

PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor, 53 – Bajo
02500 – Tobarra
Albacete
España
Tel. nacional: +34 967 543 695
Fax: +34 967 543 548
info@pce-iberica.es
www.pce-medidores.pt
www.pce-instruments.com

MANUAL DE INSTRUÇÕES DO MEDIDOR DE DUREZA ULTRA-SÔNICO PCE-5000



Índice

1	Introdução	5
1.1	Prefácio.....	5
1.2	Introdução do instrumento.....	5
1.3	Características do instrumento	6
1.4	Área de aplicação	6
1.5	Condições de trabalho.....	6
1.6	Conteúdo do pacote.....	6
2	Ilustração da estrutura	8
2.1	Estrutura principal e princípio operacional	8
2.2	Ilustração das teclas	9
2.3	Sonda ultra-sônica	9
2.3.1	Tipos de sonda.....	9
2.3.2	Penetrador e penetração.....	10
2.4	Banco de provas.....	11
3	Características técnicas.....	12
3.1	Especificações técnicas	12
3.2	Detalhes de embalagem.....	12
4	Precauções de operação	13
4.1	Preparação e inspeção	13
4.1.1	Solicitação de amostras.....	13
4.1.2	Ajustes do sistema	15
4.1.3	Ajustes de prova	15
4.2	Medição	15
4.2.1	Preparação do instrumento	15
4.2.2	Estilo de medição.....	17
4.2.3	Leitura do resultado.....	17
4.2.4	Visualização / impressão do resultado.....	17
4.2.5	Estilo de escritura	17
5	Atenção especial.	18
6	Ilustração de operação	18
6.1	Ligar.....	18
6.2	Desligar.....	18
6.3	Interface e teclas.	19
6.3.1	Ilustração da interface.....	19
6.4	Estrutura do menu.....	20
6.5	Ajustes de prova.....	20
6.5.1	Ajustes de calibração	21
6.5.2	Ajustes das balanças	21
6.5.3	Iniciar a medição	21
6.5.4	Ajuste de quantidade de provas.....	21
6.5.5	Ajuste de erro	22
6.5.6	Ajuste de medição de lote.....	22
6.5.7	Ajuste do tempo de medição	22
6.6	Ajuste do sistema.....	22
6.6.1	Ajuste do idioma	23
6.6.2	Ajuste da voz.....	23
6.6.3	Gestão da bateria	23
6.6.4	Ajuste de tela.....	23
6.6.5	Ajuste de data.....	23
6.6.6	Reinício de fábrica	23
6.7	Reinício de fábrica.....	24
6.7.1	Reinício de fábrica	24
6.7.2	Visualização dos resultados	24
6.7.3	Operação em linha.....	25
6.7.4	Eliminação parcial.....	25
6.7.5	Eliminar tudo	25
6.8	Ajuste de impressão	25
6.8.1	Impressão parcial.....	25
6.8.2	Imprimir tudo.....	25
6.9	Etapas da calibração.....	25

6.9.1	Razões de calibração	25
6.9.2	Preparação de calibração	26
6.9.3	Exemplo de calibração	26
6.10	Sobre a bateria.....	28
6.11	Transmissão de dados.....	29
7	Solução de problemas	29
8	Manutenção	30
9	Armazenamento / transporte	30
10	Garantia	31
11	Reciclagem	31
12	Contacto	31

❖ Segurança e responsabilidade

Este manual contém informação importante sobre a segurança, o uso e a manutenção do instrumento. Leia o manual com atenção antes de utilizar pela primeira vez este instrumento. Mantenha o manual num lugar seguro para realizar futuras consultas.

❖ Instruções de segurança

 Perigo: Este símbolo indica risco de lesões graves ou fatais em caso de não serem respeitadas determinadas medidas de segurança.

- É um instrumento de precisão que deve ser utilizado com cuidado para evitar sérias danificações aos componentes internos.
- O dispositivo de penetração é de diamante, de dureza absoluta na natureza, não o utilize para arranhar ou danificar outros objetos.
- Depois de uma medição, remova o dispositivo de penetração durante meio segundo, depois faça uma nova medição. Senão, não poderá realizar uma ressonância entre o dispositivo de penetração e a amostra em pouco tempo.
- Após a sua utilização, guarde o instrumento dentro da sua mala de transporte, evitando qualquer danificação accidental.
- Não desmonte a unidade principal e a sonda, senão, não poderá ser aplicada a garantia.
- Não utilize o instrumento em ambientes inflamáveis, senão poderia incendiar ou explodir.
- Sobre a bateria, por favor, utilize somente a bateria original enviada pelo fabricante; não desmonte a bateria; quando for instalar a bateria, coloque-a corretamente, evitando uma conexão errônea dos pólos negativos e positivos; não lance a bateria ao fogo ou aos aquecedores; não coloque a bateria na água nem a pulverize com água; não utilize a bateria em caso observar alguma de deformação na mesma; desligue o instrumento antes de recolocar a bateria, não remova a bateria quando o medidor estiver ligado; a bateria é instalada antes do aparelho de ser enviado da fábrica, não façam modificações na mesma.
- Sobre o carregador: mantenha-o seco; evite o curto-circuito, porque poderá danificá-lo; não o toque com as mãos molhadas, senão, poderão levar uma descarga elétrica.

Declaração

Sem o prévio consentimento escrito de nossa empresa ou de alguma das suas filiais, está proibido reproduzir este manual de usuário de qualquer forma, completa ou parcialmente, armazená-lo em um sistema de recuperação ou realizar a tradução em qualquer idioma.

A empresa se reserva o direito a modificar as especificações contidas do hardware e do software sem prévio aviso.

Fizemos todo o possível para assegurar a precisão e a integridade da informação contida nas instruções. Se forem detectados defeitos e erros, informe-nos e revisaremos a próxima edição, estaremos muito gratos.

1 Introdução

1.1 Prefácio

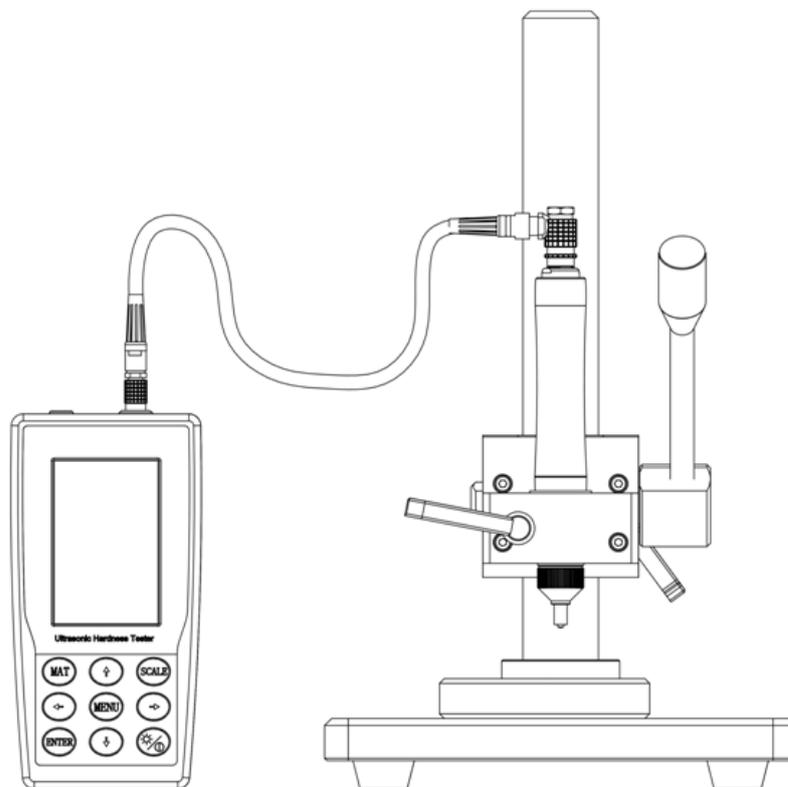
Obrigado por haver adquirido o verificador de dureza ultra-sônico. Este dispositivo cumpre com as normas DIN 50159-1-2008; ASTM-A10382005; JB / T9377-2010 e JYG-654-2013. É um instrumento de precisão de comparação da dureza que aplica o princípio de impedância de contato ultra-sônico. Para evitar qualquer danificação desnecessária e perda, por favor, leia com atenç

Obrigado por haver adquirido o verificador de dureza ultra-sônico. Este dispositivo cumpre com as normas DIN 50159-1-2008; ASTM-A1038-2005 ; JB/T 9377-2010 e JYG-654-2013. É um instrumento de precisão de comparação da dureza que aplica o princípio de impedância de contato4 ultra-sônico. Para evitar qualquer danificação desnecessária e perda, por favor, leia com atenção este manual antes de utilizar o dispositivo e guarde-o para realizar possíveis consultas futuras.

1.2 Introdução do instrumento

Neste momento, existem vários métodos para realizar a medição da dureza, os mais comuns são Brinell, Rockwell, Vickers, Leeb, etc. Rockwell e Brinell com força de carga pesada e grande penetração podem conduzir a uma destruição séria na superfície da amostra. Vickers se aplica em medições ópticas, porém somente os técnicos profissionais podem fazê-la funcionar sem problemas, é impossível medir a dureza de uma peça de trabalho pesada, máquinas instaladas e peças montadas de forma permanente.

O medidor de dureza ultra-sônico aplica o método de impedância de contato ultra-sônico para a comprovação de peças com as seguintes vantagens: alta precisão, eficácia, portabilidade, operação simples e medição não destrutiva. Como mostrado na figura 1-1 (aparência do medidor de dureza ultra-sônico).



1.3 Características do instrumento

- Precisão perfeita: $\pm 3\%HV$, $\pm 3\%HB$, $\pm 1.5HR$.
- Penetração microscópica: Somente um microscópio de alta potência pode observar a penetração.
- Medição rápida: Resultado em 2 segundos.
- Grande tela LCD: Visualização direta do resultado de medição, número de contagem, máximo, mínimo, média e desvio.
- Armazenamento massivo: Guarda 2000 grupos de dados de medição.
- Calibração simples: Guarda 20 grupos de dados de calibração para sua recuperação.

1.4 Área de aplicação

- Medição de dureza da borda de um flange, selo da raiz de engrenagens, moldes, folhas, superfície endurecida do dente, abertura de engrenagens e peças estreitas.
- Medição de dureza de eixos, tubos de paredes finas e containers.
- Medição de dureza de rodas e rotores de turbinas.
- Medição de dureza de lâminas pequenas.
- Medição de dureza de peças de soldagem.
- Medição de certa profundidade de abaulamento de abertura profunda, radiantes grandes com marca convexa, planos irregulares.
- Medição de dureza da maioria de metais férricos e outras ligas na produção industrial..

1.5 Condições de trabalho

- Temperatura de funcionamento: $-10^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$
- Temperatura de armazenamento: $-20 \sim +60^{\circ}C$
- Umidade relativa de funcionamento: $\leq 85\%$
- Sem vibração, sem meios corrosivos e sem muito pó no ambiente.

1.6 Conteúdo do pacote

Conteúdo padrão do verificador de dureza ultra-sônico					
Art.	Produto	Modelo	Código	Quant.	Observação
1	Painel do instrumento	SU-1	882-221	1	2-anos de garantia
2	Sonda manual de 2Kg	HP-2K	882-321	1	Consumíveis, Sem garantia
3	Cabo da sonda	—	882-301	1	Consumíveis, sem garantia
4	Carregador	—	882-901	1	Consumíveis, sem garantia
5	Bateria	—	882-911	1	Consumíveis, sem garantia
6	Chave de fenda	—	882-951	1	Consumível, sem garantia
7	Mala de transporte	—	882-991	1	Consumível, sem garantia
8	Cartão de garantia	—	882-981	1	Consumível, sem garantia
9	Certificado de qualidade	—	882-971	1	Consumível, sem garantia
10	Manual de instruções	—	882-961	1	Consumível, sem garantia
11	Certificado de calibração	—		1	Consumível, sem garantia

Acessórios opcionais do verificador de dureza ultra-sônico				
Item	Produto	Modelo	Código	Comentário
12	Sonda manual de 1Kg	HP-1K	882-311	Consumível, sem garantia
13	Sonda manual de 5Kg	HP-5K	882-331	Consumível, sem garantia
14	Sonda manual de 10Kg	HP10K	882-341	Consumível, sem garantia
15	Banco de prova	MU-100	882-301	Consumível, sem garantia
16	Bloco de dureza ultra-sônico	(28~35)HRC	882-611	Consumível, sem garantia
17	Bloco de dureza ultra-sônico	(38~43)HRC	882-621	Consumível, sem garantia
18	Bloco de dureza ultra-sônico	(48~53)HRC	882-631	Consumível, sem garantia
19	Bloco de dureza ultra-sônico	(58~63)HRC	882-641	Consumível, sem garantia
20	Bloco de dureza ultra-sônico	(180-300)HV5	882-651	Consumível, sem garantia
21	Bloco de dureza ultra-sônico	(450-550)HV5	882-661	Consumível, sem garantia
22	Bloco de dureza ultra-sônico	(650-750)HV5	882-671	Consumível, sem garantia
23	Anel de suporte do plano	—	882-511	Consumível, sem garantia
24	Anel de suporte de cilindro pequeno	—	882-521	Consumível, sem garantia
25	Anel de suporte de cilindro grande	—	882-531	Consumível, sem garantia
26	Protetor de sonda padrão	—	882-711	Consumível, sem garantia
27	Protetor da sonda de orifício profundo	—	882-721	Consumível, sem garantia

2 Ilustração da estrutura Estrutura principal e princípio operacional

Como mostrado na figura 2-1, 2-2 (Vista frontal e vista traseira do verificador de dureza ultra-sônico)

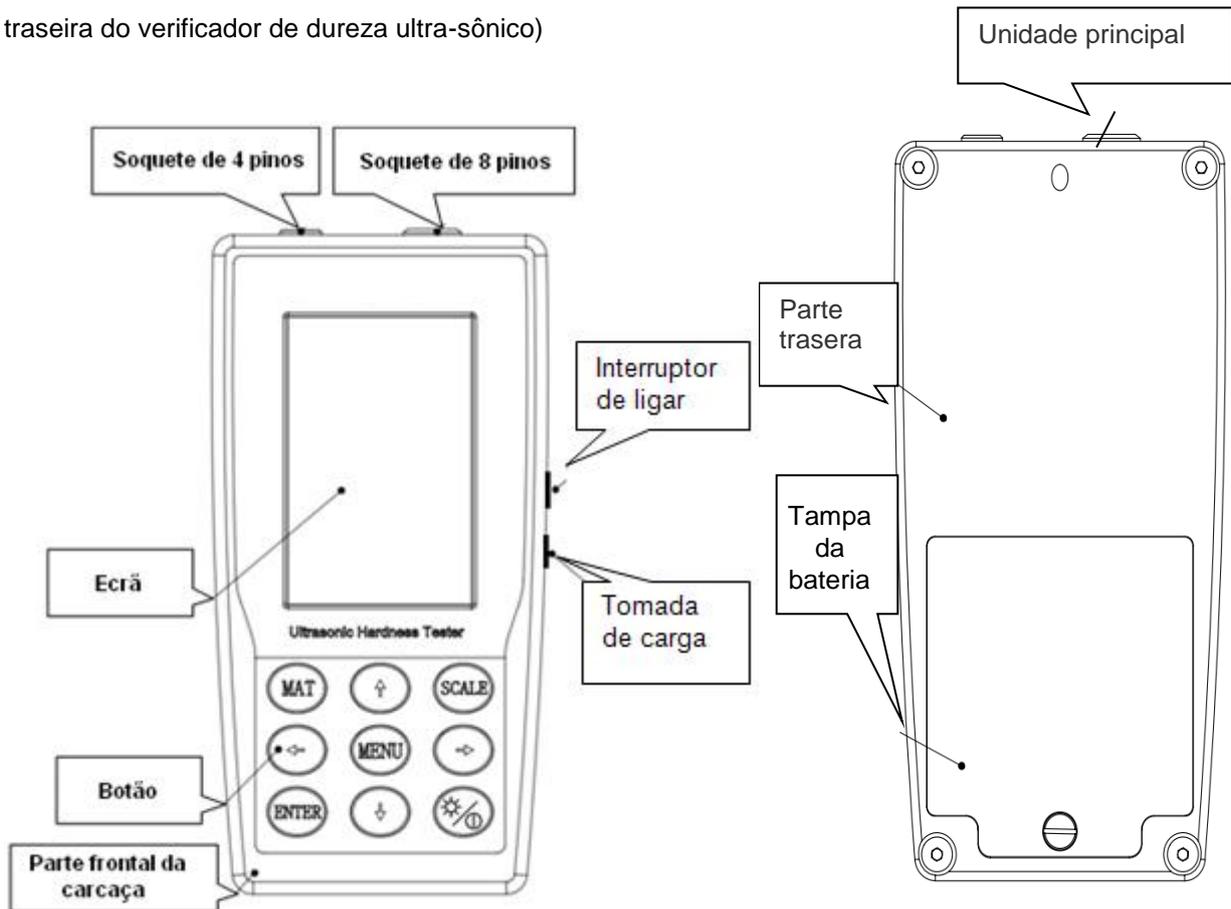


Fig 2.1

Fig. 2.2

- A unidade principal está conectada através de um cabo de 8 pinos e uma sonda ultra-sônica, como mostrado na figura 1-1.
- O princípio do verificador de dureza ultra-sônico: método de impedância de contato ultra-sônico e módulo de elasticidade de Young de meta.
- Teoria de igualdade do verificador de dureza ultra-sônico EQ1:

$$\Delta f = f(E_{\text{eff}}, A); \quad HV = F/A$$

Δf = Frequency shift

A = Indentation area

E_{eff} = Effective elastic modulus

HV = Vickers hardness value

F = Force applied in the hardness test

Observação:

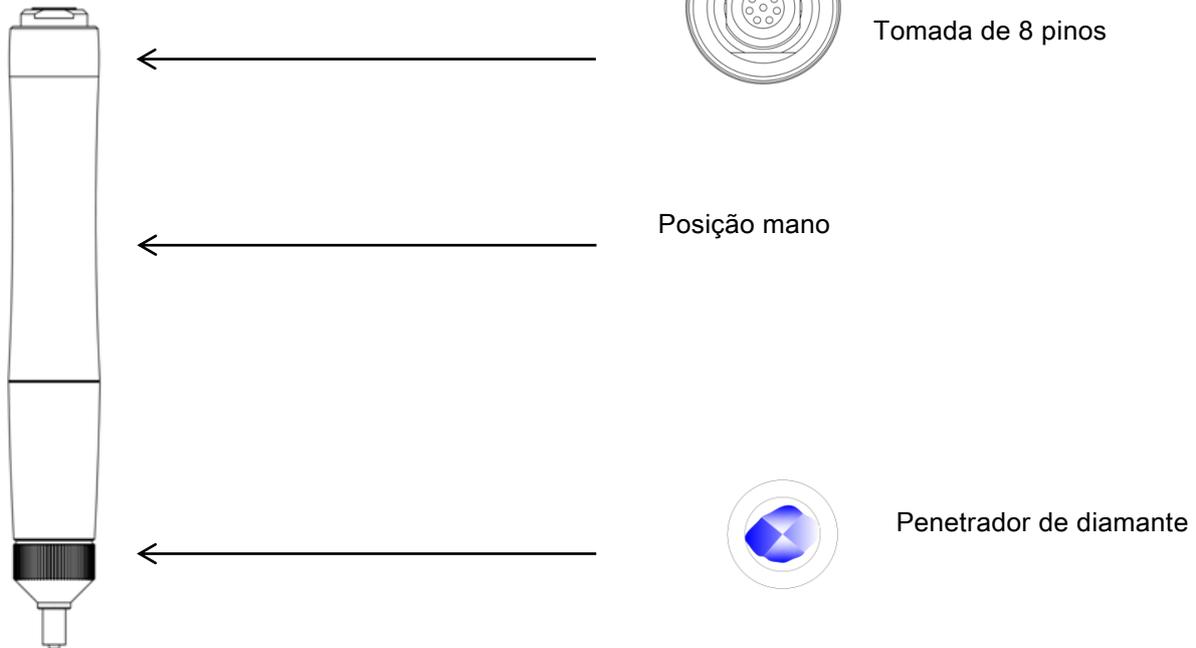
Como podem observar em Eq 1, o deslocamento de frequência não somente depende do tamanho da área de contato senão também dos módulos de elasticidade dos materiais em contato. Para ter em consideração as diferenças no módulo de Young, o instrumento deve ser calibrado para os diferentes grupos de materiais.

Depois da calibração, o método UCI pode ser aplicado a todos os materiais que têm o módulo correspondente de Young.

2.2 Ilustração das teclas

Mostrado na figura 2-1:

- [MAT] Iniciar a calibração na interface de calibração, selecionar o grupo de calibração na interface de seleção de calibração, ir ao acesso direto da interface de seleção de calibração na interface principal, selecionar os dados de impressão na interface de impressão
- [SCALE] Selecionar a escala de dureza na interface principal, os dados de posicionamento da medição na interface exibidos, na interface de eliminação, eliminar os dados selecionados.
- [MENU] Para a confirmação na interface principal e na interface de calibração, em outras interfaces, utilizar como retornar para o menu anterior e sair.
- [ETR] Iniciar a medição na interface principal, utilizar como confirmação em outras interfaces.
- [↑] Direção ascendente e de aumento.
- [↓] Direção descendente e de diminuição.
- [→] Deslocar-se para a direita, ajustar o contraste da luz da tela dando-lhe mais brilho.
- [←] Deslocar-se para a esquerda, ajustar o contraste da tela dando-lhe mais obscuridade.
-  Ligar / desligar, ligar / desligar luz de fundo, manter pressionada uma vez para ligar / desligar a luz de fundo.

2.3 Sonda ultra-sônica**2.3.1 Tipos de sonda**

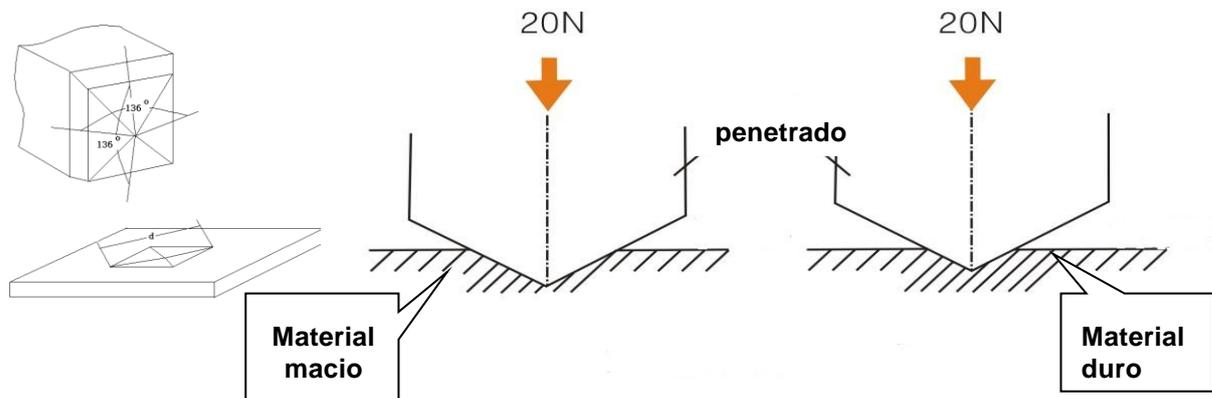
Nota: Cada sonda será fotografada antes de sair da fábrica, e deverá assegurar-se que a sonda está em boas condições, há um número de série em cada foto, impresso e enviado junto com o instrumento.

Especificações da sonda: Tabela 1

Tipo de sonda	HP-1K	HP-2K	HP-5K	HP-10K
Selecionar	Opcional	Padrão	Opcional	Opcional
Força de carga	10N	20N	50N	98N
Aplicações da sonda	Cunho e moldes de nitrurado de íon, formas peças de parede fina, rolamentos, lados de engrenagens e parede interior de tubos	Cunho e moldes de nitrurado de íon, formas peças de parede fina, rolamentos, lados de engrenagens e parede interior de tubos	Medição em aberturas, nos flancos dos dentes de engrenagens e raízes	Forjas pequenas, inspeção de soldadura, ZAC, requisitos de rugosidade menores

2.3.2 Penetrador e penetração

O penetrador ultra-sônico é um diamante de 136°, que mostra um prisma de penetração nas amostras, o tamanho da penetração é diferente dependendo dos materiais da amostra. A forma da penetração é a mesma que no método Vickers e necessita de um microscópio potente para observá-la. Como mostrado na figura 2-3-2-1, 2-3-2-2



EQ 2.3.2.1

EQ. 2.3.2.2

A profundidade de penetração (h) e o valor médio do comprimento de diálogo (d) das sondas do verificador de dureza ultra-sônico junto com o aumento do valor de dureza. Quadro 2.3.2

Valor de dureza específico de diferentes sondas do verificador de dureza ultra-sônico com sua profundidade de penetração (h, μm)				
	HP-1K	HP-2K	HP-5K	HP-10K
800HV	7	10	15	22
600HV	8	11	18	25
300HV	11	16	25	36
Valor de dureza específico sob diferentes sondas do verificador de dureza ultra-sônico com seu valor médio de comprimento de diálogo (d, μm)				
	HP-1K	HP-2K	HP-5K	HP-10K
800HV	48	68	108	152
600HV	56	79	124	176
300HV	78	111	176	249

Quadro 2.3.2

2.4 Banco de provas

Para eliminar ao máximo o erro humano de operação, instale o verificador de dureza ultra-sônico em um banco de provas UM-100 e poderão obter resultados de medição estáveis facilmente.

O banco de provas UM.100 é um dispositivo auxiliar que pode melhorar a precisão de calibração.

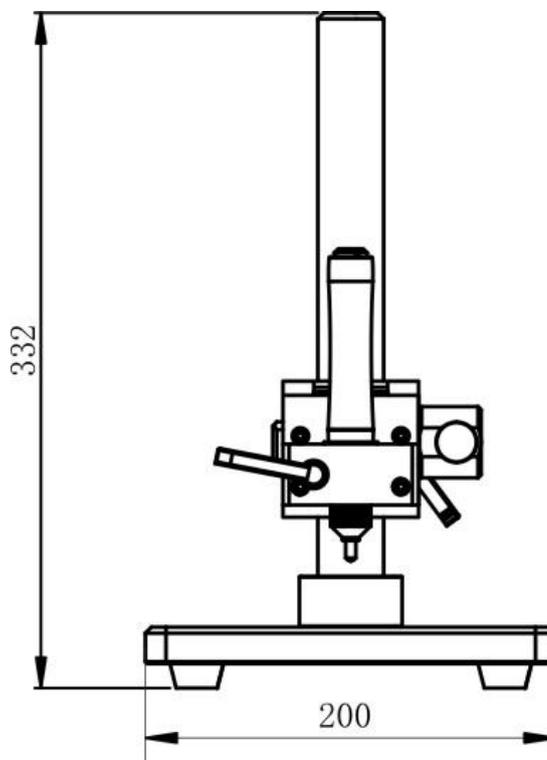


Fig 2.2.3

3 Características técnicas

3.1 Especificações técnicas

Áreas de medição

HRC: 20.3 ~ 68;

HRB :41 ~ 100;

HRA: 61 ~ 85.6

HV: 80 ~ 1599

HB: 76 ~ 618

Força de tração: 255 ~ 2180N/mm²

- Direções de medição: suporte 360° (sempre e quando a sonda for perpendicular os objetos a ser medido depois poderão efetuar a medição)
- Escala de dureza: HV, HRC, HRA, HRB, HB, etc.
- Bateria: 4.2v, bateria de lítio recarregável 4800MAH.
- Tempo de recarga: O tempo padrão de recarga é de 8H, para alongar a vida útil da bateria, assegure-se do tempo de recarga não ser inferior a 4H.
- Tempo Standby: 10 horas (Sem luz de fundo)
- Conectado com uma impressora para imprimir os dados de medição ou transferir os dados de medição através de um terminal a um computador, leia a seção 6.8 e 6.11 para obter mais detalhes.
- Guarda 1000 grupos de dados de medição e 20 grupos de dados de calibração.
- Pode calcular o valor médio da amostra com uma distribuição desigual da dureza através da recopilação de vários pontos de medição.
- É rápido, fácil de manejar e possui uma precisão perfeita para a medição por lotes de pequenas amostras o linhas de produção se unido com o banco de provas opcional.
- Sem danificar a superfície da amostra realiza uma operação conveniente, possui uma boa estabilidade e uma perfeita precisão.

3.2 Detalhes de embalagem

Unidade principal: 162 x 81 x31 mm
Sonda: Φ22×153mm
Unidade principal e sonda : 755g

4 Precauções de operação

4.1 Preparação e inspeção

4.1.1 Solicitação de amostras

- **Espessura mínima.**

O medidor de dureza ultra-sônico utiliza um penetrador de diamante que utiliza o método Vickers, pelo qual a fórmula de cálculo do verificador de dureza Vickers todavia é aplicável no verificador de dureza ultra-sônico. Revestimentos finos ou camadas de superfície em material a granel devem ter um mínimo de dureza (t).

- 1) 1) A profundidade de penetração da pirâmide de diamante Vickers para uma certa dureza (em HV) e carga de prova (em N) será mostrada em EQ2.

$$h=0.062\sqrt{\frac{F}{HV}} \quad (4-1-1)$$

h: mm, carga de prova F : N

Mini espessura de pelo menos 10 vezes a profundidade de penetração do penetrador utilizado

$$t \geq 10h \quad (4-1-2)$$

A partir de (4-1-1) e (4-1-2) , podemos obter

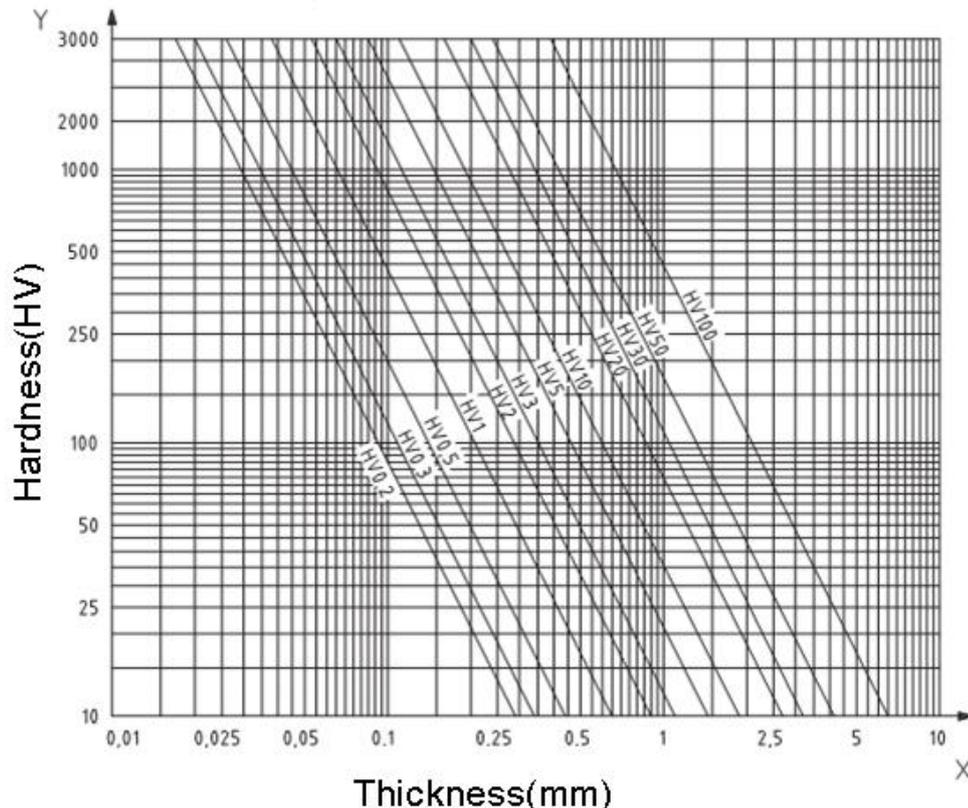
$$\text{Mini espessura } t \approx 0.62\sqrt{\frac{F}{HV}} \quad (4-1-3)$$

t: mm; carga de prova F: N

A partir da fórmula 4.1.3, podemos obter o seguinte quadro para as espessuras mínimas (Quadro 4.1.0)

Valor de dureza específico (HV) com diferentes sondas requer uma espessura mínima (µm)				
	HP-1K	HP-2K	HP-5K	HP-10K
800HV	69	100	150	220
600HV	79	110	180	250
300HV	112	160	250	350

Fig. 4-7 Amostra de espessura, comprovação da força e valor de dureza



F4.7 Amostra de espessura, comprovação da força e valor de dureza (HV0.2 ~ HV100)

Nota: De acordo com o método de impedância de contato ultra-sônico (Método UCI), a sonda deve entrar em contato com a peça de prova e depois receber ressonância e obter o valor de dureza, pelo que a mini espessura do valor de dureza de Vickers somente se aplica em peças de prova grande ou na superfície.

- 2) A partir da análise anterior, todas as sondas requerem uma camada de revestimento ou uma camada de superfície inferior a 1mm, mas para peças pequenas, onde a grossura é inferior a 15mm, o valor de dureza será modificado com a ressonância.

A maioria da vibração é a oscilação elástica e podemos realizar algumas ações para freiá-las. Colocando uma peça de metal grande, borracha e óleo pode restringir a onda elástica, mas lhes recomendamos que seu tamanho seja pelo menos de 2-3mm, mas não inferior a 5x5mm.

- Rugosidade superficial da peça de prova

A força de prova aplicada (isto é, a sonda selecionada UCI) deverá não somente coincidir com a aplicação, senão que também com a qualidade da superfície e a rugosidade do material. Enquanto as superfícies lisas, homogêneas podem ser verificadas com cargas de prova baixas e as superfícies de grão grosso e mais áspero requerem cargas de prova as mais altas possíveis. No entanto, a superfície deve estar sempre livre de qualquer impureza (óleo, pó, óxido, etc.).

A rugosidade da superfície não deve ser superar aos 0'30 % da profundidade de penetração (Ra # 0.3 3 h) com:

Sonda	HP-1K(10N)	HP-2K(20N)	HP-5K(50N)	HP-10K(98N)
Ra	Ra < 2.5µm	Ra < 5µm	Ra < 10µm	Ra < 15µm

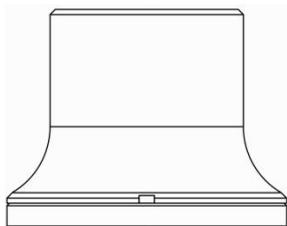
Fig. 4.1.1

- O peso da peça de prova e o método de comprovação estão exibidos na Fig 4.1.2

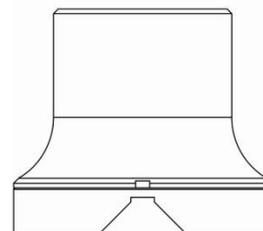
Peso	>300g	100 ~ 300g	10 ~ 100g
Auxiliar	Prova direta	Anéis de suporte	Acoplamento

Fig. 4.1.2

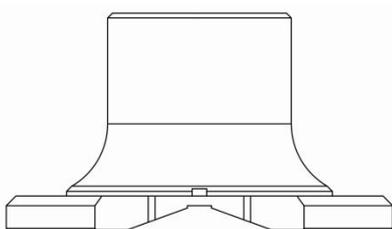
- As peças de prova com superfícies curvas podem ser verificadas em qualquer uma das superfícies côncavas ou convexas sempre que o raio de curvatura das amostras for ajustado na sonda apropriada e na união da sonda para garantir uma posição perpendicular da sonda.
- Quando a amostra for plana, uma barra longa ou peças curvas, mesmo se o peso e a espessura são suficientes, ainda podem causar a deformação e instabilidade da amostra, finalmente lhe dará como resultado dados errôneos de medição. Assim que deverão reforçar ou proporcionar apoio à parte posterior da ponta de prova. Enquanto ao orifício profundo com certa abertura, poderá medir de forma conveniente quando a abertura puder modificar a tampa protetora da sonda para orifícios profundos.



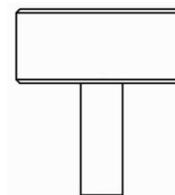
Anel de suporte do plano (#882-511)



Anel de suporte de cilindro pequeno (#882-521)



Anel de suporte de cilindro grande (#882-531)



Protetor da sonda de orifício profundo (#882-721)

Fig. 4.1.1

4.1.2 Ajustes do sistema

Vaja na seção 6.6 para obter mais detalhes.

4.1.3 Ajustes de prova

Vaja na seção 6.6 para obter mais detalhes.

4.2 Medição

4.2.1 Preparação do instrumento

- Conecte a tomada da extremidade dobrada do cabo de dados de 8 pinos com uma tomada de 8 pinos da sonda, alinhada com as posições da abertura e insira a mesma depois suavemente. Escutarão um som "clique" que lhe indica que foi inserida em seu lugar como mostra a figura 4-2-1-1; ao mesmo tempo, conecte o outro lado do cabo de 8 pinos com a tomada de 8 pinos da unidade principal do medidor de força ultra-sônico alinhado com as posições da abertura e depois insira-o suavemente. Escutará um som de "clique" que lhe indica que foi inserida em seu lugar como mostra a figura 4-2-1-2.

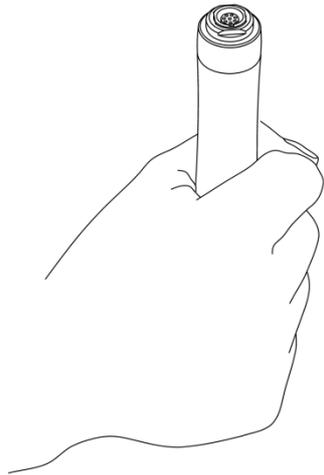
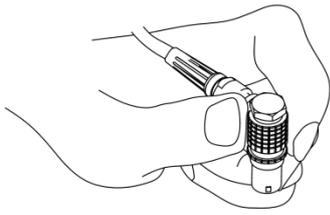


Fig. 4.2.1.1

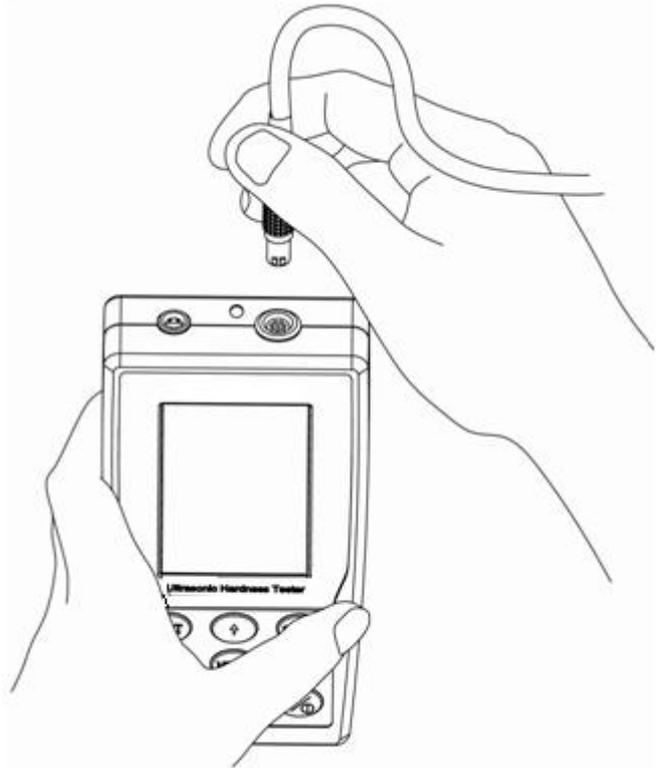


Fig 4.2.1.2

- Pressione a tecla de ligação  suavemente e será ligado o medidor. Depois vá até interface principal, clique na tecla SCALE para selecionar a escala de medição e depois pressione ETR, quando aparecer a marca de medição , depois coloque a sonda em vertical para fazer pressão na amostra.
- Antes da medição formal da amostra, por favor, inspecione o instrumento para que o mesmo seja ajustado ao bloco especial de dureza ultra-sônico, apenas para comprovar o erro permitido e a repetitividade do número de medição (em vertical, pressione o bloco de dureza 5 vezes, obtenha os valores comparados com o número do bloco de dureza, comprove se o erro e a repetitividade excederem os padrões ou não. O usuário poderá calibrar o instrumento por si mesmo se for excedido.

4.2.2 Estilo de medição

Mantenha a posição central da sonda, mantenha a sonda e a superfície medida em posição vertical, depois e de forma uniforme pressione para baixo a sonda de forma vertical até que a tampa protetora da sonda esteja contra a amostra, como mostrado na figura 4-2-2-1, mantenha este movimento por aproximadamente 2 segundos, depois escutarão um som “bip”, indicando que a sonda e a extremidade de acoplamento do objeto de medição, e os valores de medição sejam exibidos na área de visualização da tela. A primeira medição não está incluída na medição. A seguinte ação será a de mover a sonda em outro ponto da amostra, manter a posição média da sonda, manter a sonda e a superfície de medição em posição vertical, depois, pressionando de forma uniforme e para baixo a sonda até que a tampa protetora da sonda esteja contra o objeto de medição, mantenha este movimento durante aprox. 2 segundos, depois escutará um som “bip” que indica que a primeira medição há finalizado. Depois repita esta ação durante 4 vezes, finalmente escutará um som “ bip” , o resultado de prova será exibido de forma automática na figura 4-2-2-2, quando finalizar a medição. Os resultados serão armazenados nos ajustes de armazenamento

- Os resultados de tela (figura 4-2-2-2 S0025 significa que os dados de prova forma guardados em 25 grupos).

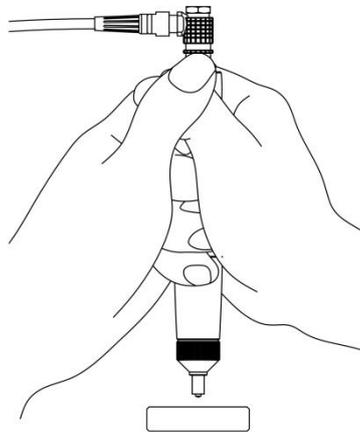


Fig. 4.2.2.1

UCI		00:42	
Tester		F: 20N	
Times:05-05		S:0025	
Calibration-14			
35.9 AVE HRC			
(01).....	35.7	MAX:	36.2
(02).....	35.5	MIN:	35.5
(03).....	36.2	AVE:	35.9
(04).....	36.2	HV:	339
(05).....	35.7	HB:	322
(06).....	0.0		

Fig. 4.2.2.2

4.2.3 Leitura do resultado

Calcula o valor médio dos diversos pontos de medição como dados de medição.

4.2.4 Visualização / impressão do resultado

O método de ajuste específico nas seções 6.7 e 6.8 .

4.2.5 Estilo de escritura

O instrumento possui 5 escalas HV, HB, HRC, HRB, HRA, o valor de dureza é exibido antes dos símbolos de dureza, uma sonda KGF atrás dos símbolos de dureza, além de um UCI numérico que indica o final e o resultado de escritura correto do verificador de dureza ultra-sônico, como o 700HV2UCI que indica o dado de medição é 700HV baseado no uso da sonda com uma força de prova de 2kgf do verificador de dureza ultra-sônico.

5 Atenção especial.

- Antes de trocar a sonda, por favor, desligue a unidade principal e depois disso já estará pronta para realizar a operação.
- Por favor pressione a tecla ETR antes da medição, depois mantenha a sonda e a amostra em posição vertical.
- Se não for utilizar o aparelho durante um longo período de tempo, por favor, revarregue o antes de utilizá-lo.
Pressione a tecla MENU para parar se não deseja seguir com este grupo de medições. Se desejar reiniciar a medição, poderá pressionar a tecla ETR.
- Quando conecte a sonda com o cabo de dados ou a unidade principal com o cabo de dados, devem operar de acordo com os passos anteriores. Alinhe a sonda com as posições da abertura e depois a insira suavemente, se não, os pinos, internos da tomada conectada com a linha de dados podem torcer e dana-se.
- As cinco medições tomadas numa área de aproximadamente 645 mm² deveram constituir uma prova. Se o material a ser medido se considera não homogêneo, então as medições deverão ser realizadas para que constituam uma prova.
- Como a sonda ultra-sônica é um componente de precisão, deverá prestar especial atenção à sua proteção durante a medição, não devem golpear nenhuma parte da sonda. O método de operação correto ou não afetara diretamente a precisão da medição. O método correto é o de utilizar as duas mãos para fixar a sonda, a pressão é aplicada em direção ao objeto e de forma vertical. Para evitar a mudança de pressão, por favor, assegure-se que mantém sua mão imóvel e sem temores. Para evitar arranhar a amostra com a sonda e a abrasão da mesma, deverão levantar a sonda verticalmente depois de um tempo de medição.
- Temperatura — A temperatura da peça de prova pode afetar os resultados da prova de dureza UCI. No entanto, se a sonda for exposta a temperaturas elevadas unicamente para o tempo de medição, as medições serão possíveis a temperaturas superiores à temperatura da habitação, sem influir no rendimento do instrumento UCI.

6 Ilustração de operação .

6.1 Ligar.

Pressione  para ligar o instrumento mostrado na figura 6.1

- A interface inclui o verificador de dureza ultra-sônico: nº de série SN.
- O número de série da máquina deverá coincidir com o número de série indicado no cartão de garantia, senão, o instrumento não poderá desfrutar do mesmo.



Fig. 6.1

6.2 Desligar.

Em qualquer estado de tela, pressione de forma continuada a tecla  para desligar o medidor.

6.3 Interface e teclas.

6.3.1 Ilustração da interface.

A interface inclui e amostra o estado da tela, a informação do modelo, a informação do material do grupo de calibração, a comprovação de tela, a lista do resultado de comprovação, que aparece na figura 6.3. .

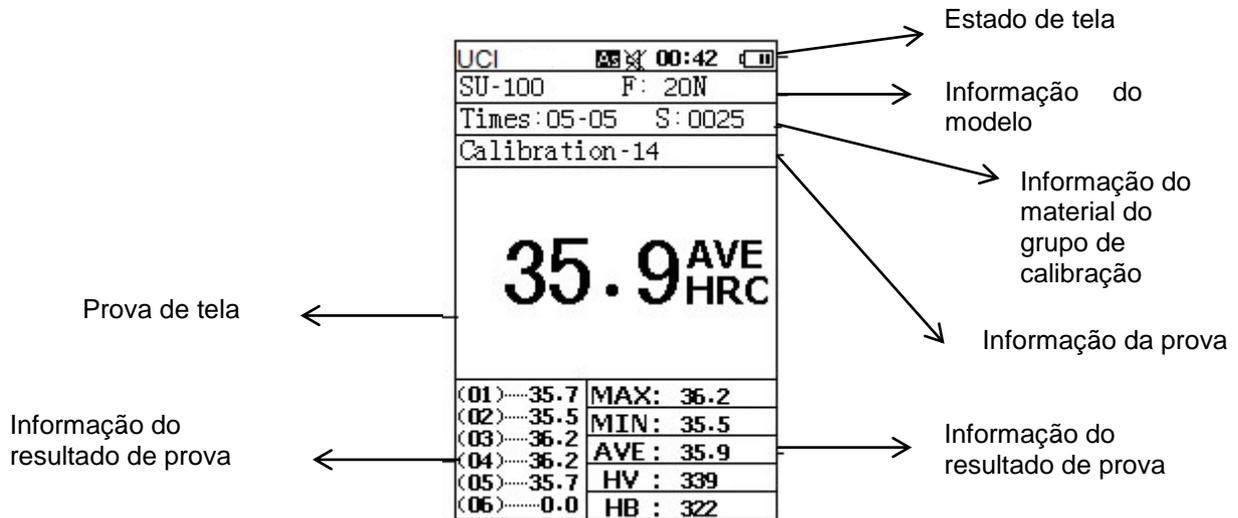


Fig. 6.3

- Estado de tela – Guarda automaticamente a tela de abertura, pressione as teclas buzzer para mostrar a hora do sistema, situação em tempo real da carga da bateria.
- Informação do modelo- o tipo de sonda F: 20N significa que sua força de prova é 20N, que é uma sonda HP-2K.
- A informação de prova -- Vezes: 05-05 significa que este grupo de medição necessita ser medido 5 vezes para obter o valor médio, S:0025 diz que guarda nos ajustes de armazenamento - vinte cinco grupos na tela de resultado.
- A informação do grupo do material de calibração -- Calibração-14 significa que a medição presente se aplica ao grupo 14 dos dados de calibração, de um total de 20 grupos de calibração.
- Prova de tela – amostra o valor de dureza para cada medição e o valor médio.
- A lista do resultado de prova— A lista da tela de um grupo de dados em cada medição.
- A informação do resultado de prova -- MAX significa o grupo de medição máximo, MIN significa o grupo de medição mínimo, AVE representa a média deste grupo, HV, HB diz que o valor de medição da escala HRC muda a dureza de Vickers e valor de dureza Brinell.

6.4 Estrutura do menu.

Interface de tela principal	Ajustes prova Ajustes sistema Conf. armazen. Conf.	Fazer calibração Escala de dureza Número de prova Ajustes de calibr. Erro permitido Modo de lote Tempo de prova	Selecionar grupo de calibração com a tecla MAT
			Escala de dureza: HRC HV HB
			Limite de 20 medições em cada grupo
			Ajustes de calibrações: código 888888
			Ajuste dos limites superior e inferior
			Ligar, definir automaticamente PASS/NG
			Ajuste do tempo de prova
		Opção idioma Som Gestão bateria Tela Ajuste da data Restabelecer ajustes fábrica	Language Selection: simplified Chinese and English
			Desativar a tecla de som durante a operação
			Quando o instrumento não for utilizado durante 5 min. depois mostra o estado da luz de fundo
			Ajustar o brilho de tela
			Ajustar data e hora
			Restabelecer os ajustes de fabricação
		Guardar autom. Resultado Operação on-line Eliminar uma parte Eliminar tudo	Guardar diretamente quando abrem os dados
			Mostrar os dados que serão guardados
			A unidade principal e o computador conectado através de uma linha de dados
			Selecionar e eliminar os dados de armazenamento
			Eliminar todos os dados que foram armazenados
			Eliminar todos os dados que foram armazenados
		Imprimir elem. Imprimir tudo	Imprimir os dados de medição
			Imprimir os dados de medição que foram guardados

6.5 Ajustes de prova.

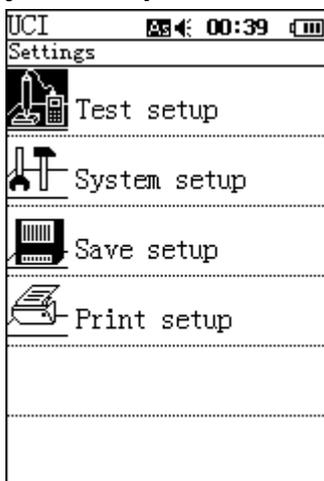


Fig. 6.4.1

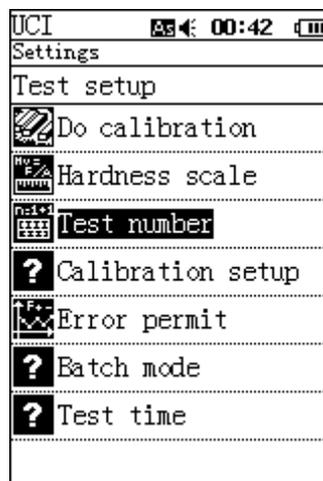


Fig. 6.4.2

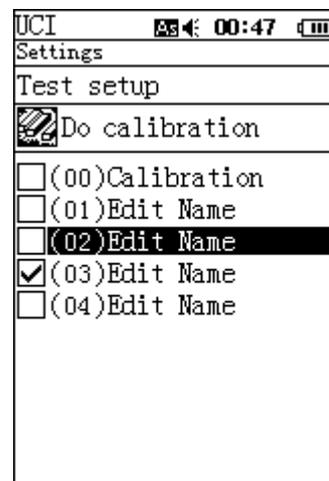


Fig. 6.4.3

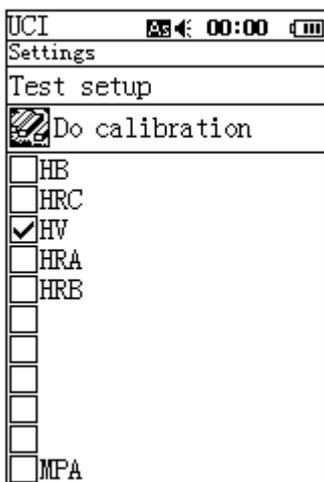


Fig. 6.4.4

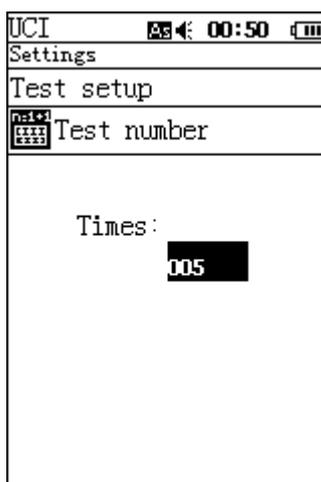


Fig. 6.4.5

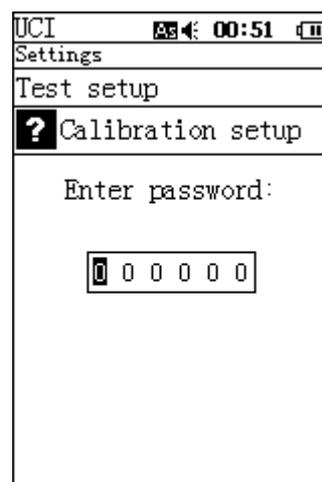


Fig. 6.4.6

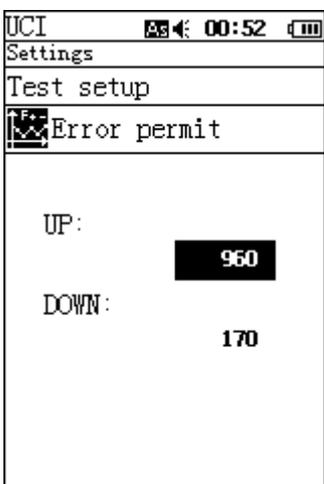


Fig. 6-4-7

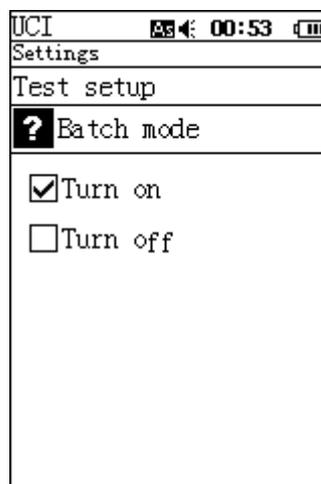


Fig. 6-4-8

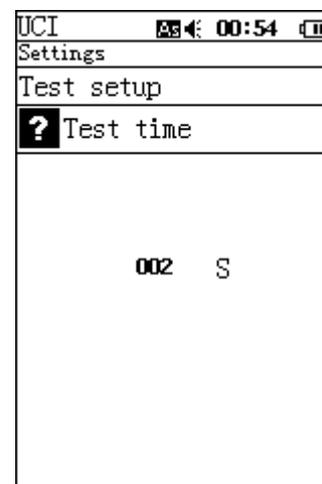


Fig. 6-4-9

6.5.1 Ajustes de calibração

Selecione os dados de calibração semelhantes aos da amostra do material a ser medida, pressione a tecla MENU na interface de ajuste de prova, pressione a tecla ETR na interface de ajuste, depois pressione a tecla ETR e vai entrar na seleção de calibração, pressione a tecla MAT no grupo de calibração para selecionar os dados que mostrados na figura 6-4-3. Também poderão visualizar os outros dados de calibração nos grupos de calibração pressionando a tecla ETR mostrada na figura 6-4-3.

6.5.2 Ajustes das balanças

Pressione a tecla SCALE na interface principal para selecionar a escala de dureza adequada mostrada na figura 6-4-4.

6.5.3 Iniciar a medição

Pressione a tecla ETR para começar a medição de dureza.

6.5.4 Ajuste de quantidade de provas

No grupo do tempo de medição, selecione mais ou menos vezes com as teclas [←] [→] exibidas na figura 6-4-5.

6.5.5 Ajuste de erro

No grupo limites de tolerância, com as teclas **【↑】** **【↓】** poderá ajustar os limites do valor superior e inferior mostrado na figura 6-4-7. Será exibida a informação sem qualificar na interface principal (esta função é somente para SU-200, o medidor de força ultra-sônico verifica a medição atual se for válido no sistema de calibração e o ajuste de compensação, veja na seção 7 calibração na fig. 5.5, as teclas subir e baixar servem para ajustar os limites de tolerância, a explicação detalhada se refere ao ajuste de calibração 6.9).

6.5.6 Ajuste de medição de lote

Na Fig. 6-4-8, pressione **【↑】** **【↓】** para ativar ou desativar a medição de lote, nesta situação, a segunda medição mostrará a informação da mesma.

6.5.7 Ajuste do tempo de medição

Na Fig. 6-4-9, pressione **【←】** **【→】** para ajustar o tempo de medição numa medição. Recomendamos que o tempo para 5kgf e 10kgf seja de 4 ou 5 segundos.

6.6 Ajuste do sistema

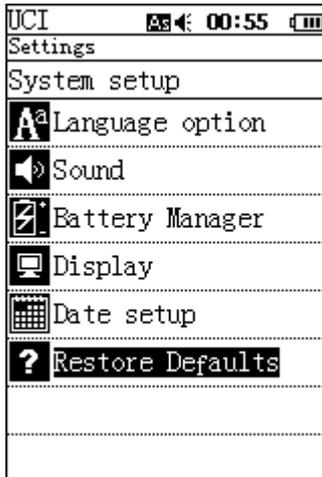


Fig. 6.4.10



Fig. 6.4.11

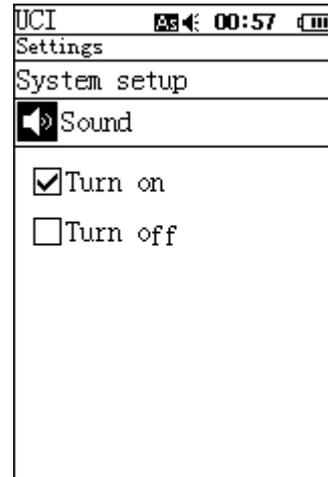


Fig. 6.4.12

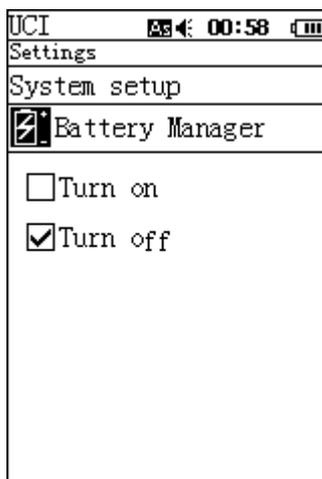


Fig. 6.4.13

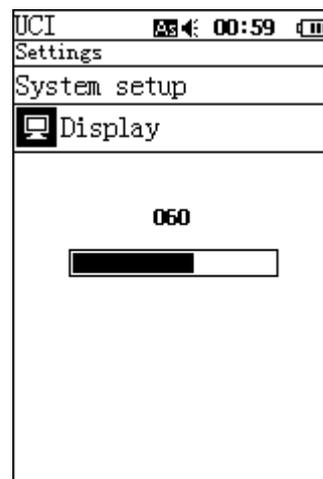


Fig. 6.4.14

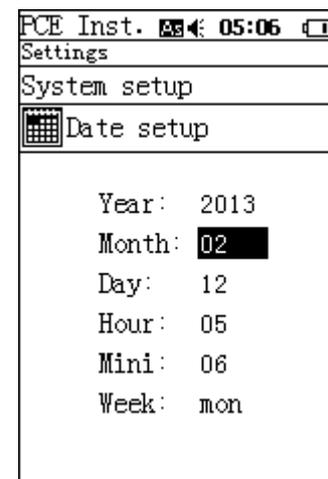


Fig. 6.4.15

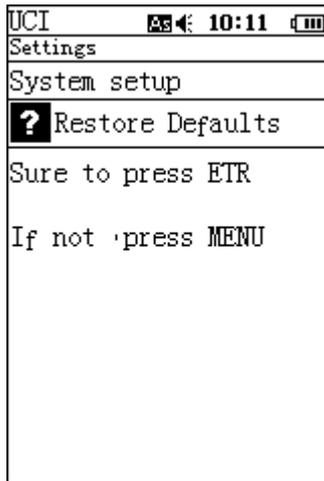


Fig. 6.4.16

6.6.1 Ajuste do idioma

Opção de idioma—Pressionando **【↑】** **【↓】** para escolher o idioma (chinês, inglês e outros) Fig. 6-4-11.

6.6.2 Ajuste da voz

Voz — Pressionando a tecla **【↑】** **【↓】** para ativar ou desativar a voz, na condição desativada, somente será desativada a voz, porém a operação de outras funções é a normal, Fig. 6-4-12.

6.6.3 Gestão da bateria

Gestão da bateria — Pressionando as teclas **【↑】** **【↓】** para ativar ou desativar, no estado ativado sem nenhuma operação em 5 min. o instrumento será desligado automaticamente. No estado desativado, o instrumento estará sempre no estado standby até ser utilizada a bateria, teremos que desligá-lo manualmente. Este modo é utilizado com as fontes de alimentação externa. Fig. 6-4-1.13

6.6.4 Ajuste de tela

Tela—Pressionando a tecla **【←】** **【→】** para ajustar o contraste da tela, será mostrado como na Fig. 6-4-14 ; também podem pressionar **【←】** **【→】** para ajustar o contraste de tela na interface principal.

6.6.5 Ajuste de data

Ajuste de data—Pressione **【↑】** **【↓】** para comutar, pressione **【←】** **【→】** para ajustar, Fig. 6-4-15.

6.6.6 Reinício de fábrica

Reinício de fábrica—Na Fig. 6-4-16 , Pressione **【ETR】** para restabelecer os ajustes de fábrica de acordo com os passos, o restabelecimento de fábrica vai eliminar os dados de calibração, os ajustes de prova, ajustes do sistema, resultados de prova, sem haver uma situação especial, por favor, não utilize esta função.

6.7 Reinício de fábrica

Ajuste de memória inclui: Guardar automaticamente (Fig. 6-4-1), Tela de resultado (Fig. 6-4-19), Operação em linha (Fig. 6-4-20), Eliminar uma parte (Fig. 6-4-21), Eliminar tudo (Fig. 6-4-22). Esta parte é principalmente utilizada para a tela de armazenamento e a gestão dos resultados de dados de medição.

Pressione [↑] [↓] para comutar e selecionar, pressione [ETR] para entrar ao menu interno.

Pressione [MENU] para sair.

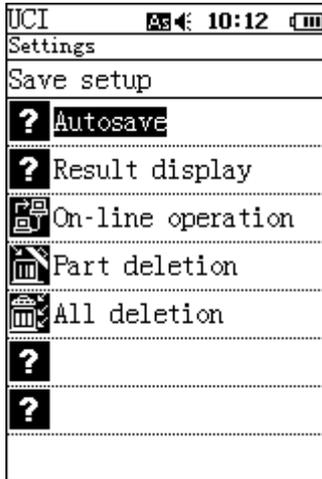


Fig. 6.4.17

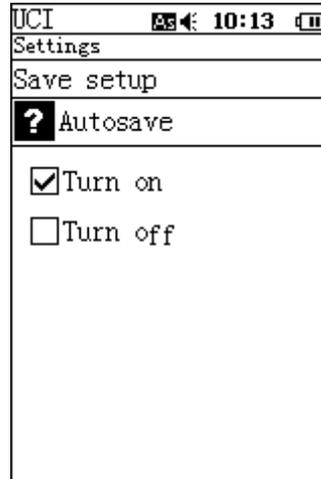


Fig. 6.4.18

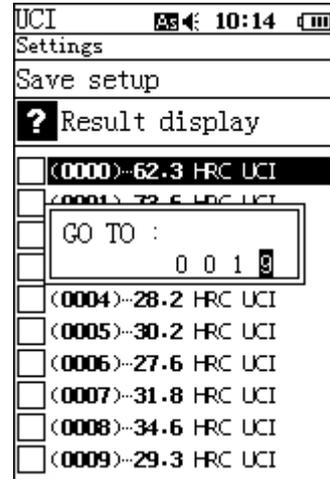


Fig. 6.4.19

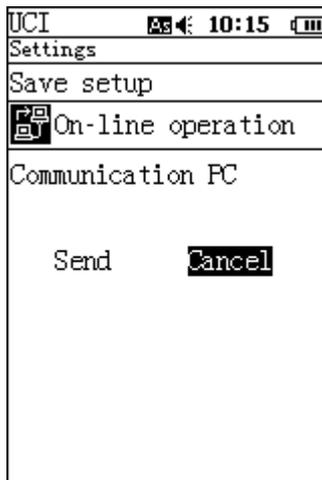


Fig. 6.4.20

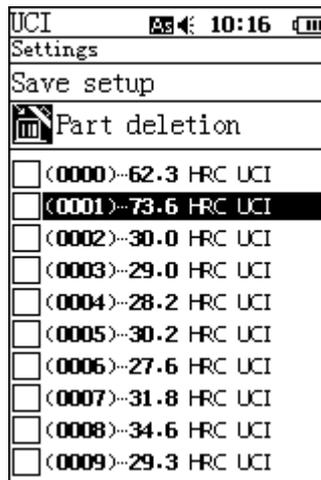


Fig. 6.4.21

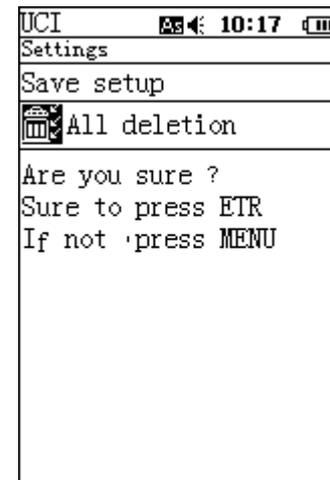


Fig. 6.4.22

6.7.1 Reinício de fábrica

Guardar automaticamente—Pressionando [↑] [↓] para ativar ou desativar, no estado ativado, os dados de medição serão guardados automaticamente. Fig.6-4-18

6.7.2 Visualização dos resultados

Tela de resultados—Pressionando [↑] [↓] para selecionar, ou pressionando [SCALE] para procurar e voltar a ver dados específicos Fig. 6-4-19

6.7.3 Operação em linha

Operação em linha— Os dados de medição são enviados para o computador através do súper terminal, Fig. 6.4.20, hiper terminal de computador, veja a seção 6.11 .

6.7.4 Eliminação parcial

Eliminação parcial— eliminar as páginas dos resultados dos dados de medição, pressione **【↑】** **【↓】** para seleccionar os dados e pressione **【SCALE】** para eliminá-los, Fig. 6-4-21.

6.7.5 Eliminar tudo

Eliminar tudo —eliminar todos os dados de medição, Fig. 6-4-22 , te custará vários minutos até que sejam eliminados completamente.

6.8 Ajuste de impressão

6.8.1 Impressão parcial

Mostra como conectar a impressora para imprimir os dados de medição, pressione **【ETR】** para entrar na interface de impressão, pressione **【MAT】** para imprimir os dados não seleccionados, Fig . 6.4.24.

6.8.2 Imprimir tudo

Se desejarem imprimir todos os dados, pressione **【ETR】** para entrar na interface de impressão, pressione enviar para imprimir, Fig. 6-4-25.

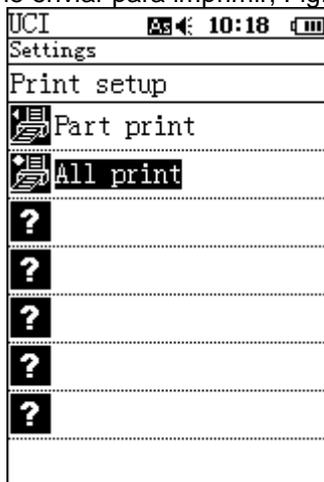


Fig. 6.4.23

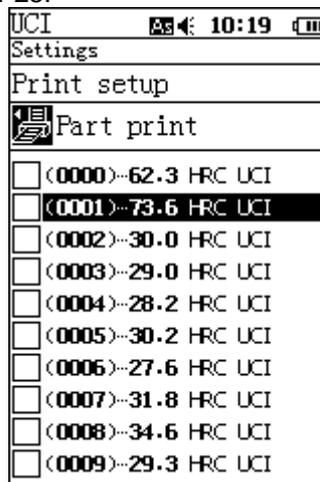


Fig. 6.4.24

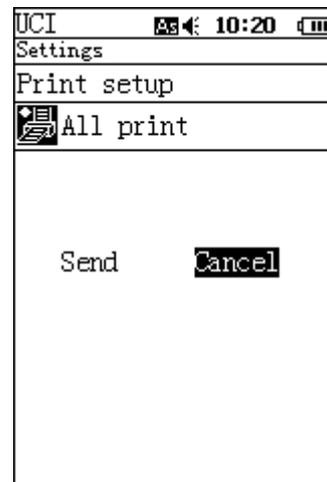


Fig 6.4.25

6.9 Etapas da calibração

6.9.1 Razões de calibração

- Se no processo de verificação do verificador de dureza no bloco de dureza de referência, as leituras são estáveis, porém diferem do valor nominal do bloco de dureza de referência.
- Depois de um longo período de armazenamento (mais de 3 meses).
- Depois de uma operação intensa (mais de 200.000 medições para sonda ultra-sônica).
- Em caso de cambio considerável nas condições de operação (temperatura ambiente, umidade, etc.).

6.9.2 Preparação de calibração

- Para a calibração ao longo de toda a escala “C”, se requerem DOIS blocos de referência de dureza com os valores de (25 ± 5) HRC e (65 ± 5) HRC.
- Se não for utilizar todo o intervalo de “C” Rockwell, porém somente em intervalo de 20 – 40 HRC, faça a calibração nos blocos de referência de dureza com os valores de (25 ± 5) HRC e (45 ± 5) HRC.

O mesmo princípio para os blocos de dureza Vickers.

Nota: para os casos especiais, somente é aceitável em bloco de calibração.

6.9.3 Exemplo de calibração

1) Dois blocos de dureza padrão (alto e baixo)

Na interface principal, pressione **[MENU]** interface de ajuste, Fig. 6-9-1. Depois, pressione **[ETR]** para entrar em fig. 6-9-2, pressionando **[↓]** selecione o ajuste de calibração. Pressione **[ETR]** para aceder ao ajuste de calibração, senha (888888, pressionando **[↑]** **[↓]** para modificar os números), depois pressione **[ETR]** aceda à interface de calibração Fig. 6-9-4. Pressione **[↑]** **[↓]** para seleccionar a posição guardar calibração. Calibração -00 é o grupo de calibração padrão. Os usuários podem adicionar dados de calibração a partir do grupo 01.

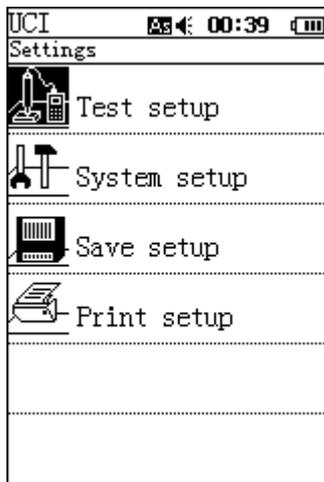


Fig. 6.9.1

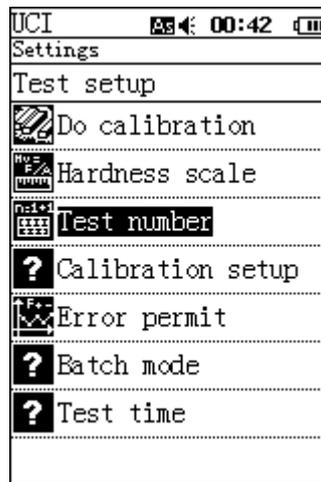


Fig. 6.9.2

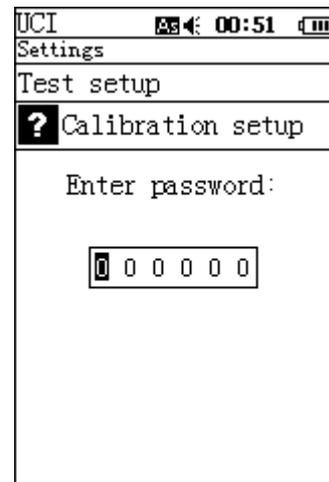


Fig. 6.9.3

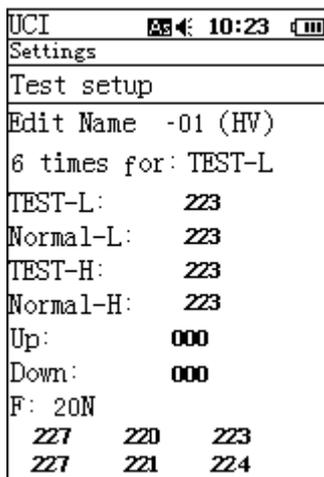


Fig. 6.9.4

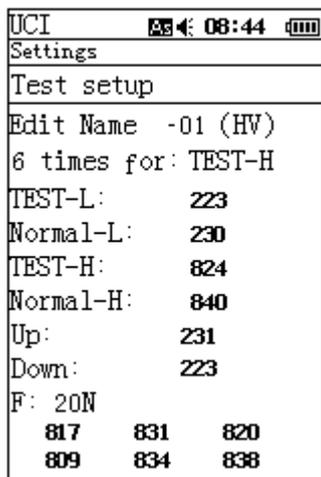


Fig. 6.9.5

Tomar Edit Name-01 como exemplo, na Fig. 6-9-4 , pressione **【MAT】** para aceder ao estado de medição, pressione **【→】** para seleccionar TEST-L (bloco valor inferior), prove 6 vezes, o instrumento vai mostrar o valor médio Fig.6-9-4 , depois pressione **【MAT】** para aceder ao estado de medição, pressione **【→】** para seleccionar TEST-H (bloco de valor superior), prove 6 vezes, o instrumento mostrará um valor médio Fig.6-9-5 , depois pressione **【MENU】** para sair e modificar o estado do valor padrão, por exemplo se um valor padrão do bloco for 230HV, o valor alto será 840HV, depois pressionando **【←】** **【→】** modifique Normal-L a 230, depois pressione **【↓】** para seleccionar Normal-H , pressione **【←】** **【→】** para modificar a 840, quando o valor for grande, por favor, pressione primeiro **【SCALE】** para seleccionar os dígitos, pressione **【MENU】** para sair e finalizar a calibração.

Selecione o grupo de calibração: volte ao ajuste de prova, selecione Realizar calibração (Do Calibration) e pressione [ETR] para aceder à lista do grupo de calibração, pressione **【↑】** **【↓】** para seleccionar o grupo específico de calibração, pressione [MAT] para confirmar o que foi seleccionado, depois pressione [MENU] para voltar para a interface principal e iniciar a medição.

2) Bloco de calibração de uma dureza

As fases de calibração são os mesmos que com dois blocos de dureza padrão, a única diferença é que devem seleccionar o modo TEST-L, obterá 6 dados de medição, deve modificar o valor Normal-L, sem precisar calibrar TEST-H e modificar Normal-H.

3) Ajuste do limite de tolerância (Modo lote)

Para ajustar os limites de tolerância, introduza os valores superiores e inferiores, por exemplo, o valor superior 250, o inferior 240. Cada vez que medir a dureza, o instrumento determinará o valor de dureza neste intervalo, senão, mostrará NG, pode ser ajustado depois da calibração Normal-H, pressione **【↓】** para modificar os valores superior e inferior.

Se não for bem ajustado durante a calibração, aceda à interface de calibração e pressione **【MAT】** depois **【MENU】** para ajustar o valor superior e inferior.

Esta operação deveria ser feita pelos técnicos qualificados e o erro de medição deverá ser inferior a JB/T9377-2010 quando fizer a prova com o bloco padrão de dureza, vejam mais detalhes na seção 6.10 deste manual.

Se o erro exceder o JB/T9377-2010 requerido, repita os passos mencionados de calibração e introduza os dados anteriores.

4) Calibração para os materiais com valor de dureza dado

Para calibrar um tipo de material de valor de dureza dado no grupo de calibração do medidor de força ultra-sônico, os passos são os mesmos que quando utilizarem blocos de dureza, na diferença que aqui utilizamos um tipo de material que possuem um valor de dureza dados por outros bancos de comprovação de dureza sem bloco padrão.

Nota de calibração:

- Quando estiver na interface de calibração, primeiro pressione [MAT], depois coloque em contato a sonda verticalmente com o bloco padrão, se não receber nenhuma reação, levante a sonda e pressione [MAT] outra vez, obterá 6 medições.
- Se aparecer ↑, significa que o valor de dureza excede o valor máximo desta escala de dureza; se aparecer ↓, significa que o valor de dureza é inferior à escala de dureza comprovada.

O erro e a repetitividade requeridos para o medidor de força ultra-sônico no padrão JB/T9377-2010.

Obtenha 6 medições de cada bloco padrão, elimine a primeira, um total válido é 5 medições.

O erro da escala Rockwell δ de acordo com a fórmula (6-10):

$$\delta = H_i - H \quad (6-10)$$

Erro Brinell e Vickers δ' de acordo com a fórmula (6-11):

$$\delta' = \frac{H_i - H}{H} \times 100\% \quad (6-11)$$

Nota:

H_i ---- Médio de 5 medições de 5;

H ----Valor nominal do bloco padrão

Repetitividade da escala Rockwell b de acordo com a fórmula (6-12):

$$b = H_{\max} - H_{\min} \quad (6-12)$$

Repetitividade das escalas Brinell e Vickers b de acordo com a fórmula (6-13):

$$b = \frac{H_{\max} - H_{\min}}{H_i} \times 100\% \quad (6-13)$$

Nota:

H_{\max} --- Valor máx. em 5 medições;

H_{\min} ---- Valor min. em 5 medições.

Erro e repetitividade requeridos para o medidor de força ultra-sônico no padrão de JB/T9377-2010 (quadro 6-10)

Erro e repetitividade requeridos para o medidor de força ultra-sônico no padrão de JB/T9377-2010		
Intervalo de dureza	Erro máx. permitido	Repetitividade máx. permitida
150HBW ~ 350HBW	±15%	15%
>350HBW ~ 540HBW	±10%	10%
150HV ~ 200HV	±15%	15%
>200HV ~ 400H	±10%	10%
>600HV ~ 999HV	±3%	3%
25HRC ~ 35HRC	±2.0HRC	2.5HRC
40HRC ~ 50HRC	±2.0HRC	2.5HRC
55HRC ~ 65HRC	±2.0HRC	2.5HRC

Quadro 6.10

6.10 Sobre a bateria

Na unidade principal há uma bateria recarregável (4.2V, 4800mAh) instalada. Quando a bateria se esgota, na esquina superior direita da interface principal aparecerá o ícone  para lembrar que é o momento de recarregar a bateria. Insira um extremo do carregador na tomada esquerda do instrumento, conecte a tomada de eletricidade de 220V e recarregue-a. O tempo de carga completa é de 8 horas, porém nunca deve ser inferior a 4 horas para recarregar. Quando a carga for completa, na esquina superior direita da interface principal será mostrado o ícone  ,por favor, desconecte o carregador e poderá começar a utilizar o medidor

6.11 Transmissão de dados

Conecte o instrumento e o computador a través do cabo de transmissão de dados, a tomada de quatro pinos com o instrumento e o outro lado conete o com o computador.

No sistema Win XP, clique em início > programa > acessórios > comunicação > hiper terminal, ajuste o novo hiper terminal, depois lhe atribua um nome, Selecione a porta COM, a taxa de transmissão é de 115200, não é necessário que modifique as outras informações. Quando tudo está pronto, podemos enviar os dados ao computador.

No sistema win7, não há hiper terminal, teremos que instalar um, tenha em consideração que a taxa de transmissão é 115200, o restante não necessita modificações.

Conecte o instrumento e o computador através do cabo de transmissão de dados, a tomada de quatro pinos com o instrumento e o outro lado conecte-o com o computador.

7 Solução de problemas

Falhos	Análises	Solução
Falho de ligação	Bateria esgotada ou danificada	Recarregue ou troque a bateria
Não aparece valor de medição	1. Não pressionado ETR. 2. A sonda ou a tomada de pinos da unidade principal estão dobradas	1. Levante a sonda e pressione a tecla ETR novamente 2. Comprove se a linha de dados conectada com a sonda e a unidade principal tem algum problema ou se a tomada de pinos ou o orifício de perfuração estão danificados
1. Não há valor depois da medição, mas mostra o ícone ↑↓.	1. O valor de dureza da amostra testada é superior ou inferior ao intervalo de escala quando o utilizam 2. Primeiro, utilize a sonda para por amostra e depois pressione a tecla ETR a vezes ocorre que a força é muito forte quando é feita uma pressão na sonda	1. Mude a escala de dureza e depois volte a medir. Se ainda tiver problemas, por favor, meça no banco dos comprovadores de dureza para comprovar o resultado. 2. Primeiro pressione ETR, toque suavemente com a sonda a amostra em posição vertical, não precisa de exercer uma potência muito forte para pressioná-la.
1. Desvio de medição	1. Como as posições da estrutura se modificam ao desmontar o instrumento, isto conduz a inexatidão dos grupos dos dados de calibração, ou a grande diferença entre o material calibrado e o material a ser testado (como a calibração original no instrumento é um material de aço, mas agora você pode modificar o material, e utilizar o alumínio para medir)	1. Por favor, tente novamente como as amostras verificadas feitas do mesmo material que a amostra para a calibração e depois faça a medição.

8 Manutenção

- Antes e depois das medições, por favor, utilize uma tela de tecidos naturais com um pouco de álcool para limpar o cabeçote da sonda suavemente e limpe a marca de sujeira. Depois das medições, utilize um pano limpo para limpar a unidade principal e as manchas da superfície da sonda.
- Recarregue o aparelho antes de um longo período de tempo sem utilizar o medidor.
- Por favor, coloque a tampa de sonda quando não estiver sendo utilizada, por que o penetrador de diamante na sonda é duro e frágil de descolar ao receber um impacto forte. Por favor, coloque a unidade principal e os acessórios na mala de transporte fornecida com o medidor.

9 Armazenamento / transporte

O armazenamento deverá ser feito longe de fontes de vibração, corrosão, umidade, pó e deverá também ser guardado em níveis normais de temperatura e umidade. Por favor, coloque a unidade na embalagem original antes de seu transporte para evitar possíveis avarias.

Nota: O manual de instruções será atualizado sem aviso prévio, além disso, a última edição será enviada aos clientes quando for oportuno.

10 Garantia

Poderá ler nossas condições de garantia em nossos termos e condições gerais disponíveis no seguinte link: <http://www.pce-medidores.com.pt/condicoes-gerais.htm>.

11 Reciclagem

Por seus conteúdos tóxicos, as baterias não devem ser depositadas junto aos resíduos orgânicos ou domésticos. As mesmas devem ser levadas até os lugares adequados para a sua reciclagem.

Para cumprir a norma (devolução e eliminação de resíduos de aparelhos elétricos e eletrônicos) recuperamos todos nossos aparelhos do mercado. Os mesmos serão reciclados por nós ou serão eliminados segundo a lei por uma empresa de reciclagem.

Envie para:

PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor53, bajo
02500 Tobarra (Albacete)
Espanña

Poderão entregar-nos o aparelho para proceder a reciclagem do mesmo corretamente. Podemos reutilizá-lo ou entregá-lo para uma empresa de reciclagem cumprindo assim com a normativa vigente.

EEE: PT100115
P&A: PT10036

12 Contacto

Para qualquer dúvida sobre nossos produtos, por favor, entre em contacto com a PCE Ibérica S.L.

Correio postal:

PCE Ibérica S.L.
C/ Mayor 53, Bajo 02500 Tobarra (Albacete)
Espanha

Por telefone: Espanha: 902 044 604
Internacional: +34 967 543 69

ATENÇÃO: “Este equipamento não dispõe da proteção ATEX, e por isso não deve ser usado em atmosferas potencialmente explosivas (pó, gases inflamáveis).”

As especificações podem estar sujeitas a modificações sem aviso prévio.

Em caso de dúvidas, por favor, entre em contato com PCE Ibérica S. L.

Nesta direção encontrarão uma visão da técnica de medição:

<http://www.pce-medidores.com.pt/instrumentos-medicao/instrumentos-de-medicao.htm>

Nesta direção encontrarão uma listagem dos medidores:

<http://www.pce-medidores.com.pt/instrumentos-medicao/medidores.htm>

Nesta direção encontrarão uma listagem das balanças:

<http://www.pce-medidores.com.pt/instrumentos-medicao/balancas.htm>

Nesta direção encontrarão uma listagem dos equipamentos de laboratório:

<http://www.pce-medidores.com.pt/instrumentos-medicao/equipamentos-de-laboratorio.htm>