

# HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG MÁY ĐO HM-6560

## I. Tính năng và thông số kỹ thuật

### 1.1 Các ứng dụng điển hình

- Khoang khuôn
- Kiểm tra ô trục và các bộ phận sản xuất hàng loạt khác trên dây chuyền sản xuất
- Phân tích lỗi của bình áp lực, máy tạo hơi nước và thiết bị khác
- Kiểm tra máy móc được lắp đặt, bộ phận cố định của hệ thống lắp ráp và các phiêi đặc.
- Kiểm tra bề mặt của không gian rãnh nhỏ
- Nhận biết vật liệu trong kho các vật liệu kim loại
- Đo nhanh trong phạm vi rộng và nhiều khu vực cho những công việc có quy mô lớn

### 1.2 Tính năng đo

- Kích thước nhỏ gọn cho không gian hẹp.
- Kiểm tra ở mọi góc độ, thậm chí lộn ngược.
- Hiển thị trực tiếp thang đo độ cứng HRB, HRC, HV, HB, HS, HL.
- Bộ nhớ lớn có thể lưu trữ 50 nhóm bao gồm cả giá trị đo đơn, hướng tác động, vật liệu và thang đo độ cứng vv..
- Chức năng cho phép người dùng hiệu chỉnh lại.
- Có thể giao tiếp với máy tính PC để thống kê và in thông qua cáp tùy chọn.
- Tắt máy bằng tay hoặc tự động.
- Chỉ thị pin yếu.

### 1.3 Thông số kỹ thuật

- Màn hình: LCD 12.5mm với đèn nền
- Độ chính xác: Lỗi hiển thị  $\pm 0,8\%$  tại LD = 900
- Phạm vi đo: 200-900HL
- Chuyển đổi thang đo: HL – HRC – HRB – HB – HV - HSD
- Vật liệu: 9 vật liệu phổ biến khác nhau
- Cổng giao tiếp RS232C
- Bộ nhớ: 50 dữ liệu có thể được lưu trữ và gọi lại
- Thiết bị tác động: D sẽ xử lý phần lớn các ứng dụng thử nghiệm độ cứng.

Trọng lượng: 75g

- Cấp nguồn: 4x1.5V AAA
- Kích thước: 146 × 65 × 36mm
- Trọng lượng: 130g (không bao gồm pin)
- Nhiệt độ làm việc -10 °C 50 °C
- Nhiệt độ lưu trữ -30 °C ~ 60 °C;
- Độ ẩm tương đối:  $\leq 90\%$

## 1.4 Phạm vi đo và chuyển đổi thang đo

Vật liệu	HL	HRC	HRB	HB		HS	HV
				30D <sup>2</sup>	10D <sup>2</sup>		
Thép và thép đúc	300 ~ 900	20.0 ~ 68.0	38.4 ~ 99.5	80 ~ 647		32.5 ~ 99.5	80 ~ 940
Thép công cụ lạnh	300 ~ 840	20.4 ~ 67.1					80 ~ 898
Thép ST	300 ~ 800	19.6 ~ 62.4	46.5 ~ 101.7	85 ~ 655			80 ~ 802
Gang xám	360 ~ 650			93 ~ 334			
Gang xám nodular	400 ~ 660			131 ~ 387			
Nhôm đúc	174 ~ 560				20 ~ 159		
Đồng thau	200 ~ 550		13.5 ~ 95.3		40 ~ 173		
Hợp kim đồng thiếc	300 ~ 700				60 ~ 290		
Đồng đỏ	200 ~ 690				45 ~ 315		

## 1.5 Cấu hình

	Số TT		Số lượng	Lưu ý
Cấu hình chuẩn	1	Thân máy	1	
	2	Khô chuẩn	1	
	3	Vòng hỗ trợ nhỏ	1	Bao gồm theo thân máy
	4	Tài liệu sử dụng	1	
	5	Hộp đựng	1	
	6	Bàn chải làm sạch	1	
Cấu hình tùy chọn	1	Loại khác của thiết bị tác động và vòng hỗ trợ		
	2	Cáp RS232C hoặc cáp USB + phần mềm		Tham khảo bảng A trong phần phụ lục
	3	Thân tác động		

## II. Hướng dẫn nhanh

Để nhanh chóng cấu hình máy đo và bắt đầu thực hiện phép đo. Xin vui lòng đọc kỹ các thủ tục vận hành dưới đây.

## 1. Chuẩn bị công việc kiểm tra

Đối tượng kiểm tra là các phôi chất rắn, dày, nặng. Bề mặt phải được đánh bóng và được giới hạn độ nhám  $Ra \leq 2 \mu m$ . Các phôi được kiểm tra nên được giữ cố định vào một bệ đỡ hoặc chống đỡ để tránh bị uốn cong, biến dạng và dịch chuyển trong quá trình đo.

## 2. Vận hành máy đo

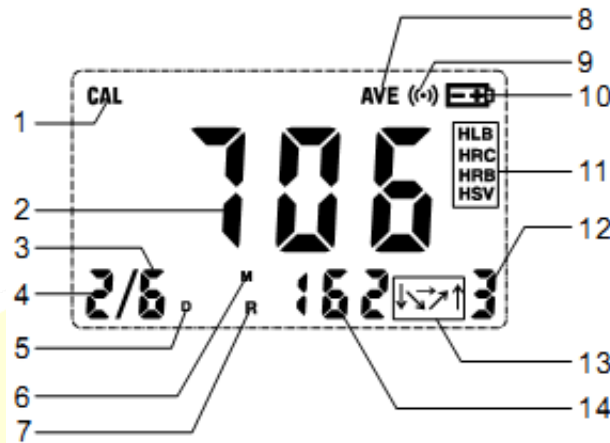
- Lắp pin vào máy đo, lưu ý lắp đúng cực pin.
- Bật nguồn: Nhấn nút **POWER/MENU** để bật máy đo.
- Thiết lập hướng tác động bằng cách nhấn nút **DIR/SHIFT**
- Chọn mã vật liệu (xem phần hướng dẫn tương ứng)
- Chọn thang đo độ cứng (xem phần hướng dẫn tương ứng)
- Đặt máy đo lên bề mặt cần đo
- Nạp tải
- Nhấn nút Phát hành

## Lưu ý:

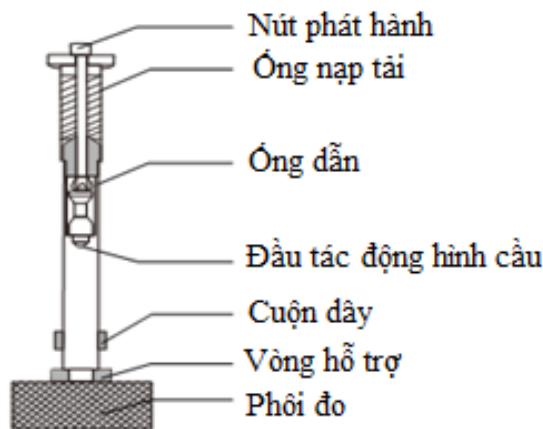
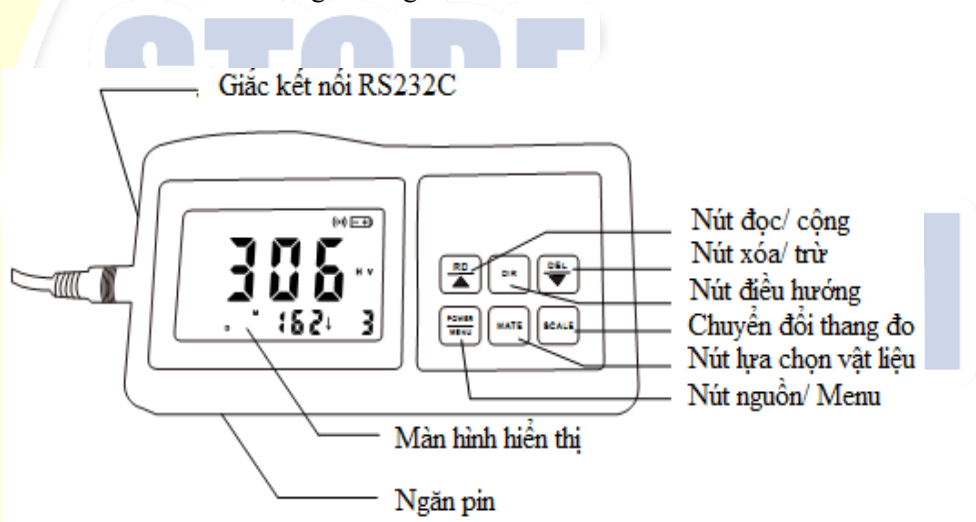
- Không bao giờ cố đo trên thép vonfram hoặc vật liệu cứng hơn. Nếu không, phần thân tác động sẽ bị hư hại mãi mãi.
- Trong mọi trường hợp, không nên nhấn nút phát hành nếu đầu đo không tỳ trên đối tượng đo. Nếu không vòng hỗ trợ sẽ bị rời ra.

### III. Kết cấu & Nguyên lý đo

#### Kết cấu và màn hình hiển thị



- |                     |                                |                         |                         |
|---------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 Chế độ hiệu chỉnh | 2 Giá trị đo                   | 3 Số lần đặt trung bình | 4 Giá trị đo thứ n      |
| 5 Loại tác động     | 6 Trạng thái đo                | 7 Trạng thái đọc bộ nhớ | 8 Biểu tượng trung bình |
| 9 Biểu tượng đo     | 10 Chỉ thị pin yếu             | 11 Thang đo độ cứng     | 12 Mã vật liệu          |
| 13 Hướng tác động   | 14 Số dữ liệu ghi trong bộ nhớ |                         |                         |



#### Nguyên lý đo độ cứng Leeb (dạng bật nảy)

Một thân tác động với đầu đo hình cầu làm bằng vonfram cacbua được đẩy tới và chạm với bề mặt mẫu đo bằng một lực lò xo và sau đó bật lại. Ở khoảng cách 1mm từ bề mặt mẫu đo, vận tốc va đập và vận tốc hồi phục của thân tác

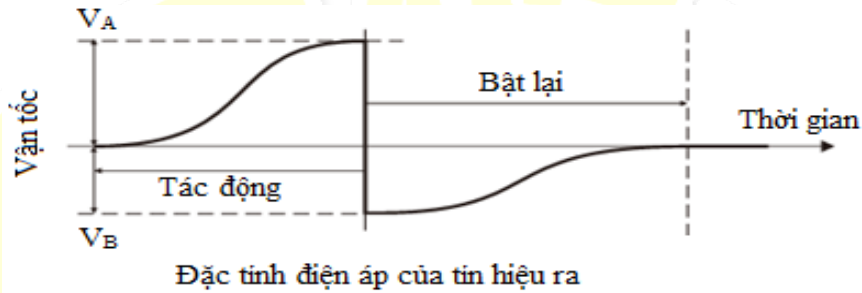
động được đo bằng phương pháp sau: Một nam châm vĩnh cửu được gắn trong thân tác động, khi đi qua cuộn dây trong giá đỡ của nó, tạo ra một điện áp tỷ lệ với vận tốc của nam châm. Độ cứng Leeb được biểu thị bằng công thức sau:

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

Trong đó:

- HL là độ cứng Leeb
- $V_B$  là vận tốc hồi phục của thân tác động
- $V_A$  là vận tốc va chạm của thân tác động

Đặc tính điện áp của tín hiệu đầu ra, khi thân tác động vượt qua cuộn dây cảm ứng được minh họa trong hình dưới đây:



Máy đo độ cứng Leeb đo độ cứng của vật liệu mẫu theo Độ cứng Leeb (HL), có thể được chuyển đổi thành các đơn vị độ cứng khác (Rockwell B và C, Vicker, Brinell và Shore D). Khi đo độ cứng của vật liệu mẫu bằng phương pháp kiểm tra độ cứng không chuyển động truyền thống, sự thay đổi áp suất áp dụng sẽ dẫn đến thay đổi chỉ số độ cứng. Điều này cũng xảy ra trong bài kiểm tra Độ cứng Leeb khi bạn thay đổi thiết bị tác động. Khi đo độ cứng của cùng một mẫu thử với các thiết bị va đập khác nhau, các giá trị độ cứng của Leeb, thu được không thay đổi.

Ví dụ: 760 HLD  $\neq$  760HLC  $\neq$  760HLG

**Ký hiệu và minh họa các thang đo độ cứng**

Ký hiệu	Minh họa
LD	Giá trị độ cứng Leeb được sử dụng với thiết bị tác động D.
HB	Giá trị độ cứng Brinell
HRB	Giá trị độ cứng Rockwell B
HRC	Giá trị độ cứng Rockwell C
HSD	Giá trị độ cứng Shore
HV	Giá trị độ cứng Vicker

**Ký hiệu của vật liệu**

Ký hiệu	Minh họa
1	Thép và Thép đúc (Steel, Cast Steel)
2	Thép công cụ lạnh (Cold work tool steel)
3	Thép không gỉ và thép chịu nhiệt cao
4	Gang với than chì ở dạng phiến mỏng (gang xám GG)
5	Gang với than chì ở dạng cầu và nodular (GGG)
6	Hợp kim nhôm đúc (Cast aluminum alloys)
7	Hợp kim đồng-kẽm (copper-zinc / brass)
8	Hợp kim đồng-nhôm (copper-alu)/đồng-thiếc (bronze)
9	Đồng đỏ (copper)

## IV. Chuẩn bị

Lựa chọn phiêu cần đo và chuẩn bị bề mặt của nó trước khi đo giúp đảm bảo độ chính xác. Nên tránh từ tính của mẫu đo. Nhiệt độ bề mặt của mẫu đo phải nhỏ hơn 120 °C.

### 4.1 Yêu cầu về trọng lượng

Để đạt được kết quả kiểm tra chính xác, hãy chọn phiêu chất rắn, dày, nặng để kiểm tra. Tiết diện bề mặt nơi thân tác động va chạm phải có độ cứng đồng đều.

Một phôi rắn nặng hơn 11 lbs (5 kg) có thể được kiểm tra trực tiếp với máy kiểm tra độ cứng này. Hỗ trợ là không cần thiết cho mẫu nặng.

Một phôi có trọng lượng 6 đến 11 lbs (3 đến 5 kg) nên được cố định vào ổ đỡ hoặc giá đỡ có trọng lượng trên 11 lbs (5kg) để tránh bị uốn cong, biến dạng và dịch chuyển trong quá trình đo.

Một phôi có trọng lượng dưới 4 lbs (2 kg) nên được hỗ trợ bởi bàn gia công chắc chắn. Bề mặt giữa phôi và giá đỡ phải cứng, sạch và mịn. Để bảo đảm phôi đo, hãy bôi một ít mỡ khoáng hoặc mỡ vàng lên các bề mặt tiếp xúc của phôi và giá đỡ, ấn chặt phôi vào giá đỡ để loại bỏ không khí giữa hai bề mặt bằng tiếp xúc cách di chuyển phôi qua lại.

Ghép tiếp xúc bề mặt đúng cách đòi hỏi một ít kinh nghiệm. Các mẫu đo được ghép không đủ sẽ tạo ra các sai số lớn với các phép đo riêng lẻ, giá trị HL quá thấp và vận hành được đặc trưng bởi tiếng ồn ào khi tác động của đầu đo.

Đối với thao tác ghép tiếp xúc bề mặt, các điều kiện tiên quyết dưới đây phải được đáp ứng:

- Bề mặt tiếp xúc của mẫu và bề mặt của đế đỡ phải bằng phẳng, bề mặt song song với mặt đất.
- Hướng của tác động đo phải vuông góc với bề mặt được ghép tiếp xúc.
- Độ dày tối thiểu của mẫu đo cho ghép tiếp xúc (3 mm).

**4.2 Yêu cầu về độ nhám**

Để loại bỏ các lỗi đo lường có thể xảy ra do độ nhám của bề mặt đo, bề mặt nên được đánh bóng để xuất hiện ánh kim loại. Độ nhám (Ra) của bề mặt phải được giới hạn ≤ 2 μm. Lưu ý rằng bề mặt phôi có độ nhám nhiều hơn thì kết quả kiểm tra độ cứng thấp hơn.

**4.3 Yêu cầu làm sạch**

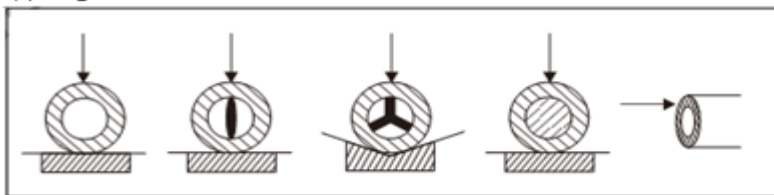
Để đảm bảo độ chính xác của phép đo, bề mặt đo của phôi phải sạch và không có vết bẩn, không có rỉ sét và vết bẩn do mạ điện hoặc sơn.

**4.4 Yêu cầu sự cố định**

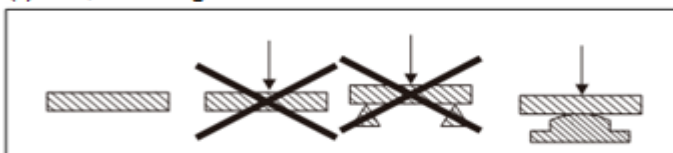
Để tránh dịch chuyển trong quá trình đo, phôi phải được cố định chắc chắn với bề mặt đo vuông góc với hướng va chạm. Do sự va chạm của thân tác động, khu vực đo có thể biến dạng hoặc rung, ngay cả đối với một số phôi có trọng lượng và độ dày phù hợp.

Độ cứng được kiểm tra có thể thấp hơn bình thường. Điều này đặc biệt đúng với các phôi như tấm lớn, thanh dài hoặc thanh và phôi có bề mặt cong. Một số khuyến nghị thử nghiệm cho các phôi này được thể hiện trong hình sau:

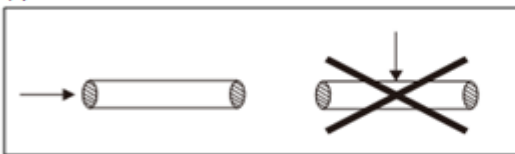
(1) Ống



(2) Tấm, bản mỏng



(3) Thanh dài

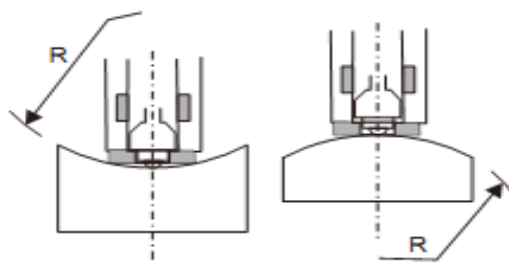


Lưu ý:  
 ✗ Chỉ thị phép đo không hợp lệ

**4.5 Mẫu đo có bề mặt cong**

Độ cong của bề mặt phôi gia công càng lớn thì thao tác kiểm tra càng dễ dàng. Trong điều kiện bình thường, phép đo có thể được thực hiện trực tiếp với vòng hỗ trợ tiêu chuẩn đến độ cong với bán kính 1 3/8" (30mm) hoặc dài hơn.

Đối với phôi có bán kính nhỏ hơn 1 3/8" (30 mm), nên sử dụng vòng hỗ trợ đặc biệt để đo.



Cho thiết bị tác động loại D, R<sub>min</sub> = 30 mm

#### 4.6 Đặc tính mẫu đo

Mẫu	Trọng lượng mẫu (kg)			Độ dày tối thiểu (mm)		Độ nhám lớn nhất (hoặc độ nhẵn tối thiểu)			
	Cần hỗ trợ	Cần cố định	Không cần kiên cố	Mẫu	Lớp được tôi cứng	ISO	Ra	Rz	
D	0.05 - 2	2.5	> 5	3	0.8	N7	2 $\mu$ m	10 $\mu$ m	▼6

### V. Vận hành thiết bị đo

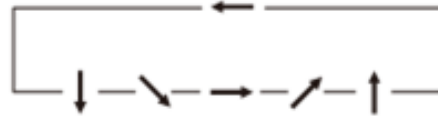
#### 5.1 Bật / tắt nguồn

- Bấm nút **POWER / MENU** để bật nguồn.
- Màn hình LCD hiển thị các cài đặt đã được thiết lập trước đó. Nếu các thiết lập phù hợp với yêu cầu đo hiện tại của bạn, bạn có thể bắt đầu đo ngay lập tức. Nếu không, bạn cần thiết lập lại các thông số cài đặt cần thiết.
- Máy đo có thể được tắt bằng cách nhấn nút **POWER / MENU** trong 3 giây khi “OFF” hiển thị trên màn hình.

#### 5.2 Đặt hướng tác động

Nhấn nhả nút DIR để di chuyển con trỏ cho đến khi bạn đạt được hướng mong muốn.

Nhấn phím DIR và nhả ra để thay đổi hướng



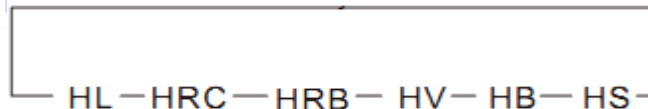
#### 5.3 Chọn vật liệu

Nhấn nhả nút MATE để chọn vật liệu mong muốn

#### 5.4 Chọn thang đo độ cứng

Nhấn nhả nút SCALE để chọn thang đo mong muốn.

Nhấn nút Scale và nhả ra để chọn thang đo mong muốn



#### 5.5 Thiết lập số lần đo để tính trung bình

Nhấn giữ nút **POWER / MENU** khoảng 6 giây, biểu tượng AVE xuất hiện, lần lượt nhấn nút **RD/▲** hoặc nút **DEL/▼** để chọn số lần đo để tính trung bình từ 2-9, chọn 0 có nghĩa là không có giá trị trung bình. Cuối cùng, nhấn nút **POWER/MENU** để thoát khỏi thiết lập. Chức năng này cho phép bạn xem giá trị trung bình của số phép đo bạn đã thiết lập.

Ví dụ: Nếu bạn chọn “3”, máy đo sẽ hiển thị giá trị trung bình sau 3 lần đo liên tiếp.

#### 5.6 Quy trình đo

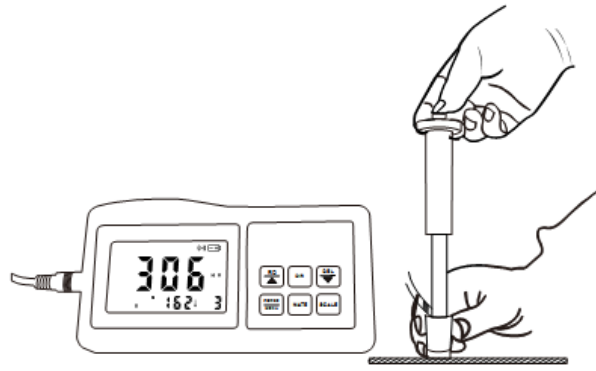
Sử dụng khối chuẩn để kiểm tra máy đo của bạn trước khi kiểm tra độ cứng của mẫu đo.

##### 5.6.1 Nạp tải

Đẩy ống nạp tải về phía vòng hỗ trợ để khóa thân tác động. Sau đó, vẫn giữ ống nạp tải và từ từ đưa nó trở lại vị trí ban đầu.

**Thận trọng:** Việc đưa ống nạp tải trở lại vị trí ban đầu quá nhanh có thể làm hỏng các bộ phận của máy đo. **LUÔN LUÔN** giữ ống nạp tải và từ từ hướng nó trở lại vị trí ban đầu theo tốc độ được kiểm soát.



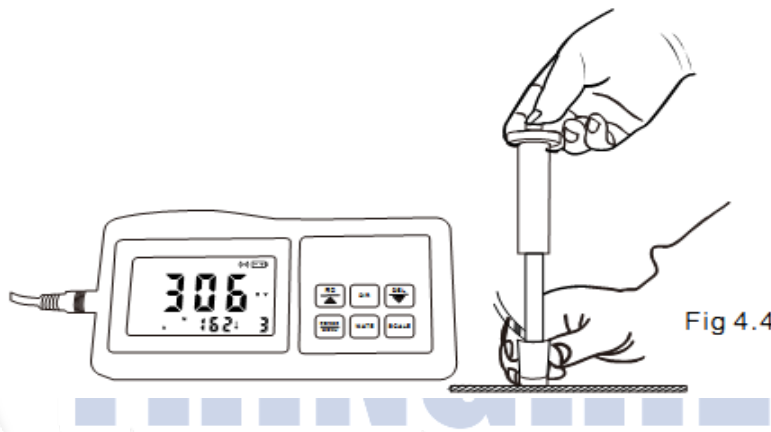


5.6.2 Vị trí

Giữ đầu đo giữa ngón cái và ngón trỏ của bạn, giữ đầu đo trên phôi. **Xin lưu ý:** thiết bị va đập phải tỳ chắc chắn vào bề mặt và hướng va chạm phải vuông góc với bề mặt đo hoặc bạn có thể nhận được giá trị không thỏa mãn.

5.6.3 Phát hành thân tác động

Nhấn nút phát hành trên đầu đo để thực hiện phép đo. Giá trị đo được hiển thị trên màn hình LCD. Để chắc chắn trong khi nhấn nút phát hành (kích hoạt), phôi đo, thiết bị tác động và thân va chạm đều vững chắc và lực tác động trùng với trục của thiết bị va chạm.



Nếu kết quả kiểm tra nằm ngoài phạm vi đo, màn hình sẽ hiển thị E.

**Lưu ý:** Trong mọi trường hợp, bạn không nên nhấn nút phát hành nếu đầu đo không tỳ lên phôi đo. Nếu không, vòng hỗ trợ sẽ dễ dàng bị long ra.

Mỗi khu vực đo của mẫu thường cần 3 đến 5 lần thao tác đo. Sự sai lệch giá trị kết quả đo không được nhiều hơn giá trị trung bình  $\pm 15HL$ .

Khoảng cách giữa hai điểm tác động bất kỳ hoặc từ tâm của bất kỳ điểm va chạm đến cạnh của mẫu đo phải tuân theo quy định của bảng dưới đây.

Nếu muốn chuyển đổi chính xác từ giá trị độ cứng Leeb sang giá trị độ cứng khác, chỉ cần vận hành theo quy trình được liệt kê trong phần 5.4

Loại của thiết bị tác động	Khoảng cách tâm của hai vết lõm	Khoảng cách của tâm vết lõm đến cạnh mẫu
	Không ít hơn (mm)	Không ít hơn (mm)
D	3	5

5.7 Ghi nhớ dữ liệu

Khi thực hiện các phép đo, các giá trị đo sẽ được lưu trữ tự động vào trong bộ nhớ và số lần đọc được lưu trữ theo đó tăng thêm 1.

Máy đo có thể lưu trữ tối đa 50 nhóm dữ liệu với các điều kiện đo. Nếu bộ nhớ đầy, máy đo sẽ tự động lưu kết quả mới và xóa giá trị cũ nhất. Điều đó có nghĩa là máy đo chỉ giữ 50 nhóm dữ liệu cuối cùng trong bộ nhớ.

5.8 Gợi lại bộ nhớ

Trong chế độ đo được đánh dấu bởi “M” trên màn hình, nhấn nút **RD/▲** để vào chế độ xem các giá trị được lưu trữ trong bộ nhớ, được đánh dấu bởi “R”. Nhấn nút **RD/▲** hoặc **DEL/▼** để gọi lại giá trị được lưu trữ. Để quay về trạng thái đo, chỉ cần nhấn nút **POWER/MENU**.

### 5.9 Xóa dữ liệu trong bộ nhớ

Ở trạng thái đo được đánh dấu bởi “M” trên màn hình, có thể xóa kết quả mới bằng cách nhấn nút **DEL/▼** và số kết quả được lưu trữ sẽ giảm đi 1. Để xóa bộ nhớ, chỉ cần nhấn và giữ nút **DEL/▼** trong 3 giây. Số kết quả lưu trữ trở thành 000.

### 5.10 Tải xuống máy tính (PC)

Máy đo có thể giao tiếp với PC qua cáp USB hoặc RS232C. Dữ liệu lưu trong bộ nhớ máy đo có thể được tải xuống PC của bạn ở trạng thái đo, nhấn nút **RD/▲** để vào trạng thái xem bộ nhớ.

### 5.11 Tự động tắt nguồn

Thiết bị có chức năng tự động tắt nguồn được thiết kế để tiết kiệm pin. Nếu máy đo không hoạt động (không đo hay không có bất kỳ thao tác nào) trong 3 phút, nó sẽ tự tắt.

### 5.12 Thay pin

Khi biểu tượng pin xuất hiện trên màn hình, đó là lúc cần thay pin. Trượt nắp pin ra khỏi ngăn pin, tháo pin cũ ra và lắp pin mới vào ngăn pin. Lưu ý lắp đúng cực pin.

## VI. Hiệu chỉnh

Sau một thời gian dài sử dụng, đặc biệt là đo các vật liệu cứng hơn, phần đầu của thân tác động bị mòn, điều này có thể khiến máy đo có ít nhiều lỗi về độ chính xác. Trong các trường hợp này, máy đo cần được hiệu chỉnh lại. Việc hiệu chỉnh có thể được thực hiện theo cách sau đây:

- B1: Nhấn giữ nút **POWER/MENU** khoảng 8 giây để vào chế độ hiệu chỉnh, màn hình hiển thị CAL.
- B2: Thực hiện phép đo đo trên khối chuẩn.
- B3: Sử dụng nút **RD/▲** hoặc nút **DEL/▼** để điều chỉnh giá trị hiển thị trên màn hình về giá trị của khối chuẩn.
- B4: Lắp lại B2 cho đến khi các giá trị đo hiển thị là chính xác.
- B5: Nhấn nút **POWER/MENU** để thoát khỏi chế độ hiệu chỉnh và quay về chế độ đo.

*Xin lưu ý: Nếu sai số đo lường nằm trong phạm vi của thông số độ chính xác, vui lòng không thực hiện hiệu chỉnh.*

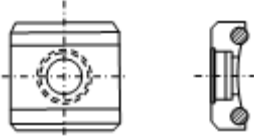

## VII. Bảo trì và bảo dưỡng

- Sau khi thiết bị va chạm đã được sử dụng 1000 - 2000 lần, vui lòng sử dụng bàn chải nylon được cung cấp để làm sạch ống dẫn hướng và thân tác động.

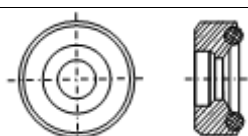


Khi làm sạch ống dẫn hướng, trước tiên hãy tháo vòng hỗ trợ, sau đó tháo thân tác động, xoắn bàn chải nylon theo hướng ngược chiều kim đồng hồ vào đáy ống dẫn hướng và lấy ra 5 lần, sau đó lắp lại thân tác động, vòng hỗ trợ.

- Phát hành thân tác động sau khi sử dụng.
- Bất kỳ chất bôi trơn đều bị cấm tuyệt đối bên trong thiết bị tác động.
- Khi kết quả đo trên khối chuẩn, độ cứng khối chuẩn luôn cao hơn giá trị độ cứng thực tế, có thể thân tác động bị mòn. Trong trường hợp như vậy, cần phải thay thế thân tác động.

## VIII. Phụ lục

STT	Loại	Phác họa vòng hỗ trợ không thông thường	Ghi chú
1	Z10 - 15		Cho đo bề mặt ngoài ống R10 ~ R15
2	Z14.5 - 30		Cho đo bề mặt ngoài ống R14.5 ~ R30
3	Z25 - 50		Cho đo bề mặt ngoài ống R25 ~ R50
4	HZ11 - 13		Cho đo bề mặt ngoài ống R11~R13



5	HZ12.5 -17		Cho đo bề mặt ngoài ống R12.5 ~ R17
6	HZ16.5 - 30		Cho đo bề mặt ngoài ống R16.5 ~ R30
7	K10 - 15		Cho đo bề mặt ngoài ống R10 ~ R15
8	K14.5 - 30		Cho đo bề mặt ngoài ống SR10~SR15
9	HK11 - 13		Cho đo bề mặt ngoài ống SR14.5 ~ SR30
10	HK12.5 - 17		Cho đo bề mặt ngoài ống SR11 ~ SR13
11	HK16.5 - 60		Cho đo bề mặt ngoài ống SR16.5 ~ SR30
12	UN		Cho đo bề mặt ngoài ống bán kính có thể điều chỉnh R10 ~ ∞

STORE  
THINGHIEM

TCVN