o substrato é do tipo não-ferroso (ou não-magnético), será exibido também o ícone <nFe> no display.
- Também será exibido no display o ícone <Fe+Zn> se a camada que estiver sendo verificada sobre um substrato ferroso conter zinco, alumínio ou cobre.
- Remova o sensor de contato com a superfície da peça afastando-o pelo menos 50mm antes de testar um novo ponto. Uma nova medição só pode ser realizada quando o símbolo <  > sumir do display.

4.3 Modos simples, contínuo e diferencial

- Para modificar o modo de medição entre modo simples, contínuo ou diferencial, pressione uma vez a tecla . 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 50mm 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.
- Em todos os modos, dois avisos sonoros <Beep> são emitidos após cada medição e o resultado permanece no display.

4.4 Conversão de unidades

- Para efetuar a conversão entre as unidades de medição pressione a tecla . 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.

4.5 Cálculos estatísticos

- Para verificar os cálculos estatísticos das medições realizadas desde quando o equipamento foi ligado, pressione a tecla . O ícone <MAX> no display indica espessura de camada máxima medida. O ícone <MIN> no display indica espessura de camada mínima medida. O ícone <AVG> no display indica a média das espessuras de camada medidas.

4.6 Luz de fundo no display

- Para ligar ou desligar a luz de fundo no display, basta pressionar a tecla .

4.7 Luz de LED

- Para ligar ou desligar a luz de LED, pressione e mantenha pressionada a tecla  > por pelo menos 2 segundos.

4.8 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 <  > para zerar. O medidor emitirá dois avisos sonoros <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.

4.9 Calibração com um filme padrão

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

- 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 <  > e <  > 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.

4.10 Calibração eletrônica de toda faixa de medição

- Tenha certeza que o equipamento está ajustado para medição em microns <μm> e em modo simples <SNG>.
- 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, 900~1050 e 1470~1520 μm).
- Para entrar então no modo de calibração eletrônica de toda a faixa de medição, pressione a tecla <  >. O ícone <CAL> será exibido no display, assim como o valor <0.0>.
- Realize uma medição no substrato para confirmar o ponto zero.
- Agora o display indicará um valor entre <45~55>. Utilize as teclas de setas <  > e <  > para ajustar esse valor do display para a espessura de seu primeiro filme padrão. Após ajustar o valor do display, realize a medição neste filme para confirmar o primeiro ponto.
- Agora o display indicará um valor entre <95~105> no display. 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).

5. Troca das pilhas

- Quando o símbolo de bateria fraca aparecer no display o usuário deverá efetuar a troca das pilhas.
- Remova a capa emborrachada.
- Pressione com a ponta dos dedos suavemente a trava da tampa do compartimento das pilhas (na parte posterior do medidor) para baixo para soltá-la e retire as pilhas usadas.
- 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.

6. 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 <  > até o medidor desligar. Será emitido também um aviso sonoro <Beep>.

7. Garantia

7.1 Este equipamento possui 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação, desde que utilizado de acordo com o indicado neste manual.

7.2 A garantia não cobre:

- Desgaste no sensor.
- Filmes padrão danificados, amassados ou rasgados por má utilização.
- Partes danificadas no medidor, como display rachado, teclado rasgado ou caixa quebrada.
- Problemas no circuito 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.

8. Detalhes importantes para a medição

8.1 Propriedades magnéticas/condutivas da base de zeragem

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 o mesmo material na zeragem e na medição da camada.

8.2 Bordas

A medição de camada não deve ser efetuada próxima as bordas da superfície.

8.3 Curvatura da peça

A curvatura da peça tem total influência sobre a zeragem e a medição da camada. Assim, deve sempre ser utilizada uma amostra de idêntica curvatura na zeragem e na medição da camada.

8.4 Rugosidade

A medição de camada não é apropriada em superfícies com rugosidade alta, tanto da camada, quanto no metal da base.

8.5 Limpeza

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

8.6 Estabilidade do sensor

O manuseio do sensor 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 altos.

8.7 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 quadro de força, por exemplo.