



C/ Mayor, 53 - Bajo
02500 Tobarra
Albacete-España
Tel. : +34 967 513 695
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-medidores.com.pt

Instruções de uso Durômetro PCE 1000



Índice de conteúdos	Página
Introdução	2
Especificações	3
Aparelho	3
Símbolos	3
Faixas de medição	3
Preparação para a prova	4
Preparação para a medição	4
Medição	5
Memória	5
Calibração	6
Cuidado e manutenção	7
Mudança do acumulador / da bateria	7
Componentes opcionais	7

Introdução

Leia atentamente as seguintes informações antes de efetuar qualquer tipo de medição. Utilize o aparelho da maneira indicada, caso contrário a garantia carecerá de validade.

Apenas PCE Group poderá efetuar as reparações que o aparelho necessite. Mantenha o aparelho limpo e seco. O aparelho cumpre com os regulamentos e padrões vigentes e conta com o certificado CE.

O método de medição LEEB foi utilizado pela primeira vez em 1978. Define-se pela relação entre a velocidade de rebote de um corpo percutor em relação à sua velocidade de impacto, multiplicada por 1000. Uma maior dureza na superfície do material corresponde a uma velocidade de recuperação mais alta. Para um grupo de materiais específico (p.ex. aço, alumínio) a dureza Leeb estabelece uma relação direta com as suas condições de dureza.

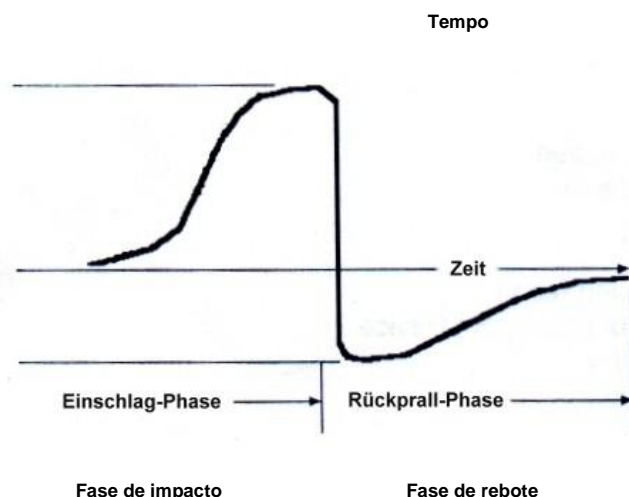
Neste durômetro são incluídas as curvas de conversão de dureza HL para metais habituais relativamente a outras durezas estáticas standard (HB, HV, HRC, etc.), o que possibilita converter e indicar a dureza Leeb em diferentes gamas de valores.

$$HL = 1000 \times (V_B / V_A)$$

HL : Dureza Leeb
V_B : Velocidade de rebote
V_A : Velocidade de impacto

Na carcaça do PCE 1000 encontra-se uma bobina e dentro o corpo percutor. Por sua vez, no corpo percutor está integrado um íman permanente. Quando o corpo percutor “se transforma” através da bobina, induz-se na bobina uma tensão elétrica por meio dos imanes proporcional à velocidade do íman.

Na seguinte imagem poderá ver a curva características da tensão do sinal de saída quando o corpo percutor supera a bobina de indução.

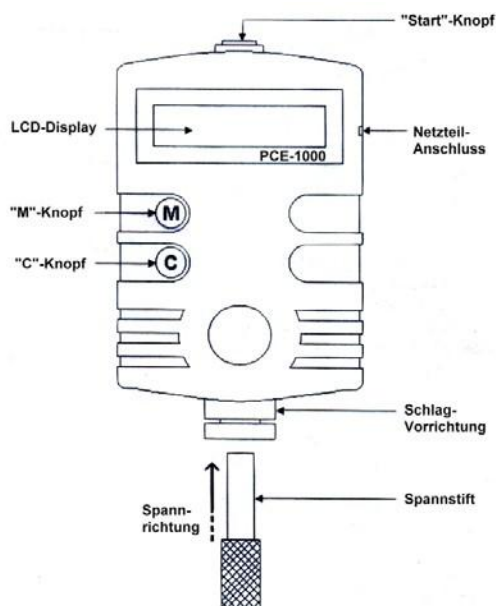


Ao medir a dureza de um material com um método de prova estatístico tradicional (corpo penetrador...), qualquer modificação da pressão exercida causa uma mudança no valor de medição. Existirão diferentes curvas de conversão segundo os diferentes corpos penetradores. Portanto, quando a dureza Leeb é convertida noutro valor de dureza, deverá facilitar-se o corpo penetrador utilizado com o valor convertido.

Especificações

Tela	LCD
Precisão	± 6 HL para HL = 800 (0,8 %)
Faixa de medição	200 ... 940 HL / 80 ... 940 HV
Unidades disponíveis	HL, HRC, HRB, HB, HV, HSD
Linhas carat. material	9
Corpo penetrador:	tipo D
Peso mínimo da prova	5 kg sem base 2 ... 5 kg com base estável 50 g ... 2 kg com base e massa de acoplamento
Espessura mínima da prova	3 mm
Penetração mín. de tempere	0,8 mm
Temp. máx. da prova	120 °C
Temperatura ambiente:	0 ... + 50 °C
Desconexão	automática
Alimentação:	pilha quadrada de 9V
Dimensões	100 x 60 x 33 mm
Peso	150 g

Aparelho



Tecla „Start“

Componente de rede

- Tecla „M“
- Menu
 - Cálculo (valor médio [AVE], MAX, MIN)
 - Ajuste „para cima“

- Tecla „C“
- Mudar ajustes
 - Apagado de „tentativas falhadas“
 - Ajuste „para baixo“
 - Recuperar a memória

Dispositivo percutor

Pino elástico

Símbolos

LD	Dureza Leeb com corpo percutor D
HB	Dureza Brinell
HRB	Rockwell B
HRC	Rockwell C
HSD	Dureza Shore
HV	Dureza Vickers

Faixas de medição

Dureza Leeb 200 ... 900

	H R C	H R B	H B	H V	H S D
Aço / Ferro fundido	20,0 ... 67,9	59,6 ... 99,5	80 ... 647	80 ... 940	32,5 ... 99,5
Ferramentas de aço	20,5 ... 67,1		-	80 ... 898	
Aço nobre	19,6 ... 62,4	46,5 ... 101,7	85 ... 655	85 ... 802	
Ferro fundido cinza			93 ... 334		
Granito fundido esferoidal			131 ... 387		
Liga Alu			30 ... 159		
Latão		13,5 ... 95,3	40 ... 173		
Bronze			60 ... 290		
Cobre			45 ... 315		

Preparação para a prova

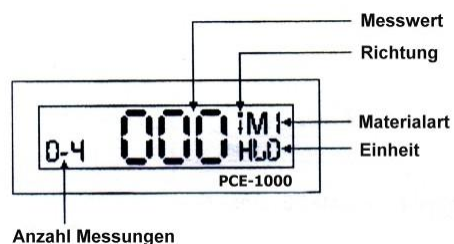
- A temperatura da superfície a medir não deve ser superior a 120 °C.
- O objeto a comprovar deve ter uma superfície metálica lisa e limpa para evitar erros na medição.
- Se o peso do objeto a comprovar é superior a 5 kg, não é necessária preparação prévia.
- Os objetos a comprovar entre 2 e 5 kg e os objetos com paredes finas deverão ser situados sobre uma base estável com um peso mínimo de 5 kg. A base deve estar fortemente fixada ao objeto para evitar vibrações.
- Os objetos a comprovar com menos de 2 kg deverão ser unidos à base com massa de acoplamento (p.e. vaselina).
- O objeto a comprovar deve pesar mais de 50 g.
- Deve medir em direção vertical em relação à base.
- A espessura mínima do objeto a medir não deve ultrapassar 3 mm.
- O objeto a comprovar não pode ser magnético.
- A camada dura do objeto a comprovar não pode superar 0,8 mm.
- Se as superfícies são curvas, o rádio não pode ser inferior a 30 mm. Pode adquirir um componente facultativo para medir raios menores ou superfícies curvas.

Atenção:

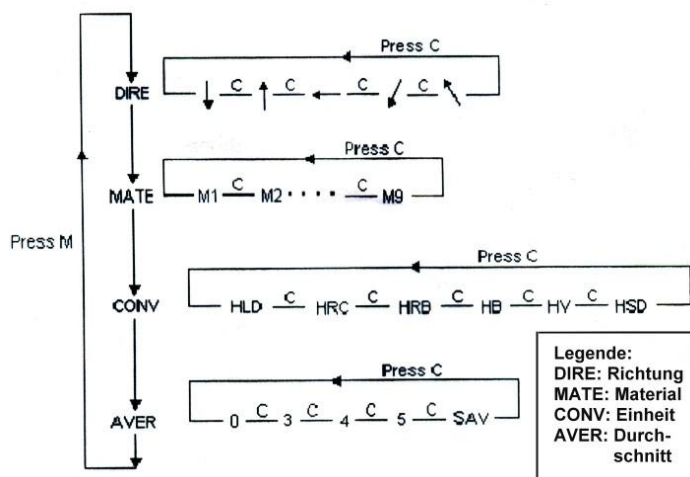
Tenha em conta que apesar da escassa massa do corpo percutor e da escassa energia, durante a medição se exerce uma grande força percutora sobre a superfície num curto período de tempo. A força percutora máxima para um corpo percutor tipo D é de 900 Newton.

As peças pequenas e leves – mesmo que aparentem ter um peso suficiente - cedem ante a força percutora, pelo que podem ocorrer oscilações e deformações. Isto por sua vez causa o aparecimento de flutuações nos resultados de medição. Deverá utilizar uma peça de reforço no local de medição (massa de acoplamento).

Preparação para a medição



No PCE 1000 poderá ajustar a direção da medição (DIRE), o material (MATE), a unidade (CONV) e a formação do valor meio (AVER). A imagem contígua mostra a configuração do menu.



Poderá acender o aparelho com a tecla "START".

Mantenha pressionada 3 segundos a tecla "M" para ir ao menu. Na tela aparece "DIRE". Com a tecla "M" pode continuar a usar o menu (MATE, CONV, AVER). Finalmente regressará ao modo de medição.

Uma vez que se introduziu no menu DIRE com a tecla "M", poderá ajustar a direção da medição com ajuda da tecla "C".



Pressionando a tecla "M" introduz-se no menu do tipo de material, com a tecla "C" poderá selecionar o tipo de material.



M1: M1: aço / ferro fundido
M2: ferramentas de aço
M3: aço nobre
M4: ferro fundido cinza
M5: granito fundido esferoidal
M6: ligas de alumínio fundido
M7: latão
M8: bronze
M9: cobre

Uma vez selecionado o material com a tecla "M", poderá avançar no menu até à seleção da unidade (CONV), com a tecla "C" poderá selecionar a unidade (HLD, Hrc, Hrb, Hb, HU, HSd). Tenha em conta que para a dureza Vickers HV aparecem as siglas HU.



Atenção:

Na tabela da página 3 poderá ver que p.ex. o bronze só pode ser medido em dureza Brinell. Por tanto, se no tipo de material M8 selecionou bronze, só poderá selecionar as unidades HLD e HB. O resto de unidades não estará disponível.

Uma vez selecionada a unidade com a tecla "M", poderá avançar no menu até ao ajuste da formação do valor médio (AVER). Poderá formar o resultado da medição através de 0, 3, 4 ou 5 medições. Ao lado da seleção 0, 3, 4 e 5 encontrará também SAV, com o que ativa a memória. Faça a seleção com a tecla "C" e confirme com a tecla "M". No final regressará ao modo de medição.



Medição

Agora poderá começar com a medição real. O corpo percutor tensa-se com a ajuda do pino elástico. Deslize para isso o pino elástico inferior na abertura do dispositivo percutor, o dispositivo percutor encaixa-se por meio de um "clique".

Para medir, pressione o PCE 1000 contra o objeto a comprovar. O durômetro deverá estar situado em ângulo reto e sem oscilações. Pressione a seguir com a outra mão a tecla "START". Aparecerá o valor na tela. Repita a medição até que obtenha o valor médio (AVER) que fixava anteriormente. Com a tecla "M" poderá recuperar o valor médio (AUE), o valor MAX (-A-) e o valor MIN (-I).

Se durante a medição aparece um valor que se encontra totalmente fora do resto de valores, provavelmente trata-se de uma “tentativa falhada”. Poderá apagar este valor com a tecla “C”, e o valor não será tido em conta para formar o valor médio. Deverá repetir a medição apagada.

O aparelho dispõe da função de autodesconexão que protege a bateria. Uma vez apagado o aparelho, mantêm-se todos os ajustes. Se desejar armazenar o aparelho, poderá afrouxar a mola acionando a tecla “START”.

Memória

• Iniciar a memória

O durômetro conta com uma memória para 99 valores. Para ativar a memória deverá ir ao menu AVER. Poderá fazê-lo pressionando a tecla “M” durante 3 segundos e depois deverá pressionar repetidas vezes a dita tecla “M” até que apareça o menu AVER. Por meio da tecla “C” poderá selecionar SAV e confirmar com a tecla “M”. Aparecerá na parte esquerda da tela o símbolo “S00”, o que quer dizer que se iniciou a memória. A memória conta os valores até 99 “S99”. Aqui também podem ser apagadas as “tentativas falhadas” com a tecla “C”.

• Recuperar a memória

Para recuperar os dados da memória deverá manter pressionada a tecla “C” durante 3 segundos. O símbolo Sxx converte-se em Axx. Agora poderá recuperar os valores da memória com a tecla “M” e “C”. Pressionando a tecla “C” repetidas vezes poderá abandonar esta função e poderão ser gravadas as medições que efetuemos posteriormente.

• Apagar a memória

- Introduza-se no modo de recuperação da memória mantendo pressionada a tecla “C” durante 3 segundos. Pressione a seguir as teclas “M” e “C” ao mesmo tempo durante 3 segundos, com o que se procederá ao apagamento da memória, o aparelho mudará para o modo de início da memória e na tela aparecerá S00.

• Calibração

Se o aparelho não foi utilizado durante um período de tempo prolongado (> 1 ano) podem ocorrer variações consideráveis. Nesse caso poderá calibrá-lo de duas maneiras, com a calibração inteligente e com a Calibração precisa.

• Muito importante

1. Não faça a calibração quando ocorrem erros de medição dentro das especificações.
2. Assegure-se de que selecionou o ajuste de fábrica antes da calibração.

• Calibração inteligente

1. Assegure-se de que está ajustada a formação do valor médio AVER a 3.
2. Faça 3 medições sobre o bloco de prova.
3. Selecione o valor médio AUE com a tecla “M”.
4. Mantenha pressionada a tecla “C” durante 3 segundos. O valor médio calcula-se automaticamente sobre o valor padrão, na parte esquerda da tela aparece CAL.
5. Mantenha pressionada a tecla “M” durante 3 segundos para abandonar o modo de calibração.

• Calibração precisa

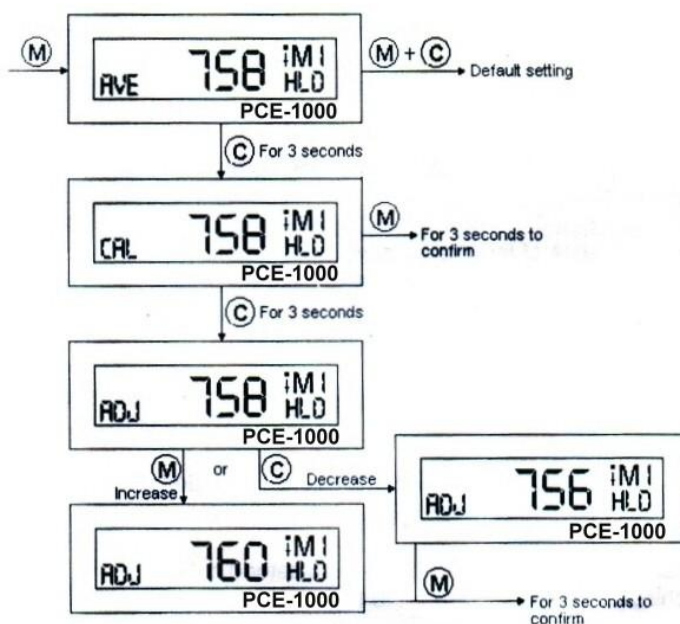
Se efetuou uma calibração inteligente e o valor calibrado difere do valor regular, faça a calibração precisa.

1. Efetue os passos 1 a 4 da calibração inteligente.
2. Mantenha pressionada a tecla “C” durante 3 segundos, poderá chegar ao modo de ajuste e aparece ADJ na parte esquerda da tela.

3. Com as teclas “M” e “C” poderá aumentar ou diminuir o valor, ajuste o valor segundo o valor padrão.
4. Mantendo pressionada a tecla “M” durante 3 segundos poderá fechar a calibração.

Depois de um longo período de uso, pode acontecer que o aparelho não se deixe calibrar de maneira exata. Deverá proceder à troca do corpo percutor. Para isso deverá voltar a ajustar o durómetro PCE 1000 segundo os ajustes de fábrica. Deverá ajustar a formação do valor médio através de 3 medições e levá-la a cabo. Selecione o valor médio com a tecla “M” e pressione ao mesmo tempo as teclas “M” e “C”.

O diagrama contíguo mostra uma visão de ambas as calibrações.



• Cuidado e manutenção

Evite sacudimentos, pancadas, pó, vapor, óleos e campos magnéticos fortes.

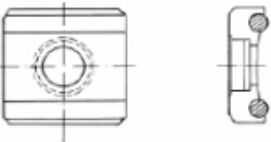



O aparelho não precisa de cuidados especiais salvo a limpeza habitual da carcaça e do corpo percutor depois de ter realizado de 1000 a 2000 medições. Para tal deverá girar o anel negro de plástico e extrair o corpo percutor. Limpe o corpo percutor e a carcaça com uma escova ou com um pano úmido e um produto de limpeza suave. Uma vez limpo volte a colocar o corpo percutor na carcaça e volte a girar o anel de plástico.

Atenção: quando vá armazenar o aparelho, proceda a afrouxar a mola do corpo percutor.

• Mudança do acumulador / da bateria

Quando apareça o indicador de bateria na tela LCD, deverá carregar o acumulador. Podem ser efetuadas várias medições, mas a precisão do aparelho pode diminuir. Para carregar o acumulador deverá utilizar o componente de rede, a conexão encontra-se na parte direita do aparelho. O acumulador precisa de um tempo de carga de 12 a 15 horas. Pode suceder que depois de um longo período de uso deva substituir o acumulador que se encontra na parte posterior do aparelho.

• Componentes opcionais

No.	Type	Sketch of non-conventional supporting ring	Remarks
1	Z10-15		For testing cylindrical outside surface R10~R15
2	Z14.5-30		For testing cylindrical outside surface R14.5~R30
3	Z25-50		For testing cylindrical outside surface R25~R50
4	HZ11-13		For testing cylindrical inside surface R11~R13
5	HZ12.5-17		For testing cylindrical inside surface R12.5~R17
6	HZ16.5-30		For testing cylindrical inside surface R16.5~R30
7	K10-15		For testing spherical outside surface SR10~SR15
8	K14.5-30		For testing spherical outside surface SR14.5~SR30
9	HK11-13		For testing spherical inside surface SR11~SR13
10	HK12.5-17		For testing spherical inside surface SR12.5~SR17
11	HK16.5-30		For testing spherical inside surface SR16.5~SR30

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>

ATENÇÃO: “Este equipamento não dispõe de proteção ATEX, pelo que não deve ser usado em atmosferas potencialmente explosivas (pó, gases inflamáveis)”

Pode entregar-nos o aparelho para que nós nos desfaçamos do mesmo corretamente. Poderemos reutilizá-lo ou entregá-lo a uma empresa de reciclagem cumprindo assim com o regulamento vigente.