

Manual de instruções | Medidor de Espessura de Camadas - 400.157

Leia cuidadosamente as instruções antes de utilizar o equipamento.

(V.11/2019)

DIGIMESS

Contato: sac@digimess.com.br

Este produto possuiu 1 ano de garantia contra defeitos de fabricação.
Fabricado na China. Importado por Digimess Instrumentos de Precisão Ltda.

CNPJ 05.396.034/0001-60

Relação de itens na embalagem

1.	Unidade de leitura	01 peça
2.	Base ferrosa (aço) para zeragem	01 peça
3.	Base não-ferrosa (alumínio) para zeragem	01 peça
4.	Estojo com cinto para transporte	01 peça
5.	Pilha AAA 1,5V	02 peças
6.	Jogo de filmes padrão para calibração contendo 5 peças nas seguintes faixas: (50µm, 100µm, 250µm, 500µm, 1000µm)	01 jogo

Acessórios opcionais

1. Cabo de comunicação RS232 (para impressora) ou USB (para software)
2. Software
3. Impressora portátil

Versões

1. 400.157 (CX MALETA): Fornecido com maleta para transporte e armazenagem.
2. 400.157 (CX PAPELÃO): Fornecido em embalagem de papelão.

Índice

1.	Descrição geral	04
2.	Parâmetros técnicos	06
3.	Operação	08
4.	Calibração	16
5.	Cuidados especiais	18
6.	Manutenção e reparo	20
7.	Fora da cobertura da garantia	21
8.	Fluxograma do menu	22

1. Descrição geral

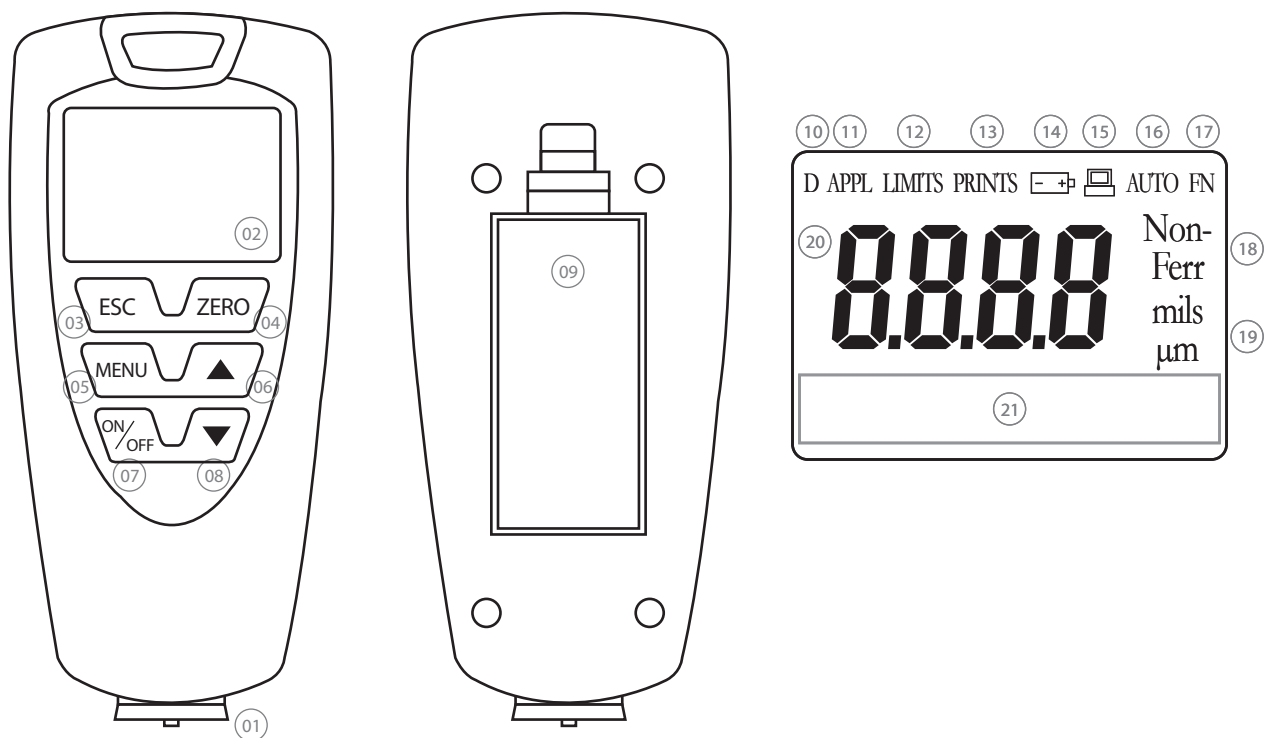
1.1. Aplicações

Este instrumento é um medidor portátil, de medição rápida, não-destrutiva e precisa para espessura de camadas não-magnéticas sobre bases metálicas magnéticas (ferrosas) ou camadas não-condutivas sobre bases metálicas não-magnéticas (não-ferrosas). Pode ser utilizado em todos tipos de processos industriais ou na indústria química. Seu tamanho reduzido, com sonda integrada ao equipamento, torna mais prática a medição diretamente em ambientes de produção.

1.2. Princípios básicos

O instrumento adota o princípio magnético para medição da espessura de camadas não-magnéticas sobre bases metálicas magnéticas (ferrosas). Ex.: Tinta, esmalte, borracha, papel, plástico, zinco, cromo, cobre, ouro ou estanho sobre base de aço ou ferro. Já para medição da espessura de camadas não-condutivas sobre bases metálicas não-magnéticas (não-ferrosas) ele adota o princípio de correntes elétricas parasitas. Ex.: Tinta, esmalte, borracha, papel ou plástico sobre base de cobre, alumínio, zinco ou latão.

1.3. Nomenclatura das peças



- | | | | |
|-----|--------------------------------------|-----|--|
| 1. | Sonda de medição | 12. | Medição com limites de tolerância |
| 2. | Display | 13. | Função de impressão |
| 3. | Tecla de saída [ESC] | 14. | Indicador de carga da bateria fraca |
| 4. | Tecla de zeragem [ZERO] | 15. | Indicador de comunicação de dados |
| 5. | Tecla de menu [MENU] | 16. | Indicador de escolha automática da sonda |
| 6. | Tecla [▲] | 17. | Indicador de sonda ferrosa/não-ferrosa |
| 7. | Tecla liga/desliga [ON/OFF] | 18. | Indicador de tipo de base medida |
| 8. | Tecla [▼] | 19. | Indicador de unidade de medição |
| 9. | Tampa do compartimento da bateria | 20. | Valor da medição |
| 10. | Método de medição direto | 21. | Campo de menu e dados adicionais |
| 11. | Método de medição em arquivos | | |

2. Parâmetros técnicos

2.1. Especificações

Código	400.157
Princípio de medição	Corrente magnética (ferroso) Corrente elétrica parasita (não-ferroso)
Capacidade de medição	0-1250 μ m
Resolução:	0,1 μ m (de 0 até 99,9 μ m) 1 μ m (de 100 até 1250 μ m)
Exatidão (com calibração do ponto zero):	\pm (3%H+1) μ m - Ferroso \pm (3%H+1,5) μ m - Não-Ferroso
Exatidão (calibração com filme):	\pm (1~3%H+1) μ m - Ferroso \pm (1~3%H+1,5) μ m - Não-Ferroso
Curvatura mínima da peça medida:	R1,5mm (convexo) - Ferroso R3mm (convexo) - Não-Ferroso
Mínima área de acomodação da sonda:	\varnothing 7mm - Ferroso \varnothing 5mm - Não-Ferroso
Espessura mínima do substrato de zeragem:	0,5mm - Ferroso 0,3mm - Não-Ferroso
Temperatura:	0°C ~ 40°C
Umidade:	20% RH ~ 90% RH
Ambiente:	Sem forte campo magnético/elétrico
Alimentação:	2 pilhas AAA 1,5V
Dimensões	110 x 50 x 23 mm
Peso	100 g aproximadamente

2.2. Principais funções

- › Dois métodos para medir espessura de camadas. FERROSO: Camadas em um material não-magnético sobre uma superfície de metal magnético. NÃO-FERROSO: Camadas em um material não-condutivo sobre uma superfície de metal não-magnético;
- › Dois modos de medição: Modo contínuo de medição ou modo simples de medição;
- › Dois modos de funcionamento: Direto ou em grupos;
- › Cinco possibilidades de valores estatísticos: Valor médio, valor máximo, valor mínimo, número de medição e variação/desvio padrão;
- › Dois métodos de calibração eletrônica (ferroso e não-ferroso) para correção de desvios, possibilitando a correção do erro sistemático da sonda;
- › Sistema de armazenagem: Pode armazenar 500 valores de medições;
- › Função de cancelamento: Pode apagar um único dado de medição ou toda a informação da memória;
- › Configuração de limite: Avisa automaticamente cada medida fora do limite, podendo analisar um grupo de medidas no formato de histogramas;
- › Função impressão: Pode imprimir os valores da medição, os valores estatísticos, os limites e histogramas;
- › Conexão com PC: Pode transferir as medições e estatísticas para o PC, possibilitando processar a informação futuramente (opcional);
- › Indica voltagem baixa da bateria;
- › Apresenta alertas sonoros durante o processo de funcionamento;
- › Pode mostrar o erro na tela ou através do alerta sonoro;
- › Desligamento automático ou manual.
- › Conversão de unidade: Sistema métrico ou em polegadas.
- › Desligamento automático ou manual.

3. Operação

3.1. Passos básicos de medição

- › Prepare adequadamente a peça a ser medida (veja capítulo 5).
- › Mantenha o instrumento em um espaço livre, sem campo magnético/elétrico e a uma distância de pelo menos 50mm das peças.
- › Pressione a tecla [ON/OFF] para ligar o instrumento. O display mostrará a última medição antes de desligar:



- › Verifique se o indicador de carga baixa das pilhas não está no display. Caso esteja providencie a substituição das pilhas.
- › Se necessário pode-se zerar ou calibrar o instrumento novamente (conforme detalhado adiante).
- › Início da medição:
- › Coloque o sensor em contato com a base de zeragem de forma rápida e firme, sempre em posição perpendicular, pressionando o medidor levemente para baixo até o sensor estar acomodado. Após 1 segundo será emitido um aviso sonoro e o valor da medição aparecerá no display.
- › Levante o medidor afastando o sensor da superfície do material.
- › **IMPORTANTE:** Sempre afaste o sensor pelo menos 50mm da superfície da peça antes de começar uma nova medição.
- › Pressione a tecla [ZERO] para zeragem.
- › Faça uma nova medição e verifique se o zero se manteve. Caso não seja mantido repita o processo de zeragem.
- › Faça a medição agora sobre a camada ou sobre o filme de calibração. O valor será indicado no display.
- › **NOTA:** Após a repetição de 3 medições ou mais, o display poderá apontar 5 tipos de estatísticas: Média, número da medição, valor mínimo, valor máximo ou desvio padrão. Estas estatísticas são programadas no menu de opções.
- › Para desligar o instrumento pressione a tecla [ON/OFF] ou então aguarde de 2 a 3 minutos para o desligamento automático.

3.2. Funções

3.2.1. Modo de medição: Simples (Single) ou Contínuo (Continue)

- › **Medição simples:** Assim que o sensor entrar em contato com a peça soará um alerta e será mostrado um valor único no display. Para realizar outra medição o sensor deverá ser retirado de contato com a peça (aproximadamente 50mm) e colocado novamente;
- › **Medição contínua:** É usada para medir de uma maneira dinâmica, sem a necessidade de erguer o sensor. Não é emitido o alerta sonoro e os resultados da medição aparecerão piscando na tela continuamente, podendo ser realizada uma “varredura”.

Conversão dos dois modos:

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Option]** (Opções) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Measuring Mode]** (Modo de medição) e então Pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** para selecionar entre medição simples **[Single]** ou contínua **[Continue]** e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.2. Modo de trabalho: Direto (Direct) ou Armazenado (APPL)

› **Modo direto:** É usado para medições aleatórias, sendo as medições armazenadas temporariamente na memória (no total máximo de 100 posições de memória) para amostragem no display de dados estatísticos. Quando estiver com a memória cheia as novas medições substituirão as antigas, significando que apenas as últimas 100 medições farão parte do cálculo das estatísticas.

› **Modo de armazenagem (APPL):** É usado para que o usuário armazene as medições realizadas em grupos, podendo-se salvar até 100 valores em cada grupo, tendo no total 5 grupos (APPL1 ao APPL5). No momento em que cada grupo estiver com a memória cheia aparecerá a mensagem "**Memory Full**" no display, e o usuário não poderá continuar a usar este grupo de memória, sendo a medição apenas mostrada no display sem fazer parte dos cálculos.

Se necessário é possível apagar uma posição de um grupo de dados para realizar uma nova medição. Cada grupo possuirá um valor de calibração exclusivo. É possível estabelecer um limite (tolerância) para cada grupo, sendo que qualquer medição que exceder o limite soará um alarme. Esse modo de medição é especialmente apropriado para medição em campo.

Conversão dos dois modos:

- › Após o início o instrumento entrará automaticamente no modo direto de medição e aparecerá a letra "**D**" no display.
- › Pressione a tecla [**MENU**] para entrar no display de opções;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [**Option**] (Opções) e então pressione a tecla [**MENU**] para confirmar;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [**Working Mode**] (Modo de trabalho) e então aperte a tecla [**MENU**] para confirmar;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] para selecionar o número do grupo no modo APPL ou selecionar o modo Direto;
- › Pressione a tecla [**ESC**] repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.
- › Quando o instrumento entrar em modo APPL aparecerá "APPL" no display.
- › **NOTA:** * Indica que já existe ajuste de calibração eletrônica em determinado grupo.

3.2.3. Cálculo estatístico

- › O instrumento iniciará automaticamente o processo estatístico após terem sido efetuadas no mínimo 3 medições. São 5 possibilidades de valores estatísticos: **MEAN** (média), **S.DEV** (desvio), **No** (número da medição), **MAX** (valor máximo) e **MIN** (valor mínimo).
- › Todas as medições no modo direto (incluindo as medições realizadas antes de o instrumento ser desligado) são válidas para os cálculos estatísticos. Quando tiver atingido o total de 100 valores uma nova medição feita substituirá a medição mais antiga efetuada.
- › Em modo de armazenagem (APPL), as medições para o cálculo estatístico serão individuais para cada grupo. Quando for atingido o total de 100 valores em cada grupo, pode-se continuar a medição, porém estes valores a seguir não serão inclusos nas estatísticas. Pode-se limpar a memória e realizar uma nova medição quando necessário.

Alterando o modo estatístico:

- › Pressione a tecla [**MENU**] para entrar no display de opções;
 - › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [**Statistics**] (Estatísticas) e então pressione a tecla [**MENU**] para confirmar;
 - › Pressione [**▲**] ou [**▼**] e as 5 possibilidades de dados estatísticos aparecerão sequencialmente no display;
 - › Deixe na opção desejada;
 - › Pressione a tecla [**ESC**] repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.
- › **NOTA:** Se estiver sendo usada a medição com armazenamento de dados (APPL) a escolha do modo de estatística deverá ser individual para cada grupo.

3.2.4. Seleção do sensor

- › O sensor pode ser escolhido para efetuar medições exclusivamente em base magnética (ferrosa), exclusivamente em base não-magnética (não-ferrosa) ou pode-se deixar em modo automático também.

Escolha do tipo de sensor:

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Option]** (Opções) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Select probe]** (Seleção do sensor) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** para selecionar sequencialmente entre **[Ferrous]** (Ferroso), **[Non-Ferrous]** (Não-Ferroso) ou **[Auto FN]** (automático);
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.5. Unidades de conversão (sistema métrico ou de polegadas)

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Option]** (Opções) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Unit]** (Unidade) e então pressione a tecla **[MENU]** para alternar entre **µm** (métrico) ou **mils** (polegadas);
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.6. Acionamento da luz de fundo

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Option]** (Opções) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Backlight]** (Luz de fundo) e então pressione a tecla **[MENU]** para alternar entre **ON** (ligada) ou **OFF** (desligada);
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.7. Salvar

- › No modo de armazenamento (APPL) as medições serão salvas automaticamente em cada grupo de memória.

3.2.8. Apagar

Para apagar a última medição

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Delete]** (Deletar) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Current data]** (Dados atuais) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione a tecla **[MENU]** novamente para confirmar a exclusão da última medição feita, do modo de medição direto (D) ou do arquivo (APPL) em uso;
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

Para apagar todas as medições de um arquivo

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Delete]** (Deletar) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Current file]** (Arquivo atual) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione a tecla **[MENU]** novamente para confirmar a exclusão total das medições, do modo de medição direto (D) ou do arquivo (APPL) em uso;
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

Para apagar todas as medições, estatísticas e valores de calibração

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Delete]** (Deletar) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[All data]** (Todos os dados) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione a tecla **[MENU]** novamente para confirmar a exclusão total de todos os dados, do modo de medição direto (D) ou do arquivo (APPL) em uso;
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.9. Configuração do limite

- › Pressione a tecla [**MENU**] para entrar no display de opções;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [**Limits**] (Limites) e então pressione a tecla [**MENU**] para confirmar;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [Limits settings] (Ajustes nos limites) e então pressione a tecla [**MENU**] para confirmar;
- › Ao aparecer [**Set upper limit**] (Escolha o limite máximo) no display, você poderá determiná-lo usando as teclas [**▲**] ou [**▼**]. Após inserir o novo valor pressione a tecla [**MENU**] novamente para confirmar;
- › Agora ao aparecer [**Set lower limit**] (Escolha o limite mínimo) no display, você poderá determiná-lo usando as teclas [**▲**] ou [**▼**]. Após inserir o novo valor pressione a tecla [**MENU**] novamente para confirmar;
- › Pressione a tecla [**ESC**] repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

Observações:

- › A medição com limites é válida apenas em modo de armazenagem (APPL).
- › Ao realizar a medição e ela estiver fora do campo de limite estipulado, soará um alerta antes de ser mostrado o resultado.
- › Os resultados de testes que ultrapassarem o limite serão armazenados juntos com outros resultados e farão parte do cálculo estatístico também.
- › O campo de alcance entre o limite máximo e mínimo é limitado. Quando o limite máximo for superior a 200 μ m o ajuste do limite mínimo será de até -3% do limite máximo (Ex. Para um limite máximo de 1000 μ m será permitido um limite mínimo de no máximo 970 μ m). Quando o limite máximo for inferior a 200 μ m o ajuste do limite mínimo será de até -5 μ m em relação ao limite máximo (Ex. Para um limite máximo de 100 μ m será permitido um limite mínimo de no máximo 95 μ m).

Para apagar os limites no grupo APPL

- › Pressione a tecla [**MENU**] para entrar no display de opções;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [**Limits**] (Limites) e então pressione a tecla [**MENU**] para confirmar;
- › Pressione [**▲**] ou [**▼**] até selecionar [**Deletion of limits**] (Exclusão dos limites) e então pressione a tecla [**MENU**] para confirmar;
- › Pressione a tecla [**MENU**] novamente para confirmar a exclusão dos limites estipulados dentro do arquivo (APPL) em uso;
- › Pressione a tecla [**ESC**] repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.10. Impressão

- › Com o cabo de comunicação RS232 conecte a impressora (própria do instrumento, fornecida como acessório opcional) ao medidor;
- › Pressione a tecla **[ON/OFF]** para ligar o instrumento e a impressora;
- › Configure a impressora como: baudrate 9600, 8 bits, 1 start bit, 1 stop bit, no check;
- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Print]** (Imprimir) e então aperte a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar o que deseja imprimir e então aperte a tecla **[MENU]** para confirmar:
 - › **[File print]** (impressão de arquivo): Para impressão de todas as medições do modo de trabalho que está sendo usado atualmente (Direto ou APPL).
 - › **[Print statistics]** (impressão de estatísticas): Para a impressão dos 5 valores estatísticos do modo de trabalho que está sendo usado atualmente (Direto ou APPL).
 - › **[Print all]** (impressão total): Para a impressão de todas as medições e estatísticas no modo direto ou a impressão de todas as medições, estatística, limites e histogramas no modo APPL.
 - › **[Print on]** (impressão ligada): Para iniciar a impressão em tempo real, sendo todas as medições imediatamente impressas logo após serem feitas.
 - › **[Print off]** (impressão desligada): Para desligar a função anterior.
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

3.2.11. Valor estatístico on-line

- › Pressione a tecla **[MENU]** para entrar no display de opções;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[Option]** (Opções) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** até selecionar **[On-line statistics]** (Estatísticas on-line) e então pressione a tecla **[MENU]** para confirmar;
- › Pressione **[▲]** ou **[▼]** para selecionar os dados estatísticos que você deseja que apareça no display principal quando são feitas as medições entre **Mean** (média), **Standard dev.** (desvio padrão), **Maximum** (máximo) ou **Minimum** (mínimo);
- › Pressione a tecla **[ESC]** repetidas vezes para sair até voltar ao estado inicial.

4. Calibração

O medidor possui 3 formas distintas de calibração:

4.1. Calibração do ponto zero:

- › Na calibração do ponto zero apenas é feita a zeragem da peça em uma peça de características idênticas (ou o mais próxima possível quanto à rugosidade, magnetismo ou condutividade elétrica e geometria) a peça de trabalho. Assim, é indicado sempre manter uma amostra "crua" (sem a camada aplicada) de cada peça que vai ser trabalhada apenas para efetuar zeragem.
- › Deve-se acomodar o sensor à superfície da amostra de zeragem, exatamente como se fosse efetuar uma medição. Após 1 segundo o valor é registrado e um alerta sonoro é emitido. Afaste o sensor pelo menos 50mm da superfície de contato e aperte a tecla [**ZERO**] para zeragem.

4.2. Calibração de 2 pontos (ponto zero + lâmina padrão):

- › Primeiramente deve ser feita a calibração do ponto zero.
 - › Agora faça uma medição, sobre a mesma peça "crua" usada na calibração do ponto zero, porém colocando entre o sensor e a peça a lâmina padrão que possuir o valor mais próximo à medição que você vai realizar. (Ex.: Se você vai controlar uma camada de 80-90µm deve-se usar a lâmina padrão de 100µm na calibração).
 - › O valor da medição, sem a calibração ter sido feita, aparecerá no display.
 - › Corrija este valor para o que estiver gravado na lâmina padrão usando as teclas [**▲**] ou [**▼**] para completar a calibração.
- › **NOTA:** Pode-se utilizar lâminas padrão próprias, de espessuras diferentes das fornecidas com o medidor, para alcançar o valor mais próximo possível da camada controlada.

4.3. Calibração eletrônica

A calibração eletrônica do sensor realiza a melhor calibração possível para toda a escala do instrumento, deixando-o dentro da exatidão de sua especificação.

A calibração eletrônica do sensor também é necessária quando a superfície de contato do sensor começar a apresentar desgaste, ou quando é substituído.

Para realizá-la siga os seguintes passos (para medição em **base FERROSA**):

- › Desligue o medidor;
- › Pressione e segure pressionada a tecla [▲];
- › Com a tecla [▲] ainda pressionada, pressione a tecla [ON/OFF];
- › Enquanto o medidor liga, continue mantendo pressionada a tecla [▲];
- › O display mostrará as informações "Ferr" e "µm", além da palavra "Calibration";
- › Realize a medição na base de zeragem ferrosa. Um valor qualquer aparecerá no display;
- › Retire o instrumento de contato com a base de zeragem e pressione a tecla [ZERO] para zerar o medidor;
- › Faça uma nova medição na base de zeragem e verifique se o zero se mantém. Caso seja preciso repita a zeragem até o zero se manter;
- › Realize a medição agora nos 5 filmes padrão, sobre a base de zeragem, em ordem crescente;
- › Após medir cada filme padrão faça a correção conforme seu valor nominal, utilizando as teclas [▲] ou [▼]. Mesmo que o valor medido fique exatamente igual ao valor nominal de determinado filme padrão, será necessário pressionar as teclas [▲] e [▼] para que o instrumento reconheça que foi feita uma correção naquele filme;
- › Após a medição e correção dos 5 filmes, repita a medição na base de zeragem;
- › O instrumento desligará automaticamente e a calibração será concluída.

Para realizar a calibração eletrônica para medição em **base NÃO-FERROSA**):

- › Faça o mesmo processo anterior, porém substituindo a tecla mantida pressionada durante a inicialização do medidor [▲] pela tecla [▼].
- › Utilize também a base de alumínio ao invés da base de aço para a zeragem.

5. Cuidados especiais

Alguns elementos podem interferir na exatidão do instrumento ou até mesmo ocasionar mau funcionamento. São eles: Propriedades magnéticas ou elétricas da base metálica de zeragem, espessura da base de zeragem, efeitos de bordas, curvatura, rugosidade da superfície, materiais grudados à superfície, pressão do sensor na medição, posicionamento do sensor e deformação das peças.

5.1. Propriedades magnéticas ou elétricas da base metálica de zeragem

Os medidores de espessura de camadas são diretamente afetados pelas propriedades magnéticas ou elétricas da base metálica de zeragem. Esse fator depende da composição de cada material e da forma que foi realizado seu tratamento térmico. Para não sofrer interferência deste fator, sempre utilize materiais idênticos, ou mais similares possíveis, para fazer a zeragem do instrumento.

5.2. Espessura da base de zeragem

A espessura da base de zeragem é determinante para a exatidão do instrumento. Verifique no capítulo de especificações a espessura mínima permitida para a base de zeragem.

5.3. Efeitos de bordas

A medição pode sofrer graves interferências caso a sonda seja posicionada muito próxima a borda, canto, furos, entre outras diferenças na superfícies do material.

5.4. Curvatura

A curvatura da peça tem influência sobre a exatidão da medição. Deve-se utilizar bases para zeragem de mesma curvatura que as peças a serem testadas. Quanto menor o raio desta curvatura maior será a diferença.

5.5. Rugosidade superficial

A rugosidade superficial da peça afeta a repetibilidade do instrumento. Assim, é indicada a medição sempre em peças com baixa rugosidade. Caso seja necessária a medição em peças com mais alta rugosidade, deve-se fazer muitas medições e considerar uma média das mesmas.

5.6. Materiais grudados à superfície

O instrumento é sensível a materiais estranhos (oxidação, poeira, oleosidade, por exemplo) grudados na superfície da base de zeragem ou da camada a ser verificada. Esses materiais devem ser removidos antes das medições.

5.7. Pressão do sensor na medição

Deve ser sempre mantida uma pressão uniforme e constante no manuseio do instrumento durante o contato de seu sensor com a superfície da peça medida.

5.8. Posicionamento do sensor

O instrumento, e conseqüentemente seu sensor de medição, devem estar sempre perpendiculares a peça e firmes no momento da medição.

5.9. Deformação das peças

O sensor do instrumento pode deformar a superfície no contato com camadas muito macias, diminuindo a exatidão da medição neste tipo de peça.

5.10. Campo magnético ou corrente elétrica

É muito importante sempre utilizar o instrumento em salas ou ambientes sem presença de campo magnético ou presença de forte corrente elétrica gerados por outros equipamentos, máquinas ou até mesmo quadros de força.

6. Manutenção e reparo

Mantenha o instrumento protegido contra impactos, poeira, oleosidade e afastado de fortes campos magnéticos ou elétricos (como caixas de força por exemplo).

Se o medidor permanecer sem utilização por longo período de tempo, as pilhas devem ser retiradas evitando risco de vazamento químico no interior do medidor.

Se o instrumento passar a funcionar de maneira fora do comum, veja os tópicos abaixo. Caso a solução não se encontre listada aqui, por favor contate nossa assistência técnica.

6.1. Possíveis erros, causas e soluções

O erro com a letra F se refere a medição ferrosa. O erro com a letra N se refere a medição não-ferrosa. O erro somente com o número se refere a ambas as medições.

Error 2 - 2F - 2N

- › Sensor ou medidor danificados: Consertar ou substituir o sensor ou o medidor.

Error 3 - 3F - 3N

- › Sensor ou medidor danificados: Consertar ou substituir o sensor ou o medidor.

Error 4 - 4F - 4N

- › A medição possui grande oscilação (ex.: influência do campo magnético): Tente afastar o medidor de fonte geradora de campo magnético ou corrente elétrica.

Error 5 - 5F - 5N

- › O medidor foi ligado com o sensor muito próximo do material: Tente afastar o sensor do material a ser medido ao ligar o medidor.

Error 11

- › A seleção do sensor (ferrosa ou não-ferrosa) não é a mesma que começou a ser utilizada no grupo de medição (APPL): Mude a seleção do sensor ou faça a limpeza do grupo de medição.

Error 15

- › A seleção do sensor (ferrosa ou não-ferrosa) não é a mesma que começou a ser utilizada no grupo de medição (APPL): Mude a seleção do sensor ou faça a limpeza do grupo de medição.

Error 20

- › Não é possível realizar uma calibração em um grupo de medição (APPL) que já possui uma calibração realizada: Apague todos os dados do grupo selecionado ou selecione um novo grupo vazio.

6.2. Reset do medidor

Caso o medidor apresente funcionamento irregular e não seja possível identificar o problema na tabela de erros anterior, pode-se tentar fazer o reset do instrumento:

- › Desligue o medidor;
 - › Pressione e segure pressionada a tecla [**ZERO**];
 - › Com a tecla [**ZERO**] ainda pressionada, pressione a tecla [**ON/OFF**];
 - › Enquanto o medidor liga, continue mantendo pressionada a tecla [**ZERO**];
 - › O display mostrará a pergunta "**Reset?**";
 - › Pressione a tecla [**MENU**];
 - › O display mostrará a frase "**Reset TT210**" confirmando a operação;
 - › Se quiser desistir da operação, no momento em que o display perguntar "**Reset?**", pressione qualquer outra tecla, exceto [**MENU**], ou aguarde alguns segundos para cancelamento automático.
- › **NOTA:** Após o processo de reset, todos os dados de calibração e limites são perdidos.

7. Fora da cobertura da garantia

- › Desgaste no sensor.
- › Dano ao teclado por força excessiva nas teclas.
- › Quebra do display ou visor.
- › Desgaste das pilhas.
- › Filmes padrão amassados e rasgados.
- › Placas eletrônicas contaminadas por vazamento químico das pilhas.

8. Fluxograma do menu

