

# MANUAL de instruções

Leia atentamente este manual antes de utilizar o produto

**Medidores de Espessura por Ultrassom**

**Códigos: MTK-1300**

**MTK-1301 (USB)**

**MTK-1302 (Bluetooth)**



Este equipamento possui **1 ano de garantia** contra defeitos de fabricação, condicionada a utilização correta conforme as indicações deste manual (ver página 11).

# 1. Descrição geral do produto

- Este é um medidor de espessura por ultrassom 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.
- Realiza medições com alta precisão, com o exclusivo circuito micro computadorizado LSI.
- Com um grande poder de emissão de ultrassom, e uma sensibilidade de recepção em banda larga, o medidor é capaz de se adequar a diferentes sensores de diferentes frequências. Isto facilita a medição em superfícies mais rugosas e em ferro fundido. É utilizado em quase todo tipo de indústria na área de produção ou em laboratório.
- O medidor adota como princípio de medição a emissão de uma onda de ultrassom, que é emitida pelo sensor, penetrando na peça através de um agente de acoplamento, que transcorre por dentro da peça com velocidade de som constante, e reflete na face oposta, retornando para o sensor. A espessura é determinada pelo cálculo do tempo que essa onda viaja em função da velocidade informada.

## Composição padrão:

- Maleta de transporte e armazenagem
- Unidade de leitura
- Sensor padrão - 5Mhz/Ø8mm - 1 a 300mm (aço)
- Agente acoplante (gel)
- Manual de instruções em português
- 4 pilhas (palito) 1,5V tipo AAA ( **DURACELL** )
- Saída de dados USB (apenas no modelo **MTK-1301**)
- Saída de dados Bluetooth (apenas no modelo **MTK-1302**)

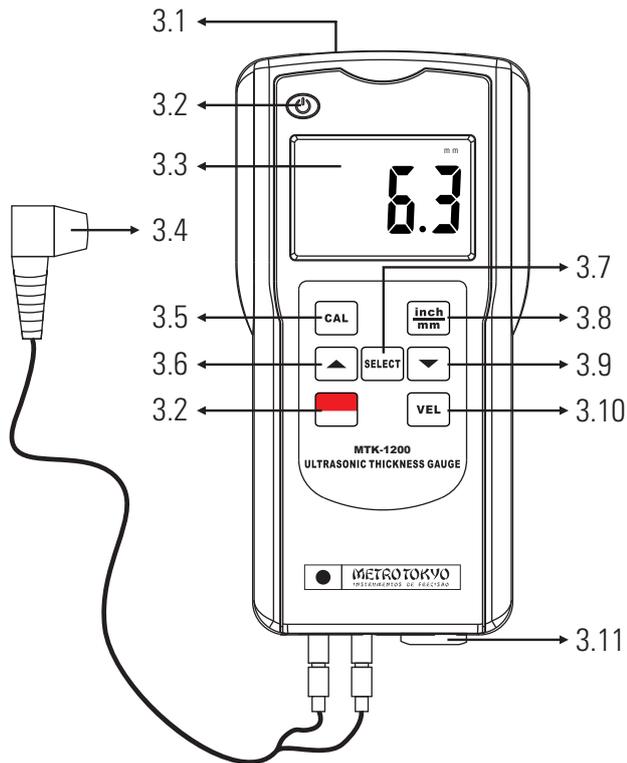
## Acessórios opcionais

- Sensor para altas temperaturas (60 a 300°C) - 5Mhz/Ø12mm 3 a 200mm (aço) - **MTK-1320**
- Sensor espessuras reduzidas 5Mhz/Ø6mm - 1,2 a 100mm (aço) **MTK-1321**
- Sensor alta penetração - 2Mhz/Ø10mm - 1 a 50mm (plástico) 1,5 a 40mm (ferro fundido) - **MTK-1322**

## 2. Informações técnicas

- Permite a medição de diversos tipos de materiais, como aço, ferro fundido, alumínio, cobre, latão, zinco, vidro, polietileno, PVC, ferro fundido cinzento, ferro fundido nodular, etc.
- Faixa de medição: 1 a 300mm (em aço)
- Resolução: 0,01mm
- Exatidão:  $\pm(0,5\%n + 0,1)$ mm, onde n= espessura medida
- Velocidade do som: 1000 a 9000m/s
- Memória automática de 11 velocidades do som
- Posição de número 12 para livre escolha da velocidade do som
- Display: LCD de 2"
- Dígitos: 17mm (facilitando a leitura)
- Temperatura de utilização: -5 a 45°C
- Umidade de operação: < 85%
- Dimensões: 140 x 70 x 30mm
- Peso: 130g (não incluindo as pilhas)
- Possibilidade de descobrir a velocidade de som em função de uma amostra com espessura conhecida
- Indicador no display de acoplamento correto
- Função de calibração com padrão de 5mm acoplado ao medidor
- Conversão de unidades: Milímetros/Polegadas
- Indicador de baixa carga das pilhas no display
- Desligamento manual ou automático (após 2 minutos sem utilização)
- Componentes de alta qualidade e longa durabilidade, como o corpo em plástico ABS, garantem que não seja necessária manutenção por longo período. A caixa plástica também é desenvolvida para um confortável encaixe nas mãos do usuário.

### 3. Nomenclatura



- 3.1 Saída de dados USB (**MKT-1301**)
- 3.2 Tecla liga/desliga
- 3.3 Display
- 3.4 Sensor por ultrassom
- 3.5 Tecla de calibração
- 3.6 Tecla de seta para cima
- 3.7 Tecla de seleção do material
- 3.8 Tecla de conversão milímetros/polegadas
- 3.9 Tecla de seta para baixo
- 3.10 Tecla de ajuste da velocidade
- 3.11 Padrão de zeragem

## 4. Seleção de materiais

**4.1** Pressione a tecla  para ligar o medidor.

**4.2** Pressione a tecla  e verifique que o display indicará o código <cdxx> ou <xxxx>, onde "cd" é a abreviação para "código" e "xx" é um número de **01 a 11**, referente a uma velocidade do som específica já memorizada (veja tabela ao lado).

Após a posição número n.º 11 das velocidades memorizadas, é possível também o ajuste de uma velocidade definida pelo usuário, de 1000 a 9000m/s.

**4.3** Utilize as teclas  ou  para selecionar o código do material a ser medido (conforme a tabela ao lado), e pressione a tecla  para confirmar. O display indicará <0> (zero). Se você demorar algum tempo para confirmar a seleção do código escolhido, o display voltará para <0> automaticamente, mas a seleção não será efetuada. Será mantida a velocidade do último material utilizado.

**4.4** Após a posição n.º 11 dos códigos de materiais, a posição de número n.º 12 apresenta 4 dígitos numéricos para uma livre escolha de velocidade de som pelo usuário. Para modificar esta velocidade, antes de entrar na tela de seleção (pressionando a tecla ) , acesse a tela de ajuste de velocidade, pressionando a tecla .

Na tela de ajuste de velocidade utilize as teclas  ou  para aumentar ou diminuir a velocidade desejada. Ao pressionar as teclas com **um toque** serão incrementados **10m/s**. Ao manter as teclas pressionadas por pelo menos **4 segundos**, serão incrementados **100m/s**, para um avanço mais rápido.

N.º	Código	Material
1	cd01	Aço
2	cd02	Ferro fundido
3	cd03	Alumínio
4	cd04	Cobre vermelho
5	cd05	Latão
6	cd06	Zinco
7	cd07	Vidro quartzo
8	cd08	Polietileno
9	cd09	PVC
10	cd10	Ferro fundido cinza
11	cd11	Ferro fundido nodular
12	xxxx	Velocidade livre

## 5. Calibração

**5.1** Coloque um pouco do agente de acoplamento no bloco padrão de 5mm e configure o código do material para aço (**cd01**).

**5.2** Pressione a tecla  e o display indicará <CAL>, que é a abreviação para "calibração".

**5.3** Faça o contato firme do sensor com o bloco de calibração. O símbolo de acoplagem correta ((•)) aparecerá no display. A medida de <5,00mm> (ou 0.197pol) e <CAL> serão indicados no display alternadamente. Quando o valor da calibração estiver estável, somente a medida de <5,00mm> permanecerá no display. Pressione então mais uma vez a tecla  para confirmar e o medidor voltará ao estado normal de medição.

**5.4** O valor de calibração estará automaticamente salvo após a confirmação. Não é necessário efetuar uma nova calibração, exceto se o usuário suspeitar da exatidão do medidor.

**5.5** Sempre faça o processo de calibração ao conectar o sensor no equipamento ou sempre antes de iniciar um lote de medições.

## 6. Medição

**6.1** Conecte o sensor na unidade de medição. Não importa o lado que será conectado cada plug.

**6.2** Pressione a tecla  para ligar o medidor.

**6.3** Se necessário, pressione a tecla  para confirmar a unidade de medição a ser utilizada, entre milímetros ou polegadas.

**6.4** Insira o código do material para aço (**cd01**) e faça o processo de calibração, conforme explicado anteriormente.

**6.5** Faça a seleção correta do código do material a ser medido, conforme descrito anteriormente.

**6.6** Tenha certeza que a superfície de contato da peça a ser medida esteja com as mínimas condições de acabamento necessárias (sem alta rugosidade) e passe um pouco do agente de acoplamento.

**6.7** Faça o contato firme do sensor sobre a peça e espere pelo símbolo de acoplamento correto ((•)) aparecer no display, assim como o valor da espessura verificada.

**6.8** Retire o sensor de contato com a peça, passe o agente de acoplamento em outro ponto, e repita a medição quantas vezes forem necessárias.

**6.9** Aguarde alguns instantes (por volta de 2 minutos) para o medidor efetuar o desligamento automático, ou pressione a tecla  para desligar manualmente.

## 7. Como descobrir a velocidade de som específica de um material desconhecido?

**7.1** Em alguns casos será necessário descobrir a velocidade de som específica de um material particular. Isso pode ocorrer por exemplo na medição de plástico, onde existem muitos tipos de diferentes composições, ou mesmo na medição de um aço em que se tenha mais ou menos carbono (ou outro elemento) em sua composição.

**7.2** Para isto, tenha uma amostra com espessura conhecida deste material. Vamos adotar como exemplo uma chapa de aço de baixo carbono, com espessura de 3,50mm.

**7.3** Ligue o medidor e mantenha a unidade de medição em milímetros, conforme explicado anteriormente.

**7.4** Pressione a tecla  e o display indicará a velocidade de som ajustada pela última vez.

**7.5** Selecione a velocidade do som próxima ao material que será feito o teste. Neste exemplo, usaríamos a velocidade de **5900m/s** para o aço. Utilize as teclas  ou  para chegar até o valor.

Ao pressionar as teclas com **um toque** serão incrementados **10m/s**. Ao manter as teclas pressionadas por pelo menos **4 segundos**, serão incrementados **100m/s**, para um avanço mais rápido.

**7.6** Passe o agente de acoplamento na amostra e faça a medição da espessura. Neste exemplo vamos imaginar que o valor encontrado foi de **3,65mm**.

**7.7** Pressione novamente a tecla  e agora através das teclas  ou  vá aumentando ou diminuindo a velocidade do som e realizando novas medições na amostra, até que a medição chegue no valor exato (ou muito próximo) da espessura conhecida que temos, no caso deste exemplo de **3,50mm**.

**7.8** Agora é possível utilizar esta velocidade específica encontrada para medir outras peças e amostras deste mesmo material em qualquer espessura necessária.

## 8. Troca das pilhas

**8.1** Quando o símbolo de bateria fraca aparecer no display o usuário deverá efetuar a troca das pilhas.

**8.2** 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.

**8.3** Instale as novas pilhas, de acordo com o tipo e voltagem indicados neste manual, respeitando a polaridade correta, e monte novamente a tampa do compartimento.

## 9. Detalhes importantes para a medição

**9.1 Limpeza:** Antes de iniciar a medição faça uma limpeza cuidadosa da superfície a ser verificada, eliminando sujeira, óleo, e camada de tinta. Se a camada de tinta não for retirada, ela será somada junto a espessura do material.

**9.2 Rugosidade:** O medidor não tem bom funcionamento com superfícies extremamente rugosas. Se faz necessário providenciar um melhor acabamento lixando a superfície por exemplo. Outra possibilidade é a utilização de um agente de acoplamento mais viscoso também.

**9.3 Peças cilíndricas:** Nesse tipo de peça, observe na face de contato do sensor uma linha central que a divide ao meio. Durante a medição, procure alinhar esta linha totalmente paralela ou perpendicular ao eixo do cilindro, rotacionando ela suavemente até o display indicar o símbolo de acoplamento correto e o valor da espessura ser exibido no display.

**9.4 Temperatura:** A temperatura da peça tem influência direta na velocidade do som. Assim, é recomendado trabalhar com a peça testada na mesma temperatura em que foi feita a calibração.

**9.5 Material composto:** Este tipo de material não apresenta medição confiável com este medidor por ultrassom, devido ao fato de o medidor emitir uma única velocidade do som, que percorrerá por dois ou mais materiais diferentes.

**9.6 Padrão de zeragem:** O medidor possui um acoplado um padrão de zeragem em aço carbono. Essa zeragem sempre deve ser feita ao ligar o medidor. Após a utilização faça a limpeza do padrão e mantenha lubrificado, evitando oxidação.

**9.7 Espessura baixas:** Não é recomendada a medição abaixo dos limites indicados para cada sensor. O sensor pode conseguir indicar um valor, porém não é possível garantir a precisão.

**9.8 Face de contato do sensor:** A face do sensor é feita em resina e durante a medição de materiais com rugosidade mais alta, pode sofrer desgaste pelo atrito. Esse desgaste pode tornar as medições instáveis e sem repetibilidade. Neste caso, pode-se tentar retrabalhar a superfície suavemente com ajuda de uma lixa fina. Caso não surta efeito é necessário a compra de um novo sensor.

**9.9 Tecla CAL:** A tecla de calibração só é utilizada para a calibração no bloco padrão em aço acoplado ao medidor. Atenção, pois para medição em outros tipos de materiais, deve ser utilizados corpos de prova com espessura conhecida e fazer o método reverso para achar a velocidade de som correta.

**9.10 Falhas internas:** Falhas na estrutura interna da peça testada, como bolhas ou trincas, interrompem o percurso da onda de ultrassom, impossibilitando a medição.

**9.11 Medição em tanque ou galões:** A medição de parede de frascos, tanques e galões só é possível com o mesmo vazio. Em caso do preenchimento com líquido ou gás, o medidor tende a interpretar como uma peça maciça, impossibilitando a medição.

**9.12 Agente de acoplamento:** Escolha o melhor agente de acoplamento para cada tipo de material. Para superfícies bem retificadas, ou lapidadas, é recomendado um agente menos viscoso, como óleo lubrificante, ou vaselina líquida. Para superfícies mais ásperas, é recomendado um agente mais viscoso, como graxa ou vaselina sólida. Não economize no agente de acoplamento. Uma quantidade menor que o necessário pode acarretar em erro de medição e num desgaste maior do sensor pelo atrito.

## 10. Saída de dados

**10.1** Este recurso está disponível apenas para os modelos MTK-1301 (com saída USB) e MTK-1302 (com saída Bluetooth).

**10.2** Insira o CD-ROM (RS-232 SOFTWARE) no leitor.

**10.3** Clique em “TestSetup40.en” para iniciar a instalação e siga avançando as etapas para a instalação do software de comunicação de dados.

### 10.4 (USB - Windows XP em diante)

- Conecte o medidor por ultrassom ao computador através do cabo de comunicação USB que acompanha o equipamento.

### 10.4 (Bluetooth - Windows Vista em diante)

- Conecte o leitor “Bluetooth” em uma entrada USB de seu computador. O computador efetuará a instalação do driver do dispositivo. Após a instalação do driver, surgirá o ícone “Bluetooth” na barra inferior no canto direito.
- Dê duplo clique neste ícone para abrir a tela de interface.
- Ligue o medidor por ultrassom.
- Clique em adicionar um dispositivo.
- Dê duplo clique no dispositivo encontrado na lista.
- Selecione a 2ª opção “Insira um código de emparelhamento fornecido pelo dispositivo”.
- Entre com a senha “1234” para conclusão.

**10.5** Abra o programa instalado (TestRS232(En)) em seu computador e ligue o medidor por ultrassom.

**10.6** Clique em “System Settings”.

**10.7** Selecione a porta em que o cabo USB (ou o leitor Bluetooth) foi conectado (por exemplo porta COM1, ou COM2, ou COM3, etc.) em “Port Select”.

**10.8** Selecione “Ultrasonic Thickness Meter” abaixo em “Product”.

**10.9** Clique em “Save” para salvar e depois em “Exit” para fechar essa janela.

**10.10** Clique agora na outra aba em “Data Collection” para realizar as medições com transmissão de dados em tempo real, com possibilidade de salvar arquivos, imprimir medições, visualizar gráficos, exportar para o Excel, entre outros recursos.

## 11. Garantia

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

**11.2** A garantia não cobre:

- Problemas de rompimento da fiação do cabo do sensor, devido à utilização inadequada, torcendo excessivamente o cabo, ou armazenando errado dentro da maleta.
- Oxidação do bloco padrão de zeragem devido a falta de lubrificação após o uso.
- Partes danificadas no medidor, como display rachado, teclado rasgado ou caixa quebrada.
- Problemas no circuito eletrônico ocasionados por vazamento das pilhas dentro do medidor. Caso o medidor fique armazenado muito tempo sem uso, é necessário que as pilhas sejam retiradas de seu interior.