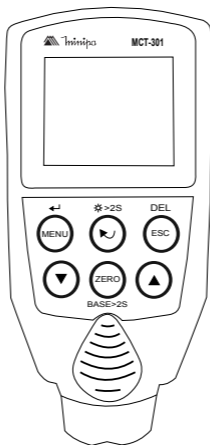


**MEDIDOR DE ESPESSURA DE CAMADA**  
*Coating Thickness Meter*  
*Medidor de Espesura de Camada*  
**MCT-301**



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

 **Minipa**<sup>®</sup>

**MANUAL DE INSTRUÇÕES**  
**Instructions Manual**  
**Manual de Instrucciones**

# SUMÁRIO

<b>1) INTRODUÇÃO .....</b>	<b>02</b>
<b>2) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA .....</b>	<b>02</b>
<b>3) DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO .....</b>	<b>04</b>
<b>4) OPERAÇÃO.....</b>	<b>06</b>
A. Teclas de Controle.....	06
B. Modo de Operação.....	07
C. Calibração.....	08
D. Ajuste de Armazenamento/Recall.....	10
E. Limpando Dados.....	12
F. Ajustes de Alarme.....	13
G. Selecionando Unidade.....	15
H. Limpando Ponto de Calibração.....	16
<b>5) CONSIDERAÇÕES DE MEDIDA .....</b>	<b>16</b>
A. Áreas de Aplicação.....	17
B. Aplicação em Estruturas de Aço.....	17
C. Aplicação em Automóveis .....	18
D. Aplicação em Revestimentos Especiais.....	18
<b>6) ESPECIFICAÇÕES.....</b>	<b>19</b>
A. Especificações Gerais.....	19
B. Especificações Técnicas .....	20
<b>7) MANUTENÇÃO .....</b>	<b>20</b>
A. Troca de Bateria .....	20
B. Limpeza.....	21
<b>8) ACESSÓRIOS .....</b>	<b>21</b>
<b>9) GARANTIA .....</b>	<b>22</b>
A. Cadastro do Certificado de Garantia.....	23

## 1) INTRODUÇÃO

Este instrumento é um medidor de espessura de camada digital compacto, portátil, fácil de utilizar e desenhado para ser operado com apenas uma só mão. O medidor possui display LCD iluminado, função Auto Hold, Data Logger e desligamento automático.

## 2) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

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



### **ADVERTÊNCIA**

- Não use o instrumento próximo a dispositivos que gerem radiação eletromagnética, ou superfícies com carga eletrostática, que podem causar erros ou danos ao medidor.
- Não use o instrumento em ambientes de atmosfera explosiva ou corrosiva, uma explosão pode ocorrer assim como corrosão no instrumento.
- Não exponha o instrumento a forte luz solar, ou em ambientes com condensação, caso contrário o instrumento pode ser danificado ou não funcionar de acordo com o especificado.
- Não mantenha o instrumento próximo a objetos quentes (70°C/158°F) pois o gabinete pode ser danificado.

- Se o instrumento for exposto a mudanças bruscas de ambiente (temperatura e umidade), aguarde 30 minutos para estabilização de temperatura e eliminar a umidade, antes de efetuar qualquer medida.
- O instrumento não é à prova d'água ou poeira, não utilize nem o armazene em ambientes úmidos ou com muita poeira.
- Se o instrumento for utilizado por um tempo contínuo por mais de um minuto, a precisão de medida da espessura pode ser afetada, porém mesmo assim ainda estará dentro da precisão especificada.
- Por favor certifique-se que não há bolhas de ar entre o substrato e o revestimento.
- Para termos uma medida exata, cheque se os contatos do sensor estão sem nenhuma inclinação perante a superfície de medida.
- **Processo de calibração deve ser implementada para cada uso.**

### 3) DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

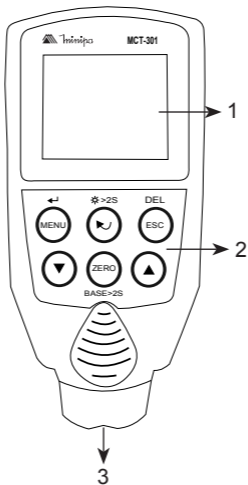


Fig.1

1. Display LCD
2. Teclas de controle
3. Sensor de medição

## DESCRIÇÃO DO DISPLAY

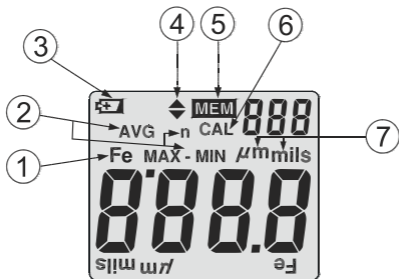


Fig. 2

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| 1. <b>Fe</b> - Ferroso.      | 3.  - Bateria Fraca.                         |
| 2. Leitura:                  | 4. Indicador de Alarme.                      |
| <b>MAX</b> - Máxima.         | 5. Data Logger Ativado.                      |
| <b>MIN</b> - Mínima.         | 6. Calibração Ativada.                       |
| <b>MAX - MIN</b> - Máx e Mín | 7. $\mu\text{m,mills}$ - Unidades de Medida. |
| <b>AVG</b> - Média.          |  |
| n - Número da Leitura.       |  |

## 4) OPERAÇÃO

### A. Teclas de Controle

**Tecla**  \*\*

Esta tecla é usada para ir ao menu de seleções.

**Tecla** 

Pressione este botão para inverter o display e pressione o botão por 2 segundos para acionar a luz de fundo.

**Tecla**  \*

Pressione para sair da operação atual e retornar a anterior.

**Teclas** ▲ / ▼ \*

Ajuste para cima ou para baixo (selecção de função/valor).

**Tecla**  \*\*

Pressione esse botão para zerar a calibração. Pressione por mais de 2 seg. para zerar o ponto de calibração.

\* **Botões desabilitados durante medição**

\*\* **Botões desabilitados durante configurações**

## **B. Modo de Operação**

### **Ligar / Desligar o Medidor**

1. Pressione a ponta inferior para acionar o medidor.
2. Aguarde 30 segundos, e o instrumento desligará automaticamente.

### **Efetuar Medidas**

1. Pressione o medidor na superfície para acioná-lo.
2. Posicione o instrumento firmemente; Quando a medida for realizada, um “Beep” será emitido e o valor aparecerá no display.
3. Se a espessura estiver fora da escala, será exibido no display o símbolo “---”.
4. Quando o alarme estiver ativado, e a medida exceder o limite máximo ou mínimo setado pelo usuário, um sinal sonoro será emitido.
5. Retire o instrumento da superfície para parar a medição. A última leitura será congelada no display, e o medidor desligará automaticamente após 30 segundos.

### **Menu de Seleção**

Pressionando o botão menu **[AL]** piscará no display e utilizando as setas as funções abaixo podem ser selecionadas:

**[AL, rEE, ALr e Unt]**



## C. Calibração

Para efetuar a calibração, é necessário utilizar os acessórios que acompanham o produto (película de espessura padrão e base metálica de calibração).

- ***Leia todo o procedimento antes de efetuar a calibração do aparelho e se possível memorize os passos.***
- ***Ligue o aparelho.***
- ***Para efetuar a calibração do aparelho certifique-se que o procedimento de calibração será feito fora do alcance de qualquer tipo de campo magnético (ímã, monitor, televisão, celular, etc).***
- ***Ao realizar qualquer medição após a calibração, tome cuidado com as TECLAS DE CONTROLE para não desconfigurar os padrões.***
- ***É recomendável efetuar a calibração do instrumento sempre antes de efetuar qualquer medição.***

Siga o procedimento abaixo cuidadosamente:

1. Retire a película azul de proteção da base metálica.
2. Pressione o aparelho para ligá-lo.
3. Entre no Menu de Seleção, selecione **[RL]** e pressione Menu para entrar no procedimento de calibração.
4. No ajuste em “Low” (Mínimo), utilize as setas para selecionar o valor desejado e então pressione o botão MENU para prosseguir.

5. Posicione o medidor sobre a base e realize uma medida. Após o valor aparecer o display e ouvir o “Beep”, pressione MENU.
6. No valor máximo, regule para o valor da película (1006  $\mu\text{m}$ ), então pressione MENU.
7. Posicione a película sobre a base, e então realize uma medida. Após o valor aparecer o display e ouvir o “Beep”, pressione MENU.

**NOTA:** Caso a calibração seja interrompida antes de ser completada, o instrumento não irá salvar a calibração atual e os dados da calibração anterior continuarão sem modificações.

**Observe as Ilustrações Abaixo:**

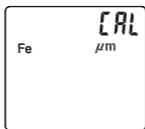


Figura 3 - Opção de Menu a Ser Selecionada.

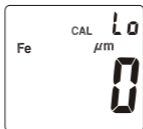


Figura 4 - Configuração para Ajuste de Calibração de referência.

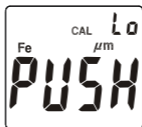


Figura 5 - Pressione o instrumento sobre a base



Figura 6 - Ajuste o valor da película padrão

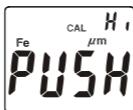


Figura 7 - Pressione o instrumento sobre a película

#### **D. Ajuste de Armazenamento/Recall**

O Dispositivo pode armazenar 255 dados. Após o 255º dado armazenado, o processo de armazenamento é interrompido automaticamente.

1. Entre no Menu de Seleção, selecione  $rEE$  e pressione Menu para entrar em ajustes de armazenamento.
2. Pressione as Setas para selecionar ON ou OFF (Ligado ou Desligado), e pressione Menu para salvar a opção.

Em seguida os dados coletados aparecerão; Utilizando as setas é possível selecionar os dados Máx., Min., Máx-Min, Média e N° de Dados Coletados. Primeiro Dado e Último dado. Pressione menu para sair.

**Observe as ilustrações a seguir:**

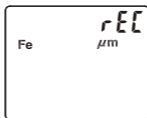


Figura 8 - Opção de Menu a Ser Selecionada.

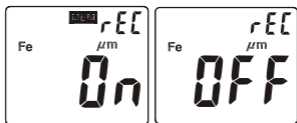


Figura 9 - Selecione para Ligar ou Desligar o Alarme.

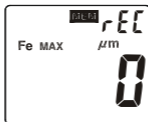


Figura 10 - Opção para selecionar a informação requerida de acordo com a sequência a seguir:

MAX - Leitura Máxima.

MIN - Leitura Mínima.

MAX-MIN - Leitura Máxima - Leitura Mínima.

AVG - Média das Leituras.

n - Número de dados salvos.

n - Primeiro Dado.

n - Último Dado.

## E. Limpando Dados

1. Entre na opção de dados (Ver Item Anterior)
2. Segure a tecla DEL por aproximadamente 5 segundos, até aparecer "NO" no display.
3. Utilize as setas e mude para "YES".
4. Pressione MENU para apagar os dados e então retornar para a função inicial.

**Observe a ilustração a seguir:**



Figura 11 - Selecione YES para apagar os dados.

## **F. Ajustes de Alarme**

1. Entre no Menu de Seleção, selecione **ALr** e pressione Menu para entrar em ajustes de alarme.
2. Pressione as Setas para selecionar ON ou OFF (Ligado ou Desligado) para limite máximo; Pressione Menu para selecionar o valor.
3. Utilize as setas para selecionar o valor de limite máximo; Pressione MENU para salvar e entrar na configuração de limite mínimo.
4. Pressione as Setas para selecionar ON ou OFF (Ligado ou Desligado) para limite mínimo; Pressione Menu para poder selecionar o valor.
5. Utilize as setas para selecionar o valor de limite mínimo; Pressione MENU para salvar e sair da opção de alarme.

**OBS:** Valor Máx: 2000 $\mu$ m  
Valor Mín: 0 $\mu$ m

Observe as ilustrações a seguir:

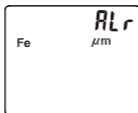


Figura 12 - Opção de Menu a Ser Selecionada.

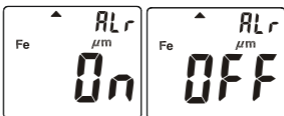


Figura 13 - Selecione para ligar ou desligar o limite máximo do alarme.



Figura 14 - Valor do limite máximo do alarme.

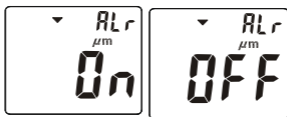


Figura 15 - Selecione para ligar ou desligar o limite mínimo do alarme.



Figura 16 - Valor do limite máximo do alarme.

## G. Selecionando Unidade

1. Entre no Menu de Seleção, selecione **Unt** e pressione Menu para entrar em seleção de unidade.
2. Pressione as Setas para selecionar a unidade  $\mu\text{m}$  ou milis.
3. Pressione MENU para salvar e sair da opção de unidade.

Observe as ilustrações a seguir:

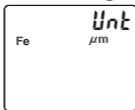


Figura 17 - Opção de Menu a Ser Selecionada.

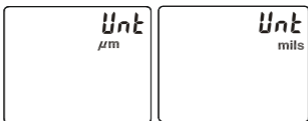


Figura 18 - Seleção de Unidade.



## H. Limpando Ponto de Calibração

No modo de medida, pressione o botão ZERO por cerca de 2 segundos para limpar o ponto de calibração. O display exibirá "0000". Quando o procedimento de calibração não foi operado corretamente, a limpeza ajuda ao usuário a recomeçar.

**Observe a ilustração a seguir:**



Figura 19 - Calibração Ajustada

## 5) CONSIDERAÇÕES DA MEDIDA

O MCT-301 utiliza um sensor magnético, para efetuar medidas de espessura de camadas aplicadas sobre uma base ferrosa. Caso o ambiente em que a medição será realizada possuir 20mG (mili Gauss) ou acima, a precisão do instrumento será afetada. Para este caso o instrumento deve ser colocado a uma distância de pelo menos 30cm.

**OBS:** Observe sempre se a superfície está livre de sujeira, pó ou outras partículas que possam interferir na medição de espessura.

## **A. Áreas de Aplicação**

Em geral, as aplicações se dividem em 3 áreas de atividade: 1. Aplicação de camadas de proteção contra corrosão em estruturas de aço, que geralmente possuem superfícies rugosas. As camadas são aplicadas para proteger a estrutura da ação do ambiente e também dar um acabamento estético.

2. Camadas de tinta são aplicadas em veículos em geral, para proteger e dar acabamento ao produto final. Nestes casos, as bases geralmente são de aço e outros compostos de ferro, são polidas e mais finas em relação as estruturas de aço.

3. Revestimentos especiais são aplicados a uma variedade de produtos para proteção contra a ação do tempo, contra corrosão, para proporcionar uma condição especial a determinada superfície.

## **B. Aplicação em Estruturas de Aço**

Em estruturas de aço, em muitos casos é necessário a aplicação de camadas protetoras contra a corrosão, ou tintas especiais.

Nestas aplicações é necessário observar se a tinta ou camada de proteção utilizada não contém substratos ferrosos. O MCT-301 utiliza o princípio de campo magnético, e o ferro contido nas camadas causará erros na medição.

### ***C. Aplicação em Automóveis***

Na fabricação e no reparo da lataria de automóveis e outros veículos, tintas altamente especiais são utilizadas na pintura. Tintas pulverizadas, de alta granulação e em pó requerem um controle rígido de espessura, para garantir a proteção contra corrosão e o acabamento da pintura. Note que no caso de veículos compostos por fibra de vidro não é possível efetuar a medida de espessura da camada de tinta, visto que a base é fibra de vidro, material que não tem ferro em sua composição.


### ***D. Aplicação em Revestimentos Especiais***

Existem casos de revestimentos especiais, que diferem dos revestimentos de tinta como camadas de metal, ou processos de laminação. Materiais como o Zinco, Estanho, Cromo, Alumínio, Chumbo, são metais, que em sua composição não possuem Ferro. É possível medir a espessura destes metais, desde que estejam sobre uma superfície composta por Ferro. Exceções encontradas são o Níquel e o Cobalto, que mesmo não contendo Ferro em sua composição, possuem propriedades magnéticas, que podem interferir na medida de espessura.

Outros materiais como borracha, couro, plásticos, papel também podem ser medidos, simplesmente colocando as películas destes materiais sobre uma base contendo Ferro, e lembrando-se das observações sobre deformação dos materiais.

## 6) ESPECIFICAÇÕES

### A. Especificações Gerais

- Display: LCD de 3 1/2 dígitos e 2000 contagens.
- Indicação de Bateria Fraca: O símbolo “” é mostrado quando a tensão da bateria cair abaixo do nível de operação.
- Taxa de Amostragem: 1s, nominal.
- Materiais de Base Detectáveis:  
Ferroso: Ferro e Aço.
- Ambiente de Operação: 0°C ~ 50°C (32°F ~ 122°C), RH < 75%.
- Temperatura de Armazenamento: -20°C ~ 60°C (-4°F ~ 140°F), RH < 80%, com a bateria removida do instrumento.
- Coeficiente de Temperatura: 0,1x (precisão especificada) / °C (28°C < x < 18°C).
- Desligamento Automático: Aprox. 30s.
- Corrente de Consumo em Repouso: < 6µA.
- Bateria: 2 Baterias (AAA) de 1.5V .
- Vida Útil da Bateria: 32 horas de uso contínuo.
- Dimensões: 105(A) x 55(L) x 27(P)mm.
- Peso: Aprox. 80g (incluindo a bateria).


## **B. Especificações Técnicas**

- Faixa de Espessura: 0 ~ 80mils / 0 ~ 2000 $\mu$ m.
- Resolução do Display: 0.1mils / 1 $\mu$ m.
- Precisão:
  - $\pm 4D$  para a faixa de 0 ~ 7.8mils.
  - $\pm(3\% \text{Leitura} + 4D)$  para a faixa de 7.9 ~ 39mils
  - $\pm(5\% \text{Leitura} + 4D)$  para a faixa de 39.1 ~ 80.0mils
  - $\pm 10D$  para a faixa de 0 ~ 199 $\mu$ m.
  - $\pm(3\% \text{Leitura} + 10D)$  para a faixa de 200 ~ 1000 $\mu$ m
  - $\pm(5\% \text{Leitura} + 10D)$  para a faixa de 1001 ~ 1999 $\mu$ m
- Tempo de Resposta: 1s.

## **7) MANUTENÇÃO**

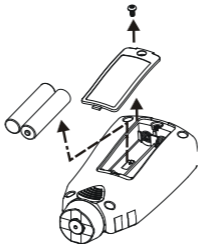
### **A. Troca de Bateria**

O instrumento é alimentado por duas 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- Desparafuse o compartimento de bateria.
- 2- Retire cuidadosamente a tampa que protege o compartimento da bateria.

- 3- Remova as baterias e substitua por novas.
- 4- Posicione a tampa da bateria e fixe-o com o parafuso.



## **B. Limpeza**

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

## **8) ACESSÓRIOS**

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

- Manual de Instruções
- 2 Baterias de 1.5V (instaladas)
- Bolsa de Transporte
- Película de Espessura Padrão
- Base Metálica de Calibração

## 9) 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 MCT-301

- 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
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1850.
- e-mail: Envie os dados de cadastro do certificado de garantia através do endereço [sac@minipa.com.br](mailto:sac@minipa.com.br).
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço <http://www.minipa.com.br/sac>.

### **IMPORTANTE**

Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 00

Data Emissão: 17/01/2014





sac@minipa.net  
tel.: +55 (11) 5078 1850

#### **MINIPA ONLINE**

**¿Dudas? Consulte:  
www.minipa.net  
Entre en Nuestro Foro**

**Su Respuesta en 24 horas**



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

#### **MINIPA ONLINE**

**Dúvidas? Consulte:  
www.minipa.com.br  
Acesse Fórum**

**Sua resposta em 24 horas**

#### **MINIPA DO BRASIL LTDA.**

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

#### **MINIPA DO BRASIL LTDA.**

Rua Dna. Francisca, 8300 - Bloco 4 - Módulo A  
89219-600 - Joinville/SC - Brasil

#### **MINIPA ELECTRONICS USA INC.**

10899 - Kinghurst #220  
Houston - Texas - 77099 - USA



**Minipa®**

DO BRASIL LTDA. TODOS OS DIREITOS RESERVADOS / ALL RIGHTS RESERVED / TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS