

MEDIDOR DE ESPESSURA
Thickness Meter
Medidor de Espesura
MCE-100



*Imagem meramente ilustrativa. Only illustrative image.
Imagen meramente ilustrativa.

 **Minipa**[®]

MANUAL DE INSTRUÇÕES
Instructions Manual
Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) INTRODUÇÃO	02
2) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA E MEDIÇÃO	02
3) ACESSÓRIOS	03
4) DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO	04
A. Descrição do Display	05
5) OPERAÇÃO	06
A. Teclas de Controle	06
B. Modo de Operação	07
C. Indicação de Bateria Fraca	11
D. Luz de Fundo do Display e Auto Power Off	12
6) DICAS DE MEDIÇÃO	12
A. Superfície Limpa	12
B. Diminuição da Rugosidade da Superfície	12
C. Medição em Canos e Tubos	12
D. Superfícies não-paralelas	13
E. Influência da Temperatura do Material.....	13
F. Materiais que sofrem redução acústica	13
G. Bloco de Calibração	14
H. Materiais Enferrujados	14
7) VELOCIDADE DO SOM NOS PRINCIPAIS MATERIAIS	15
8) ESPECIFICAÇÕES	16
A. Especificações Gerais	16
B. Especificações Técnicas	16
9) MANUTENÇÃO	17
A. Troca de Bateria.....	17
B. Limpeza	17
10) GARANTIA	18
A. Cadastro do Certificado de Garantia	19

1) INTRODUÇÃO

Este instrumento é um medidor de espessura ultra-sônico portátil que se baseia no princípio da reflexão das ondas ultra-sônicas no material, é controlado por um micro processador fornecendo medição de espessura rápida e precisa.

Nota: O bloco padrão de calibração é de 4.0mm de material aço inox 303, durante a calibração a velocidade do som será ajustado para 5690m/s. Após a calibração, a referência da velocidade sonora precisa ser ajustada de acordo com o material medido.

O instrumento pode medir espessura de materiais que são bons condutores de ondas ultrassônicas, tais como: metal, plástico, vidro, etc. O instrumento não mede espessura de ferro fundido.

É possível gravar até 10 medidas em sua memória, Se desejar gravar novos dados, medidas anteriores serão sobrescritas (substituídas).

2) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA E MEDIÇÃO

É recomendado a leitura das instruções de segurança e operação antes de usar o medidor de espessura



ADVERTÊNCIA

- A temperatura do material a ser medido não deve ser maior que 60°C, caso contrário irá danificar o transdutor.

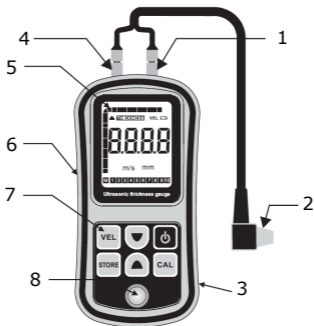
- Utilize o agente acoplador adequado: Para superfície lisa utilizar agente de baixa viscosidade como o fornecido com o instrumento/ óleo de usinagem. Para superfícies ásperas/ verticais/ Alumínio utilizar agente de alta viscosidade como glicerina/ graxa de lubrificação, assim pode se evitar a perda de acoplamento entre o transdutor e o material a ser medido. Limpe o fio e o transdutor após cada medição.
- O instrumento não é a prova d'água ou poeira, não utilize nem o armazene em ambientes úmidos ou com muita poeira.

3) ACESSÓRIOS

Ao receber seu instrumento, por favor, verifique a existência dos seguintes acessórios:

- Manual de Instruções
- Sensor de ultrassom 5MHz (transdutor)
- Bloco padrão 4.0mm para calibração do sensor

4) DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO



1. Soquete Transmissor
2. Sensor de ultrassom 5MHz (transdutor)
3. Compartimento de Pilhas (Parte Traseira)
4. Soquete Receptor
5. Display LCD
6. Capa Emborrachada
7. Teclas de Comando
8. Bloco Padrão de 4.0mm(para calibração)

A. Descrição do Display

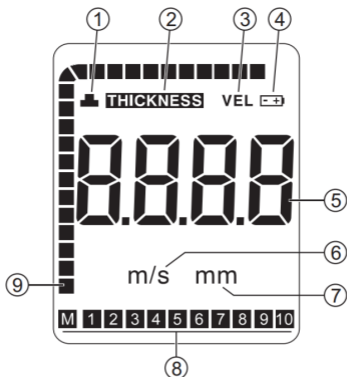


Fig. 2

1. Indicador de acoplamento
2. Indicador de espessura
3. Indicador de velocidade do som
4. Indicador de pilhas fracas
5. Valor medido
6. Unidade da velocidade do som
7. Unidade da espessura
8. Indicação da posição na memória
9. Indicação de calibração

5) OPERAÇÃO

A. Teclas de Controle

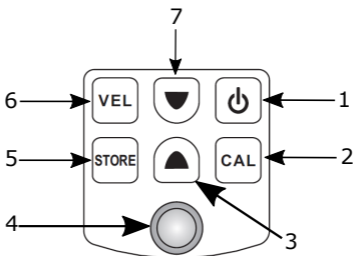


Fig. 3

1. Botão de Liga/Desliga
2. Botão de Calibração
3. Botão de Incremento (+)
4. Bloco de Calibração (4mm)
5. Botão de Mudança de Modo
6. Botão de Velocidade do Som
7. Botão de Decremento (-)

B. Modo de Operação

Antes da Medição

Conecte o transdutor no medidor, pressione ϕ para ligar, será exibido todos os caracteres no display com backlight aceso por 0.5 segundos.

O ícone ■ escaneia o display, ao terminar o display irá mostrar o último ajuste de velocidade de som registrado na memória, indicando que o equipamento está pronto para o uso.



Ajuste da Velocidade do Som

Pressione **VEL**, o ícone **VEL** ficará piscando, pressione ▲ ou ▼ para selecionar a velocidade desejada entre as velocidades gravadas. Se desejar um ajuste de velocidade diferente, pressione **VEL** novamente durante o ajuste, o ícone **VEL** e **m/s** ficará piscando no display, pressione ▲ ou ▼ para selecionar a velocidade desejada e aperte **VEL** para finalizar o ajuste e retornar ao modo de medição.



Velocidade
de Ajuste



Velocidade
de Revisão

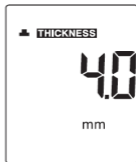
Calibração

A calibração deve ser feita toda vez que o transdutor ou baterias forem substituídos, essa operação é importante para garantir a precisão do equipamento. Se necessário, esse procedimento deve ser repetido. Antes da calibração, coloque o agente (ex: álcool em gel) no bloco padrão da parte frontal do instrumento. Ligue o instrumento, pressione **CAL** por alguns segundos para entrar no modo de calibração, no display será exibido **VEL, CAL** e **m/s**. Acoplar o transdutor ao bloco enquanto o ícone ■ estiver no display, o símbolo ■ aparecerá indicando acoplamento, além de **THICKNESS, CAL** e **mm** até que o valor de 4.0 mm seja exibido no display. A calibração estará concluída quando o escaneamento terminar.

Após a calibração, a velocidade do som irá voltar para o último valor selecionado e o equipamento estará pronto para medição.




Status de
Calibração



Calibração
Finalizada

Medição de Espessura

Coloque o gel em toda a superfície do transdutor e posicione perpendicularmente na peça a ser medida, o display irá mostrar a espessura do material.

Nota: O ícone  na tela mostra o bom acoplamento, se o ícone piscar ou não aparecer, significa um acoplamento fraco ou falha no acoplamento.



Medição em um
bom Acoplamento



Medição
Realizada

Gravação de velocidade pré-determinada

É possível gravar 12 velocidades de ajuste (permanecerá na memória mesmo depois de desligar o instrumento).

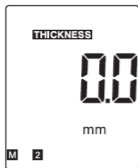
Com a medida de espessura do material é possível obter a velocidade do som. Usando paquímetro/micrômetro meça a espessura da peça, depois faça a medição com o instrumento até que a leitura seja mostrada no LCD, remova o transdutor e pressione ▲ ou ▼ para ajustar a leitura em combinação com a espessura do micrômetro, pressione **VEL** para salvar a atual velocidade do som na memória.

Armazenamento de Dados

Mantenha **STORE** pressionado por 2 segundos para entrar no modo de armazenamento de dados. É exibido **THICKNESS, mm , M** com a primeira posição de memória no display. Caso não tenha nenhum dado nesta posição aparece 0.0.

Pressione ▲ ou ▼ para selecionar a posição de memória (1~10) em que se deseja armazenar o dado. Para sair do modo de gravação apertar **STORE**.

Caso queira armazenar outro dado na posição ocupada basta selecionar a posição e gravar (o dado anterior será substituído).



Medição
de Espessura



Fazendo as Medições
& Salvando os Dados



Medição &
Armazenamento


Dados Salvos

No modo de inicialização, pressione **STORE** por 2 segundos e entrará no modo de visualização dos dados, pressione ▲ ou ▼ para mostrar os dados salvos. Pressione **STORE** para sair do modo de visualização e voltar para o modo de medição.



Dado Salvo

C. Indicação de Bateria Fraca

Quando o ícone  piscar, desligue o instrumento e coloque baterias novas para as próximas medições.

D. Luz de Fundo do Display e Auto Power Off

Antes de ligar o medidor, pressione e segure a tecla CAL, e pressione ⏻ para ligar, a luz de fundo será ativado todas as vezes que for feita uma operação e apagará após 7 segundos.

Se o instrumento estiver inoperante por 2 minutos, ele será desligado automaticamente.

A função luz de fundo é desativada ao desligar o instrumento.

6. DICAS DE MEDIÇÃO

A) Superfície Limpa

Antes de fazer medição, a poeira, sujeira, graxa, etc que aderem ao objeto que vai ser medido devem ser removidos e limpos.

B) Diminuição da Rugosidade da Superfície

Superfícies muito rugosas podem resultar em medidas erradas. Faça as medições em superfícies mais suaves, polidas e preenchidas com agente de alta viscosidade.

C) Medição em Canos e Tubos

Para determinar a espessura de paredes de canos e tubos, a posição do transdutor é muito importante. Se o diâmetro for maior que 4 polegadas (10cm), as medições podem ser feitas com a linha central da face do transdutor perpendicular ao eixo do cano.

Se o diâmetro for menor que 10cm, duas medições deverão ser feitas: uma com a linha central da face perpendicular ao eixo do cano e outra com a linha central da face paralela ao eixo do cano. A menor medida deve ser considerada.



vista da face do transdutor com
linha central paralela ao eixo

D) Superfícies não-paralelas

A superfície do lado onde é feito o acoplamento com o transdutor deve estar em paralelo com a superfície oposta, caso não esteja, será obtido um valor errado de medição.

E) Influência da Temperatura do Material

A velocidade do som aplicável na medição da espessura do material irá mudar com a temperatura, quando a precisão for crítica, fazer mais de uma medição.

F) Materiais que sofrem redução acústica

O medidor de espessura não é indicado para materiais contendo fibras, porosos ou esponjosos pois a dispersão acústica irá causar atenuação de energia que pode resultar em leituras falhas (a leitura será menor que a espessura que está sendo medida).

G) Bloco de Calibração

Para a calibração do equipamento, uma amostra do mesmo material com a espessura conhecida ou a velocidade do som do material é muito importante. A calibração precisa de pelo menos uma referência do bloco de calibração. O medidor de espessura é fornecido com um bloco de calibração de 4.0mm na parte inferior do painel frontal do equipamento.

Na medição de materiais finos, em que a espessura é próxima ao limite da faixa do medidor, use o bloco referido para determinar a exato limite do material (1.2mm para o aço). Não meça espessuras que estão abaixo do limite mínimo.

Quando o material é formado por uma liga complexa e/ou uma espessura muito maior do que o bloco que acompanha o instrumento, um bloco com espessura similar e conhecida deve ser selecionado para calibração para melhorar a precisão.

O instrumento não é indicado para medir espessura do ferro fundido. O ferro fundido tem granulação grossa portanto baixa transmissão de som.

H) Materiais Enferrujados


Em superfície que contém ferrugem, o medidor irá apresentar leituras incorretas devido ao fato da ferrugem não ser linear na parte superior ou inferior da peça medida.

7) VELOCIDADE DO SOM NOS PRINCIPAIS MATERIAIS

Material	Velocidade	Material	Velocidade
Ferro/Aço	5900 m/s	Níquel	5630 m/s
Alumínio	6320 m/s	Titânio	6070 m/s
Resina de acetato	2670 m/s	Vidro	5440 m/s
Bronze fosforoso	3530 m/s	Nylon	2620 m/s
Aço carbono	5850 m/s	Ouro	3240 m/s
Estanho	3230 m/s	Zinco	4170 m/s
Magnésio	6310 m/s	Cobre	4700 m/s
Zircônio	4650 m/s	Prata	3600 m/s
Aço inoxidável	5790 m/s	Latão	4640 m/s

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- Display: LCD de 4 dígitos e 10000 contagens
- Indicação de Bateria Fraca: O símbolo “” é mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo do nível de operação.
- Ambiente de Operação: 0°C ~ 40°C (32°F ~ 104°C), RH < 80%.
- Desligamento Automático: Aprox. 120s.
- Consumo de Corrente em Repouso: < 20µA.
- Corrente de Operação Normal: < 50mA
- Corrente de Operação Normal com a luz de Fundo Ligado: < 120mA
- Alimentação: 4.5V (3 pilhas AAA)
- Dimensões (LxAxP): 72x146x29 mm
- Peso: 200g


B. Especificações Técnicas

- Faixa de medição (aço) : 1.2 a 220 mm
- Resolução: 0.1mm
- Precisão medida > 20mm: $\pm (1\% + 0.1)$ mm
- Precisão medida < 20mm: $\pm (5\% + 0.1)$ mm
- Limite mínimo medição em tubos (aço): $\varnothing 20 \times 3$ mm
- Velocidade do ultrassom: 1000 a 9999 m/s (ajustável)
- Frequência do ultrassom (transdutor): 5MHz
- Diâmetro do transdutor (ponteira): 10mm
- Comprimento do cabo do transdutor: 1 metro

9) MANUTENÇÃO

A. Troca de Bateria

O instrumento é alimentado por três pilhas AAA de 1.5V.

O símbolo “” aparece no display LCD quando a troca da bateria é necessária. Para substituir a bateria, siga o procedimento descrito abaixo:

- 1- Retire o sensor ultrassônico
2. Remova a capa protetora
- 3- Desparafuse o compartimento de bateria.
- 4- Retire a tampa que protege o compartimento da bateria e troque as baterias.

NOTA: Retire as baterias se não for utilizar o instrumento por um longo período.

B. Limpeza

Periodicamente limpe a parte externa do instrumento com pano macio umedecido em detergente neutro; não utilize produtos abrasivos ou solventes.

10) GARANTIA



O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE N°

MODELO MCE-100

- 1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
- 2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
 - A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar, por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
 - B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
 - C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
- 3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
 - A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
 - B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
- 4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, etc.
- 5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
- 6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
- 7- **A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.**

Nome:

Endereço:

Cidade:

Estado:

Fone:

Nota Fiscal N°:

Data:

N° Série:

Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço:
Minipa do Brasil Ltda.
At: Serviço de Atendimento ao Cliente
Av. Carlos Liviero. 59 - Vila Liviero
CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.

IMPORTANTE

Os termos da garantia só serão válidos para produtos acompanhados com uma cópia da nota fiscal de compra do produto. Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse: <http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 18/12/2017



sac@minipa.com.br
tel.: (11) 5078 1850

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
04186-100 - São Paulo - SP - Brasil

MINIPA DO BRASIL LTDA.

Av Santos Dumont,4401 - Zona Industrial
89219-730 - Joinville - SC - Brasil

MINIPA COLOMBIA SAS

Calle 65A 74 -48 Cod. Postal: 1110071
Bogotá, Colombia

