# User Manual
# Bedienungsanleitung

## PCE-900 Hardness Tester | Härteprüfgerät

**DE** Version 1.0
**EN** Version 1.0

© PCE Instruments

# PCE Instruments contact information


## Germany
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Germany
PCE Deutschland GmbH
Im Langel 4
D-59872 Meschede
Deutschland
Tel.: +49 (0) 2903 976 99 0
Fax: +49 (0) 2903 976 99 29
info@pce-instruments.com
www.pce-instruments.com/deutsch

## France
PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forets
France
PCE Instruments France EURL
23, rue de Strasbourg
67250 Soultz-Sous-Forets
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr
www.pce-instruments.com/french

## Spain
PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
Spain
PCE Ibérica S.L.
Calle Mayor, 53
02500 Tobarra (Albacete)
España
Tel. : +34 967 543 548
Fax: +34 967 543 542
info@pce-iberica.es
www.pce-instruments.com/espanol

## United Kingdom
PCE Instruments UK Ltd
Unit 11 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@pce-instruments.co.uk
www.pce-instruments.com/english

## Italy
PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 Loc. Gragnano
Capannori (Lucca)
Italia
Telefono: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it
www.pce-instruments.com/italiano

## Turkey
PCE Teknik Cihazları Ltd.Şti.
Halkalı Merkez Mah.
Pehlivan Sok. No.6/C
34303 Küçükçekmece - İstanbul
Türkiye
Tel: 0212 471 11 47
Faks: 0212 705 53 93
info@pce-cihazlari.com.tr
www.pce-instruments.com/turkish

## The Netherlands
PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0)53 737 01 92
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

## China
PCE (Beijing) Technology Co., Limited
1519 Room, 6 Building
Zhong Ang Times Plaza
No. 9 Mentougou Road, Tou Gou District
102300 Beijing, China
Tel: +86 (10) 8893 9660
info@pce-instruments.cn

## Hong Kong
PCE Instruments HK Ltd.
Unit J, 21/F., COS Centre
56 Tsun Yip Street
Kwun Tong
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852-301-84912
jyi@pce-instruments.com

## United States of America
PCE Americas Inc.
1201 Jupiter Park Drive, Suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176

# Inhaltsverzeichnis



## Deutsch 4


1 Sicherheitsinformationen ..... 4
2 Spezifikationen PCE-900 ..... 5
3 Gerätebeschreibung ..... 5
4 Hintergrundinformationen ..... 6
5 Vorbereitung ..... 9
6 Bedienung ..... 12
7 Kalibrierung ..... 14
8 Wartung und Pflege ..... 14
8 Entsorgung ..... 15


## English 16


1 Safety notes ..... 16
2 Specifications PCE-900 ..... 17
3 Device description ..... 17
4 Background information ..... 19
5 Preparation ..... 21
6 Operation ..... 24
7 Calibration ..... 26
8 Maintenance ..... 26
8 Disposal ..... 27


User manuals in various languages
(français, italiano, español, português,
nederlands, türk, polski, русский, 中文)
can be downloaded here:
www.pce-instruments.com

## 1 Sicherheitsinformationen

Bitte lesen Sie dieses Benutzer-Handbuch sorgfältig und vollständig, bevor Sie das Gerät zum ersten Mal in Betrieb nehmen. Die Benutzung des Gerätes darf nur durch sorgfältig geschultes Personal erfolgen. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu gefährlichen Situationen kommen.
- Verwenden Sie das Messgerät nur, wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, …) innerhalb der in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte liegen.
- Setzen Sie das Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aus.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Benutzen Sie das Messgerät nie mit nassen Händen.
- Es dürfen keine technischen Veränderungen am Gerät vorgenommen werden.
- Das Gerät sollte nur mit einem feuchten Tuch gereinigt werden. Verwenden Sie keine Scheuermittel oder lösungsmittelhaltige Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von PCE Deutschland angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Überprüfen Sie das Gehäuse des Messgerätes vor jedem Einsatz auf sichtbare Beschädigungen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Die in den Spezifikationen angegebenen Grenzwerte für die Messgrößen dürfen unter keinen Umständen überschritten werden.
- Das Härteprüfgerät ist nicht für Wolframstahl oder härtere Materialien geeignet. Wird es trotzdem für diese Materialien eingesetzt, kann der Schlagkörper irreparabel beschädigt werden.
- Drücken Sie keinesfalls den Auslöser, wenn der Schlagkörper nicht auf dem Prüfling aufliegt, da sich sonst der Stützring leicht lösen kann.
- Wenn die Sicherheitshinweise nicht beachtet werden, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen.

Dieses Benutzer-Handbuch wird von der PCE Deutschland GmbH ohne jegliche Gewährleistung veröffentlicht.

Wir weisen ausdrücklich auf unsere allgemeinen Gewährleistungsbedingungen hin, die Sie in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen finden.

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

**Sicherheitssymbole**
Sicherheitsrelevante Hinweise, deren Nichtbeachtung zu Schäden am Gerät oder zu Verletzungen führen kann, sind zusätzlich mit einem Sicherheitssymbol gekennzeichnet.

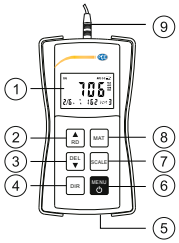
| Symbol | Bezeichnung / Beschreibung |
|---|---|
| | **Allgemeines Warnzeichen**<br>Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und/oder Schäden am Gerät führen. |
| | **Warnung vor Handverletzungen**<br>Nichtbeachtung kann zu Verletzungen der Hände durch Quetschungen etc. führen. |

## 2 Spezifikationen PCE-900

| | |
|---|---|
| **Messbereich** | 200 ... 900 HLD |
| **Genauigkeit** | ±10 HLD |
| **Reproduzierbarkeit** | ±6 HLD |
| **Materialien** | 9 verschiedene, herkömmliche Materialien |
| **Umrechnung** | HL-HRC-HRB-HB-HV-HSD |
| **Display** | 12,5 mm LCD mit Hintergrundbeleuchtung |
| **Schlaggerät** | Typ D |
| **Speicher** | 50 Datensätze |
| **Schnittstelle** | RS-232C |
| **Versorgung** | 3 x 1,5 V AAA Batterien |
| **Umgebung** | Betriebstemperaturbereich: -10 … +50 °C<br>Lagertemperaturbereich: -30 … +60 °C<br>Relative Feuchte: ≤90 % |
| **Abmessungen** | 142 x 77 x 40 mm |
| **Gewicht** | 130 g ohne Batterien, Schlaggerät 75 g |

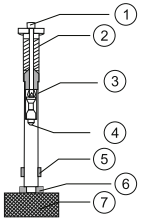
## 3 Gerätebeschreibung

### 3. 1 Vorderseite / Tastenfeld



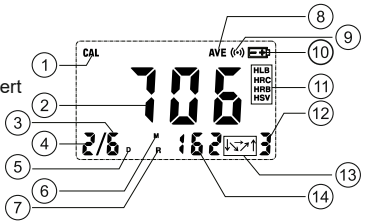

1) Display
2) Auslesen / Auf-Taste
3) Löschen / Ab-Taste
4) Richtungstaste
5) RS-232C Schnittstelle
6) Ein/Aus- / Menütaste
7) Umrechnungstaste
8) Materialtaste
9) Sensoranschluss

### 3.2 Schlaggerät




1) Auslöser
2) Laderohr
3) Führungsrohr
4) Kugelspitze
5) Spule
6) Stützring
7) Prüfling

### 3.3 LC-Display

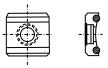
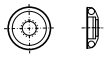
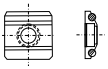



1) Kalibriermodus
2) Messwert
3) Anzahl Messungen für Durchschnittswert
4) Laufende Nr. der Messungen
5) Typ des Schlaggeräts
6) Messstatus
7) Suchstatus
8) Durchschnittssymbol
9) Messungssymbol
10) Batteriestandsanzeige
11) Härteskala
12) Material
13) Richtung
14) Anzahl der gespeicherten Daten

### 3.4 Lieferumfang

1 x Härteprüfgerät PCE-900
1 x Standard-Testblock
1 x Stützring
1 x Reinigungsbürste
1 x Bedienungsanleitung
1 x Tragekoffer
3 x AAA Batterie

### 3.5 Optionales Zubehör

| Artikelnr. | Bild | Beschreibung |
|---|---|---|
| PCE-900 SW | | Software + Datenkabel |
| CAL-PCE-900 | | ISO-Kalibrierung |
| Z10-15 |  | Adapter zylindrisch konkav, Radius: 10 ... 15 mm |
| Z25-50 | | Adapter zylindrisch konkav, Radius: 25 ... 50 mm |
| HK11-13 |  | Adapter sphärisch konvex, Radius: 11 ... 13 mm |
| HK12.5-17 | | Adapter sphärisch konvex, Radius: 12,5 ... 17 mm |
| HK16.5-30 | | Adapter sphärisch konvex, Radius: 16,5 ... 30 mm |
| HZ11-13 |  | Adapter zylindrisch konvex, Radius: 11 ... 13mm |
| HZ12.5-17 | | Adapter zylindrisch konvex, Radius: 12,5 ... 17 mm |
| HZ16.5-30 | | Adapter zylindrisch konvex, Radius: 16,5 ... 30 mm |

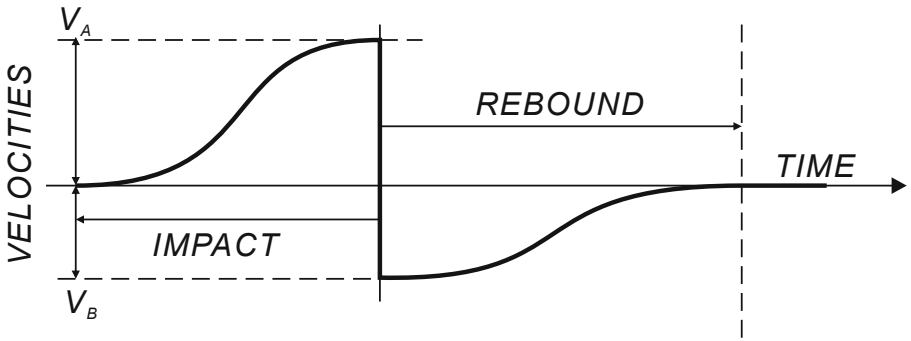
## 4 Hintergrundinformationen

### 4.1 Messmethode

Ein Schlagkörper mit einer kugelförmigen Messspitze aus Wolframkarbid wird durch Federkraft gegen die zu prüfende Oberfläche geschleudert und prallt anschließend zurück. Die Aufprall-, sowie die Rückprallgeschwindigkeit wird bei einem Abstand von 1 mm von der zu prüfenden Oberfläche nach folgender Methode gemessen: ein in den Schlagkörper eingebauter Dauermagnet induziert beim Durchlaufen der Spule im Spulenhalter eine elektrische Spannung in die Spule, die im proportionalen Verhältnis zu den Geschwindigkeiten des Magneten steht. Leeb-Härtewerte können durch die folgende Formel errechnet werden:

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

HL: Härte nach Leeb
$V_B$: Rückprallgeschwindigkeit
$V_A$: Aufprallgeschwindigkeit
Der Spannungsverlauf des Ausgangssignales, wenn der Schlagkörper die Induktionsspule durchläuft, wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht:




Wenn Sie die Härte eines Materials mit der herkömmlichen statischen Testmethode messen, wirkt es sich auf den Messwert aus, wie viel Druck Sie anwenden, z. B. 760 HLD ≠ 760 HLC ≠ 760 HLG. Da mit unterschiedlichen Schlaggeräten unterschiedliche Umrechnungskurven einhergehen, wenn Sie Leeb-Härtewerte in andere Härtewerte umrechnen, sollte zusätzlich zum umgerechneten Wert auch das verwendete Schlaggerät mit angegeben werden.

### 4.2 Abkürzungen der Härteskalen

| Abkürzung | Bedeutung |
|---|---|
| HLD | Leeb Härteskala, Schlaggerät Typ D |
| HB | Brinell Härteskala |
| HRB | Rockwell Härteskala B |
| HRC | Rockwell Härteskala C |
| HSD | Shore Härteskala |
| HV | Vickers Härteskala |

### 4.3 Nummerierung der Materialien

| Nr. | Material |
|---|---|
| 1 | (Guss-) Stahl |
| 2 | Kaltarbeitsstahl |
| 3 | Edelstahl |
| 4 | Grauguss |
| 5 | Sphäroguss |
| 6 | Aluminiumguss |
| 7 | Messing |
| 8 | Bronze |
| 9 | Kupfer |

### 4.4 Umrechnungstabelle

| Material | HL | HRC | HRB | HB | | HS | HV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $30D^2$ | $10D^2$ | | |
| (Guss-) Stahl | 300 ~ 900 | 20,0 ~ 68,0 | 38,4 ~ 99,5 | 80 ~ 647 | | 32,5 ~ 99,5 | 80 ~ 940 |
| Kaltarbeitsstahl | 300 ~ 840 | 20,4 ~ 67,1 | | | | | 80 ~ 898 |
| Edelstahl | 300 ~ 800 | 19,6 ~ 62,4 | 46,5 ~ 101,7 | 85 ~ 655 | | | 80 ~ 802 |
| Grauguss | 360 ~ 650 | | | 93 ~ 334 | | | |
| Sphäroguss | 400 ~ 660 | | | 131 ~ 387 | | | |
| Aluminiumguss | 174 ~ 560 | | | | 20 ~ 159 | | |
| Messing | 200 ~ 550 | | 13,5 ~ 95,3 | | 40 ~ 173 | | |
| Bronze | 300 ~ 700 | | | | 60 ~ 290 | | |
| Kupfer | 200 ~ 690 | | | | 45 ~ 315 | | |

## 5 Vorbereitung

Eine gute Vorbereitung der Oberfläche des Püflings gewährleistet eine hohe Genauigkeit. Der Prüfling darf nicht magnetisch sein. Die Oberflächentemperatur muss unter 120 °C liegen.

### 5.1 Anforderungen an das Gewicht

Um korrekte Messergebnisse zu erhalten, sollte der Prüfling möglichst dick, schwer und fest sein. Die Härte der Oberfläche, auf die der Schlagkörper auftrifft, sollte gleichmäßig sein.

Ein fester Prüfling, der über 5 kg wiegt, kann ohne weitere Vorbereitungen und ohne besondere Unterlage geprüft werden.

Ein Prüfling zwischen 3 und 5 kg sollte auf einem Träger oder einer Stütze mit einem Gewicht von über 5 kg befestigt werden, um ein Verbiegen, eine Verformung oder Verschiebung der Probe während der Härtemessung zu vermeiden.

Wenn der Prüfling weniger als 2 kg wiegt, sollte dieser auf einer Werkbank oder einem stabilen Träger angebracht werden. Die Fläche zwischen Prüfling und Träger sollte hart, sauber und glatt sein. Um den Prüfling sicher anzubringen, tragen Sie Vaseline oder Altspeisefett auf die aufeinanderliegenden Flächen des Prüflings und des Trägers auf, drücken Sie den Prüfling fest auf dem Träger an und bewegen Sie diesen hin und her, damit sich keine Luft mehr zwischen Probe und Träger befindet.

### 5.2 Das Ankoppeln

Zum Ankoppeln ist etwas Erfahrung nötig. Bei unzureichend gekoppelten Proben gibt es oft größere Unterschiede zwischen den einzelnen Messwerten, zu geringe HL-Werte und beim Auftreffen der Messspitze entsteht ein Klappergeräusch.

Die Oberfläche des Prüflings und des Untergrundes / Trägers sollte flach, gerade und glattpoliert sein.

Die Aufprallrichtung sollte senkrecht zur Oberfläche des angekoppelten Prüflings sein.

Die Mindestdicke eines Prüflings, um diesen koppeln zu können, beträgt 3 mm.

### 5.3 Anforderungen an die Rauigkeit

Um Messfehler auszuschließen, die durch eine zu starke Rauigkeit der zu prüfenden Oberfläche entstehen können, sollte diese poliert werden, sodass ein metallischer Glanz entsteht. Die Rauigkeit sollte 2 µm nicht überschreiten. Je rauer die Oberfläche des Prüflings ist, umso geringer ist das Ergebnis der Härteprüfung.

### 5.4 Anforderungen an die Sauberkeit

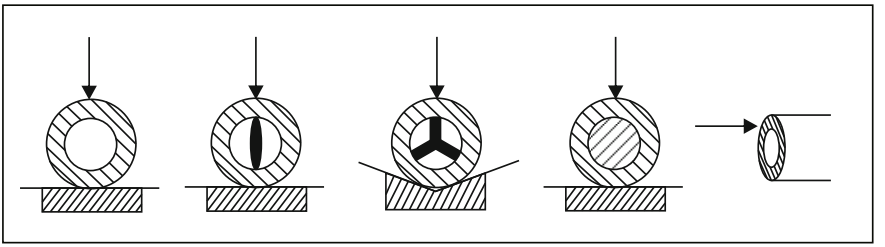
Um eine hohe Messgenauigkeit zu gewährleisten, muss der Prüfling sauber und frei von Ölflecken, Rost, Galvanik- und Farbresten sein.

### 5.5 Anforderungen an die Stabilität

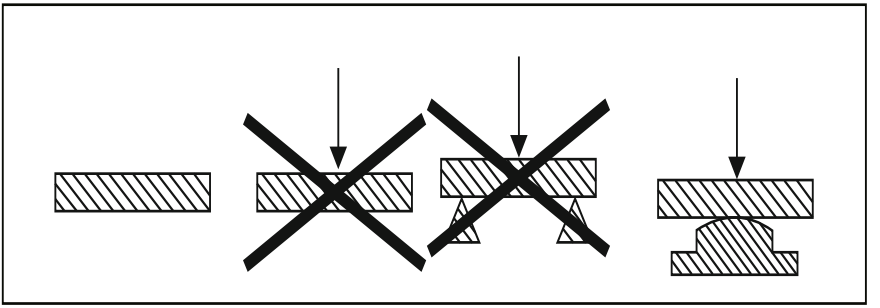
Um eine Verschiebung während der Messung zu vermeiden, sollte der Prüfling fest aufsitzen und seine Oberfläche sollte senkrecht zur Schlagrichtung sein. Die Prüfoberfläche kann sich aufgrund des Aufpralls des Schlagkörpers verformen oder vibrieren. Das gilt sogar teilweise für Prüflinge mit dem richtigen Gewicht und einer angemessenen Dicke.

Die festgestellte Härte kann unter Umständen geringer sein als normalerweise. Dies ist v. A. bei Prüflingen wie großen Platten, langen Stangen oder Proben mit gewölbter Oberfläche der Fall. Es folgen Empfehlungen für diese Arten von Prüflingen.

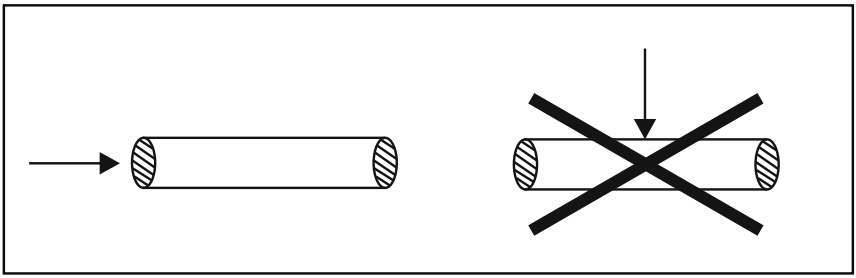
**Rohr**



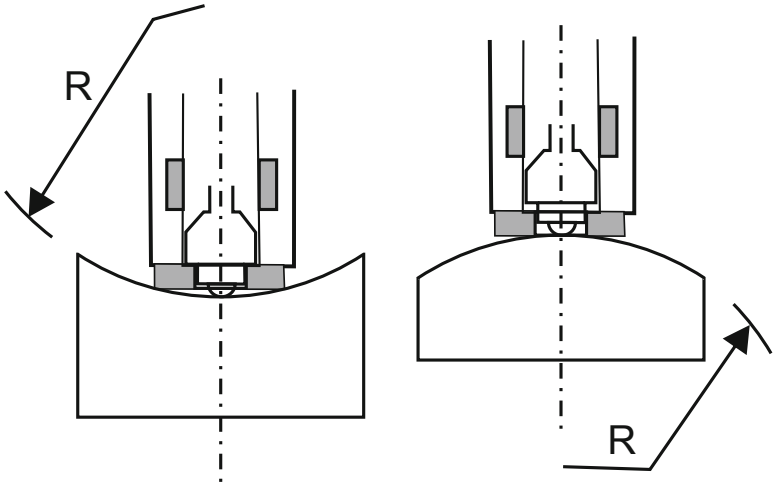
**Platte**



**Stange**



**Proben mit gewölbter Oberfläche**
Je größer die Wölbung der Oberfläche des Prüflings, desto einfacher ist die Durchführung der Prüfung. Normalerweise kann die Prüfung direkt anhand des Standard-Stützrings durchgeführt werden, wenn der Krümmungsradius 30 mm oder mehr beträgt. Bei einem Prüfling mit einem Krümmungsradius von unter 30 mm sollte für die Messung ein spezieller Stützring verwendet werden.




Schlaggerät Typ D, $R_{min}$ = 30 mm

### 5.6 Eigenschaften des Prüflings

| Prüfling | Gewicht Prüfling | | | Mindestdicke | | Maximale Rauigkeit | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schlaggerät | Träger notwendig | Stabilisierung notwendig | Keine Verstärkung notwendig | Probe | Gehärtete Schicht | ISO | Ra | Rz | |
| D | 0,05 ... 2 | 2,5 | >5 | 3 | 0,8 | N7 | 2 µm | 10 µm | ▽ 6 |

## 6 Bedienung

### 6.1 Ein- / Ausschalten

Drücken Sie die Ein/Aus- / Menütaste. Nun sollte das Gerät eingeschaltet und einsatzbereit sein.

Die vorher getätigten Einstellungen werden angezeigt. Wenn Sie diese beibehalten möchten, können Sie direkt mit der Messung beginnen. Wenn nicht, können Sie anhand des Tastenfeldes die gewünschten Einstellungen vornehmen.

Zum Ausschalten halten Sie die Ein/Aus- / Menütaste 3 Sekunden lang gedrückt. Im Display wird Ihnen „OFF“ angezeigt.

### 6.2 Einstellen der Schlagrichtung

Bewegen Sie anhand der Richtungstaste den Cursor, bis Sie die gewünschte Schlagrichtung erreichen. Zur Auswahl stehen ←, ↓, ↘, →, ↗.

### 6.3 Auswahl des Materials

Drücken Sie die Materialtaste so oft, bis Sie das gewünschte Material erreichen.

### 6.4 Auswahl der Härteskala

Drücken Sie die Umrechnungstaste so oft, bis Sie zur gewünschten Härteskala gelangen. Zur Auswahl stehen HL, HRC, HRB, HV, HB und HS.

### 6.5 Anzahl der Messungen zur Durchschnittswertermittlung

Halten Sie 6 Sekunden lang die Ein/Aus- / Menütaste gedrückt, um in den Menüpunkt AVE (Durchschnitt) zu gelangen. Wählen Sie dann anhand der Auslesen / Auf-Taste bzw. der Löschen / Ab-Taste die gewünschte Anzahl der Messungen aus, die zur Ermittlung des Durchschnittswertes herangezogen werden sollen. Sie können eine Anzahl zwischen 2 und 9 auswählen. Wenn Sie zum Beispiel „3“ auswählen, zeigt Ihnen das Messgerät den Durchschnittswert nach 3 aufeinander folgenden Messungen an. 0 bedeutet, dass kein Durchschnittswert gebildet wird. Um diesen Bereich zu verlassen, drücken Sie die Ein/Aus- / Menütaste.

### 6.6 Messung

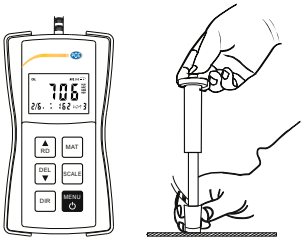
Bei Nichtbeachtung der Sicherheits- und der folgenden Hinweise besteht Verletzungsgefahr.
Überprüfen Sie das Härteprüfgerät zunächst anhand des Standard-Testblocks.

Schieben Sie das Laderohr bis zum Stützring herunter, um den Schlagkörper zu sperren. Lassen Sie das Laderohr dabei nicht los und bringen Sie es langsam wieder in seine Ausgangsposition.

Wenn Sie das Laderohr zu schnell wieder in seine Ausgangsposition bringen, können Teile des Messgerätes Schaden nehmen. Lassen Sie das Laderohr währenddessen keinesfalls los.

Halten Sie das Schlaggerät zwischen Daumen und Zeigefinger und halten Sie es an den Prüfling. Beachten Sie dabei, dass es fest auf der Oberfläche aufliegt und die Schlagrichtung vertikal zur Prüfoberfläche ist. Anderenfalls erhalten Sie evtl. falsche Messwerte.

Nehmen Sie durch leichtes Drücken des Auslösers oben am Schlaggerät eine Messung vor. Der Messwert wird Ihnen dann auf dem LC-Display angezeigt. Stellen Sie vor Betätigung des Auslösers einen festen Stand des Prüflings, des Schlaggeräts und des Schlagkörpers sicher. Außerdem sollte die Richtung der Anfangskraft mit der Achse des Schlaggerätes übereinstimmen.



Wenn sich die Messergebnisse außerhalb der in der Umrechnungstabelle aufgeführten Bereiche befinden, wird Ihnen im Display „E“ angezeigt.

Sie sollten keinesfalls den Auslöser betätigen, wenn das Schlaggerät nicht am Prüfling anliegt, da sich der Stützring sonst leicht lösen kann.

Jeder Bereich der Probe muss 2- bis 5-mal gemessen werden. Die Ergebnisse sollten nicht unter bzw. über dem Mittelwert ±15 HL liegen.

Der Abstand zwischen zwei beliebigen Schlagpunkten oder zwischen der Mitte eines beliebigen Schlagpunktes und der Kante eines Prüflings sollte die Anforderungen folgender Tabelle erfüllen.

| Schlaggerät Typ | Abstand von Mitte zu Mitte der beiden Schlagpunkte | Abstand von der Mitte des Schlagpunktes zur Kante des Prüflings |
|---|---|---|
| | über | über |
| D | 3 mm | 5 mm |

### 6.7 Speichern von Daten

Während der Messung werden automatisch alle Daten im Speicher abgelegt und die laufende Nummer der gespeicherten Messwerte wird dementsprechend um 1 erhöht. Das Messgerät kann bis zu 50 Datensätze mit den dazugehörigen Messbedingungen speichern. Wenn der Speicher voll ist, wird automatisch der älteste Eintrag gelöscht, um den neuen Wert zu speichern.

### 6.8 Abrufen des Speichers

Wenn Sie sich im Messmodus befinden, was durch ein „M“ im Display signalisiert wird, drücken Sie die Auslesen / Auf-Taste, um in den Auslesemodus zu gelangen. Dieser ist durch ein „R“ im Display gekennzeichnet. Um innerhalb des Speichers vor und zurück zu blättern, verwenden Sie die Auslesen / Auf-Taste und die Löschen / Ab-Taste. Um zurück in den Messmodus zu gelangen, drücken Sie die Ein/Aus- / Menütaste.

### 6.9 Löschen von Daten

Im Messmodus (durch „M“ im Display gekennzeichnet) können Sie die aktuelle Messung anhand der Löschen / Ab-Taste löschen. Die laufende Speicherplatznummer wird dementsprechend um 1 verringert. Um den gesamten Speicher zu löschen, halten Sie die Löschen / Ab-Taste 3 Sekunden lang gedrückt, bis die Speicherplatznummer 000 ist.

### 6.10 Herunterladen der Daten zum PC

Anhand eines optionalen USB- oder RS-232C Kabels und einer Software kann das Gerät mit einem Computer verbunden werden. So können alle gespeicherten Daten jederzeit an Ihren Computer übertragen werden, indem Sie im Messmodus die Auslesen / Auf-Taste drücken.

### 6.11 Auto Power Off

Zur Batterieschonung verfügt das Gerät über eine automatische Abschaltfunktion (Auto Power Off). Nach 3 Minuten ohne Messung und ohne Betätigung der Tasten schaltet sich das Gerät selbst ab.

### 6.12 Batteriewechsel

Wenn im Display das Batteriesymbol erscheint, sollten die Batterien ersetzt werden. Ziehen Sie die Batteriefachabdeckung ab und entfernen Sie die Batterien. Tauschen Sie diese aus und beachten Sie dabei unbedingt die korrekte Polarität.

## 7 Kalibrierung

Wenn das Härteprüfgerät lange in Betrieb ist und v. A. zur Messung härterer Materialien verwendet wurde, kann durch den Verschleiß der Kugelspitze des Schlagkörpers die Genauigkeit beeinträchtigt werden. Hier wird eine Rekalibrierung empfohlen. Diese wird folgendermaßen durchgeführt:

Halten Sie 8 Sekunden lang die Ein/Aus- / Menütaste gedrückt, um in den Kalibriermodus (CAL) zu gelangen.

Nehmen Sie eine Messung am Standard-Testblock vor.

Passen Sie den Messwert im Display anhand der Auslesen / Auf-Taste und der Löschen / Ab-Taste dem Standardwert an.

Nehmen Sie weitere Messungen vor, bis die Genauigkeit der Messwerte wieder gegeben ist.

Um zurück in den Messmodus zu gelangen, betätigen Sie die Ein/Aus- / Menütaste.

Wenn die Genauigkeit in dem Bereich liegt, der in den Spezifikationen angegeben ist, sollte keine Kalibrierung vorgenommen werden.

## 8 Wartung und Pflege

Nach 1000 bis 2000 Verwendungen des Schlaggerätes sollten Führungsrohr und Schlagkörper anhand der Nylonbürste gereinigt werden. Schrauben Sie hierzu zunächst den Stützring ab, nehmen Sie dann den Schlagkörper heraus, drehen Sie die Nylonbürste gegen den Uhrzeigersinn und in spiralförmigen Bewegungen im Führungsrohr bis nach unten und wiederholen Sie dies viermal. Bringen Sie den Schlagkörper und den Stützring dann wieder an.

Der Schlagkörper sollte nach jeder Verwendung entnommen werden.

Verwenden Sie innerhalb des Schlaggeräts keinerlei Schmiermittel.

Wenn bei wiederholter Prüfung anhand eines Standard-Härtetestblocks immer wieder Werte angezeigt werden, die über dem eigentlichen Härtewert liegen, ist dies höchstwahrscheinlich auf eine Abnutzung des Schlagkörpers zurückzuführen. In diesem Fall sollte der Schlagkörper ausgetauscht werden.

# 8 Entsorgung

## 8.1 HINWEIS Batterieverordnung (BattV)

Batterien dürfen nicht in den Hausmüll gegeben werden: Der Endverbraucher ist zur Rückgabe gesetzlich verpflichtet. Gebrauchte Batterien können unter anderem bei eingerichteten Rücknahmestellen oder bei der PCE Deutschland GmbH zurückgegeben werden.

Annahmestelle nach BattV:
**PCE Deutschland GmbH**
**Im Langel 4**
**59872 Meschede**

## 8.2 Rücknahme und Entsorgung

Zur Umsetzung der ElektroG (Rücknahme und Entsorgung von Elektro- und Elektronikaltgeräten) nehmen wir unsere Geräte zurück. Sie werden entweder bei uns wiederverwertet oder über ein Recyclingunternehmen nach gesetzlicher Vorgabe entsorgt. Alternativ können Sie Ihre Altgeräte auch an dafür vorgesehenen Sammelstellen abgeben.

WEEE-Reg.-Nr.DE692781

## 1 Safety notes

Please read this manual carefully and completely before you use the device for the first time. The device may only be used by qualified personnel and repaired by PCE Instruments personnel. PCE Instruments cannot be held liable for any damage or injuries caused by non-observance of the manual.

- This device may only be used in the way specified in this manual. If used otherwise, this may cause dangerous situations.
- The device must not be used when the environmental conditions (temperature, air humidity, ...) are outside the limit values stated in the specifications.
- Do not expose the device to extreme temperatures, direct sunlight, extreme air humidity or moisture.
- The case should only be opened by qualified personnel of PCE Instruments.
- Do not touch the instrument with wet hands.
- You should not make any technical changes to the device.
- The appliance should only be cleaned with a damp cloth. Use only pH-neutral cleaner without solvents or abrasives.
- The device must only be used with original PCE accessories or equivalent.
- Before each use, please inspect the case for damage. In case of any visible damage, please do not use the device.
- Do not use the instrument in explosive atmospheres.
- The threshold values for the measuring variables stated in the specifications must not be exceeded under any circumstances.
- The hardness tester is not suitable for testing tungsten steel or harder materials. If used for these materials, the impact body can be damaged irreparably.
- Never press the release button when the impact body is not on the test piece as otherwise the support ring can loosen easily.
- Non-observance of the safety notes can cause damage to the device or injuries to the user.

This manual is published by PCE Instruments without any guarantee.

We expressly point to our general guarantee terms which can be found in our general terms of business.

If you have any questions please contact PCE Instruments.

**Safety symbols**
Safety-related instructions the non-observance of which can cause damage to the device or personal injury carry a safety symbol.

| Symbol | Designation / description |
|---|---|
| | **General safety symbol**<br>Non-observance can cause personal injury and/or damage to the device. |
| | **Warning of hand injuries**<br>Non-observance can cause hand injuries due to squashings, etc. |



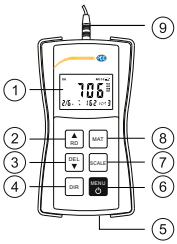
EN - 16

## 2 Specifications PCE-900

| | |
|---|---|
| **Measurement range** | 200 ... 900 HLD |
| **Accuracy** | ±10 HLD |
| **Repeatability** | ±6 HLD |
| **Materials** | 9 different common materials |
| **Conversion** | HL-HRC-HRB-HB-HV-HSD |
| **Display** | 12.5 mm LCD with backlight |
| **Impact device** | Type D |
| **Memory** | 50 sets of data |
| **Interface** | RS-232C |
| **Power supply** | 3 x 1.5 V AAA batteries |
| **Environmental conditions** | Operating temperature range: -10 … +50 °C<br>Storage temperature range: -30 … +60 °C<br>Relative humidity: ≤90 % |
| **Dimensions** | 142 x 77 x 40 mm |
| **Weight** | 130 g without batteries, impact device 75 g |

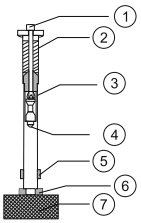
## 3 Device description

### 3. 1 Front side / keypad




1) Display
2) Readout / Up key
3) Delete / Down key
4) Direction key
5) RS-232C interface
6) On/Off / Menu key
7) Conversion key
8) Material key
9) Sensor connection

### 3.2 Impact device

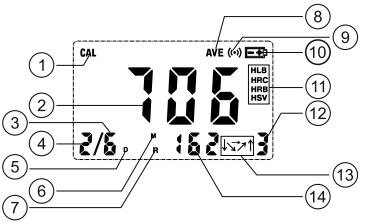



1) Release button
2) Load tube
3) Guide tube
4) Impact ball tip
5) Coil
6) Support ring
7) Sample

English

### 3.3 LC display

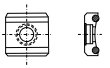
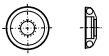
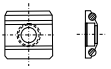
1) Calibration mode
2) Measurement value
3) No. of readings for averaging
4) Consecutive no. of measurements
5) Type of impact device
6) Measuring state
7) Browsing state
8) Average symbol
9) Measurement icon
10) Battery level indicator
11) Hardness scale
12) Material
13) Direction
14) No. of saved data




### 3.4 Delivery content

1 x hardness tester PCE-900
1 x standard test block
1 x support ring
1 x cleaning brush
1 x instruction manual
1 x carrying case
3 x AAA battery

### 3.5 Optional accessories

| Artikelnr. | Bild | Beschreibung |
|---|---|---|
| PCE-900 SW | | Software + data cable |
| CAL-PCE-900 | | ISO calibration |
| Z10-15 |  | Adaptor cylindrical concave, radius: 10 ... 15 mm |
| Z25-50 | | Adaptor cylindrical concave, radius: 25 ... 50 mm |
| HK11-13 |  | Adaptor spherical convex, radius: 11 ... 13 mm |
| HK12.5-17 | | Adaptor spherical convex, radius: 12.5 ... 17 mm |
| HK16.5-30 | | Adaptor spherical convex, radius: 16.5 ... 30 mm |
| HZ11-13 |  | Adaptor cylindrical convex, radius: 11...13 mm |
| HZ12.5-17 | | Adaptor cylindrical convex, radius: 12.5 ... 17 mm |
| HZ16.5-30 | | Adaptor cylindrical convex, radius: 16.5 ... 30 mm |

## 4 Background information

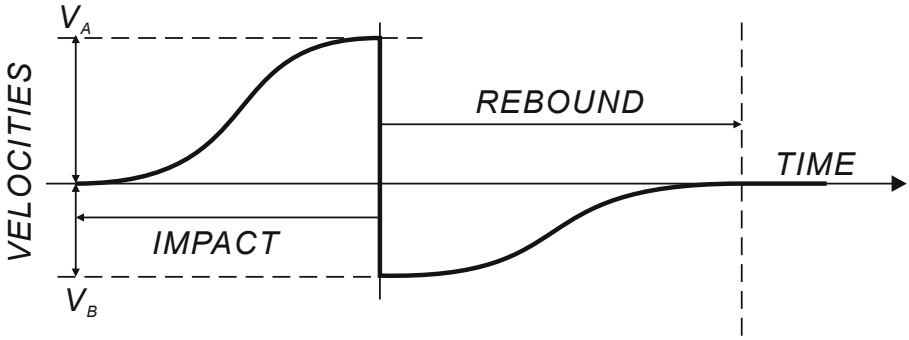
### 4.1 Method of measurement

An impact body with a ball-shaped measuring tip made of tungsten carbide is propelled against the test surface by a spring force and rebounds. The impact and rebound velocities are measured when the distance of the impact body from the test surface is 1 mm. The measurement is made as follows: a permanent magnet in the impact body induces an electrical voltage into the coil when passing through the coil in its holder. This voltage is proportional to the velocities of the magnet. Leeb hardness values can be obtained using the following formula:

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

HL: Hardness according to Leeb
$V_B$: Rebound velocity
$V_A$: Impact velocity

The voltage curve of the output signal when the impact body passes through the induction coil is illustrated in the following figure:




If you measure the hardness of a material with the traditional static test method, the applied pressure will affect the measurement value, e. g. 760 HLD ≠ 760 HLC ≠ 760 HLG. Since different types of impact devices require different conversion curves when converting Leeb hardness values into different hardness values, not only the converted value should be stated but also the impact device used.

### 4.2 Abbreviations of the hardness scales

| Abbreviation | Meaning |
|---|---|
| HLD | Leeb hardness scale, impact device type D |
| HB | Brinell hardness scale |
| HRB | Rockwell hardness scale B |
| HRC | Rockwell hardness scale C |
| HSD | Shore hardness scale |
| HV | Vickers hardness scale |

### 4.3 Material numbers

| No. | Material |
|---|---|
| 1 | (Cast) steel |
| 2 | Cold work tool steel |
| 3 | Stainless steel |
| 4 | Grey cast iron |
| 5 | Spheroidal graphite iron |
| 6 | Cast aluminium alloys |
| 7 | Brass |
| 8 | Bronze |
| 9 | Copper |

### 4.4 Conversion chart

| Material | HL | HRC | HRB | HB | | HS | HV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $30D^2$ | $10D^2$ | | |
| (Cast) steel | 300 ~ 900 | 20.0 ~ 68.0 | 38.4 ~ 99.5 | 80 ~ 647 | | 32.5 ~ 99.5 | 80 ~ 940 |
| Cold work tool steel | 300 ~ 840 | 20.4 ~ 67.1 | | | | | 80 ~ 898 |
| Stainless steel | 300 ~ 800 | 19.6 ~ 62.4 | 46.5 ~ 101.7 | 85 ~ 655 | | | 80 ~ 802 |
| Grey cast iron | 360 ~ 650 | | | 93 ~ 334 | | | |
| Spheroidal graphite iron | 400 ~ 660 | | | 131 ~ 387 | | | |
| Cast aluminium alloys | 174 ~ 560 | | | | 20 ~ 159 | | |
| Brass | 200 ~ 550 | | 13.5 ~ 95.3 | | 40 ~ 173 | | |
| Bronze | 300 ~ 700 | | | | 60 ~ 290 | | |
| Copper | 200 ~ 690 | | | | 45 ~ 315 | | |

## 5 Preparation

Thorough preparation of the sample's surface ensures high accuracy. The sample must not be magnetic. The surface temperature must be below 120 °C.

### 5.1 Weight requirements

To get correct measurement values, the sample should be as thick, heavy and solid as possible. The hardness of the surface to be hit by the impact body should be consistent.

A solid sample over 5 kg can be tested without any special preparation or base.

A sample between 3 and 5 kg should be fixed to a rack or support of more than 5 kg to avoid the sample from bending, deforming or moving during the hardness measurement.

If the weight of the sample is below 2 kg, it should be fixed to a workbench or a stable support. The surface between the sample and the support should be hard, clean and even. To attach the sample safely, apply petroleum jelly or yellow grease to the surfaces of the sample and support, press the sample firmly onto the support and move it back and forth to make sure there is no more air between the sample and the support.



### 5.2 Coupling

For coupling, some experience is necessary. When samples are coupled insufficinetly, there are often substantial differences between the individual measurement results, low HL values and a rattling noise when the measuring tip hits the surface.

The surface of the sample and that of the base / support should be flat, even and polished.

The impact direction should be vertical to the surface of the coupled sample.

The minimum thickness of a sample for proper coupling is 3 mm.

### 5.3 Roughness requirements

To eliminate measurement errors which are due to excessive roughness of the tested surface, the surface should be polished, so that it has a metallic gloss. The roughness should not exceed 2 µm. The rougher the surface of the sample, the lower the result of the hardness test will be.

### 5.4 Cleanliness requirements

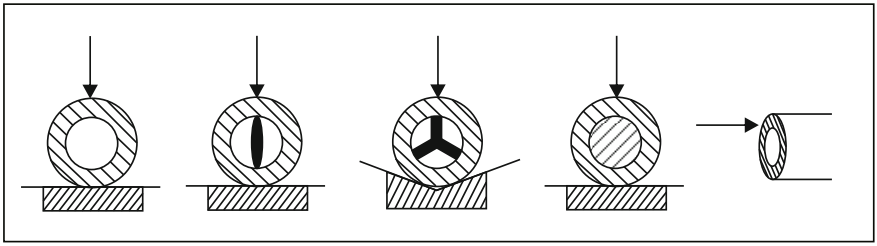
To ensure high accuracy, the sample must be clean and free from oil stains, rust and residues of electroplating and paint.

### 5.5 Stability requirements

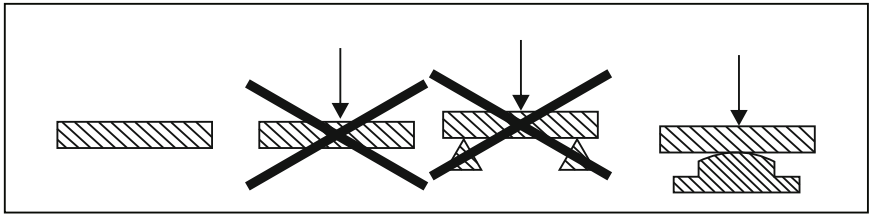
To prevent the sample from moving during the measurement, the sample should rest on the base firmly enough and its surface should be vertical to the impact direction. The test surface can deform or vibrate due to the impact of the impact body. This may even apply to samples with the right weight and a suitable thickness.

The measured hardness might be lower than it would normally be. This applies in particular to samples like big plates, long bars or samples with curved surfaces. Please consider the following recommensations for these types of samples.

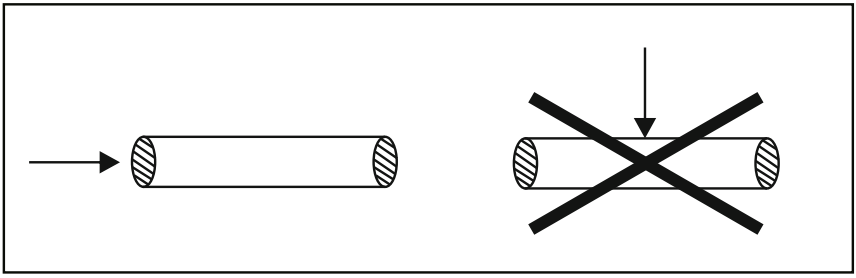
**Pipe**



**Plate**

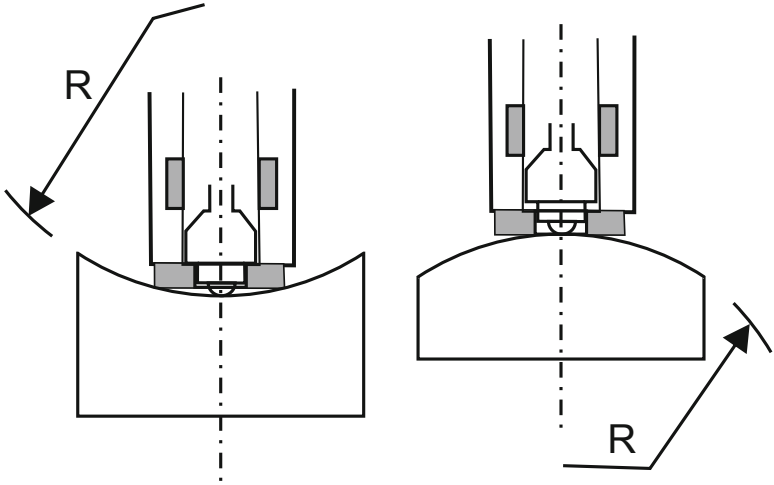


**Bar**





**Samples with curved surfaces**
The more the surface of the sample is curved, the easier it will be to take a measurement. Normally, the measurement can be carried out directly by using the standard support ring if the radius of curvature is 30 mm or above. If the sample has a radius of curvature below 30 mm, a special support ring should be used for the measurement.




Impact device type D, $R_{min}$ = 30 mm

## 5.6 Characteristics of the sample

| Sample | Sample weight | | | Minimum thickness | | Maximum roughness | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Impact device | Support necessary | Stabilisation necessary | No stabilis. necessary | Sample | Hardened layer | ISO | Ra | Rz | |
| D | 0.05 ... 2 | 2.5 | >5 | 3 | 0.8 | N7 | 2 µm | 10 µm | ▽ 6 |

## 6 Operation

### 6.1 On / Off

Press the On/Off / Menu key. The device is now switched on and ready to use.

The settings you have previously made will be displayed. If you wish to work with these settings, you can start your measurement immediately. If not, you can make your settings using the keypad.

To switch off the device, press and hold the On/Off / Menu key for three seconds. The display will indicate „OFF“.

### 6.2 Selection of impact direction

Move the cursor by means of the Direction key until you see the desired impact direction. You can select between ←, ↓, ↘, →, ↗ and ↑.

### 6.3 Selection of material

Press the Material key several times until you reach the desired material.

### 6.4 Selection of hardness scale

Press the Conversion key several times until you reach the desired hardness scale. You can select between HL, HRC, HRB, HV, HB and HS.

### 6.5 No. of measurements for averaging

Press and hold the On/Off / Menu key for 6 seconds to enter the AVE (averaging) menu. Then select the number of measurements you want to be considered for averaging, using the Readout / Up key or Delete / Down key. You can select a number between 2 and 9. For example, if you select "3", the meter will display the average value after 3 consecutive measurements. “0“ means that no average value is calculated. To leave this menu, press the On/Off / Menu key.

### 6.6 Measurement

Non-observance of the safety, as well as the following instructions can cause injuries.

First, check the hardness tester, using the standard test block.

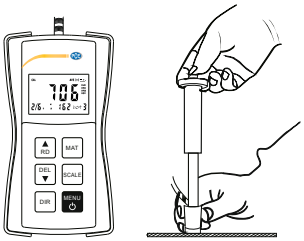
Push the load tube towards the support ring to lock the impact body. Do not stop holding the load tube when doing so and then return it to its original position.

If you return the load tube to its original position too quickly, parts of the meter can be damaged. Do not release the load tube.

Hold the impact device between your thumb and index finger and touch the sample with it. Make sure that it rests firmly on the surface and that the impact direction is vertical to the test surface. Otherwise, false measurement values can occur.

Make a measurement by pushing the release button on the top of the impact device. The measurement value will then be indicated in the LC display. Before pushing the release button, make sure that the sample as well as the

impact device and impact body stand solidly. In addition, the direction of the starting force should be aligned with the axis of the impact device.



If the measurement results are outside the range of the conversion chart, "E" will be displayed.

You must not push the release button if the impact device is not in contact with the sample as otherwise, the support ring can come off easily.

Every portion of the sample must be measured 2 to 5 times. The results should not be below or above the average value ±15 HL.

The distance between any two points of impact or between the middle of any one point of impact and the edge of a sample should fulfil the requirements of the following chart.

| Impact device type | Centre-to-centre distance of the two points of impact | Distance from centre of the point of impact to the edge of the sample |
|---|---|---|
| | above | above |
| D | 3 mm | 5 mm |

### 6.7 Data storage

During the measurement, all data are automatically saved to the memory and the consecutive number of saved measurement values is increased by 1. The meter can save up to 50 sets of data along with the measuring conditions. When the memory is full, the oldest entry will automatically be deleted, so that the new value can be saved.

### 6.8 Memory readout

When you are in measurement mode, which is indicated by an "M" in the display, press the Readout / Up key to enter readout mode. This mode is indicated by an "R" in the display. To navigate within the memory, use the Readout / Up key and the Delete / Down key. To return to measurement mode, press the On/Off / Menu key.

### 6.9 Data deletion

In measurement mode (indicated by "M" in the display), you can delete the current measurement using the Delete / Down key. The consecutive memory number will be reduced by 1. To delete the entire memory, press and hold the Delete / Down key for 3 seconds, until the memory item number is 000.

### 6.10 Data download to PC

The device can be connected to a computer, using an optionally available USB or RS-232C cable and a software. Consequently, all data can be transferred to a computer at any time by pressing the Readout / Up key in measurement mode.

### 6.11 Auto Power Off

To save battery power consumption, the device has an Auto Power Off function. After 3 minutes without taking

measurements and pressing any keys, the device will power off automatically.

### 6.12 Battery replacement

When the battery icon appears in the display, the batteries should be replaced. Remove the battery compartment cover and take out the batteries. Replace them by new batteries and observe correct polarity.

## 7 Calibration

If the hardness tester has been in use for a longer period of time and has been used mostly to measure relatively hard materials, the impact ball tip might be worn, which can have a negative effect on the accuracy. In this case, a re-calibration is recommended. A re-calibration is carried out as follows:

Press and hold the On/Off / Menu key for 8 seconds to enter calibration mode (CAL).

Take a measurement of the standard test block.

Adjust the measurement value in the display to the standard value by means of the Readout / Up key and the Delete / Down key.

Take further measurements until the readings are accurate again.

To return to measurement mode, press the On/Off / Menu key.

If the accuracy is within the range stated in the specifications, no calibratiion should be carried out.

## 8 Maintenance

After 1000 to 2000 applications of the impact device, the guide tube and the impact body should be cleaned with the nylon brush. First, unscrew the support ring, then take out the impact body, move the nylon brush through the guide tube counterclockwise, making helical movements until you reach the bottom. Repeat this procedure four times. Re-install the impact body and the support ring.

The impact body should always be taken out after use.

Do not use any lubricants inside the impact device.

If the values indicated after repeated tests with a standard hardness test block are still higher than the actual hardness value, this is very likely due to wear of the impact body. In this case, the impact body should be replaced.

## 8 Disposal

For the disposal of batteries, the 2006/66/EC directive of the European Parliament applies. Due to the contained pollutants, batteries must not be disposed of as household waste. They must be given to collection points designed for that purpose.

In order to comply with the EU directive 2012/19/EU we take our devices back. We either re-use them or give them to a recycling company which disposes of the devices in line with law.
If you have any questions, please contact PCE Instruments.

User manuals in various languages
(français, italiano, español, português, nederlands, türk, polski, русский, 中文)
can be downloaded here: www.pce-instruments.com

**Specifications are subject to change without notice.**