

MDU-300

MANUAL DE INSTRUÇÕES TESTADOR DE DUREZA LEEB

Instructions Manual | Leeb Hardness Tester
Manual de Instrucciones | Probador de Dureza Leeb

SUMÁRIO

1)	INTRODUÇÃO	3
2)	ACESSÓRIOS	3
3)	INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA	4
4)	REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA	5
5)	SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS	6
6)	ESTRUTURA DO INSTRUMENTO	6
	A. Teclas de Funções	7
7)	MODO DE OPERAÇÃO	8
	A. Princípio de Funcionamento	8
	B. Cuidados e Inspeções antes do Teste	9
	C. Operação Básica	10
	C.1. Ligando o Equipamento	10
	C.2. Preparando o Dispositivo de Impacto	10
	C.3. Posicionando o Dispositivo de Impacto	10
	C.4. Realizando a Medição	11
	C.5. Lendo os Valores Obtidos	11
	D. Operação Detalhada	12
	D.1. Ligar/Desligar	12
	D.2. Interface Principal	12
	D.3. Realizando Medições	12
	D.4. Botões (na interface Principal)	12
	D.5. Menu	14
	D.6. Configurações de Medição (MEAS Settings)	15
	D.7. Calibração (Calibration)	17
	D.8. Registros (Records)	17
	D.9. Configurações do Sistema (SYS Configuration)	20
	D.10. Sobre (About)	24
	D.11. Instalação do papel de impressora	25
8)	ESPECIFICAÇÕES	26
	A. Especificações Gerais	26
	B. Parâmetros de Calibração	26
	C. Tabela Auxiliar 1	27
	D. Tabela Auxiliar 2	27
	E. Tabela Auxiliar 3	28
	F. Tabela Auxiliar 4	28
	G. Tabela Auxiliar 5	29

9) MANUTENÇÃO.....	30
A. Serviço Geral	30
B. Resolução de Problemas Comuns	30
10) GARANTIA.....	31

1) INTRODUÇÃO

Este manual de instruções cobre informações de segurança e cautelas. Por favor leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as Advertências e Notas rigorosamente.



Advertência

Para evitar ferimentos pessoais, leia “Informações de Segurança” e “Regras para Operação Segura” cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O **Modelo MDU-300** é um testador projetado para medir a dureza superficial de metais pelo método de teste de dureza Leeb.

Aplicações:

- Peças grandes e pesadas;
- Rolamentos e outras peças;
- Controle de qualidade de peças tratadas termicamente;
- Trilhos-guia de máquinas e chassis de automóveis;
- Máquinas instaladas ou peças montadas permanentemente;
- Cavidade de moldes e outras peças com espaço de teste muito estreito;
- Análise de falhas de vaso de pressão, gerador de vapor e outros equipamentos;
- Identificação de materiais metálicos.

2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique os seguintes itens para ver se estão em falta ou com danos:

Item	Descrição	Quantidade
1	Manual de instruções	1 unidade
2	Dispositivo de Impacto tipo D	1 unidade
3	Bloco Padrão de Dureza Leeb	1 unidade
4	Escova de Nylon	1 unidade
5	Cabo USB tipo C	1 unidade
6	Papel para impressão	2 rolos

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.



Advertência: identifica condições e ações que podem causar danos ao instrumento ou ao equipamento em teste se algum desses avisos for negligenciado.



Cautela: identifica condições e ações que podem expor o usuário a ferimentos graves ou até mesmo a morte se algum desses avisos for negligenciado.

Nota: identifica as informações as quais o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA



Advertência



Cautela

Para evitar possíveis ferimentos pessoais, e danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Utilize a função e faixa de material apropriados para a sua medida.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.
- Caso o instrumento apresente algum defeito ou mau funcionamento não o utilize, pois a proteção pode ter sido afetada, envie o instrumento para manutenção o mais rápido possível.
- Desligue o instrumento antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Não armazene ou use o instrumento em ambientes:
 - Com forte campo eletromagnético;
 - Com forte vibração;
 - Com alta temperatura, alta umidade e/ou poeira;
 - Inflamáveis, corrosivos ou explosivos.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e/ou eventuais acidentes.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- Recarregue a bateria a cada 3 meses caso o instrumento não seja utilizado por um longo período. Para prolongar a vida útil do equipamento verifique a bateria periodicamente.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

Termos que podem aparecer neste manual de instruções:

	Advertência
	Bateria Fraca
	Conformidade Europeia

6) ESTRUTURA DO INSTRUMENTO

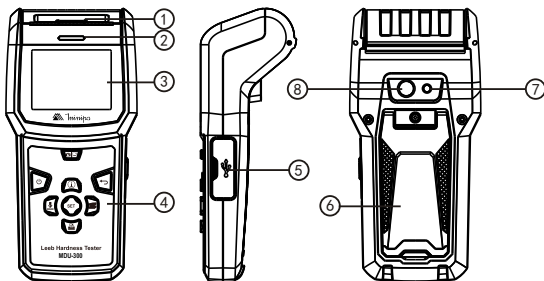


Figura 1

1. Saída do papel de impressão
2. Luz do Alarme
3. Tela
4. Botões de Funções
5. Interface USB e entrada do Dispositivo de Impacto
6. Suporte
7. Lanterna
8. Câmera

A. Teclas de Funções

Botão	Descrição
	Liga/Desliga o equipamento após pressionado <u>por alguns segundos</u> .
	No final do teste, salva o dado atual e/ou tira uma foto do teste, ao ser pressionado <u>brevemente</u> .
	No menu, quando pressionado <u>brevemente</u> , retorna para a página anterior. Na interface de teste, deleta a medida atual quando pressionado <u>por alguns segundos</u> .
	Na interface principal, quando pressionado <u>brevemente</u> , muda a direção da sonda de teste. Quando pressionado <u>por alguns segundos</u> , liga e desliga a lanterna. Em menus, é o botão “para cima”.
	Na interface principal, quando pressionado <u>brevemente</u> , alterna entre as unidades de medida de dureza. Quando pressionado <u>por alguns segundos</u> na interface de Registros, deleta o dado selecionado. Em menus, é o botão “esquerda”.
SET	Na interface principal, quando pressionado <u>brevemente</u> , entra no menu. Quando pressionado <u>por alguns segundos</u> na interface de Registro, imprime o registro. Em menus, é utilizado para “confirmação”.
	Na interface principal, quando pressionado <u>brevemente</u> , troca o material medido. Quando pressionado <u>por alguns segundos</u> na interface de Registro, salta para um registro definido. Em menus, é o botão “direita”.
	Na interface principal, ao final do teste, imprime o resultado, quando pressionado <u>brevemente</u> . Quando pressionado <u>por alguns segundos</u> , imprime um pouco do papel. Em menus, é o botão “para baixo”. Durante a impressão de várias medidas, <u>mantenha pressionado</u> para cancela a impressão (cancela após finalizar a impressão de um teste).

7) MODO DE OPERAÇÃO

A.Princípio de Funcionamento



Advertência



Cautela

Sob a ação da força elástica, o corpo de impacto de massa especificada colide com a superfície da amostra a uma certa velocidade, e o valor da dureza é calculado pela razão entre a velocidade de rebote e a velocidade de impacto do punção a 1 mm de distância da superfície da amostra. A fórmula de cálculo é a seguinte:

$$HL=1000*VB/VA$$

HL: Dureza Leeb

VB: Velocidade de rebote

VA: Velocidade de impacto

O sinal de saída do dispositivo de impacto é mostrado na figura 2:

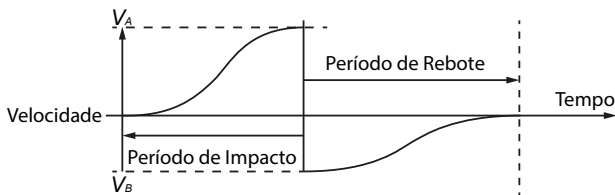


Figura 2

B. Cuidados e Inspeções antes do Teste



Advertência



Cautela

- A superfície da amostra (corpo sobre teste) deve estar em conformidade com os requisitos da Tabela 3 (verifique o tópico “Tabelas Auxiliares”).
- A amostra não deve ser aquecida ou congelada, caso contrário, sua dureza superficial será afetada. Coloque-a em temperatura ambiente por um período de tempo antes de medir.
- A superfície da amostra deve ser lisa e brilhante, sem manchas de óleo.
- Amostras pesadas não precisam ser apoiadas. Amostras com área suspensa, parede fina e peso inferior a 5 kg devem ser apoiadas para evitar a deformação, flexão e movimento da amostra causados pela força de impacto. Amostras com peso mediano devem ser colocadas sobre uma superfície lisa e sólida para o teste.
- Amostras Curvas: A superfície de teste ideal é um plano. Se uma amostra cuja curvatura da superfície de raio R for inferior a 30 mm, um anel de suporte pequeno ou um anel de suporte de formato especial deve ser utilizado.

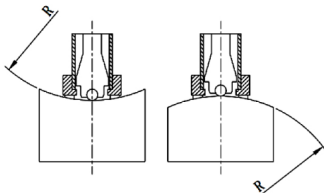


Figura 3

- A espessura mínima da amostra deve estar de acordo com os requisitos da Tabela Auxiliar 3 (verifique o tópico “Especificações”).
- Para amostras com uma camada de endurecimento superficial, a profundidade da camada de endurecimento deve estar em conformidade com os requisitos da Tabela 3.
- Acoplamento: Amostras leves devem estar estreitamente acopladas a um suporte sólido. As superfícies de acoplamento devem ser lisas. A dosagem do agente de acoplamento não deve ser excessiva. A direção do teste deve ser perpendicular ao plano de acoplamento. Quando a amostra for uma grande área de placa, haste longa ou peças que dobram, ainda é possível ocorrer deformação e instabilidade na amostra, mesmo quando o peso e a espessura são consideráveis. Portanto, deve-se reforçar ou apoiar a parte traseira do ponto de teste.

- O magnetismo da amostra deve ser inferior a 30Gs
- Antes da medição, o instrumento pode ser verificado com o Bloco Padrão de Dureza Leeb, e o valor de erro e repetibilidade indicado não devem ser maiores que os especificados no tópico “Especificações”.

Nota: O bloco Padrão de Dureza Leeb deve ser medido cinco vezes com um testador de dureza Leeb calibrado, e a média é considerada seu valor de dureza. Se o valor de dureza obtido ao medir o bloco de dureza com o testador não corresponder ao valor esperado, o instrumento deverá ser calibrado antes de ser utilizado (verifique o tópico “Calibração”).

C. Operação Básica

C.1. Ligando o Equipamento

 **Advertência:** Desligue o equipamento antes de conectar o dispositivo de impacto (sonda).

Insira o dispositivo de impacto na interface do lado direito do testador. Aperte por alguns segundos o botão  para ligar.

C.2. Preparando o Dispositivo de Impacto

Com o dispositivo de impacto sobre a peça a ser testada, puxe o tubo de carregamento preto para baixo até escutar um som de travamento.

C.3. Posicionando o Dispositivo de Impacto

Pressione firmemente o anel de suporte do dispositivo de impacto na superfície da peça testada. A direção do impacto deve ser perpendicular à superfície testada, conforme mostrado na figura abaixo.

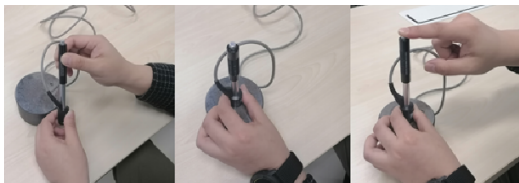


Figura 4

C.4. Realizando a Medição

- Ainda pressionando o dispositivo de impacto sobre a superfície a ser testada, pressione o botão de liberação na parte superior do dispositivo de impacto.
- O operador deve manter a amostra e o dispositivo de impacto estáveis e a direção da ação deve atravessar o eixo do dispositivo de impacto.
- Cada teste geralmente envolve 5 medições. A variação dos dados não deve exceder a média de ± 15 HL.
- A distância entre quaisquer dois pontos de medição não deve ser menor que 3 mm, e a distância entre o ponto de teste e a borda da amostra não deve ser menor que 5 mm.
- Para materiais específicos, se os valores de dureza Leeb precisarem ser convertidos com precisão para outras unidades de dureza, testes comparativos devem ser feitos para obter a relação de conversão correspondente. Use um testador de dureza Leeb certificado e um testador de dureza com a unidade de medida correspondente para testar na mesma amostra, respectivamente. Para cada valor de dureza, cinco pontos de dureza Leeb devem ser medidos, e a média de cada ciclo de teste, comparada com três ou mais pontos a serem convertidas. Com a dureza média de Leeb e a dureza média correspondente como valores de comparação, respectivamente, faça a curva de comparação de dureza. A curva de comparação deve incluir pelo menos três grupos de dados de comparação.

C.5. Lendo os Valores Obtidos

Adote a dureza média das medições como o valor de dureza do objeto medido. A faixa de medida do Dispositivo de Impacto é indicada no Tópico “Especificações”.

D. Operação Detalhada

D.1. Ligar/Desligar

 **Advertência:** Desligue o equipamento antes de conectar o dispositivo de impacto (sonda).

Insira o dispositivo de impacto na interface do lado direito do testador. Aperte por alguns segundos o botão  para ligar. O equipamento desligará automaticamente após alguns minutos sem operação, caso configurado.

D.2. Interface Principal

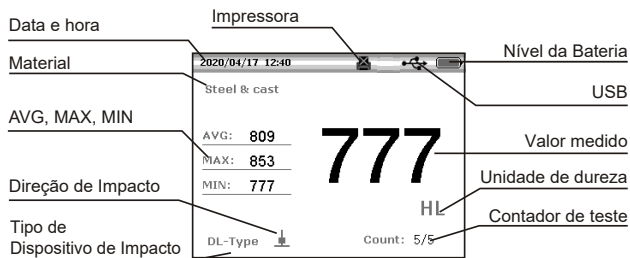


Figura 5

D.3. Realizando Medições

Faça uma medição na interface principal e o valor medido, média (AVG), máximo (MAX.) e mínimo (MIN.) serão exibido na tela. O contador de impactos aumentará em 1 e o buzzer emitirá um bipe curto. Se o valor medido estiver fora da faixa de medição, o buzzer emitirá um bipe longo. Após atingir o número de impactos definido, o buzzer emitirá dois bipes curtos.

D.4. Botões (na interface Principal)

- Pressione brevemente  para salvar o grupo atual de dados, que é válido somente após atingir o número de impactos definidos e só pode ser salvo uma vez. Após salvar, pressione este botão novamente para imprimir os dados ou tirar uma foto.

- Na interface da câmera, pressione para tirar uma foto. Um ícone é gerado automaticamente na foto para indicar a média da medição atual. Pressione brevemente os botões de direção (Para cima/Para baixo/Esquerda/Direita) para mover o ícone (manter os botões pressionados faz com que o ícone se mova mais rápido), conforme mostrado abaixo:



Figura 6

- Pressione por alguns segundos para excluir o último valor medido.
- Pressione brevemente para alterar a direção do impacto e pressione por alguns segundos para ligar/desligar a lanterna.
- Pressione brevemente para percorrer as unidades de dureza.

Nota:

- Diferentes materiais, possuem diferentes unidades de medida opcionais;
- Após alterar o material, a unidade de dureza na tela retorna para HL;
- Não é possível mudar de unidades na medição de Força.

- Pressione brevemente o botão **SET** para entrar na interface do menu.
- Pressione brevemente para selecionar o material medido.
- Selecione o material através dos botões para Cima e para Baixo, confirme com o botão **SET** e cancele com o botão .



Figura 7

Materiais Seleccionáveis	
Dureza	Força (Resistência à Tração)
Steel & Cast (Aço e Fundido)	C Steel (Aço C)
Alloy Steel (Aço Liga)	Cr Steel (Aço Cr)
St. Steel (Aço Inox)	CrV Steel (Aço CrV)
Forged Steel (Aço Forjado)	CrNi Steel (Aço CrNi)
Cast Al. Alloy (Liga de Alumínio Fundido)	CrMo Steel (Aço CrMo)
Copper-Zinc Alloy (Liga de Cobre-Zinco)	CrNiMo Steel (Aço CrNiMo)
Copper-Tin Alloy (Liga de Cobre-Estanho)	CrMnSi Steel (Aço CrMnSi)
Grey Cast Iron (Ferro Fundido Cinzento)	SS Steel (Aço SS)
Nodular Iron (Ferro Nodular)	S Steel (Aço S)
Pure Copper (Cobre Puro)	

Nota: Após alterar o material, os dados medidos atuais serão apagados.

- Ao finalizar o número de medidas definido, pressione brevemente  para imprimir os dados atuais. Pressione por alguns segundos para exportar um pouco de papel em branco.

D.5. Menu

Na interface principal, pressione brevemente o botão SET para abrir o menu:

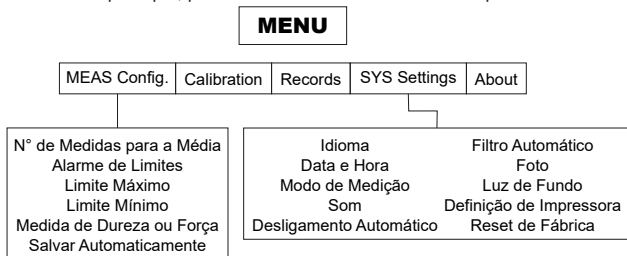


Figura 8

D.6. Configurações de Medição (MEAS Settings)

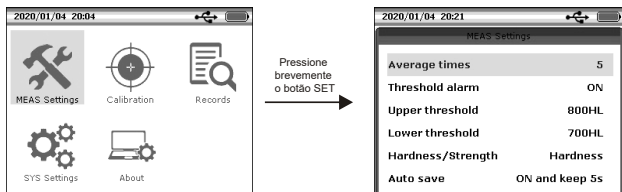


Figura 9

• Número de Medidas para Média

- Na interface de Configurações de Medição (MEAS Settings), selecione a opção “Average Times” para estabelecer a quantidade de testes a serem utilizados no cálculo da média. Pressione o botão Direito para mover o cursor para o dígito das unidades e pressione o botão Para cima/Para baixo para adicionar/subtrair o valor;
- Pressione o botão SET para confirmar;
- Pressione ↶ para cancelar a alteração.

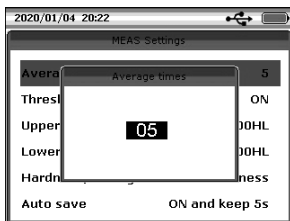


Figura 10

• Alarme de Limite

O alarme de limite pode ser ativado ou desativado. Quando ativado, ele funciona da seguinte maneira:

- Valores Acima do limite: LED brilha em amarelo;
- Valores Abaixo do limite: LED brilha em vermelho;
- Valores Dentro do limite: LED brilha em verde.

• Ajuste de Limite Máximo/Mínimo

Selecione o limite a ser configurado (Máximo ou Mínimo), pressione o botão Esquerda/Direita para mover o cursor entre unidade, dezena e centena, pressione o botão Para cima/Para baixo para alterar o valor. Pressione o botão SET para confirmar. Pressione ↵ para cancelar a alteração.

Nota:

- O equipamento não permitirá salvar o valor caso o limite Máximo seja menor que o Mínimo, ou o Mínimo maior que o Máximo. Redefina o valor ou pressione ↵ para cancelar a alteração.
- Após alterar a unidade de dureza, os limites superior e inferior serão restaurados automaticamente aos valores padrão.

• Dureza/Força

Selecione entre as medições de Dureza e Força (Resistência à Tração).

• Salvamento Automático

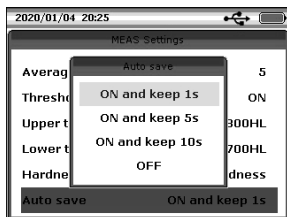


Figura 11

Na função “Auto Save” as opções abaixo estão disponíveis, após a conclusão da medição, o equipamento deve:

- ON and keep 1s: Salva os dados e aguarda por 1 segundo;
- ON and keep 5s: Salva os dados e aguarda por 5 segundos;
- ON and keep 10s: Salva os dados e aguarda por 10 segundos;
- OFF: Desativa a função de salvamento automático.

Nota: Os usuários podem escolher se querem tirar fotos ou imprimir dados antes que a contagem regressiva termine.

D.7. Calibração (Calibration)

O testador e a sonda de impacto devem ser calibrados com o bloco de dureza Leeb padrão antes do primeiro uso ou após um longo período de inatividade. Utilize a função “Calibration” no menu.

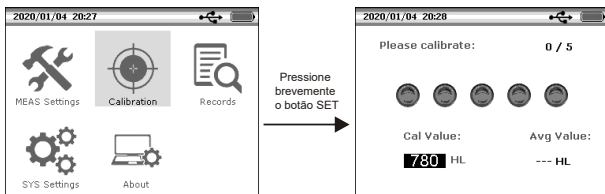


Figura 12

Realize 5 medições, o valor médio entre elas será exibido na tela. Insira o valor de calibração de acordo com a dureza marcada pelo bloco de dureza Leeb padrão e, em seguida, pressione brevemente o botão SET para confirmar. Pressione ↶ para reiniciar as medidas da calibração. A faixa de calibração é $\pm 15\text{HL}$.

Nota: É necessário calibrar o equipamento após a troca do dispositivo de impacto.

D.8. Registros (Records)

No menu selecione a opção “Records” para entrar na interface de registros.

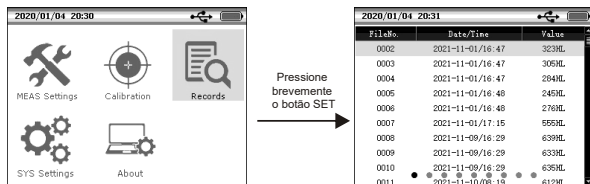


Figura 13

- Pressione os botões Cima/Baixo para mover o cursor (segurar os botões acelera o movimento).
- Alterne entre as páginas com os botões Esquerda/Direita.

- Os dados são registrados em 100 linhas por página, até 9 páginas.
- Os pontos na parte inferior da tela indicam o número de páginas:



Figura 14

- Pressione o botão SET para visualizar o registro selecionado.

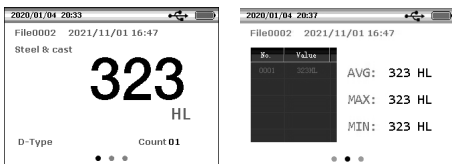


Figura 15

- Pressione o botão Esquerdo/Direito para alternar entre as páginas e obter as informações detalhadas.
- **Excluindo os Dados**
- Pressione por alguns segundos  para abrir a interface “Excluir dados” (“Delete data”).

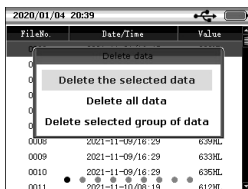


Figura 16

- Pressione o botão Para cima/Para baixo para selecionar opção de “Excluir dado selecionado” (“Delete the selected data”) ou “Excluir todos os dados” (“Delete all data”) e pressione o botão SET para excluir.
- Pressione  para cancelar.
- Selecione “Excluir grupo de dados selecionado” (“Delete selected group of data”) e pressione o botão SET.

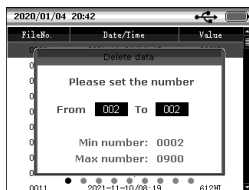


Figura 17

- Pressione o botão Esquerda/Direita para mover o cursor. Pressione o botão Para cima/Para baixo para ajustar o número. Após definir o número na primeira janela, pressione o botão SET para definir o número da próxima janela. Pressione o botão SET para excluir dados.
- Pressione ↩ para cancelar.

• Imprimindo os Dados

- Pressione por alguns segundos o botão SET para abrir a interface “Imprimir dados” (“Print Data”).

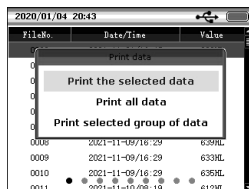


Figura 18

A operação de “Imprimir dados” é semelhante à de “Excluir dados”.

Nota:

- Pressione ↩ para interromper a impressão após a impressão do grupo atual.
- Se a impressora estiver com pouco papel ou superaquecida, a impressão será automaticamente interrompida e mensagens aparecerão (pressione o botão SET para sair). Os ícones (Falta de papel) ou (superaquecido)

piscarão. Troque o papel ou espere a impressora esfriar até que o ícone acima pare de piscar. Se a caixa de diálogo “Imprimir dados” não for encerrada, a impressão poderá continuar depois da pausa.

- Os dados impressos no papel térmico comum tem um tempo curto de vida-útil. Se desejar imprimir dados que precisam ser armazenados por muito tempo, escolha papel térmico de longa vida-útil.
- Não armazene o papel de impressão em locais com altas temperaturas ou local que há incidência de luz solar. Se não estiver mais lacrado, guarde-o em local protegido da luz.

• **Localizando dados**

- Pressione por alguns segundos , utilize o botão Esquerda/Direita para mover o cursor. Pressione o botão Para cima/Para baixo para ajustar o número. Pressione o botão SET para pular para o dado do número definido.
- Pressione  para cancelar a operação.

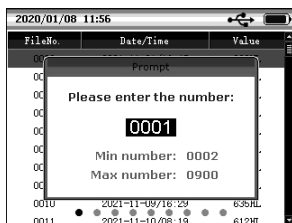


Figura 19

D.9. Configurações do Sistema (SYS Configuration)

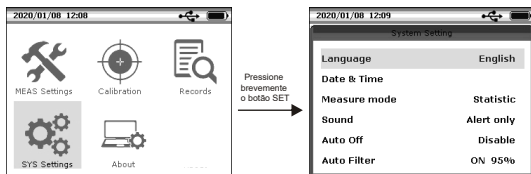


Figura 20

- **Idioma (Language):** Seleccionáveis entre Inglês e Chinês.

- **Data e Hora (Date & Time)**

- Pressione o botão Esquerda/Direita para mover o cursor. Pressione o botão Para cima/Para baixo para ajustar o valor (pressioná-los faz o valor alterar rapidamente). Pressione o botão SET para confirmar.
- Pressione ↶ para cancelar.

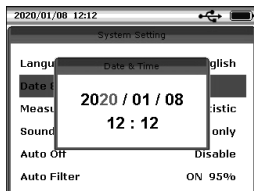
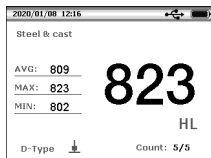


Figura 21

- **Modo de medição (Measure Mode)**

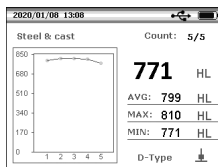
- Pressione o botão Para cima/Para baixo para selecionar entre os modos Statistic(Estatístico)/MultiMode(Multimodo)/LinecMode(Linear)/HistoMode(Histograma).



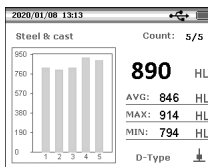
Statistic



MultiMode



LinecMode



HistoMode

Figura 22

- **Som (Sound)**

- Pressione o botão Para cima/Para baixo para escolher entre as opções:
 - Key & Alert: Deixar ativo o som das teclas e alertas;
 - Alert Only: Deixar ativo o som dos alertas apenas;
 - Key Only: Deixar ativo o som das teclas apenas;
 - Off: Desativar todos os avisos sonoros.

- **Desligamento automático (Auto Off)**

- Pressione o botão Para cima/Para baixo para escolher entre as opções para que o equipamento desliga automaticamente após:
 - 1 minute: 1 minuto de inatividade;
 - 5 minutes: 5 minutos de inatividade;
 - 10 minutes: 10 minutos de inatividade;
 - 30 minutes: 30 minutos de inatividade;
 - Disable: Não desligue automaticamente.

- **Filtro Automático (Auto Filter)**

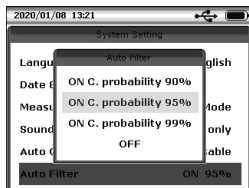


Figura 23

- Quando a função de filtro automático é ativada, após a conclusão do número de medições definido, o testador filtrará automaticamente grandes erros de acordo com o Critério de Grubbs. Se algum dado for filtrado, serão necessárias medições adicionais para atingir o número definido. Existem três probabilidades configuráveis: 90%, 95% e 99%. Quanto menor a probabilidade, mais fácil será acionar o filtro automático.

Nota:

Quando a contagem de testes é definida para menos de 3 vezes, a função de filtro automático será desativada por padrão.

- **Foto (Photo):** Habilitar/Desabilitar a função de câmera.

- **Luz de fundo (Backlight)**

Permite o ajuste de brilho da luz de fundo:

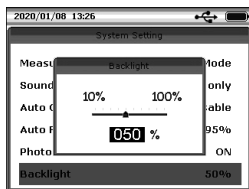


Figura 24

- Pressione o botão Esquerdo/Direito para ajustar e pressione o botão SET para confirmar.
- Pressione ↶ para cancelar.

Nota:

Se o brilho for muito alto, o tempo da bateria será reduzido.

- **Resolução de Impressão (Print Definition)**

A resolução de impressão pode ser ajustada de acordo com as características dos papel térmico utilizado.

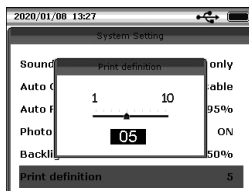


Figura 25

- Pressione o botão Esquerdo/Direito para ajustar e pressione o botão SET para confirmar.
- Pressione ↶ para cancelar a alteração.

Nota: Uma definição muito alta pode reduzir a vida útil do cabeçote de impressão e superaquecer a impressora.

- Restaurar às Configurações de Fábrica (Factory Reset)

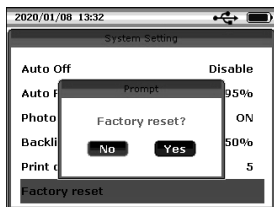


Figura 26

- Uma caixa de diálogo “Factory reset?” Irá aparecer.
- Pressione o botão direito para selecionar “Yes”(Sim) e pressione o botão SET para confirmar.

Nota: Todos os dados salvos serão apagados após a restauração das configurações de fábrica.

D.10. Sobre (About)

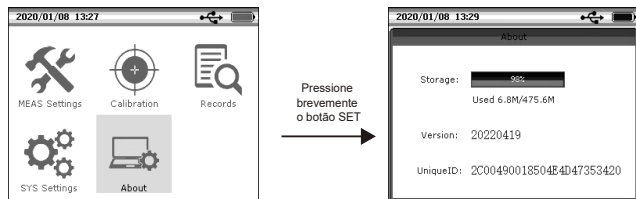


Figura 27

Nesta interface, é possível visualizar as informações de armazenamento disponível, versão de firmware e ID exclusivo do produto:

- Armazenamento (Storage): Porcentagem restante, memória utilizada e memória total;
- Firmware (Version): A versão muda com a atualização do firmware;
- Unique ID (ID Exclusivo): O ID exclusivo de cada testador é diferente.

D.11. Instalação do papel de impressora

- Abra a tampa do compartimento de papel, no lado superior do equipamento;
- Se o rolo de papel cair, remonte-o. Tenha cuidado para não danificar a parte de borracha.
- Instale o papel de impressão na impressora, retire um pouco de papel para fora e pressione-o contra o cortador de papel. O papel excedente deve ultrapassar o cortador para fora do compartimento.
- Feche a tampa e o papel de impressão estará instalado.
- Caso deseje, corte o papel excedente usando o cortador do equipamento.

Nota: A impressão só pode ser realizada em 1 face do papel. Caso o papel esteja invertido, não será possível realizar a impressão. Inverta-o novamente.

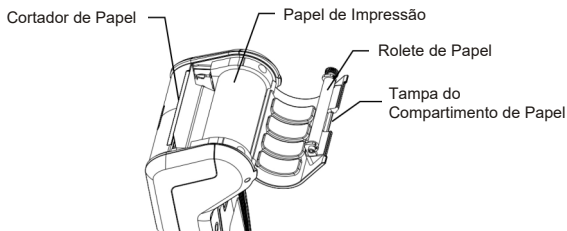


Figura 28

8) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Tela:** TFT de 2,8" colorida com resolução de 320x240;
- **Câmera:** 640 x 480 px, foco fixo;
- **Lanterna:** Luz branca, LED de 0,5 W;
- **Brilho da Tela Ajustável;**
- **Unidades de Medida de Dureza:** HL, HB, HRC, HRB, HV, HS;
- **Direção de Impacto:** 0°, 45°, 90°, 135°, 180°;
- **Faixa de Medição:** 170-960 HLD;
- **Idiomas:** Inglês e Chinês;
- **Indicação de Bateria Fraca:** O Display indicará com o símbolo ;
- **Função de Calibração;**
- **Proteção Contra Queda de até 1 metro (Drop Test);**
- **Papel de impressão:** Papel térmico de 57 mm de largura;
- **Armazenamento de dados:** 900 grupos;
- **Alarme Luminoso:** Limite Máximo, Mínimo, ou dentro do padrão;
- **Desligamento Automático:** 1min., 5min., 10min., 30min. ou desligado;
- **Alimentação:** Bateria recarregável de Lítio 3,7V @ 2500mAh;
- **Tempo de Recarga:** Cerca de 2~4h (Carregador de 5VDC @ 2A);
- **Duração da Bateria:** Aproximadamente 4~8h (sem impressões);
- **Ambiente:**
 - Operação: 0°C a 40°C, U.R. ≤80%;
 - Armazenamento: -10°C a 50°C, U.R. ≤75%;
- **Altitude:** Até 2.000 metros;
- **Dimensões:**
 - Equipamento: 198(A) x 95(L) x 70(P)mm;
 - Bloco Padrão de Dureza Leeb: 90(ø) x 55(A)mm;
- **Peso:**
 - Equipamento: Aprox. 446 gramas;
 - Bloco Padrão de Dureza Leeb: Aprox. 2,75 kg.

B. Parâmetros de Calibração

Nota: O material do bloco padrão é Aço Liga.

Dureza do Bloco Padrão Leeb	Valor de Erro Aceitável	Valor de Repetibilidade Aceitável
790±40HLD	±6HLD	6HLD
530±40HLD	±10HLD	10HLD

C. Tabela Auxiliar 1

Faixa de Medida das Unidades Secundárias de Dureza			
Material	Faixa de Medida	Material	Faixa de Medida
Aço e Aço Fundido	17,9~68,5 HRC	Ferro Fundido Cinzento	93~334 HB
	59,6~99,6 HRB	Ferro Fundido Nodular	131~387 HB
	59,1~85,8 HRA	Liga de Alumínio Fundido	19~164 HB
	127~651 HB		23,8~84,6 HRB
	83~976 HV	Latão	40~173 HB
	32,2~99,5 HS		13,5~95,3 HRB
Aço Forjado	143~650 HB	Bronze	60~290 HB
Aço Liga	20,4~67,1 HCR	Cobre Puro	45~315 HB
	80~898 HV		
Aço Inoxidável	46,5~101,7 HRB		
	85~655 HB		
	85~802 HV		

D. Tabela Auxiliar 2

Faixa de Medida das Unidades Padrão		
Material	Dureza Leeb HLD	Força σ_b (MPa) (Resistência à Tração)
Aço macio	350~522	374~780
Aço C	500~710	737~1670
Aço Cr	500~730	707~1829
Aço CrV	500~750	704~1980
Aço CrNi	500~750	763~2007
Aço CrMo	500~738	721~1875
Aço CrNiMo	540~738	844~1933
Aço CrMnSi	500~750	755~1993
Aço SS	630~800	1180~2652
Aço S	500~710	703~1676

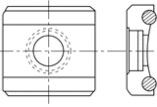
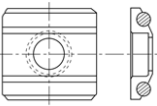
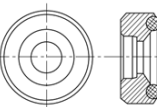
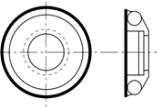
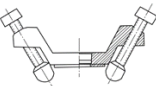
E. Tabela Auxiliar 3

Especificações do Dispositivo de Impacto			
Energia do Impacto	11mJ	Dureza Máxima da Amostra	940 HV
Peso do corpo de impacto	5,5g	Rugosidade Média da Superfície da Amostra Ra	1,6 μ m
Dureza da Cabeça do Corpo de Impacto	1600 HV	Peso Mínimo da Amostra	>5kg
Diâmetro da Cabeça do Corpo de Impacto	3 mm	Amostra com Necessidade de Suporte	2~5kg
Material da Cabeça do Corpo de Impacto	Carboneto de Tungstênio	Amostra com Necessidade de Acoplamento	0,05~2kg
Diâmetro do Dispositivo de impacto	20 mm	Espessura Mínima de Amostra	5mm
Comprimento do Dispositivo de Impacto	147 mm	Profundidade Mínima da Camada Endurecida da Amostra	$\geq$ 0,8mm
Peso do Dispositivo de Impacto	75 g		

F. Tabela Auxiliar 4

Dureza do Material Testado	Tamanho da Marcação Gerada	
Dureza 300HV	Diâmetro do ponto de teste	0,54mm
	Profundidade do ponto de teste	24 μ m
Dureza 600HV	Diâmetro do ponto de teste	0,54mm
	Profundidade do ponto de teste	17 μ m
Dureza 800HV	Diâmetro do ponto de teste	0,35mm
	Profundidade do ponto de teste	10 μ m
Aplicação do Dispositivo: Medição de Rotina		

G. Tabela Auxiliar 5

Suportes Utilizados para Medição em Superfícies Anormais			
NO.	Modelo	Desenho do Anel de Suporte	Observações
1	Z10-15		Para medir o cilindro externo R10~R15
2	Z14.5-30		Para medir o cilindro externo R14,5~R30
3	Z25-50		Para medir o cilindro externo R25~R50
4	HZ11-13		Para medir o cilindro interno R11~R13
5	HZ12.5-17		Para medir o cilindro interno R12,5~R17
6	HZ16.5-30		Para medir o cilindro interno R16,5~R30
7	K10-15		Para medir a superfície externa esférica SR10~SR15
8	K14.5-30		Para medir a superfície externa esférica SR14,5~SR30
9	HK11-13		Para medir a superfície interna esférica SR11~SR13
10	HK12.5-17		Para medir a superfície interna esférica SR12,5~SR17
11	HK16.5-30		Para medir a superfície interna esférica SR16,5~SR30
12	UN		Para medir o cilindro externo, raio ajustável R10~∞

9) MANUTENÇÃO



Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa.

Para evitar danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

- Mantenha o testador longe de vibrações, campos magnéticos fortes, meios corrosivos, umidade e poeira e armazene-o em temperatura ambiente.
- O transporte deve ser feito na embalagem original.

A. Serviço Geral

- Depois que o testador tiver sido usado de 1.000 a 2.000 vezes, use a escova de nylon para limpar o dispositivo de impacto. Desparafuse primeiro o anel de suporte e depois retire o corpo de impacto. Circule a escova de náilon no sentido anti-horário na parte inferior do tubo guia e retire-a. Repita as etapas acima 5 vezes e instale o corpo de impacto e o anel de suporte novamente.
- Solte o dispositivo de impacto do equipamento após o uso.
- Não use lubrificantes no dispositivo de impacto.
- Ao medir a dureza do bloco de dureza Leeb padrão, se todos os erros forem maiores que 2HRC, troque o corpo de impacto.
- Quando o testador de dureza apresentar outras anormalidades, não o desmonte.
- Quando o instrumento não for usado por um longo período, ele deverá ser totalmente carregado a cada 3 meses.

B. Resolução de Problemas Comuns

Evento	Razão	Solução
O instrumento não liga ou desliga sozinho após alguns segundos	Bateria Fraca	Carregue o instrumento
A bateria acaba rapidamente	Falha na bateria	Entre em contato com a assistência técnica ou troque a bateria
O instrumento não realiza medições	Falha no cabo do dispositivo de impacto	Entre em contato com a assistência técnica ou troque o cabo

10) GARANTIA

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

TERMO DE GARANTIA

MODELO MDU-300

1. A garantia é válida pelo prazo de 90 (noventa) dias de garantia legal, mais 9 (nove) meses de garantia adicional, totalizando 12 meses de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal.
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, com o produto alterado ou danificado por acidente causado por negligência das normas deste manual, 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, termopar, 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.

IMPORTANTE

A garantia só será válida para produtos acompanhados com a nota fiscal de compra original.

Para consultar as Assistências Técnicas Autorizadas acesse:

<http://www.minipa.com.br/servicos/assistencia-tecnica/rede-de-autorizadas>

Ou, utilize o QR code abaixo:



Manual sujeito a alterações sem aviso prévio. Para consulta da última versão do manual consulte nosso site.

Revisão: 01

Data Emissão: 01/07/2024

www.minipa.com.br

MATRIZ: Av. Carlos Liviero, 59 • Vila Liviero • 04186-100
São Paulo - SP • Tel.: (11) 5078-1850 • Fax: (11) 5078-1885

FILIAL: Av. Santos Dumont, 4401 • Zona Industrial Norte
89219-730 • Joinville - SC • Tel.: (47) 3467-8444

FILIAL: Rua Morro da Graça, 371 • Jardim Montanhês
30730-670 • Belo Horizonte - MG • Tel.: (31) 2519-4550



sac@minipa.com.br

tel.: (11) 5078-1850

www.minipa.com.br



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