



www.insize.com



**9501-1200
MEDIDOR DE ESPESSURA DE
REVESTIMENTO
MANUAL DE OPERAÇÃO**

LEIA O CÓDIGO QR PARA
VER O VÍDEO DE
FUNCIONAMENTO
VÍDEO DOS PRODUTOS.



VIDEO



1. Introdução

O instrumento é um tipo de medidor portátil, capaz de medir de forma rápida, não destrutiva e precisa a espessura do revestimento e do material de revestimento. É adequado para uso no local, bem como para uso em laboratório. Através do uso de diferentes sondas, muitos tipos de medição podem ser realizados pelo medidor. Pode ser aplicado de forma abrangente à fabricação, processamento de metais e profissão química, bem como à inspeção comercial. É indispensável para a proteção da maioria dos materiais.

Características:

- Adotando dois métodos de medição de espessura, o medidor pode ser aplicado à medição de espessura de revestimentos não magnéticos em substratos metálicos magnéticos, bem como revestimentos não condutores em substratos metálicos não magnéticos.
- Podem ser utilizadas sondas de vários tipos (F1, N1, F1/90°, F10).
- Estão disponíveis dois modos de medição: CONTÍNUO e ÚNICO.
- O módulo Bluetooth sem fios integrado pode ligar impressoras e módulos de transmissão de dados.
- Função de envio de dados com um clique, que pode enviar os resultados da medição para software estatístico ou Excel.
- 5 valores estatísticos: valor médio (MEAN), valor máximo (MAX), valor mínimo (MIN), desvio padrão (S. DEV).
- Podem ser utilizados dois métodos para calibrar o medidor, e o erro do sistema da sonda pode ser corrigido através do método de calibração básico.
- Função de armazenamento: podem ser armazenados 600 resultados de medição.
- Função de eliminação: elimine os dados questionáveis que ocorrem na medição, bem como todos os dados na área de memória para realizar uma nova medição.
- É possível definir limites: capaz de emitir um alarme automático para valores de medição fora do limite.
- Indicação de baixa tensão.
- Indicação sonora durante o funcionamento.

- Com a função de aviso de erro, o aviso de erro pode ser realizado através do visor ou de um sinal sonoro.
- Estão disponíveis dois modos de desligamento: modo de desligamento manual e modo de desligamento automático.

1.1 Princípios de medição

O medidor adota dois métodos de medição de espessura: o método magnético e o método de correntes parasitas. É capaz de medir a espessura de revestimentos não magnéticos (alumínio, cromo, cobre, esmalte, borracha, tinta, etc.) em substratos metálicos magnéticos (aço, ferro, liga, aço de dureza magnética, etc.) e a espessura de revestimentos não condutores (esmalte, borracha, tinta, plástico, etc.) em substratos metálicos não magnéticos (cobre, alumínio, zinco, estanho, etc.).

a) Método magnético (sonda F)

A sonda e o substrato metálico magnético formam um circuito magnético fechado quando a sonda entra em contacto com o revestimento; a resistência magnética do circuito magnético fechado varia devido à existência do revestimento não magnético. A espessura do revestimento pode ser medida através da variação da resistência magnética.

b) Método de correntes parasitas (sonda N)

A corrente alternada de alta frequência gera um campo eletromagnético na bobina da sonda. Quando a sonda entra em contacto com o revestimento, formam-se correntes parasitas no substrato metálico, que têm um efeito de retroalimentação na bobina da sonda. A espessura do revestimento pode ser calculada através da medição do efeito de retroalimentação.

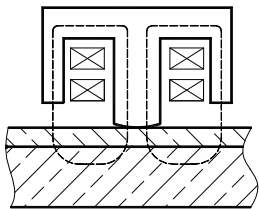


Fig. 1-1
Princípio do método do magnetismo

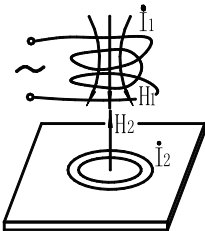
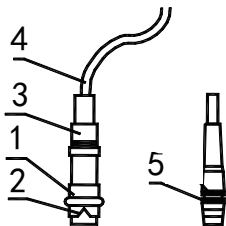


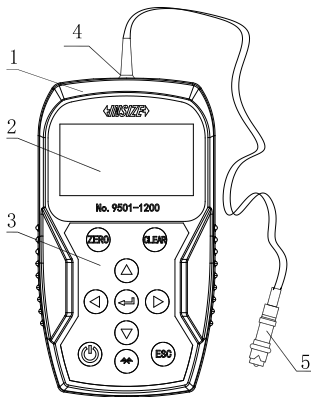
Fig. 1-2
Princípio do método de correntes
parasitas

1.1.1 Nome de cada parte da sonda

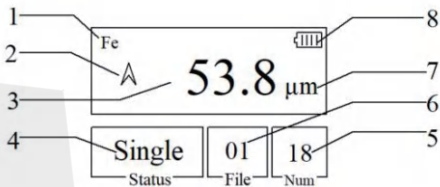


- 1. Manga de posicionamento
- 2. Ranhura em V na sonda
- 3. Manga de carregamento
- 4. Cabo de ligação
- 5. Ficha

1.1.2 Nome de cada parte do medidor



1.1.3 Exibição no ecrã



Não	Nome	conteúdo	Descrição detalhada	Observações
1	métodos de medição	Fe	Método do magnetismo	
		nFe	Método de correntes parasitas	
2	limite	▲▼	Indicação do limite superior e inferior	
3	Medição Resultado	0.0-99.9	<100 μm, resolução: 0.1 μm	
		100-1250	≥100 μm, resolução: 1 μm	
4	Modo de teste	Single	Medição única	
		Contin.	Medição contínua	
5	Número de registos	01-100		Cada ficheiro
6	Número de ficheiros	00-05		6 ficheiros no total
7	Unidade	μm mil		
8	Nível da bateria			

1.1.4 Especificações

Âmbito de medição e erro de medição (ver apêndice)

Ambiente de aplicação:

Temperatura de funcionamento: -10~50 °C, temperatura de armazenamento: -30~70 °C

Humidade: 20% ~0%RH

Sem campos magnéticos fortes

Fonte de alimentação: 2×1,5 V AA

Dimensões: 135×77×32 mm

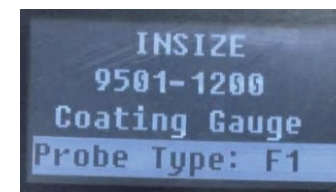
Peso da unidade principal: aproximadamente 172 g

2. Operação

Deve ler atentamente as secções Calibração e Fatores que afetam a precisão da medição antes de utilizar o medidor.

2.1 Passos básicos

- Prepare o objeto a ser testado
- Insira o conector da sonda na tomada da sonda do corpo principal
- Coloque a sonda num espaço aberto, pressione a tecla "  " para ligar a máquina
- Verifique automaticamente o tipo de sonda, a interface é a seguinte:

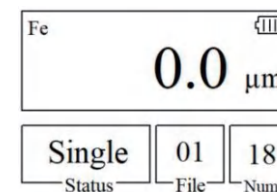


- Verifique a tensão da bateria.

Notas:

- O símbolo da bateria piscará se a capacidade da bateria se esgotar. O utilizador deve substituir as baterias o mais rapidamente possível.
- Retire as baterias se o instrumento não for utilizado durante um longo período de tempo.

Em circunstâncias normais, o instrumento exibe o valor da medição anterior após ser ligado. Por exemplo:



- f) Se for necessária uma calibração, escolha o método adequado para o fazer. (Consulte Calibração)
- g) Comece a medir. Coloque rapidamente a sonda em contacto com a superfície testada na vertical e pressione-a levemente. Com um sinal sonoro, o valor medido será exibido no ecrã. Levante a sonda e realize a próxima medição.

Lista de operações principais

Nome	Função	Observações
ZERO	Calibração zero	
	Envio de resultados de medição por Bluetooth	para transferência manual de dados únicos
	Menu/Confirmar	Pressionar 1 vez rapidamente
	Mudar idioma	Na interface de medição, mantenha premido durante 6 segundos
ESC	Cancelar/Sair	
CLEAR	Elimine os dados medidos mais recentes.	Interface de medição inferior, 1 st pressão curta
CLEAR	Apagar todos os dados medidos no ficheiro atual, incluindo os seus valores estatísticos, de calibração e limites	Interface de medição inferior, 2 nd pressão curta
↑ ↓ → ←	Ajuste digital	
	Potência Ligar/Desligar	

Nota:

- Um valor obviamente questionável aparecerá se a sonda estiver instável durante a medição. Ele pode ser apagado pressionando a tecla "CLEAR".
- A função da tecla "CLEAR" pode ser aplicada tanto para o trabalho off-line como para a transmissão de dados com o Excel, apagando apenas os dados relacionados.

armazenado na unidade principal

2.2 Operações do conjunto de testes

2.2.1 Modo de teste: (Único ↔ Contínuo)

- Modo de medição única: Cada vez que a sonda entra em contacto com o objeto testado, o valor medido é exibido com uma indicação sonora.
- Modo de medição contínua: Não é necessário levantar a sonda durante a medição dinâmica. E não há som durante a operação. O ecrã exibe os valores medidos intermitentes.

2.2.2 Número do ficheiro guardado

Os valores medidos são automaticamente armazenados no grupo especificado, num total de 6 grupos (00-05). Cada grupo pode armazenar 100 valores. Os instrumentos de armazenamento de alta capacidade podem ser personalizados.

2.2.3 Comm BPS

4 tipos de Comm BPS incluídos: 2400/4800/9600/115,2K. Para mais detalhes, consulte a introdução sobre saída de dados e impressão de dados.

2.2.4 Limite de tolerância

Cada grupo pode ser definido com um valor limite superior e um valor limite inferior, num total de 6 grupos.

Notas:

1. Grupos diferentes podem ter limites de tolerância diferentes
2. Um aviso sonoro será emitido quando o resultado da medição estiver fora dos limites
3. Os resultados da medição fora dos limites e outros serão armazenados em conjunto e utilizados para realizar cálculos estatísticos

2.3 Gestor de Memória

Nome	Função	
Estatística de dados	MEAN	Valor médio
	S.DEV	Desvio padrão
	MAX	Valor máximo
	MIN	Valor mínimo
Ver agora Arquivo	Exibir todos os valores medidos para o grupo atual	
Apagar agora o ficheiro	Apagar todos os valores medidos no grupo atualv	
Apagar todos os ficheiros	Elimine todos os valores medidos armazenados em todos os grupos	
Del. Calibrar dados	Apague os dados de calibração armazenados na unidade principal, incluindo calibração zero, calibração de 1 ou 2 pontos	

Nota: Os dados básicos de calibração de 5 pontos da sonda estão armazenados dentro da sonda.

Qualquer operação de eliminação não irá alterar isso.

2.4 Função de impressão

Nome	Função
Imprimir atual	Imprima os resultados e valores estatísticos do grupo atualv
Imprimir tudo Mem	clmprima os resultados e valores estatísticos de todos os grupos

Pré-requisito: Em Configuração do sistema, "Auto Trans " está desativado e "Auto Print " está ativado.

2.5 Configuração do sistema

Nome	Opções	Função
Gravação automática	OFF	
	ON	Salvar automaticamente os resultados dos dados no grupo atual
Som da tecla	OFF	
	ON	Sinal sonoro ao pressionar a tecla ou ao medir

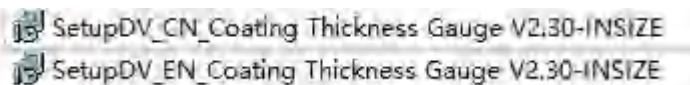
Aviso Som	OFF	
	ON	som de aviso ao exceder o limite
Transmissão automática	OFF	
	ON	Envie automaticamente os resultados das medições para o EXECL ou software estatístico
Impressão automática	OFF	
	ON	Transferência automática de dados para a impressora
Suspensão automática	OFF	Sempre a trabalhar
	ON	Desligamento automático quando não há operação por 300 segundos
Bluetooth	OFF	
	ON	A função de impressão e a função de transmissão de dados via Bluetooth estarão disponíveis para uso
Automática Del.	OFF	Após armazenar 100 dados, os novos resultados de medição não serão mais guardados.
	ON	Armazene sempre os últimos 100 resultados de medição
Unidade de Distribuição	um	Unidade: um (sistema métrico)
	uin	Unidade: mil (sistema imperial)
Modo de comunicação	Mas	Modo Master Para a ligação com micro impressoras ou recetor
	Sla	Para a ligação com aplicações móveis
Enviar unidade	OFF	Enviar apenas valores de resultados de dados
	ON	Enviar os resultados dos dados e a unidade de medida
Automática LF	OFF	No caso em que os dados foram enviados para o Excel sem unidade, o caractere final é 0X0D.
	ON	No caso em que os dados foram enviados para o Excel com unidade, o caractere final é 0X0D, 0X0A.

2.6 Saída de dados para software estatístico

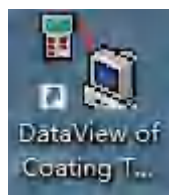
O instrumento precisa ser conectado ao computador pelo cabo padrão fornecido, Comm BPS é 2400. Além disso, o programa de configuração do software estatístico e o seu driver precisam ser copiados do disco U padrão fornecido e instalados no computador.

Passos da operação:

1. Copie o programa de configuração e o controlador do disco U para o computador D:\
2. Clique duas vezes no programa de configuração para iniciar a instalação em D:\ ,
" _CN_ " é a versão em chinês, " _EN_ " é a versão em inglês



3. Durante a instalação, pode seleccionar a criação de um atalho no ambiente de trabalho. Após a instalação bem-sucedida, o seguinte ícone de atalho será exibido



4. Clique duas vezes no atalho acima, selecione o número da porta COM correta >> clique no botão "CONN" >> clique no botão "START" para iniciar a transferência automática dos dados para o software estatístico. A quantidade máxima de registos de medição é 65535. Outras operações no software estatístico:
 - STOP: interrompe a transferência automática de dados.
 - SAVE: guarda os dados transferidos no software, o tipo de sonda (sensor) e os comentários podem ser marcados.
 - LOAD: os dados anteriormente guardados no software podem ser carregados, podendo ser seleccionados por número, hora, sensor e comentários.
 - PRINT: os dados medidos podem ser impressos como um relatório em papel ou ficheiro PDF.

- FICHEIRO: Transferiu os dados armazenados da unidade principal para o software.
- LIMITE: Definição do limite de tolerância para avaliação visual. Se o resultado medido estiver fora do limite, a cor dessa barra será vermelha.

2.7 Saída de dados para o Excel no computador.

- Por Bluetooth.
É necessário o recetor ISR-C300-RECEIVER. Todos os quatro tipos de Comm BPS são adequados.

Etapas de operação:

1. Desligue o botão de alimentação do receptor. O botão de alimentação está localizado na lateral do receptor. Pressione o botão próximo à porta USB. Após conectar ao computador, uma luz azul poderá ser vista no orifício da luz indicadora.
2. Certifique-se de que o "Bluetooth" está ativado nas definições do sistema da unidade principal. A unidade principal irá ligar-se automaticamente ao recetor. Quando a ligação for bem-sucedida, será possível detetar o acendimento e apagamento regulares da luz azul no orifício da luz indicadora. Quando a ligação falhar, será possível detetar o piscar contínuo da luz azul no orifício da luz indicadora.
3. Assim que o instrumento estiver conectado com sucesso ao receptor, selecione a célula no Excel para a qual deseja que os primeiros dados medidos sejam transferidos. A transferência automática de dados poderá ser iniciada. Após inserir os dados medidos, a célula seleccionada passará a ser a inferior.

Se o status de "Auto Trans" (Transferência automática) em Configuração do sistema estiver desativado, o manual

A transferência única de dados pode ser realizada pressionando brevemente o botão Bluetooth no teclado.

Se o status de "Auto Trans" em System Set estiver ativado, a transferência automática de dados para o Excel poderá ser realizada.

- Por cabo opcional

Passos de operação:

1. Desligue o botão de alimentação do recetor
O botão de alimentação está localizado na lateral do recetor. Pressione o botão próximo à lateral da porta Mini. Após conectar ao computador, nenhuma luz será detectada no orifício da luz indicadora.
2. Certifique-se de que o "Bluetooth" está desligado nas definições do sistema do instrumento.
3. Ligue o instrumento ao recetor através do cabo 9501-1200-CABLE e ligue o recetor ao computador através da porta USB.
4. Selecione a célula no Excel para a qual pretende transferir os primeiros dados medidos. A transferência automática de dados pode ser iniciada. Após inserir os dados medidos, a célula selecionada passará a ser a inferior. (Sobre a transferência manual de dados únicos e a transferência automática de dados, as operações são as mesmas que "Por Bluetooth".

2.8 Saída de dados para impressora

Tomemos como exemplo a impressora ISR-C002-PRINTER.

- Por Bluetooth

Todos esses 4 tipos de Comm BPS são adequados.

Passos de operação:

1. Desligue o botão de alimentação da impressora
Não há botão de alimentação individual para Bluetooth, uma vez que a impressora é ligada, o Bluetooth está disponível para funcionar.
2. Certifique-se de que o "Bluetooth" está ativado nas definições do sistema da unidade principal.
3. A unidade principal irá ligar-se automaticamente à impressora. Quando a ligação for bem-sucedida, a luz indicadora ao lado da marcação "BT" acenderá a azul.
Se o "Bluetooth" estiver desativado na unidade principal, a ligação falhará e a luz indicadora ao lado da marcação "BT" ficará apagada.
4. Outras definições do sistema na unidade principal
Transferência manual de dados únicos: "Auto Trans" está desligado, "Auto print" está desligado, pressione brevemente o botão Bluetooth no teclado. Transferência automática de dados: "Auto Trans" está desligado, "Auto print" está ligado
5. Medição e impressão

- Por cabo opcional

É necessário o cabo opcional 9501-1200-CABLE. Apenas 115,2 K é a taxa de transmissão correta para este caso.

Passos de operação:

1. Desligue o botão de alimentação da impressora
2. Certifique-se de que o "Bluetooth" está desligado nas definições do sistema do instrumento
3. Ligue o instrumento à impressora através do cabo 9501-1200-CABLE
4. Configuração do sistema da unidade principal
Transferência manual de dados únicos: "Auto Trans" desligado, "Auto print" desligado, pressione brevemente o botão Bluetooth no teclado. Transferência automática de dados: "Auto Trans" desligado, "Auto print" ligado
5. Medição e impressão

3. Calibração

Para medir a espessura com precisão, é necessário calibrar o instrumento no local da medição.

3.1 Padrões de calibração

Folhas com espessura conhecida ou amostras com espessura conhecida de revestimento podem ser usadas como padrões de calibração. Eles são chamados de padrões, para abreviar.

a) Folha de calibração.

No que diz respeito ao método magnético, "folha" refere-se a uma folha ou chapa metálica ou não metálica não magnética. No que diz respeito ao método de correntes parasitas, é normalmente utilizada uma folha de plástico. A folha é adequada para calibrar superfícies curvas. É mais adequada do que uma amostra padrão com revestimento.

b) Amostra padrão com revestimento.

O revestimento de espessura conhecida, fixado de forma uniforme e sólida ao substrato, é selecionado como amostra padrão. No que diz respeito ao método magnético, o revestimento é não magnético; e no que diz respeito ao método de correntes parasitas, o revestimento é não condutor.

3.2 Substrato

- a) Para o método magnético, o magnetismo e a rugosidade da superfície do metal do substrato padrão devem ser semelhantes aos do metal do substrato do objeto a ser testado. Quanto ao método de correntes parasitas, as propriedades elétricas do metal do substrato padrão devem ser semelhantes às do substrato do objeto a ser testado. Para comprovar a aplicabilidade do substrato padrão, é necessário comparar as leituras do padrão

substrato e o substrato do objeto a ser testado.

- b) Se a curvatura do revestimento a ser testado for muito grande para ser calibrada numa superfície plana, a curvatura da amostra padrão revestida ou a curvatura do metal do substrato colocado abaixo da folha padrão deve ser igual à curvatura do objeto a ser testado.

3.3 Métodos de calibração

A seguir estão os métodos de calibração que podem ser adotados na medição: calibração zero, calibração de dois pontos e calibração básica. A calibração de dois pontos inclui o método de uma folha e o método de duas folhas. A calibração básica é para a sonda.

3.3.1 Calibração zero

Este método é aplicável a todas as sondas.

- a) Realize uma medição no substrato, o ecrã exibe " $x \cdot \mu m$ "
b) Pressione a tecla "ZERO", o ecrã exibe "0,0". A calibração está concluída e a medição pode ser realizada.
c) O procedimento de a) e b) pode ser repetido para obter um ponto zero mais preciso e uma medição de alta precisão. A medição pode começar após a calibração do ponto zero estar concluída.

3.3.2 Calibração de dois pontos.

3.3.2.1 Método de uma folha.

É adequado para medições de alta precisão, peças pequenas, aço temperado e liga de aço.

- a) Primeiro, realize a calibração do ponto zero de acordo com o procedimento mencionado acima.

b) Realize a medição uma vez numa folha padrão cuja espessura seja aproximadamente equivalente à espessura estimada do revestimento a ser medido. O ecrã exibirá $< \times \times . \times \mu m >$.

c) Corrija as leituras com as teclas "↑" e "↓" para que fiquem iguais ao valor padrão. A calibração está concluída e a medição pode ser realizada.

Notas:

1. Mesmo que o valor resultante seja idêntico ao da folha padrão, ainda é necessário pressionar as teclas "↑" e "↓" (por exemplo, pressione "↑" uma vez e "↓" uma vez). Esta nota aplica-se a todos os métodos de calibração.
2. Para realizar a calibração de dois pontos com precisão, repita os procedimentos b) e c) para melhorar a precisão da calibração e reduzir o erro acidental.

3.3.2.2 Método de duas folhas

As duas folhas padrão devem ter espessuras diferentes em mais de 3 vezes. A espessura estimada do revestimento a ser medido deve estar entre os dois valores de calibração. Este método é especialmente adequado para fazer medições em superfícies rugosas jateadas com areia e para medições de alta precisão.

a) Primeiro, realize a calibração do ponto zero.

b) Faça uma medição na folha padrão mais fina. Corrija as leituras com as teclas "↑" e "↓" para que fiquem iguais ao valor padrão.

c) Em seguida, realize uma medição na folha padrão mais espessa e corrija as leituras com as teclas "↑" e "↓" para que fiquem iguais ao valor padrão. A calibração está concluída e a medição pode ser realizada.

Atenção:

1. A recalibração é necessária nos seguintes casos:

- ◆ Foi introduzido um valor errado durante a calibração.
- ◆ Erro de operação.
- ◆ A sonda foi substituída.

2. A calibração do ponto zero e a calibração de dois pontos podem ser repetidas várias vezes para obter valores mais precisos e melhorar a precisão da medição. No entanto, a fase de calibração será interrompida assim que for realizada uma medição neste processo.

3.4 Correção da calibração básica

Durante a medição, se o erro exceder significativamente o intervalo especificado, a calibração da linha da sonda deve ser recalibrada, o que é chamado de calibração básica.

Nos seguintes casos, é necessário proceder à calibração básica:

1. Ponta da sonda desgastada
2. Uma nova sonda
3. Aplicação especial

Para concluir a calibração básica, é necessário calibrar 6 espessuras, ou seja, o ponto zero e 5 pontos distribuídos dentro do intervalo de medição.

Etapas de calibração:

Passo	Operação	Exibido Não.
1	Pressione o botão Enter para entrar no menu, em seguida, selecione Calibração	00
2	Meça o substrato	00
3	Pressione a tecla ZERO no teclado	01
4	Meça a primeira espessura no substrato.	01
5	Ajuste o valor exibido para que seja igual ao valor padrão.	02
6	Meça a segunda espessura no substrato.	02
7	Ajuste o valor exibido para que seja igual ao valor padrão.	03
8	Meça a terceira espessura no substrato.	03
9	Ajuste o valor exibido para que seja igual ao valor padrão.	04
10	Meça a quarta espessura no substrato.	04
11	Ajuste o valor exibido para que seja igual ao valor padrão.	05
12	Meça a 5. ^a espessura no substrato.	05
13	Ajuste o valor apresentado para que seja igual ao valor padrão.	06
14	Meça o substrato Desligamento automático	
15	(lembrete "Calibração concluída")	

Precauções:

a) Calibre primeiro o ponto zero. Isso pode ser repetido várias vezes para obter um valor médio a partir de vários valores de calibração, melhorando assim a precisão da calibração.

b) Calibre utilizando diferentes folhas padrão. É possível realizar várias medições numa única espessura. A espessura de uma folha deve ser superior a 1,6 vezes a espessura da outra folha. O fator otimizado deve ser 2 vezes, como por exemplo: 50, 100, 250, 500 e 1000 μm . O valor máximo deve ser próximo, mas inferior ao limite superior da faixa de medição. Cada espessura deve ser superior a 1,6 vezes a espessura anterior, ou a calibração deve ser considerada como calibração básica inválida.

c) Meça o zero após a introdução dos 6 valores de calibração. O medidor desligar-se-á automaticamente e o novo valor de calibração será armazenado na sonda. O medidor funcionará de acordo com o novo valor de calibração após ser ligado.

4. Fatores que influenciam a precisão

4.1 Fatores de influência relativos

Método de medição Fator de influência	Método magnético	Método de correntes parasitas
Propriedade magnética do substrato	▲	
Propriedade elétrica do substrato		▲
Espessura do substrato	▲	▲
Efeito de franja	▲	▲
Curvatura	▲	▲
Deformação do objeto medido	▲	▲
Rugosidade da superfície	▲	▲
Campo magnético	▲	
Impurezas aderidas	▲	▲
Pressão de contato da sonda	▲	▲
Direção de colocação da sonda	▲	▲

▲ ----- indica alguns efeitos existentes

4.2 Explicações sobre os fatores de influência

a) Propriedade magnética do substrato metálico

A precisão da medição da espessura com o método magnético será influenciada pela variação do magnetismo do substrato metálico (na prática, o aço de baixo carbono é considerado como tendo uma influência ligeira). Para evitar o impacto do tratamento térmico e do processamento a frio, recomenda-se calibrar utilizando o substrato padrão com a mesma propriedade que o substrato do objeto a ser medido. Também é aplicável calibrar o medidor com uma amostra de revestimento.

b) Condutividade do substrato metálico

Os resultados da medição são afetados pela condutividade do substrato metálico, e a condutividade depende da composição dos materiais e do tipo de tratamento térmico. O medidor deve ser calibrado utilizando um substrato padrão com propriedades semelhantes às do substrato do objeto a ser medido.

c) Espessura do substrato metálico

Para cada medidor, existe uma espessura crítica do substrato metálico. Se a espessura do substrato metálico for superior ao valor crítico, a medição não será afetada por ele. Os valores críticos do medidor estão listados no apêndice.

d) Efeito de franja

Este instrumento é sensível a mudanças bruscas na forma da superfície da peça de teste. A medição não deve ser realizada em posições de deformação abrupta, como bordas, orifícios ou cantos internos. A distância entre a borda da sonda e a borda de mudança brusca da peça de teste não deve ser inferior ao diâmetro da sonda.

e) Curvatura

A curvatura do objeto tem algum efeito na medição, e o efeito aumentará obviamente com a diminuição do raio de curvatura. Portanto, não é confiável medir em superfícies curvas.

f) Deformação do objeto medido

A sonda pode deformar revestimentos macios, portanto, não é possível obter dados confiáveis em essas amostras.

g) Rugosidade da superfície

A rugosidade do metal do substrato e do revestimento tem efeito na medição. Quanto maior for a rugosidade, mais grave será o efeito. A rugosidade da superfície pode resultar em erros do sistema e erros acidentais. Por isso, o número de medições deve aumentar em diferentes posições para superar o erro acidental. Se o metal do substrato for rugoso, é necessário calibrar o ponto zero em várias posições no substrato metálico (sem revestimento) que tenha rugosidade de superfície semelhante; ou calibrar o ponto zero do medidor após a remoção do revestimento usando um solvente que não seja corrosivo para o metal do substrato.

h) Campo magnético

O forte campo magnético gerado por todos os tipos de equipamentos elétricos ao redor pode interferir seriamente na medição da espessura pelo método magnético.

i) Materiais aderidos

O instrumento é sensível a materiais aderidos, que podem impedir o contato próximo da sonda com a superfície do revestimento. Portanto, é necessário remover os materiais aderidos para garantir o contato próximo entre a sonda e a superfície a ser medida.

j) Pressão da sonda

A pressão exercida sobre a sonda tem efeito nas leituras. Deve ser mantida constante.

k) Direção da colocação da sonda A direção da sonda pode afetar a medição. Portanto, a sonda deve ser mantida perpendicular à superfície medida.

A medição não deve ser realizada em locais com deformações abruptas, como bordas, orifícios ou cantos internos.

CAVISOs:

- ◆ Durante a medição, o contacto com a superfície medida deve ser rápido e estável.
- ◆ Após cada medição individual, a sonda deve ser levantada a uma altura mínima de 20 mm.

Como a leitura de cada vez não é totalmente idêntica, é necessário obter várias leituras para uma área medida.

● 4.3 Medição e erro

Se tiver sido realizada uma calibração adequada, todos os valores de medição devem estar dentro de um limite de precisão especificado. (Ver Apêndice)

- Uma única leitura não é fiável do ponto de vista estatístico. Assim, qualquer valor de medição exibido no medidor é o valor médio de cinco valores de medição "invisíveis". As cinco medições são concluídas automaticamente pelo medidor em menos de um segundo.

- Para fazer uma medição mais precisa, é possível realizar várias medições num ponto usando um programa estatístico. O grande erro pode ser cancelado usando "CLEAR". A espessura final do revestimento é:

$$CH = M + S + \delta$$

Dos quais: CH: Espessura do revestimento

M: O valor médio de várias medições

S: Desvio padrão

δ: O erro admissível do medidor

5. Manutenção e resolução de problemas

5.1 Requisitos para o ambiente

Proteja rigorosamente contra colisões, poeira pesada, humidade, campos magnéticos fortes, manchas de óleo, etc.

5.2 Troca da bateria

A vida útil normal da bateria utilizada no medidor é de 3 anos. Ela pode ser substituída pelo utilizador após a bateria ter falhado. O método é o seguinte:

5.3 Lista de resolução de problemas

Código de erro	Possível causa	Solução
E02	Sonda ou medidor danificado	Repare a sonda ou o medidor
E03	Sonda ou medidor danificado	Repare a sonda ou o medidor
E04	·Grande variação na medição do valor (por exemplo: medição em revestimento macio). ·Afetado pelo campo magnético	·Equipamento auxiliar deve ser usado ao medir em revestimentos macios para obter força de pressão estável ·Fique longe de campos magnéticos fortes
E05	A sonda está muito próxima do substrato metálico ao ligar	Mantenha a sonda afastada do substrato metálico ao ligar
E08	Sonda ou medidor danificado	Repare a sonda ou o medidor
E11	O modelo da sonda não está em conformidade com o modelo correspondente ao original.	·Substituído por uma sonda adequada ·Selecione outro grupo que
	dados no grupo	não foi utilizado ·Recalibração após cancelamento
E15	O desvio do valor zero é demasiado grande para que a calibração seja possível.	Selecione um substrato adequado ou repare o instrumento
E20	O valor de calibração existe no grupo	·Selecione outro grupo que não tenha sido usado ·Recalibre após cancelar.

Se o instrumento não funcionar corretamente e nenhum código de erro for exibido, como:

- Incapaz de desligar automaticamente
- Incapaz de realizar medições
- Teclas não funcionam
- Valores de medição anormais

Se os problemas não puderem ser eliminados usando os métodos mencionados acima, recomendamos que não desmonte o instrumento. Devolva o medidor ao serviço pós-venda da nossa empresa. Aplicaremos os regulamentos de garantia. Agradecemos se você enviar o instrumento de volta juntamente com uma breve descrição dos problemas.

Anexo

Tipo de sonda	9501-1200-FE sonda de indução magnética	9501-1200-NFE sonda de correntes parasitas	9501-1200-FE90 Sonda de indução magnética para furos e ranhuras	9501-1200-FE10 magnético indução sonda gama
Faixa de medição	0~1250µm	0~1250µm	0~1250µm	500~10000µm
Precisão	±(3%L+1)µm ±(3%L+10)µm	(gama>1250µm) (gama>1250µm)	L mede a espessura em µm	
Resolução	0.1um(gama<100um) 1 um(gama>100um)			
Modo de medição	contínuo e único			
Espessura mínima do substrato	0.5mm	0.3mm	0.5mm	2mm
Área mínima de medição	Ø7mm	Ø15mm	Ø7mm	Ø40mm
Raio mínimo de curvatura de peças convexas	1.5mm	3mm	—	10mm
Memória	600			
Saída	USB			
Fonte de alimentação	2 pilhas AA de 1,5 V			
Dimensões	135×77×32mm			
Peso	172g			