

PCE



Manuale d'istruzioni

PCE-900 Durometro

IT Versione 1.0

PCE Instruments Informazioni di contatto

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
instruments.com/deutsch www.pce-instruments.com/french

France

PCE Instruments France EURL
76, Rue de la Plaine des Bouchers
67100 Strasbourg
France
Téléphone: +33 (0) 972 3537 17
Numéro de fax: +33 (0) 972 3537 18
info@pce-france.fr

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-
www.pce-instruments.com/espanol

United States of America

PCE Americas Inc.
711 Commerce Way suite 8
Jupiter / Palm Beach
33458 FL
USA
Tel: +1 (561) 320-9162
Fax: +1 (561) 320-9176
info@pce-americas.com
instruments.com/us

United Kingdom

PCE Instruments UK Ltd
Units 12/13 Southpoint Business Park
Ensign Way, Southampton
Hampshire
United Kingdom, SO31 4RF
Tel: +44 (0) 2380 98703 0
Fax: +44 (0) 2380 98703 9
info@industrial-needs.com
www.pce-instruments.com/english

Italy

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina 878 / B-Interno 6
55010 LOC. GRAGNANO
CAPANNORI (LUCCA)
Italia
Tel: +39 0583 975 114
Fax: +39 0583 974 824
info@pce-italia.it www.pce-
www.pce-instruments.com/italiano

The Netherlands

PCE Brookhuis B.V.
Institutenweg 15
7521 PH Enschede
Nederland
Telefoon: +31 (0) 900 1200 003
Fax: +31 53 430 36 46
info@pcebenelux.nl
www.pce-instruments.com/dutch

Chile

PCE Instruments Chile SA
RUT 76.423.459-6
Calle Santos Dumont N° 738, Local 4
Comuna de Recoleta – Santiago Chile
Tel.: +56 2 24053238
Fax: +56 2 2873 3777
info@pce-instruments.cl
www.pce-instruments.com/chile

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
www.pce-instruments.cn

China

Pingce (Shenzhen) Technology Ltd.
West 5H1,5th Floor,1st Building
Shenhua Industrial Park,
Meihua Road,Futian District
Shenzhen City
China
Tel: +86 0755-32978297
lko@pce-instruments.cn
www.pce-instruments.cn

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

Indice

4

Contenut

1	Informazioni sulla sicurezza	4
2	specifiche del PCE-900	5
3	Panoramica del dispositivo	5
4	Info generale	6
5	Preparazione	9
6	Utilizzo	12
7	Calibrazione	14
8	Conservazione e manutenzione.....	14
8	Smaltimento	15
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 Informazioni sulla sicurezza



Congratulazioni per aver acquistato un localizzatore di cavi di PCE Instruments.

Leggere attentamente e integralmente il presente manuale di istruzioni. L'uso del dispositivo è consentito solo a personale qualificato. I danni provocati dalla mancata osservanza delle presenti istruzioni ci esimono da qualsiasi responsabilità.

- Questo dispositivo deve essere utilizzato come descritto nel manuale d'istruzioni. In caso contrario si possono creare situazioni di pericolo.
- Utilizzare il dispositivo solo quando le condizioni ambientali (temperatura, umidità ...) si trovano entro i limiti indicati nelle specifiche. Non esporre il dispositivo a temperature elevate, alla luce diretta del sole e all'umidità.
- La struttura del dispositivo può essere aperta solo da personale di PCE Instruments.
- Non utilizzare il dispositivo con le mani bagnate.
- Non effettuare modifiche tecniche al dispositivo.
- Il dispositivo può essere pulito solo con un panno. Non usare prodotti detergenti abrasivi o solventi.
- Utilizzare con il dispositivo solo accessori forniti da PCE Instruments o equivalenti.
- Prima dell'uso, controllare che non vi siano danni visibili alla struttura. In tal caso, non utilizzare lo strumento.
- Non utilizzare il dispositivo in ambienti potenzialmente a rischio di esplosione.
- La mancata osservanza delle presenti indicazioni può provocare guasti al dispositivo e lesioni all'operatore.
- Il durometro non è adatto per acciaio di tungsteno o materiali più duri. Nel caso che venga utilizzato questo tipo di materiali, il dispositivo d'impatto potrebbe danneggiarsi in modo irreparabile.
- Non premere mai il pulsante di sblocco quando il corpo di impatto non è in prova.

Il presente manuale di istruzione è stato pubblicato da PCE Instruments senza nessun tipo di garanzia. Per consultare le condizioni generali di garanzia, rimandiamo al capitolo dedicato ai nostri Termini e condizioni.

Per ulteriori informazioni, la preghiamo di rivolgersi a PCE Instruments.

Simboli di sicurezza

Le istruzioni relative alla sicurezza, la cui mancata osservanza può causare danni al dispositivo o lesioni personali, hanno un simbolo di sicurezza.

Simbolo	Designazione/descrizione
	Avvertenza generale Se non si presta attenzione si possono provocare lesioni e/o danni al dispositivo
	Avvertenza di lesioni alle mani Se non si presta attenzione si possono ocasionare contusioni alle mani.

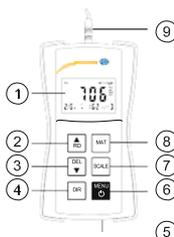
2. Specifiche PCE-900

Range di misura	200 ... 900 HLD
Precisione	±10 HLD
Riproducibilità	±6 HLD
Materiali	9 materiali diversi e convenzionali
Conversione	HL-HRC-HRB-HB-HV-HSD
Display	12,5 mm LCD retroilluminato
Dispositivo d'impatto	Tipo D
Memoria	50 valori
Interfaccia	RS-232C
Alimentazione	Pile da 3 x 1,5 V AAA
Temperatura	Temperatura operativa: -10 ... +50 °C Temperatura di stoccaggio: -30 ... +60 °C Umidità relativa: ≤90 %
Dimensioni	142 x 77 x 40 mm
Peso	130 g senza pile, dispositivo di impatto 75 g

2 Panoramica del dispositivo

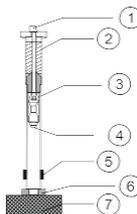
3.1 Pannello frontale / Tastierino

- 1) Display
- 2) Selezione / UP
- 3) Elimina / DOWN
- 4) Tasto di scorrimento
- 5) Interfaccia RS-232C
- 6) ON/OFF/ Tasto del menù
- 7) Tasto di conversione
- 8) Tasto per materiale
- 9) Collegamento del sensore



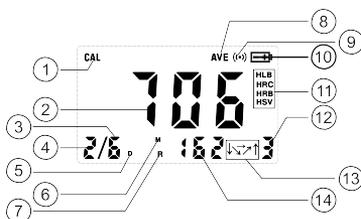
3.2 Dispositivo di impatto

- 1) Pulsante di rilascio
- 2) Tubo di carico
- 3) Tubo di guida
- 4) Punta sferica di impatto
- 5) Bobina
- 6) Anello di supporto
- 7) Campione



3.3 Display LCD

- 1) Modalità calibrazione
- 2) Valore di misura
- 3) No. Di misura per valore medio
- 4) No. consecutivo di misure
- 5) Tipo di dispositivo di impatto
- 6) Stato di misura
- 7) Stato di esplorazione
- 8) Simbolo valore medio
- 9) Simbolo di misura
- 10) Indicatore Bat.
- 11) Scala di durezza
- 12) Materiale
- 13) Direzione
- 14) Numero dei dati salvati



3.4 Contenuto della spedizione

- 1 x Durometro PCE-900
- 1 x Blocco di prova standard
- 1 x Anello di supporto
- 1 x Spazzola di pulizia
- 1 x Manuale di istruzioni
- 1 x Valigetta di trasporto
- 3 x AAA Batterie

3.5 Accessori opzionali

N°. Articolo	simbolo	Descrizione
PCE-900 SW		Software + Cavo dati
CAL-PCE-900		Certificazione UNI EN ISO 9001
Z10-15		Adattatore cilindrico concavo, Raggio: 10 ... 15 mm
Z25-50		Adattatore cilindrico concavo, Raggio: 25 ... 50 mm
HK11-13		Adattatore sferico convesso, Raggio: 11 ... 13 mm
HK12.5-17		Adattatore sferico convesso, Raggio: 12,5 ... 17 mm
HK16.5-30		Adattatore sferico convesso, Raggio: 16,5 ... 30 mm
HZ11-13		Adattatore sferico convesso, Raggio: 11 ... 13mm
HZ12.5-17		Adattatore sferico convesso, Raggio: 12,5 ... 17 mm
HZ16.5-30		Adattatore sferico convesso, Raggio: 16,5 ... 30 mm

4 Informazioni principali

4.1 Principio di misura

Un corpo di battuta con una punta tonda di carburo di tungsteno è proiettato da una molla contro la superficie dell'oggetto da analizzare. L'impatto causa una leggera deformazione della superficie, che comporta una perdita di energia cinetica. Tale perdita di energia è calcolata misurando la velocità dell'impatto (v_i) e del rimbalzo (v_r) a una distanza precisa dalla superficie. Le velocità sono misurate mediante un magnete permanente nel corpo di battuta che genera una tensione indotta nella sonda del percussore. La tensione identificata è proporzionale alla velocità del corpo di battuta. L'elaborazione del segnale fornisce la durezza.

I valori di durezza di Leeb possono essere ottenuti utilizzando la seguente formula:

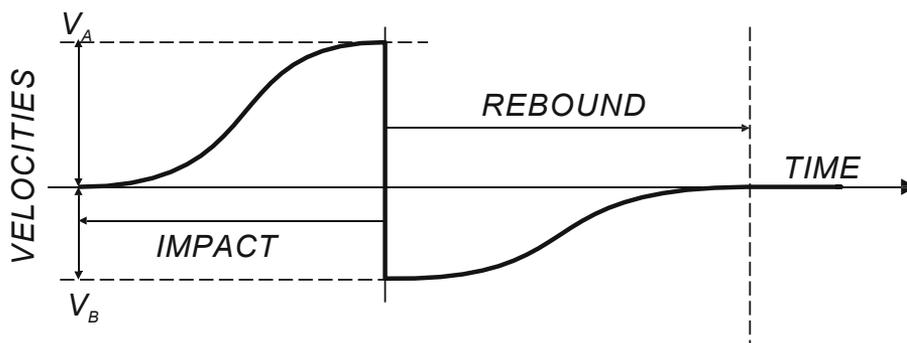
$$HL = 1000 \times (V_B / V_A)$$

HL: Durezza Leeb

V_B : Velocità di rimbalzo

V_A : Velocità di impatto

La curva di tensione del segnale di uscita quando il corpo di impatto passa attraverso la bobina di induzione è illustrato nella figura seguente:



Se si misura la durezza di un materiale con il metodo di prova statico tradizionale, la pressione applicata influenzerà il valore di misura, ad es. g. 760 HLD \neq 760 HLC \neq 760 HLG. Poiché i diversi tipi di dispositivi di impatto richiedono diverse curve di conversione quando si convertono i valori di durezza di Leeb in differenti valori di durezza, non solo deve essere indicato il valore convertito ma anche il dispositivo di impatto utilizzato.

4.2 Abbreviazioni delle scale di durezza

Abbr.	Significato
HLD	Scala di durezza Leeb, dispositivo di impatto tipo D
HB	Scala di durezza Brinell
HRB	Scala di durezza Rockwell B
HRC	Scala di durezza Rockwell C
HSD	Scala di durezza Shore
HV	Scala di durezza Vickers

4.3 Numerazione dei materiali

Nr.	Materiale
1	Acciaio
2	Acciaio laminato a freddo
3	Acciaio inox
4	Ghisa
5	Ferro di grafite sferoidale
6	Lega di alluminio
7	Ottone
8	Bronzo
9	Rame

4.4 Tabella di conversione

Materiale	HL	HRC	HRB	HB		HS	HV
				30D ²	10D ²		
Acciaio	300 ~ 900	20,0 ~ 68,0	38,4 ~ 99,5	80 ~ 647		32,5 ~ 99,5	80 ~ 940
Acciaio laminato a freddo	300 ~ 840	20,4 ~ 67,1					80 ~ 898
Acciaio inox	300 ~ 800	19,6 ~ 62,4	46,5 ~ 101,7	85 ~ 655			80 ~ 802
Acciaio inox	360 ~ 650			93 ~ 334			
Ferro di grafite sferoidale	400 ~ 660			131 ~ 387			
Lega di alluminio	174 ~ 560			20 ~ 159			
Ottone	200 ~ 550		13,5 ~ 95,3	40 ~ 173			
Bronzo	300 ~ 700			60 ~ 290			
Rame	200 ~ 690			45 ~ 315			

5 Preparazione

Una buona preparazione della superficie del campione garantisce un'elevata precisione. Il campione non deve essere magnetico. La temperatura superficiale deve essere inferiore a 120 ° C.

5.1 Requisiti del peso

Per ottenere valori di misura corretti, il campione dovrebbe essere il più possibile spesso, pesante e solido. La durezza della superficie da colpire con corpo di impatto dovrebbe essere uniforme.

Un campione di circa 5 kg può essere testato senza previa preparazione e senza nessun tipo di appoggio speciale.

Un campione di 3-5 kg deve avere un supporto di ca.5 kg per evitare deformazioni, flessioni o spostamento del campione stesso durante misura della durezza.

Se il peso del campione è inferiore a 2 kg, deve essere fissato a un banco di lavoro o a un supporto stabile. La superficie tra il campione e il supporto deve essere dura, pulita e uniforme. Per fissare il campione in modo sicuro, applicare la gelatina o l'olio da cucina sulle superfici del campione e il supporto, premere saldamente il campione sul supporto e spostarlo avanti e indietro per assicurarsi che non vi sia aria tra il campione e il supporto.

5.2 Accoppiamento

Per l'accoppiamento, è necessaria un po' di esperienza. Quando i campioni non sono ben accoppiati, possono esserci differenze sostanziali tra i singoli risultati di misura, i valori di HL bassi e un rumore tremolante quando la punta della punta tocca la superficie.

La superficie del campione e del supporto deve essere piatta, liscia e levigata.

La direzione di impatto deve essere perpendicolare alla superficie del campione.

Lo spessore minimo di un campione, allo scopo di ottenere un buon accoppiamento, deve essere di 3 mm.

5.3 Requisiti di rugosità

Per eliminare gli errori di misura dovuti a una eccessiva rugosità della superficie esaminata, la superficie deve essere lucidata, in modo da avere una lucentezza metallica. La rugosità non deve superare i 2 µm. Più è rugosa la superficie del campione, più basso sarà il risultato della prova di durezza.

5.4 Requisiti di pulizia

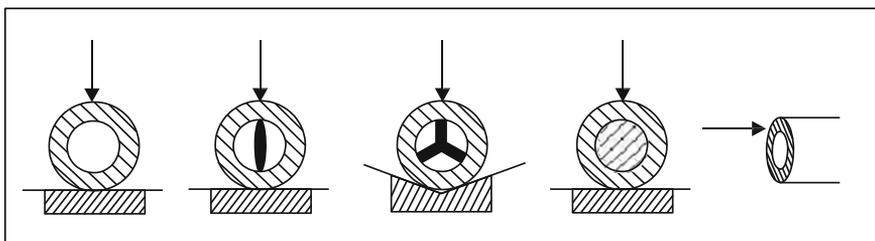
Per garantire un'elevata precisione, il campione deve essere pulito e privo di macchie di olio, ruggine e residui di elettrolisi e vernice.

5.5 Requisiti di stabilità

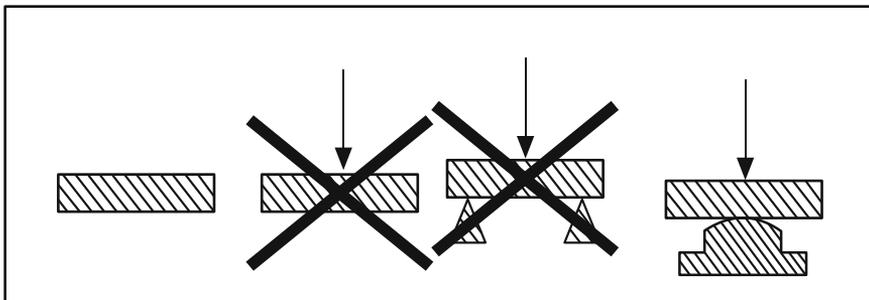
Per evitare che il campione si sposti durante la misura, il campione deve poggiare saldamente alla base e la sua superficie deve essere perpendicolare rispetto alla direzione di impatto. La superficie di prova può deformarsi o vibrare a causa dell'impatto del corpo di impatto. Questo può valere anche per campioni con il giusto peso e uno spessore adeguato.

La durezza misurata potrebbe essere inferiore a quella abituale. Ciò vale in particolare per campioni come grandi lastre, barre lunghe o campioni con superfici curve. Per questo tipo di campioni, si prega di considerare le seguenti raccomandazioni:

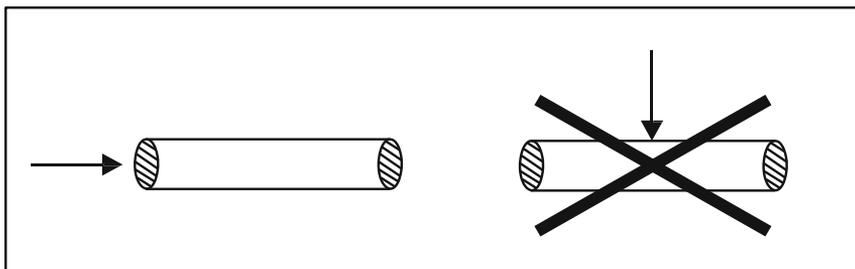
Tubature



Piastra



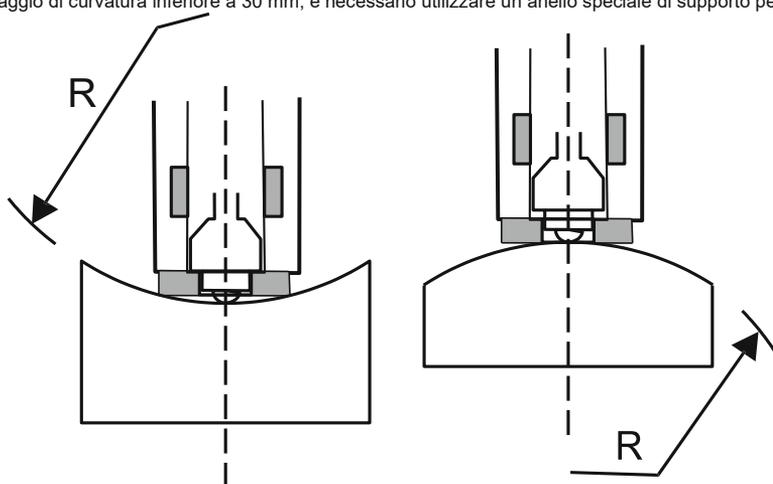
Barra



Italiano

Campioni con superfici curve

Più la superficie del campione è curva, più sarà facile eseguire una misura. Normalmente, la misura può essere effettuata direttamente utilizzando l'anello standard se il raggio di curvatura è di 30 mm o superiore. Se il campione ha un raggio di curvatura inferiore a 30 mm, è necessario utilizzare un anello speciale di supporto per la misura.



Dispositivo di impatto Tipo D, $R_{mi} = 30 \text{ mm}$

5.6 Requisiti del campione

Campione	Peso			Spessore minimo		Rugosità massima			
	Supporto necessario	Stabilità necessaria	Nessun rinforzo necessario	Campione	Strato indurito	ISO	Ra	Rz	
D	0,05 ... 2	2,5	>5	3	0,8	N7	2 µm	10 µm	6

6 Uso

6.1 ON/OFF

Premere il tasto ON/OFF/ menù. Il dispositivo adesso è acceso e pronto per l'uso.

Si visualizzano le impostazioni realizzate precedentemente. Se si vogliono mantenere, basta cominciare subito la misura. Altrimenti è possibile effettuare le modifiche necessarie usando la tastiera.

Per spegnere il dispositivo, tenere premuto il tasto ON/OFF/Menù per 3 secondi. Sul display appare "OFF".

6.2 Impostare la direzione di impatto

Muovere il cursore con i tasti fino a ottenere l'impostazione desiderata. Le opzioni sono: ←, ↓, →, ↑.

6.3 Selezione del materiale

Premere il tasto ripetutamente fino a ottenere il materiale desiderato.

6.4 Selezione della scala di durezza

Premere il tasto di conversione varie volte fino a ottenere la scala di durezza desiderata. Le opzioni sono NS, HRC, HRB, HV, HB e HS.

6.5 Media del numero di misure

Tenere premuto il tasto On / Off / Menu per 6 secondi per accedere al menu AVE (media). Quindi selezionare il numero di misure che si desidera considerare per ottenere il valore medio utilizzando il tasto di lettura / UP o il tasto Elimina / DOWN. È possibile selezionare un numero compreso tra 2 e 9. Ad esempio, se si seleziona "3", lo strumento visualizzerà il valore medio dopo 3 misure consecutive. "0" significa che nessun valore medio è stato calcolato. Per uscire da questo menu, premere il tasto On / Off / Menu.

6.6 Misura



La mancata osservanza della sicurezza e le seguenti istruzioni possono causare lesioni.

Innanzitutto, controllare il tester di durezza, utilizzando il blocco test standard.

Spingere il tubo di carico verso l'anello per bloccare il corpo di impatto. Non smettere di trattenere il tubo e accompagnarlo lentamente nella sua posizione originaria.



Se si riporta troppo rapidamente il carico alla sua posizione originale, alcune parti del misuratore possono essere danneggiate. Non rilasciare il tubo di carico.

Tenere il dispositivo di impatto tra il pollice e il dito indice e toccare il campione. Assicurarsi che si appoggia saldamente sulla superficie e che la direzione sia perpendicolare alla superficie di prova. Altrimenti, possono verificarsi valori di misura falsi.

Effettuare una misura premendo il pulsante di sblocco sulla parte superiore del dispositivo di impatto. Il valore di misura viene indicato sul display. Prima di premere il pulsante di sblocco, accertarsi che il campione, nonché il dispositivo di impatto e il corpo dell'impatto siano ben fissati. Inoltre, la direzione della forza di partenza deve essere allineata con l'asse del dispositivo di impatto.



Se i risultati della misura sono al di fuori della gamma del grafico di conversione, verrà visualizzato "E".



Non è necessario spingere il pulsante di sblocco se il dispositivo di impatto non è in contatto con il campione, in caso contrario il supporto dell'anello può scendere facilmente.

Ogni parte del campione deve essere misurata da 2 a 5 volte. I risultati non dovrebbero essere al di sotto o al di sopra del valore medio ± 15 NS.

La distanza tra due punti di impatto o tra il centro di un qualsiasi punto d'urto e il bordo del campione deve soddisfare i requisiti del seguente grafico:

Tipo di dispositivo di impatto	Distanza da metà a metà di entrambi i punti di impatto	Distanza dal centro del punto di impatto al bordo del campione
	superiore	Superiore
D	3 mm	5 mm

6.7 Memoria dei dati

Durante la misura tutti i dati vengono salvati automaticamente nella memoria e il numero consecutivo di valori di misura salvati viene aumentato di 1. Lo strumento può salvare fino a 50 set di dati insieme alle condizioni di misura. Quando la memoria è piena, il valore più antico verrà automaticamente eliminato, in modo che il nuovo valore possa essere salvato.

6.8 Consultare la memoria

Quando si è in modalità di misura, indicata da un "M" sul display, premere il tasto di lettura / UP per accedere alla modalità di lettura. Questa modalità è indicata da un "R" sul display. Per navigare all'interno della memoria, utilizzare il tasto Readout / Up e il tasto Elimina / DOWN. Per tornare alla modalità di misura, premere il tasto On / Off / Menu.

6.9 Elimina dati

Nella modalità di misura (indicata con "M" sul display), è possibile eliminare la misura corrente usando il tasto Elimina / DOWN. Il numero di memoria consecutivo sarà ridotto di 1. Per eliminare l'intera memoria, tenere premuto il tasto Elimina / DOWN per 3 secondi, finché il numero di memoria è 000.

6.10 Download dei dati sul PC

Il dispositivo può essere collegato a un computer utilizzando un cavo opzionale USB o RS-232C e un software. Di conseguenza, tutti i dati possono essere trasferiti a un computer in qualsiasi momento premendo il tasto Readout / Up in modalità di misura.

6.11 Auto-Off

Per risparmiare il consumo di energia della batteria, il dispositivo dispone di una funzione di spegnimento automatico. Dopo 3 minuti senza effettuare misure e premendo i tasti, il dispositivo si spegne automaticamente..

6.12 Sostituzione delle batterie

Quando sul display appare il simbolo della batteria significa che le pile devono essere sostituite. Rimuovere il coperchio del vano batteria ed estrarre le batterie. Sostituirle con batterie nuove e osservare la polarità corretta.

7 Calibrazione

Se il tester di durezza è stato utilizzato per un periodo di tempo prolungato ed è stato utilizzato principalmente per misurare i materiali relativamente duri, si potrebbe consumare la punta della sfera di impatto con la conseguente riduzione della precisione. In questo caso è consigliata la ri-calibrazione. La ri-calibrazione viene eseguita come segue:

Tenere premuto il tasto ON/ OFF/ Menù per 8 secondi per accedere alla modalità di calibrazione (CAL). Effettuare una misura sul blocco di prova standard.

Regolare il valore di misura sul display sul valore standard tramite il tasto di lettura / UP e il tasto di cancellazione / DOWN.

Prendere ulteriori misure fino a quando le letture non sono ancora esatte.

Per tornare alla modalità di misura, premere il pulsante ON /OFF / Menu.

Se la precisione è conforme al range indicato nelle specifiche, non si deve effettuare nessuna calibrazione.

8 Conservazione e manutenzione

Dopo 1000-2000 applicazioni del dispositivo di impatto, il tubo di guida e il corpo dell'impatto devono essere puliti con la spazzola in nylon. Innanzitutto, svitare l'anello di supporto, quindi estrarre il corpo d'impatto, muovere la spazzola in nylon attraverso il tubo guida in senso antiorario, facendo movimenti elicoidali fino a raggiungere il fondo. Ripetere questa procedura quattro volte. Reinstallare il corpo di impatto e l'anello.

Il corpo di impatto deve essere sempre tolto dopo l'uso.

Non utilizzare lubrificanti all'interno del dispositivo di impatto.

Se i valori indicati dopo ripetuti test con un blocco test di durezza standard sono ancora superiori al valore di durezza corrente, può dipendere probabilmente dell'usura del corpo di impatto. In questo caso, il corpo di impatto dovrebbe essere sostituito.

8 Smaltimento

Informazione sul regolamento

Per lo smaltimento delle batterie si applica la direttiva 2006/66 / CE del Parlamento europeo. A causa delle sostanze inquinanti contenute, le batterie non devono essere smaltite come rifiuti domestici ma devono essere depositate nei punti di raccolta progettati a tal fine.

Al fine di adeguarsi alla direttiva UE 2012/19 / UE, riprendiamo i nostri dispositivi. Li riutilizziamo o li consegniamo ad una società di riciclaggio che disponga dei dispositivi in linea con la legge.

Se ha domande da fare, si rivolga a PCE Instruments.

Per posta:

PCE Italia s.r.l.
Via Pesciatina, 878-B int. 6
55012 Gragnano (LU)
Italia

Per telefono:

Italia: +39 0583 975 114

ATTENZIONE: “Questo strumento non dispone di protezione ATEX, per cui non deve essere usato in ambienti potenzialmente a rischio di esplosione (polvere, gas infiammabili).”

Le specifiche possono essere soggette a modifiche senza preavviso.

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



Alle PCE-Produkte sind CE
und RoHS zugelassen.

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 Non-observance can cause personal injury and/or damage to the device.
	Warning of hand injuries Non-observance can cause hand injuries due to squashings, etc.

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 Storage temperature range: -30 ... +60 °C Relative humidity: ≤90 %
Dimensions	142 x 77 x 40 mm
Weight	130 g without batteries, impact device 75 g

3 Device description

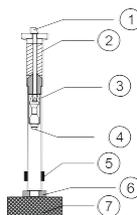
3.1 Front side / keypad

- 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



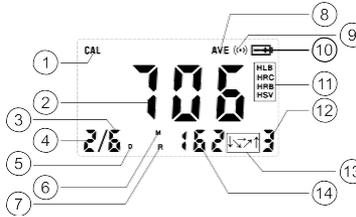
3.2 Impact device

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



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:

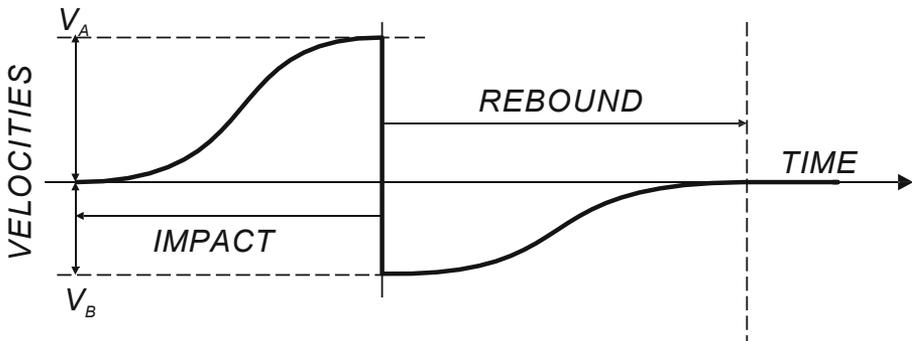
$$HL = 1000 \times (V_B / V_A)$$

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 \neq 760 HLC \neq 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 insufficiently, 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

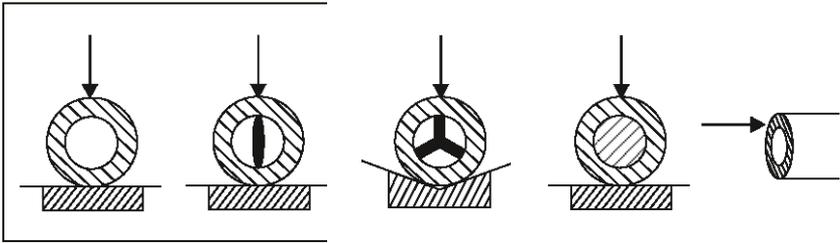
To ensure high accuracy, the sample must be clean and free from oil stains, rust and residues of electroplating and paint.

5.5 Stability requirements

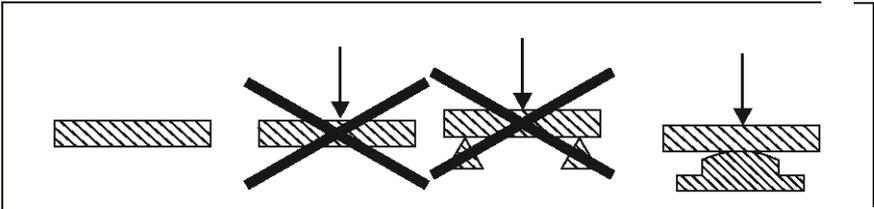
To prevent the sample from moving during the measurement, the sample should rest on the base firmly enough and its surface should be vertical to the impact direction. The test surface can deform or vibrate due to the impact of the impact body. This may even apply to samples with the right weight and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

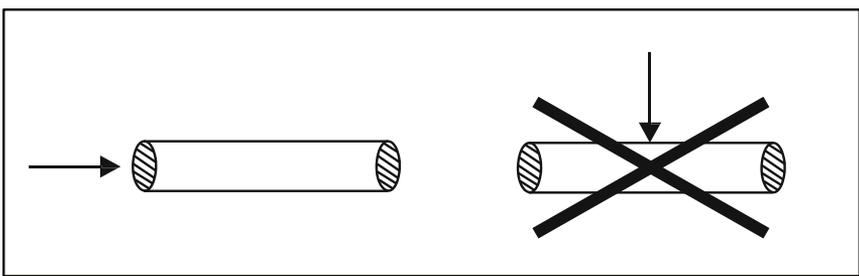
Pipe



Plate

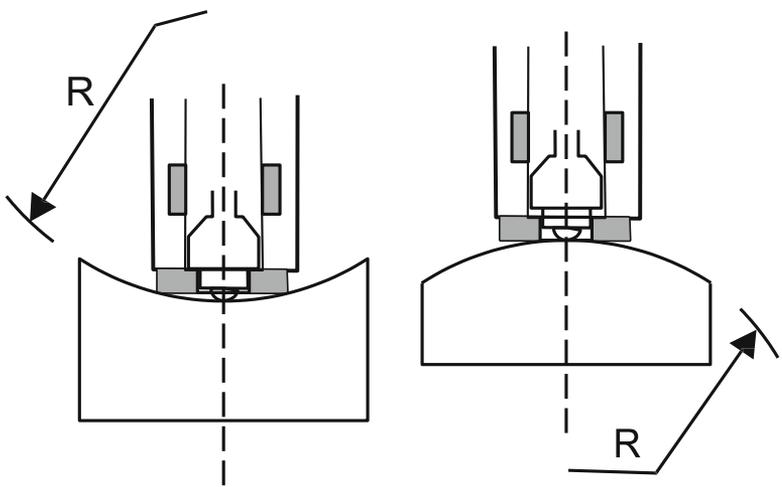


Bar



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, $R_{min} = 30 \text{ mm}$

5.6 Characteristics of the sample

Sample	Sample weight			Minimum thickness		Maximum roughness			
	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
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 calibration 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.

