PCE Instruments

PCE Americas Inc. 711 Commerce Way Suite 8 Jupiter FL-33458 USA From outside US: +1 Tel: (561) 320-9162 Fax: (561) 320-9176 info@pce-americas.com PCE Instruments UK Ltd. Units 12/13 Southpoint Business Park Ensign way Hampshire / Southampton United Kingdom, SO31 4RF From outside UK: +44 Tel: (0) 2380 98703 0 Fax: (0) 2380 98703 9 info@pce-instruments.com

Manual Hardness Tester PCE-2500



Version 1.2 26.02.2016

Content

1	Introduction	.4
1.1	Forewords	. 4
1.1.2	Leeb Hardness Test (definition)	. 4
1.1.3	Notation of Leeb's Hardness	. 5
2	Safety information	.5
3	Features and Application	.6
3.1	Introduction	. 6
3.2	Specifications	. 6
3.3	Applications	. 6
4	Device description	.7
5	Symbols and Illustrations	.7
5.1	Symbols and Illustraions	. 7
5.2	Measurement and Conversion Table	. 7
6	Preparation before Measuring	.8
6.1	Requirements for the sample	. 8
6.1.1	The surface temperature of the sample should be less than 120 °C	. 8
6.1.2 meas	surements brought about by coarse grinding or lathe scoring. The roughness of the finished surface ild not exceed 2 μm.) . 8
6.2	Requirements for the weight of the sample	. 8
6.3	Requirement for the surface hardened layer of the sample	. 8
6.4	Supporting the Samples during testing	. 9
6.5	Samples with Curved Surfaces	. 9
7	Operation	10
7.1	Button description	10
7.2	Diagram of operation	11
7.3	Power on the instrument	12
7.4	Power off the instrument	12
7.5	Display Modes	13
7.6	Settings	13
7.6.1	Impact Device Material selection	14 14
7.6.3	B Hardness scale conversion	14
7.7	No. of test	14
7.8	Language selection	14
7.9	Mean Time Setup	14
7.10	Upper / Lower Limit	14
7.11 7.11 7.11 7.11 7.11	Memory 1 MODE1 (Save single) 2 MODE2 (Save Mean) 3 MODE3 (Manual Save) 4 View	15 15 15 15
7.11.	5 Erase	15 15

7.12 7.12. 7.12. 7.12. 7.12. 7.12. 7.12. 7.13	Calibration 1 Calibration mode 2 Adjust 3 Calibration on 4 Calibration off 5 Calibration for DL probe Prompt Sound	. 16 . 16 . 16 . 17 . 17 . 17 . 17
8	Changing impact body	.18
9	Take a measurement	.18
9.1 9.1.1 9.1.2 body 9.1.3	Loading spring Hold the main body (the tester) with left hand while right hand is holding the loading tube Push the loading tube with a little force against spring force toward tester until to lock the import 18 Loose the force and let the loading tube return to the original position	. 18 . 18 act 18
9.2	Take measurement	. 19
9.3	Release the testing force	. 19
10	Maintenance and repair	.19
10.1	Maintenance of the impact device	. 19
10.2	Charging battery	. 19
11	Disposal	.20
12	Contact	.20

1 Introduction

Thank you for purchasing a PCE-2500 hardness tester from PCE Instruments.

1.1 Forewords

1.1.1 History

The Leeb measuring method was first brought into measurement technology in 1978. It is defined as the quotient of an impact body's rebound velocity over its impact velocity, multiplied by 1000. Harder materials produce a higher rebound velocity than softer materials. For a specific group of material (e.g. steel, aluminum. etc.), Leeb hardness value represents a direct relationship to its hardness properties. For ordinary metal, conversion curves of hardness HL versus other standard static hardness (HB, HV, HRC, etc.) are available, enabling you to convert HL into other hardness values.

1.1.2 Leeb Hardness Test (definition)

An impact body with a spherical test tip made of tungsten carbide is propelled against the sample surface by a spring force and then rebounds back. At a distance of 1mm from the sample surface, the impact and rebound velocity of the impact body are measured by the following method: A permanent magnet embedded in the impact body, when passing through the coil in its coil holder, induces in the coil an electric voltage proportional to the velocities of the magnet. Leeb hardness is expressed by the following formula:

$$HL = \frac{Vr}{Vi} * 1000$$

Where: HL is Leeb Hardness

Vr is the rebound velocity of the impact body

Vi is the impact velocity of the impact body

The voltage characteristic of output signal, when the

impact body passes through the induction coil is illustrated in the following figure:



Voltage characteristic of output signal

A Leeb's Hardness Tester measures the hardness of sample material in terms of Hardness Leeb (HL), which can be converted into other Hardness units (Rockwell B and C, Vicker, Brinell and Shore D).

1.1.3 Notation of Leeb's Hardness

When measuring the hardness of a sample material using the traditional static hardness testing method, a change of applied pressure will result in a change in the hardness reading. This will also happen during a Leeb's Hardness test when one changes the impact device. In hardness measurement of the same test sample with different impact devices, the Leeb's hardness values obtained will vary.

For example: 720HLD≠720HLC

Because different converting curves are obtained from different impact devices, when converting hardness HL into different hardness values, the notation for the converted hardness value should include the impact device used.

For example:

Hardness HRC converted from hardness L using impact device D should be written as 35, 9 HRCLD. Where: 35=Hardness value HL

9=Hardness value HRC

L=Leeb's Method

D=Impact device

2 Safety information

Please, read this user's handbook carefully and completely, before you put it into service for the first time. The device may only be used by carefully trained staff. We do not assume any liability for damage and injuries caused by non-observance of this manual.

- This meter must only be used in the way described in this manual. If used otherwise, this can lead to dangerous situations for the user or damage / destruction of the device.
- The device may only be used in the specified temperature / humidity range. Do not expose it to extreme temperatures, direct sunlight, extreme air humidity or moisture.
- Never use the device when your hands are wet.
- The case should only be opened by qualified personnel of PCE Instruments.
- The instrument should never be placed with the user interface facing an object (e.g. keyboard side on a table).
- 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, no abrasives or solvents.
- The device must only be used with original PCE spare parts or equivalent.
- Do not use the meter in explosive atmospheres.
- When the battery is flat (battery level indicator), please do not use the device anymore as false readings can cause life-threatening situations. You can carry on with your measurement after inserting new batteries.
- Before each use, check the device by measuring a known factor.
- The limit values for the measuring variables stated in the specifications must under no circumstances be exceeded.
- When not using the device for a longer period of time, please remove the batteries to avoid damage due to battery leakage.

This user's handbook is published from 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.

3 Features and Application

3.1 Introduction

This instrument is an advanced state-of-the-art palm sized metal hardness tester with many new features which are light weight, easy operation, integrated design, high contrast display, low operating temperature, auto compensating for impact direction and etc. It can be widely used for measuring hardness of almost all ferrous and non-ferrous metal materials for scale of Leeb hardness, Rockwell C, B &A, Brinell, Vickers, Shore and Strength.

It has a memory which can be downloaded to computer via USB port or wirelessly. All stored data can be recalled and read on the tester easily.

The 3.7V Li-ion rechargeable battery inside the tester can be charged via USB from PC or via individual USB charger from mains wall power. With data software for PC, customers can download measuring values from the tester to PC and make process such as save, delete, create testing report and export them to Excel.

Accuracy	+/-2HL (or 0.3%@HL=800)
Display	Digital with high contrast OLED
Impact direction	Universal angle, no need to setup impact direction
Display mode	Normal/flip or upward/downward
Hardness scale	HL / HRC / HRB / HB / HV / HS / HRA / σb
Measuring range	HL170-960 / HRC17-70 / HRB13-109 / HB20-665 / HV80-940 / HS32-
	99.5 / HRA30-88 / σb(rm)255-2639N/mm ²
Impact device	D
Materials	10 common metal materials
Memory	30 files, 100 data (measurement value, material,) for each file
Interface	USB for charging
Alarm	Up or down limit
Indicator	Low battery
Power supply	3.7 V Li-ion rechargeable battery
Power on/off	Auto
Operating environment	-40 +70 °C
Dimensions (L x W x D)	148 mm × 44 mm × 22 mm
Net weight	110 g
Standards	Conforming to ASTM A956, DIN 50156, GB/T 17394-1998

3.2 Specifications

3.3 Applications

- Hardness tests on installed machines or steel structures: e.g. on heavy and large work-piece or on permanently installed system parts.
- Rapid testing of multiple measuring areas for examination of hardness variations over larger regions. Measuring hardness for produced parts at production line.
- Identifying metallic material stored in a warehouse.
- Ineffectiveness analysis of permanent parts, pressure -vessel, turbo generator.



4 Device description



5 Symbols and Illustrations

5.1 Symbols and Illustraions

Symbols	Illustrations
HLD	Leeb hardness value used with impact device D
LDL	Leeb hardness value used with impact device DL
НВ	Brinell hardness value
HRB	Rockwell B hardness value
HRC	Rockwell C hardness value
HS	Shore hardness value
HV	Vickers hardness value
HRA	Rockwell A hardness value
σb (N/mm2)	Strength value

5.2 Measurement and Conversion Table

Range of measurement and conversion:

IMPACT DEVICE D	IMPACT DEVICE D HLD: 170-960							
MATERIALS	HRC	HRB	HB	HV	HS	HRA	σ b (N/mm ²⁾	
STEEL/CAST STEEL	20.0-67.9	59.6-99.5	80-647	80-940	32.5-99.5	30-88	375-1710	
ALLOY TOOL STEEL	20.5-67.1			80-898			1170-2639	
STAINLESS STEEL	19.6-62.4	46.5-101.7	85-655	85-802			740-1725	
LAMELLAR IRON	21-59	24-100	93-334	90-698				
NODULAR IRON	21-60	24-100	131-387	96-724				
CAST ALUMINUM		24-85	30-159	22-193				
BRASS		13.5-95.3	40-173					
BRONZE		14-100	60-290					
WROUGHT COPPER		14-100	45-315					
FORGING STEEL			142-651					
IMPACT DEVICE DL	L LDL: 560-950							
MATERIALS	HRC	HRB	HB	HV	HS	HRA	σ b (N/mm ²)	
STEEL/CAST STEEL	20.6-68.2	37.0-99.9	81-646	80-950	30.6-96.8			
ALLOY TOOL STEEL	20.5-67.1							

6 Preparation before Measuring

6.1 Requirements for the sample

- 6.1.1 The surface temperature of the sample should be less than 120 °C.
- 6.1.2 The sample must feature a metallic smooth, ground surface, in order to eliminate erroneous measurements brought about by coarse grinding or lathe scoring. The roughness of the finished surface should not exceed 2 μm.

6.2 Requirements for the weight of the sample

For samples weighing over 5 kg and of compact shape, no support is needed.

Samples weighing between 2-5 kg, and also for heavier samples with protruding parts or thin walls, should be placed on a solid support in such a manner that they do not bend or move by the impact force. Samples weighing less than 2 kg should be firmly coupled with a stable support weighing over 5 kg. For coupling purposes,

- the coupling surface between the sample and base plate should be flat, plane parallel and ground.
- A thin proper layer of coupling paste is to be applied to the contact surface of the sample.
- The sample should be firmly pressed against the surface of the base plate by moving it with a circular motion.
- The direction of impact should be perpendicular to the coupling surface.
- For the coupling operation, the following prerequisites must be fulfilled:
- The contact surface of the sample and the surface of the base plate must be flat, plane parallel and ground.
- The direction of the test impact must be perpendicular to the coupled surface.
- Minimum thickness of the sample for coupling (5mm).

Proper Coupling:

Proper coupling requires a little experience. Insufficiently coupled samples produce large variations of individual measurements, L-values which are too low and the operation is characterized by a rattling noise upon impact of the test tip.

Example for coupling a test piece with a base plate:



Application of the coupling paste (As thin as possible).



Mutual rubbing of both parts while firmly press the sample against the base plate.



A particular advanced of coupling is the possibility of obtaining a very uniform, rigid connection between the sample and the support, totally eliminating stresses at the sample surface. The resulting variation in measured values is very low.

6.3 Requirement for the surface hardened layer of the sample

Surface -hardened steels and especially case-hardened steels produce L-values which are too low when case-hardening depth is small because of their soft core. When measuring with impact device D/DL the depth of the hardened layer should be no less than 0.8 mm.

Surface of the test sample should not be magnetic.

For test sample of curving surface with radius of curvature R less than 30mm, a small support ring should be used.

6.4 Supporting the Samples during testing

Tune of impost device	(Classification of sam	ples
Type of impact device	heavy	medium-weight	light-weight
D/DL	more than 5 kg	2 - 5 kg	0.05 - 2 kg

When measuring hardness with this tester, the following has to be noticed: Despite the low mass of the impact body and low impact energy, a relatively large impact force of short duration is generated when the impact body hits the measuring surface. The max. impact force of impact device D/DL is 900N. For heavy samples of compact shape, no particular precautions are necessary. Smaller and lighter samples or work pieces yield or flex under this force, producing L-values which are too small and of excessively large variation. Even with big or heavy work pieces it is possible for thin-wall regions or thinner protruding parts to yield upon impact. Depending on the frequency of the resilient yielding action, the measured L-value may be too small or too large. In many situations, potential problems can be checked in the following manner:

a) Medium-weight samples and also heavier samples with protruding parts or thin walls should be placed on a solid support in such a manner that they do not move or flex during the test impact.
b) Light-weight samples should be rigidly "coupled" with a non-yielding support such as a heavy base plate. Clamping in a vice is of no value, since the samples become exposed to stress and because complete rigidity is never attained. As a rule, the measured L-values would be too small and show excessive variations.

6.5 Samples with Curved Surfaces

Impact testers only work properly, if the impact body has a certain position in the guide tube at the moment of impacting the test surface. In the normal position, automatically present when testing flat and convex-cylindrical samples (such as round samples), the spherical test tip is located exactly at the end of the guide tube.

However, when testing spherically or cylindrically shaped concave surfaces, the impact body remains further within the guide tube or protrudes further therefore. Thus, with such types of curved surfaces, it is to be observed that radii of curvature do not drop below the values indicated in the following Fig. Curved surfaces should always be tested with the small support ring.



Impact device types D

Rmin=30mm

For impact devices D, special support rings are available to accommodate smaller radii on convex or concave surface.





7.1 Button description

▼		
 Menu key, press it to enter main menu Downward key, press it to move cursor downward Press and hold the key to save the settings and exit Press it and ▲ simultaneously in the measuring screen to display the measuring direction 	 Upward key, press it to move cursor upward Press and hold it to save the settings and exit Press it in measuring screen to switch in different display modes Press and hold it to delete measurement Press it and ▼ simultaneously in the measuring screen to display the measuring direction 	 Press it to switch on the tester Press and hold it to switch off the tester Confirm the selection Press and hold the key to save the settings and exit



Manual



7.3 Power on the instrument

Method 1: Press \blacktriangleright to turn on the instrument.

Method 2: Push the loading tube toward tester slowly until locking the impact body inside the probe. Then let the loading tube back to original position. The instrument will be powered on.

The screen will display the measuring window after it is switched on, you can start measurement. At this moment, all parameters will be performed by factory default (new tester) or by last settings before closed.



7.4 Power off the instrument

Method 1: Press and hold ► for several seconds till the instrument is powered off. Method 2: The instrument will automatically shut down after about 2 minutes without operation.



7.5 Display Modes

In measuring mode, press \blacktriangle in turn to switch between different display modes.

• 632	X 5-5	M1 D HRC		X 5-5	HRC
∎ 5-5 <i>X</i> = HL	38.7 35.4	M1 HRC	MAX = MIN = AVE =	= 38.7 = 42.9 = 31.5 = 35.4	М1 D HRC 又5-5
		No. 1: 2: 3: 4: 5: 6: 7: 8: MA MII AV	HRC 42.9 31.5 31.9 32.1 38.7 X 42.9 N 31.5 E 35.4 D 05.1		

7.6 Settings

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Settings and press ► to enter. Press ▼ or ▲ again to select in cycle: Exit → Default → Save as user → Load user.

Exit: Return to the Measure screen without modification. Press ► to return to the Menu screen, or press and hold any key to save and return to the Measure screen.

Default: Restore factory settings.

Save as user settings: User can save the set parameters, such as the impact device, materials, mean times, Upper/Lower Limit etc.

Load Settings: Load the saved user settings.

Press ► to return to the Menu screen, or press and hold any key to save and return to the Measure screen.

7.6.1 Impact Device

There are two kinds of impact device can be selected. Impact device D is for normal application and DL is for some specific situation, such as narrow step or deep blind hole. When you select impact device DL, you need to change impact body D to DL. (The impact body DL is optional, you need to order separately). Press \forall to enter the Menu screen. Press \forall or \blacktriangle to select Impact device and press \triangleright to enter. Press \forall or \blacklozenge again to select D or DL in cycle. Press \triangleright to confirm and return to the settings menu, press and hold any key to save and exit to the measure screen.

7.6.2 Material selection

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Material and press ► to enter. Press ▼ or ▲ again to select the material in cycle. Press ► to confirm after selection and return to the Menu screen, or press and hold any key to save and return to the Measure screen. The symbol of the chosen material will display at right upper of Measure screen.

NUM
OPPER
EEL

7.6.3 Hardness scale conversion

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Scale and press ► to enter. Press ▼ or ▲ again to select the hardness scale in cycle: HL→HRC→HRB→HB→HV→HS→HRA→SGM Press ► to confirm after selection and return to the Menu screen, or press and hold any key to save and return to the Measure screen. The symbol of the chosen unit will display at right of Measure screen.

7.7 No. of test

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select No. of Test option and press ► to enter, then you can view the current measurement counts for convenient maintenance of the instrument. Press ▼ or ▲ to select Exit or Erase. Press ► to confirm. Select Erase to clear the measurement counts.

7.8 Language selection

Press and hold \forall to enter Language screen. Press \forall and \blacktriangle to select suitable language, press \triangleright after selection to return to the measuring screen, or press and hold any key to exit without saving and return to the measuring screen.

Щ	简体中文	Ш С	Deutsch	Ш	Español
UAC	English	NA	Français	AC	한국어
NG	繁體中文	NG	Italiana	NG	简体中文
P	русский	LA	Türk	P	English

7.9 Mean Time Setup

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Mean time and press ► to enter. Press ▼ or ▲ again to select the mean times in cycle:

 $X(Off) \rightarrow x=3 \rightarrow x=4 \rightarrow x=5 \rightarrow x=6 \rightarrow x=7.$

Press \blacktriangleright to confirm after selection and return to the Menu screen, or press and hold any key to save and return to the Measure screen. The symbol of the mean will display at bottom of Measure screen. For example, as x=3 is chosen, display x3-0. Display the mean value after three measurements are got.

7.10 Upper / Lower Limit

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Limits and press ► to enter. Press ▼ or ▲ again to select the upper/lower limit in cycle:

 $X(Off) \rightarrow (On) \rightarrow Upper \rightarrow Lower.$ Select "Off" to disable Upper/Lower limit alarm. Select "On" to enable Upper/Lower limit setting, and the audio alarm will be enabled automatically, prompting alarm sound after overrunning. Select "Upper" or "Lower" and press \blacktriangleright to enter limits setting screen. Press \blacktriangledown or \blacktriangle to adjust value. Press and hold \blacktriangledown or \blacktriangle for fast adjustment. Press \blacktriangleright to confirm after adjustments and return to Limits menu, select On and press \blacktriangleright save changes and return to the upper-level menu, or press and hold

any key to save and return to the Measure screen. The symbol \checkmark will display on the instrument screen after Upper/Lower limit alarm is enabled.

7.11 Memory

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Memory and press ► to enter. Press ▼ or ▲ again to select in cycle: X(Off) → MODE1(Save single) → MODE2(Save Mean) → MODE3(Manual Save) → View → Erase → File.

X (Off): Do not save the measurement. Press ► to confirm and return to the Menu screen.

7.11.1 MODE1 (Save single)

Save each measurement. Press ► to confirm and return to the Menu screen.

7.11.2 MODE2 (Save Mean)

Only save the mean value. Press ► to confirm and return to the Menu screen.

7.11.3 MODE3 (Manual Save)

Save the data by pressing ► after measuring. Press ► to confirm and return to the Menu screen.

7.11.4 View

To view the stored data. Press ▼ or ▲ for Page/Up/Down. Press ► to return to the upper-level menu.

7.11.5 Erase

Clear all data of current file. For example, as file A0 is displayed, all data of file A0 will be deleted. Press ► to display "Erase All". Press ► to confirm and delete the data. Press ▼ or ▲ to cancel.

7.11.6 File

Press \blacktriangleright to enter the File menu. Press \blacktriangledown or \blacktriangle to select the file. Press \triangleright to confirm and return to the upper-level menu.

After setting, press ► to confirm and return to the upper-level menu, or press and hold any key to save and return to the Measure screen.

7.12 Calibration

After long time of use, the ball tip on impact body may worn which would lead inaccuracy. In order to compensate such error, the tester is designed to re-calibrate by user.

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Calibration and press ► to enter. Press ▲ to select in cycle: X(Off) → Mode → Adj.(Adjust) → $\sqrt{(On)}$.

The calibration will function only switch on the calibration in menu. You can switch on/off the calibration function at any time. Before activating the calibration function, you need to select calibrate mode – Unified (MODE-U) or Individual (MODE-I). If select MODE-U, only HL value can be adjusted, and if select MODE-I, each scale value can be adjusted. Of course once you switch off the calibration function, all readings will be back to original although you made changes in calibration settings. Then adjust value according to

the accuracy, finally press ► to accept changes. . After Calibration is done, the symbol — will display at upper of the screen.



7.12.1 Calibration mode

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Calibration and press ► to enter. Press ▲ to move to "Mode" item then press ► to enter modes selection. Press ▼ or ▲ again to select different modes.

There are two modes of calibration: Individual Calibration (MODE-I) and Unified Calibration (MODE-U). Select Unified Calibration, only calibrate the HL value and all other scales will be calibrated accordingly. Select Individual Calibration, each scale can be calibrated individually.

After selecting the mode, press ► to accept it and go back to the calibration menu.

CALIBRATION MODE Mode		CALIBRATION MODE Mode		
	Mode-I		Mode-U	
͡͡͡ੰ Mode-I		͡͡͡͡ Mode-I		
▼ ▲ Change	← Accept	▼ ▲ Change	🔶 Accept	

7.12.2 Adjust

In calibration menu, press \blacktriangle to move to "Adj." item then press \blacktriangleright to enter Adjust screen. Press \lor or \blacktriangle to adjust the value. If the hardness reading is 5 HL lower than the standard value, please press \blacktriangle to increase 005 to calibrate it. If the hardness reading is 5 HL higher than the standard value, please press \lor to decrease 005 to calibrate it. Press and hold \blacktriangle or \blacktriangledown for fast adjustment. Then press \blacktriangleright to accept the adjustments and return to the calibration menu.



7.12.3 Calibration on

In calibration menu, the current item is "√"(Calibration On), press ► to switch on the Calibration and

return to the Menu screen. After Calibration is done, the symbol – will display at upper of the measuring screen.



7.12.4 Calibration off

If you want to switch off the calibration, in calibration menu, press \blacktriangle to move to "X", then press \triangleright to switch off the Calibration function and return to the Menu screen.



7.12.5 Calibration for DL probe

For DL probe, you need to make calibration individually by same procedure like D probe.

7.13 Prompt Sound

Press ▼ to enter the Menu screen. Press ▼ or ▲ to select Sound and press ► to enter. Press ▼ or ▲ to select X(Off) $\rightarrow \sqrt{(On)}$.

Press ► to confirm after selection and return to the Menu screen, or press and hold any key to save and return to the Measure screen.

8 Changing impact body

This tester has a very unique feature, which impact device can convert between D and DL simply by changing impact body. This two-in-one probe is equivalent to two individual probes. With this optional accessory, you can take measurement at very narrow surface such as slot bottom, gear tooth that probe D cannot match. Please refer to the following steps to change impact body. Unscrew the support ring from the tester and let the impact body D out. Insert the impact body DL into probe and screw the guide tube onto the probe.



Tester equipped with DL impact device

Note: The block D supplied with the new tester indicates the standard HLD value instead of LDL value, when measuring on standard block D with DL probe, the reading is LDL value, which is different from the HLD value marked on the block. If you need standard LDL value, please contact with the manufacturer.

9 Take a measurement

9.1 Loading spring

9.1.1 Hold the main body (the tester) with left hand while right hand is holding the loading tube.



9.1.2 Push the loading tube with a little force against spring force toward tester until to lock the impact body.



9.1.3 Loose the force and let the loading tube return to the original position.



9.2 Take measurement

Place the tester onto the surface of object to be measured by the support ring.



Please note: the proper way of holding is important for obtaining better readings.

Attention: the tester must be placed against object surface firmly and perpendicularly. A slight gap between support ring of tester and surface of object will lead inaccurate reading.

9.3 Release the testing force

After firmly placing the tester onto the surface of object with left hand, hold the loading tube with thumb and middle finger of right hand and press the release button with forefinger.

The impact body inside probe will impact the surface of object with spring force. Then the hardness reading will be displayed on the screen.

Attention: when pressing the release button, please make sure not to press the release button only by single forefinger which may affect the testing accuracy.

10 Maintenance and repair

Do your best to avoid shock, heavy dust, damp, strong magnetic field and oil stain.

10.1 Maintenance of the impact device

The devices do not require any particular care other than periodic cleaning of the impact body and the guide tube after performing approximately 1000-2000 tests. During cleaning, the following procedures need to be observed:

- Unscrew support ring and remove impact body from guide tube.
- Clean off any dirt and metallic dust from the impact body and the spherical test tip.
- Clean guide tube with the special brush provided.
- Do not apply oil to any parts for the impact device.

10.2 Charging battery

When a low battery indicator displays that reminds you to charge the battery. However it is still possible to measure for some time. Please make sure to obtain additional or replacing battery from the manufacturer. Otherwise it may cause the instrument to get un-accuracy value. Please connect the instrument with USB charger or PC to charge the battery.

In order to avoid damage of battery due to over discharged, please charge the battery at least once every half year after long time of non-use.

Note: The instrument will enter screen saver mode during charging.

11 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.



12 Contact

If you have any questions about our range of products or measuring instruments please contact PCE Instruments.

By post:

PCE Instruments UK Ltd. Units 12/13 Southpoint Business Park Ensign Way, Southampton Hampshire

United Kingdom, SO31 4RF

By phone:

Support: 02380 987 035 Sales: 02380 987 030



PCE Deutschland GmbH Im Langel 4 D-59872 Meschede Deutschland Tel: 02903 976 99 0 Fax: 02903 976 99 29 info@pce-instruments.com www.pce-instruments.com/deutsch

Bedienungsanleitung Härteprüfer PCE-2500 Geräteserie bis Dezember 2015



Version 1.2 25.02.2016



Inhaltsverzeichnis

1 E	Einleitung	3
1.1	Lieferumfang	3
1.2	Prinzip der Leeb-Härtemessung	3
1.3	Definition der Leeb-Härte	3
2 3	Sicherheit	5
2.1	Warnhinweise	5
3 5	Spezifikationen	6
4 (Gerätebeschreibung	6
5 E	Betriebsanleitung	9
5.1	Vorbereitende Maßnahmen	9
5.2 5 5 5	Bedienung des Geräts - 2.1 Einstellung der Menüpunkte 2.2 Wechsel des Schlagkörpers 2.3 Durchführung einer Messung.	10 11 17 18
6 V	Vartung und Reinigung	18
6.1	Wartung des Schlagkörpers	18
6.2	Batterieladung	18
6.3	System Reset	19
7 E	Entsorgung	19



1 Einleitung

Der Metall Härteprüfer PCE-2500 ist ein tragbares Härteprüfgerät, das spielend einfach zu handhaben ist und die Größe eines Kugelschreibers besitzt, so dass es ohne weiteres in eine Jacken- oder Hosentasche hineinpasst. Durch die kompakten Abmessungen und den Akku-Betrieb wird ein geringer Prüfaufwand bei ebenfalls sehr einfachem Handling gewährleistet. Der Metall Härteprüfer besticht durch ein neuartiges Design in Stiftform, welches einen raffinierten Lade-Auslöse-Mechanismus besitzt. Daher ist der Metall Härteprüfer ideal geeignet für die regelmäßige mobile Prüfung von Metallen, bei denen ein schnelles und präzises Anzeigen des Härtewerts erforderlich ist. Ein genaues Aufsetzen des Schlagkörpers auf das Werkstück ist daher einfach möglich. Der Metall Härteprüfer ermittelt die Parameter Rockwell B & C, Vickers HV, Brinell HB, Shore HS, Leeb HL und zusätzlich die Zugfestigkeit ob in N/mm². Der Metall Härteprüfer verfügt über einen internen Messwertspeicher. Die Messwerte können problemlos am Gerät ausgelesen werden.

1.1 Lieferumfang

- 1 x Härteprüfer PCE-2500
- 1 x Ladekabel
- 1 x Metalltestblock
- 1 x Reinigungsbürste
- 1 x Koffer
- 1 x Anleitung

1.2 Prinzip der Leeb-Härtemessung

Die Leeb Härtemessung wurde erstmals 1978 eingesetzt. Sie ist definiert durch das Verhältnis von der Rückprallgeschwindigkeit eines einschlagenden Körpers zu dessen Einschlaggeschwindigkeit, multipliziert mit dem Faktor 1000. Je härter eine Materialoberfläche ist, desto höher ist die Rückprallgeschwindigkeit. Für definierte Materialien (z.B. Stahl, Aluminium...) stellt die Leeb-Härte ein direktes Verhältnis zu seinen Härteeigenschaften dar.

1.3 Definition der Leeb-Härte

Ein Schlagkörper mit runder Messspitze aus Wolframkarbid schlägt aufgrund von Federkraft auf die zu messende Oberfläche und prallt dann zurück. Bei einem Abstand von 1 mm von der Messoberfläche wird die Aufschlag- und die Rückprallgeschwindigkeit des Schlagkörpers anhand der folgenden Methode gemessen: Ein fest im Schlagkörper verbauter Magnet löst beim Durchqueren der Spule darin eine elektrische Spannung aus, die im Verhältnis zur Geschwindigkeit des Magnets steht. Die Leeb-Härte lässt sich durch folgende Formel darstellen:

$$HL = \frac{Vr}{Vi} * 1000$$

HL : Härte nach Leeb

V : Rückprallgeschwindigkeit

V: Einschlaggeschwindigkeit

Die Spannungs-Charakteristik des Ausgangssignales, wenn der Schlagkörper die Induktionsspule durchschreitet, wird in der folgenden Abbildung veranschaulicht:



Ein Leeb-Härtetester misst die Härte des zu messenden Materials nach HL (Leeb-Härte), die auch in andere Härteeinheiten umgewandelt werden kann (Rockwell B und C, Vicker, Brinell und Shore D).

<u>Hinweis:</u> Wenn Sie die Härte einer Materialprobe mit der herkömmlichen statischen Härteprüfmethode messen, verändert eine Veränderung des ausgeübten Drucks den Härtemesswert. Solch eine Veränderung passiert auch, wenn mit der Leeb-Methode gemessen und das Schlaggerät gewechselt wird. Beispiel: 720HLD≠720HLC.

Da verschiedene Schlaggeräte auch unterschiedliche Umwandlungskurven mit sich bringen, sollte bei der Berechnung eines HL-Wertes in eine andere Härteeinheit das verwendete Schlaggerät berücksichtigt und die Bezeichnung der Härteeinheit mit einbezogen werden. Beispiel:

Die richtige Schreibweise für einer HRC-Härtewert, der aus einem L-Härtwert errechnet wurde, wenn ein Schlaggerät des Typs D verwendet wurde, wäre 35,9 HRCLD.

35 = Härtewert HL

9 = Härtewert HRC

- L = Leeb-Methode
- D = Schlaggerät

Verwendete Abkürzungen:

Abkürzung	Bedeutung
HLD	Leeb-Härtewert
НВ	Brinell-Härtewert
HRB	Rockwell-B-Härtewert
HRC	Rockwell-C-Härtewert
HSD	Shore-Härtewert
HV	Vickers-Härtewert
HRA	Rockwell-A-Härtewert
σb (N/mm²)	Festigkeit

Messbereiche und Umrechnung:

Schlagkörper D HLD: 170-960							
Material	HRC	HRB	НВ	HV	HS	HRA	σb (N/mm²)
Stahl / Gussstahl	20,0-67,9	59,6-99,5	80-647	80-940	32,5-99,5	30-88	375-1710
Leg. Werkzeugstahl	20,5-67,1			80-898			1170-2639
Edelstahl	19,6-62,4	46,5-101,7	85-655	85-802			740-1725
Gusseisen mit Lamellengraphit	21-59	24-100	93-334	90-698			
Gusseisen mit Kugelgraphit (Sphäroguss)	21-60	24-100	131-387	96-724			
Aluminiumguss		24-85	30-159	22-193			
Messing		13,5-95,3	40-173				
Bronze		14-100	60-290				
Geschmiedetes Kupfer		14-100	45-315				
Schmiedbarer Qualitätsstahl							

Schlagkörper DL LDL: 560-950							
Material	HRC	HRB	НВ	HV	HS	HRA	σb (N/mm²)
Stahl / Gussstahl	20,6-68,2	37,0-99,9	81-646	80-950	30,6-96,8		
Leg. Werkzeugstahl	20,5-67,1						

2 Sicherheit

Bitte lesen Sie vor Inbetriebnahme des Gerätes die Bedienungsanleitung sorgsam durch. Schäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise in der Bedienungsanleitung entstehen, entbehren jeder Haftung.

2.1 Warnhinweise

- Dieses Messgerät darf nur in der in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Art und Weise verwendet werden. Wird das Messgerät anderweitig eingesetzt, kann es zu einer Gefahr für den Bediener sowie zu einer Zerstörung des Messgerätes kommen.
- Gerät keinen extremen Temperaturen, direkter Sonneneinstrahlung, extremer Luftfeuchtigkeit oder Nässe aussetzen.
- Das Öffnen des Gerätegehäuses darf nur von Fachpersonal der PCE Deutschland GmbH vorgenommen werden.
- Das Messgerät darf nie mit der Bedienoberfläche aufgelegt werden (z.B. tastaturseitig auf einen Tisch).
- 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. Keine Scheuermittel oder lösemittelhaltige Reinigungsmittel verwenden. Verwenden Sie pH-neutrale Reinigungsmittel.
- Das Gerät darf nur mit dem von PCE Deutschland angebotenen Zubehör oder gleichwertigem Ersatz verwendet werden.
- Vor jedem Einsatz dieses Messgerätes, bitte das Gehäuse und die Messleitungen auf sichtbare Beschädigungen überprüfen. Sollte eine sichtbare Beschädigung auftreten, darf das Gerät nicht eingesetzt werden.
- Weiterhin darf dieses Messgerät nicht eingesetzt werden wenn die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte ...) nicht innerhalb der in der Spezifikation angegebenen Grenzwerten liegen.
- Das Messgerät darf nicht in einer explosionsfähigen Atmosphäre eingesetzt werden.
- Wenn die Batterie leer ist, (wird z. B. durch den Batterieindikator angezeigt) darf das Messgerät nicht mehr verwendet werden, da durch falsche Messwerte Lebensgefährliche Situationen entstehen können. Nachdem wieder volle Batterien eingesetzt wurden, darf der Messbetrieb fortgesetzt werden.
- Vor jedem Einsatz bitte das Messgerät durch das Messen einer bekannten Größe überprüfen.
- Die in der Spezifikation angegebenen Grenzwerte für die Messgrößen dürfen unter keinen Umständen überschritten werden.
- Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, vor Beginn der Messung immer überprüfen, ob der richtige Messbereich ausgewählt ist.
- Wenn das Messgerät über eine längere Zeit nicht eingesetzt werden soll, entfernen Sie bitte die Batterien, um eine Beschädigung durch ein Auslaufen der Batterie zu vermeiden.
- Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise, kann es zur Beschädigung des Gerätes und zu Verletzungen des Bedieners kommen

Diese Bedienungsanleitung wird ohne jegliche Garantie von der PCE Deutschland GmbH veröffentlicht.

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

Bei Fragen kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.



3 Spezifikationen

Messbereich	HL170-960 / HRC17-70 / HRB13-109 / HB20-665 / HV80-940 / HS32-99,5 / HRA30-88 / σb(rm)255- 2639N/mm ²
Genauigkeit	± 0,3 % bei HL = 800
Messprinzip	Leeb-Härte (HL)
Schlaggerät	Тур D
Maximale Härte	940 HV
Messeinheiten	HL, HRC, HRB, HB, HV, HS, HRA, σb
Material	10 verschiedene
Kalibrierung	Durch Benutzer
Mindestgewicht des Werkstücks	2 kg auf stabiler Auflage (50 g mit Koppelgel)
Mindestdicke des Werkstücks	3 mm mit Koppelpaste
Datenspeicher	30 Dateien, 100 Daten (Messwert, Material,) pro Datei
Display	Kontrastreiches digitales OLCD
Spannungsversorgung	3,7 V Lithium-Ionen-Akku
Schnittstelle	USB zum Akku laden
Power On/Off	Automatisch
Batteriestandanzeige	Symbol im Display bei Unterspannung
Alarm	Maximal- oder Minimalwert
Betriebstemperatur	-40 70 °C
Abmessungen	148 x 44 x 22 mm
Gewicht	ca. 110 g
Normen	ASTM A956, DIN 50156, GB/T 17394-1998

4 Gerätebeschreibung





Bedienschema Englisch



Bedienschema Deutsch



5 Betriebsanleitung

5.1 Vorbereitende Maßnahmen

Allgemeine Anforderungen an die Materialprobe

- Die Oberflächentemperatur der Probe sollte unter 120 °C liegen.
- Die zu pr
 üfende Oberfl
 äche sollte nicht zu uneben oder rau sein. Dies k
 önnte zu Fehlern f
 ühren. Die Probe welche gemessen wird sollte metallisch schimmern, gegl
 ättet und fettfrei sein. Die Rauigkeit der Oberfl
 äche sollte 2 µm nicht
 überschreiten.
- Die Oberfläche sollte nicht magnetisch sein.
- Wenn der Krümmungsradius R der Testoberfläche kleiner als 30 mm ist, sollte ein kleiner Stützring benutzt werden.

Anforderungen an das Gewicht der Materialprobe

Bei Proben mit einem Gewicht von über fünf Kilogramm sowie kompakter Bauform ist keine Abstützung nötig. Materialproben mit einem Gewicht von zwei bis fünf Kilogramm, aber auch schwerere Proben, welche dünnwandig sind oder vorstehende Elemente aufweisen, sollten mittels einer Stützvorrichtung stabilisiert werden. Hiermit soll vermieden werde, dass sich die Probe bei Berührung verformt oder verschoben wird. Materialproben mit einem Gewicht unter zwei Kilogramm sollten mit einer Stützvorrichtung von über fünf Kilogramm fest verbunden werden.

Ankopplung der Materialprobe an eine Stützvorrichtung/Grundplatte

Die Berührungsoberfläche zwischen Materialprobe und Grundplatte sollte eben und glatt sein. Zwischen Grundplatte und Materialprobe sollte eine dünne, gleichmäßige Schicht Koppelgel aufgetragen werden. Die Probe sollte dann mit kreisförmigen Bewegungen auf die Grundplatte gedrückt werden, um bestmöglichen Kontakt und Verteilung der Koppelpaste zu erreichen. Die Schlagrichtung der Messung sollte senkrecht zur Berührungsoberfläche liegen. Die Materialprobe darf für dieses Verfahren eine Mindestdicke von fünf Millimetern nicht unterschreiten.

Anforderungen an Materialproben mit gehärteter Oberfläche

Oberflächengehärtete Stähle und insbesondere einsatzgehärtete Stähle ergeben oft zu geringe Härtemesswerte aufgrund ihres weichen Kerns, wenn die gehärtete Schicht dünn ist. Wenn mit einem D/DL-Schlagkörper gemessen wird, sollte die Dicke der gehärteten Schicht 0,8 mm nicht unterschreiten.

<u>Hinweis:</u> Gute Kopplung braucht etwas Erfahrung. Unzureichend gekoppelte Proben verursachen große Spannweiten von Messergebnissen. Bei dieser Art Messfehler sind die Werte üblicherweise zu gering und das Auftreffen der Messspitze wird von einem rasselnden Geräusch begleitet. Während des Aufschlages wird die Probe einer recht großen (max.900 N), aber sehr kurzzeitigen Kraft ausgesetzt, weshalb z.B. das Einspannen der Materialprobe in einen Schraubstock als Abstützung ungeeignet ist. Die Probe verrutscht hierbei immer minimal und ist einer gewissen Spannung ausgesetzt. Eine solche Fehlmessung ist meist an der Vielzahl verschiedener Ergebnisse einer Messreihe erkennbar. Materialauswahl, die Härteskalen und Schlagrichtung können während der Kalibrierung nicht geändert werden.

Gewölbte Proben

Schlagprüfgeräte funktionieren nur dann einwandfrei, wenn der Schlagkörper beim Aufschlag im Führungsrohr eine bestimmte Position einnimmt. In normaler Position (beim Testen flacher und nach außen gewölbter, zylinderförmiger Proben) befindet sich die runde Messspitze ganz am Ende des Führungsrohrs. Wenn jedoch runde oder zylinderförmige, nach innen gewölbte Proben geprüft werden, bleibt der Schlagkörper weiter in der Mitte des Führungsrohrs oder ragt weiter heraus. Daher sollte man bei solchen runden Oberflächen darauf achten, dass der Krümmungsradius nicht unter den in der folgenden Abbildung angegebenen Werten liegt. Gewölbte Oberflächen sollten immer mit dem kleinen Stützring geprüft werden.



5.2 Bedienung des Geräts



Einschalten des Geräts

Das Gerät schaltet sich bei Benutzung automatisch ein und bei Inaktivität nach 40 Sekunden aus. Zum Einschalten schieben Sie das Laderohr in Richtung Gerät, bis der Auslöseknopf gespannt ist. Das Display wird aktiviert. Nun ist das Gerät bereit zur Messung. Die Einstellungen der Parameter entsprechen der Werkseinstellung (neues Gerät), bzw. den letzten Einstellungen vor dem Ausschalten.



Falls eine Änderung der Parameter erforderlich ist, drücken Sie die Bestätigungstaste ►. Das
Hauptmenü erscheint. Um zwischen den verschiedenen Einstellpunkten zu wählen, benutzen Sie die beiden Pfeiltasten ▲▼. Um den jeweiligen Einstellpunkt zu ändern, drücken Sie die Bestätigungstaste
Sie gelangen in das jeweilige Untermenü.

Hinweis: Alle Einstellungen werden über die drei Pfeiltasten vorgenommen. Eine schnelle Übersicht zur Orientierung in den Menüs bieten Ihnen die Bedienschemata.

Ausschalten des Geräts

Variante 1: Halten Sie die ►-Taste mehrere Sekunden gedrückt, bis das Gerät aus ist. Variante 2: Nach 2 Minuten ohne Aktivität schaltet sich das Gerät automatisch aus.



<u>Anzeigemodi</u>

Drücken Sie im Messmodus so oft ▲, bis Sie sich im gewünschten Modus befinden.

• 632	1 X 5-5	M1 D HRC		X 5-5	HRC
∎ 5-5 <i>X</i> = HL	38.7 35.4	M1 HRC	MAX = MIN = AVE =	= 38.7 = 42.9 = 31.5 = 35.4	M1 D HRC ⊼ 5-5
		No. 1: 2: 3: 4: 5: 6: 7: 8: MA MII AV	HRC 42.9 31.5 31.9 32.1 38.7 X 42.9 N 31.5 E 35.4 D 05.1		

5.2.1 Einstellung der Menüpunkte

Drücken Sie die ▼-Taste, um in den Menübereich zu gelangen. Wählen Sie anhand der ▼- bzw. ▲ "Einstellungen" aus und drücken Sie ► (Enter). Verwenden Sie erneut die ▼- bzw. ▲-Taste, um Beenden→Standardeinstellung→Als Nutzer speichern→Nutzer laden auszuwählen. Beenden: Zurück zum Mess-Display ohne Veränderung. Drücken Sie ►, um zurück in den Menübereich zu gelangen oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und zurück in den Messmodus zu gelangen.

Standardeinstellungen: auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

Als Nutzereinstellungen speichern: Der Nutzer kann die eingestellten Parameter speichern, wie z. B. das Schlaggerät, Material, Anzahl der Messungen für die Mittelwertberechnung, Ober-/Untergrenze usw. Nutzereinstellungen laden: Laden der gespeicherten Nutzereinstellungen.

Drücken Sie die ►-Taste, um in den Menübereich zurück zu kehren oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und in den Messmodus zurück zu kehren.



Schlaggerät

Es kann zwischen zwei verschiedenen Schlaggeräten gewählt werden. Schlaggerät D ist für herkömmliche Anwendungsfälle vorgesehen und Schlaggerät DL wird für Sonderfälle wie enge Bereiche oder tiefe Sacklöcher verwendet. Wenn Sie das DL-Schlaggerät (nicht im Lieferumfang) auswählen, müssen Sie von Schlaggerät D auf Schlaggerät DL umstellen. Drücken Sie ▼, um in den Menübereich zu gelangen. Wählen Sie anhand der Tasten ▼ und ▲ "Schlaggerät" aus und drücken Sie ► (Enter). Drücken Sie dann erneut ▼ bzw. ▲, um D bzw. DL auszuwählen. Bestätigen Sie dann mit ►, um zurück ins Einstellungsmenü zu kommen, dann halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und die Einstellung zu beenden. Danach befinden Sie sich wieder im Messmodus.

Materialauswahl

Drücken Sie ▼, um in den Menübereich zu kommen. Drücken Sie die ▼- und die ▲-Taste, um "Material" auszuwählen und bestätigen Sie mit der ▶- (Enter) Taste. Wählen Sie dann anhand der ▼- und der ▲-Taste das gewünschte Material aus. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit der ▶-Taste. Sie gelangen nun zurück in den Menübereich. Alternativ können Sie eine beliebige Taste gedrückt halten, um zu speichern und zurück in den Messmodus zu gelangen. Das Symbol für das ausgewählte Material wird oben rechts im Mess-Display angezeigt.

M1STAHL/GUSSSTAHLM7M2LEG. WERKZEUGSTAHLM8M3EDELSTAHLM9M4GUSSEISEN MIT LAMELLENGRAPHITM10M5SPHÄROGUSSM6ALUMINIUMGUSS

MESSING BRONZE GESCHMIEDETES KUPFER SCHMIEDBARER QUALITÄTSSTAHL

Umrechnung Härteskala

Sie gelangen in den Menübereich, indem Sie \checkmark drücken. Drücken Sie \checkmark / \blacktriangle , um "Skala" auszuwählen und bestätigen Sie mit \blacktriangleright (Enter). Verwenden Sie erneut die \checkmark / \blacktriangle -Tasten, um eine der Härteskalen HL \rightarrow HRC \rightarrow HRB \rightarrow HB \rightarrow HV \rightarrow HS \rightarrow HRA \rightarrow SGM auszuwählen. Drücken Sie \triangleright , um Ihre Auswahl zu bestätigen und zurück in den Menübereich zu kommen oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und zurück in den Messmodus zu gelangen. Auf der rechten Seite des Mess-Displays wird Ihnen das entsprechende Symbol angezeigt.

Auswahl der Schlagrichtung

Rufen Sie das Hauptmenü auf, indem Sie die Bestätigungstaste ► drücken. Wählen Sie den Menüpunkt "Parameters" mit den Pfeiltasten und öffnen Sie das Untermenü durch Druck der Bestätigungstaste. Wählen Sie hier "Impact direction" und bestätigen Sie wieder. Es werden unterschiedliche Schlagrichtungen zur Auswahl angeboten. Nutzen Sie die Pfeiltasten ▲ und ▼ um sich durch die verschiedenen Optionen zu bewegen. Zur Auswahl betätigen Sie die Bestätigungstaste ►. Die Anzeige wechselt zurück in den Menüpunkt "Parameters".

Anzahl der Messungen

Drücken Sie ▼, um in den Menübereich zu gelangen. Wählen Sie anhand der ▼- und der ▲-Taste "Anzahl Messungen" aus und bestätigen Sie mit der ► (Enter-)Taste. Sie sehen nun die aktuelle Anzahl der durchgeführten Messungen. Drücken Sie ▼ oder ▲, um Beenden oder Löschen auszuwählen. Bestätigen Sie mit ►. Wählen Sie löschen aus, wenn Sie die Anzahl der Messungen löschen möchten.

Sprachauswahl

Halten Sie die ▼-Taste gedrückt, um ins Sprach-Display zu gelangen. Verwenden Sie dann die Tasten ▼ und ▲, um die gewünschte Sprache auszuwählen. Drücken Sie danach die ►-Taste, um zurück in den Messmodus zu gelangen.

Ш	简体中文	끥 Deutsch '	ື ພູ Español ▲
UA(English	Ğ Français	Y 한국어
NG	繁體中文	🖞 Italiana	9 简体中文
LA	русский	ל Türk ,	S English



Einstellungen der Statistikfunktion

Rufen Sie das Hauptmenü auf, indem Sie die Bestätigungstaste ► drücken. Wählen Sie den Menüpunkt "Statistik" mit den Pfeiltasten und öffnen Sie das Untermenü durch Druck der Bestätigungstaste. Hier bieten sich nun vier Punkte zur Auswahl an (Auswahl nach bekanntem Verfahren der vorherigen Einstellungen):

- Zurück ins Menü darüber: Führt zurück in das vorherige Menü
- Mittelwert:

s. u.

- Obergrenze: s. u.
- Untergrenze:

s. u.

Hinweis: Der Grenzwert muss nach Änderung der Härteskala für diese Einheit neu eingestellt werden. Eine automatische Umrechnung des zuvor eingestellten Grenzwertes auf die neue Skala erfolgt nicht!

Einstellung Anzahl Messungen zur Ermittlung des Mittelwerts

Drücken Sie ▼, um in den Menübereich zu gelangen. Wählen Sie dann anhand der ▼- und der ▲-Taste "Mittelwert" aus. Bestätigten Sie mit ► (Enter). Drücken Sie nun erneut ▼ oder ▲, um einen der folgenden Werte auszuwählen: X(Aus) →x=3→x=4→x=5→x=6→x=7. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit ►. Sie gelangen nun automatisch wieder in den Menübereich. Oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und in den Messmodus zurück zu kehren. Im unteren Bereich des Mess-Displays wird das entsprechende Symbol angezeigt. Wenn Sie z. B. x=3 auswählen, wird Ihnen im Display x3-0 angezeigt, was bedeutet, dass der Mittelwert aus drei durchgeführten Messungen berechnet wird.

Ober-/Untergrenze

Drücken Sie ▼, um in den Menübereich zu gelangen. Drücken Sie ▼ oder ▲, um "Grenzen" auszuwählen und bestätigen Sie mit der ► (Enter)-Taste. Drücken Sie erneut ▼ / ▲, um dier Ober-/Untergrenze auszuwählen: X(Aus) → (Ein) → Ober → Unter. Wenn Sie "Aus" auswählen, wird der Grenzwertalarm deaktiviert. Mit "Ein" aktivieren Sie diesen. Der Alarmton wird dann automatisch aktiviert. Er ertönt, wenn die Obergrenze über-, bzw. die Untergrenze unterschritten wurde. Wählen Sie "Ober" oder "Unter" aus und drücken Sie ►, um zum Eingabefenster zu gelangen. Stellen Sie den Wert anhand der ▼- bzw. ▲-Taste ein. Durch Halten dieser Tasten können Sie eine Schnelleinstellung vornehmen. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen mit der ►-Taste. Sie befinden sich nun wieder im Grenzen-Menü. Wählen Sie dann "Ein" aus und drücken Sie ►, um die Änderungen zu speichern und zurück ins Menü darüber zu gelangen oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und zurück in den

Messmodus zu gelangen. Das Symbol \checkmark wird im Display des Messgeräts angezeigt, nachdem Ober-/Untergrenzenalarm aktiviert wurde.

Speichereinstellungen

Rufen Sie das Hauptmenü auf, indem Sie die ▼-Taste drücken. Wählen Sie den Menüpunkt "Speicher" mit den Pfeiltasten und öffnen Sie das Untermenü durch Druck der Bestätigungstaste ►. Hier bieten sich nun folgende fünf Punkte zur Auswahl an: X(Aus) → MODUS1(Speichern einzeln)→ MODUS2(Mittelwert speichern) → MODUS3(Manuell speichern) → Ansicht → Löschen → Datei. Auswahl nach bekanntem Verfahren der vorherigen Einstellungen.

MODUS1 (Speichern einzeln): Zum Speichern einzelner Messungen. Drücken Sie ► zur Bestätigung und um ins Hauptmenü zurück zu kehren.

- MODUS2 (Mittelwert speichern): Zum Speichern des Mittelwertes. Drücken Sie
 zur Bestätigung und um ins Hauptmenü zurück zu kehren.
- MODUS3 (Manuell speichern): Speichern Sie die Daten, indem Sie nach der Messung ► drücken. Drücken Sie ► zur Bestätigung und um ins Hauptmenü zurück zu gelangen.

Ansicht

Zum Auslesen der gespeicherten Daten. Verwenden Sie die Pfeiltasten, um den Cursor auf dem Bildschirm auf und ab zu bewegen. Drücken Sie ►, um in das Menü darüber zurück zu kehren.

Löschen

Löscht alle Daten der aktuellen Datei. Wenn zum Beispiel Datei A0 angezeigt wird, werden alle darin enthaltenen Daten gelöscht. Drücken Sie ►, damit "Alle löschen" angezeigt wird. Wenn Sie mit ► bestätigen, werden die Daten gelöscht. Zum Abbrechen drücken Sie eine der Pfeiltasten ▼ / ▲.

Datei

Drücken Sie ▶, um ins Datei-Menü zu gelangen. Wählen Sie die Datei anhand der ▼ / ▲-Tasten aus. Drücken Sie ▶, um zu bestätigen und ins Menü darüber zurück zu kehren. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen anhand der ▶-Taste und kehren Sie somit ins Menü darüber zurück oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zu speichern und ins Messmenü zurück zu kehren.

• Block löschen:

Wählen Sie im Speichermenü die Option "B lock löschen" mit den Pfeiltasten aus und bestätigen Sie mittels der ▶-Taste, um ins Untermenü zu gelangen. Es werden die vier verschiedenen Blocks zur Löschung angeboten.

De lete block 1	▼
De lete block 2	\$
Delete block 3	\$
Delete block 4	

Mit den Pfeiltasten wählen Sie den gewünschten Block und bestätigen Sie mittels der ▶-Taste. Es erfolgt eine Sicherheitsabfrage, welche Sie mit der ▶-Taste bestätigen oder mit der Pfeiltaste ▼ ablehnen können.

Sure to clear?				
B001				
▼Back ▶Run				

Nach Bestätigung wird "erfolgreich" angezeigt und die Anzeige kehrt ins Speichermenü zurück. Bedenken Sie dass eine Löschung endgültig ist und die Daten verloren sind.



Kalibrierung

Nach längerer Nutzung des Geräts kann die Ballspitze des Schlagkörpers Verschleiß zeigen, was zu ungenauen Messergebnissen führt. Aus diesem Grund kann eine Kalibrierung vom Benutzer durchgeführt werden. Vor einer Kalibrierung ist es sinnvoll das Gerät auf seine Werkseinstellungen zurückzusetzen.

Rufen Sie das Hauptmenü auf, indem Sie die Bestätigungstaste Mrücken. Wählen Sie den Menüpunkt "Kalibrierung" mit den Pfeiltasten und öffnen Sie das Untermenü durch Druck der Bestätigungstaste. Drücken Sie die Taste, um zwischen folgenden Optionen auszuwählen: X(Aus) \rightarrow Modus \rightarrow Adj.(Justage) $\rightarrow \sqrt{(Ein)}$. Die Kalibrierung funktioniert nur, wenn Sie diese Funktion im Menü aktiviert haben. Sie können diese Funktion jederzeit aktivieren / deaktivieren. Bevor Sie diese Funktion aktivieren, müssen Sie einen Kalibriermodus auswählen: entweder MODUS-U oder MODUS-I. Im MODUS-U können nur HL-Werte justiert werden, während im MODUS-I Werte jeder Skala justiert werden können. Sobald Sie den Kalibriermodus deaktivieren, werden natürlich alle angezeigten Werte zurückgesetzt, es sei denn, Sie haben in den Kalibriereinstellungen Änderungen vorgenommen. Justieren Sie den Wert nun je nach Genauigkeit und bestätigen Sie die Änderungen anhand der -Taste. Nach der Kalibrierung wird

Ihnen das Symbol – im oberen Bereich des Bildschirms angezeigt.



Kalibriermodus

Drücken Sie ▼, um ins Hauptmenü zu gelangen. Drücken Sie die ▼ / ▲-Tasten, um "Kalibrierung" auszuwählen und bestätigen Sie mit der ▶-Taste. Drücken Sie die ▲-Taste, um zum Menüpunkt "Modus" zu gelangen und drücken Sie ▶, um zur Auswahl der Modi zu gelangen. Wählen Sie den gewünschten Modus anhand der Pfeiltasten aus. Es gibt zwei Kalibriermodi: im MODUS-U können nur HL-Werte justiert werden, während im MODUS-I Werte jeder Skala justiert werden können. Im MODUS-I können Sie die Kalibrierung für alle Skalen individuell durchführen. Nachdem Sie den Modus ausgewählt haben, drücken Sie ▶ zur Bestätigung und um zurück ins Kalibriermenü zu gelangen.

CALIBRATION MO	DDE	CALIBRATION MODE Mode			
	Mode-I		Mode-U		
∣ ଙ Mode-I		∥ ເ≌ືMode-I			
▼ ▲ Change	← Accept	▼ ▲ Change	🔶 Accept		

<u>Justage</u>

Wenn Sie sich im Kalibriermenü befinden, drücken Sie die ▲-Taste und bewegen Sie den Cursor zum Menüpunkt "Justage". Drücken Sie die ► (Enter-)Taste. Verändern Sie den Wert anhand der Pfeiltasten ▼ und ▲. Wenn der Härtemesswert 5 HL unter dem Normwert liegt, drücken Sie ▲, um den Wert um 005 zu erhöhen und zu kalibrieren. Zur Schnelleinstellung halten Sie eine der Tasten ▲ oder ▼ gedrückt. Drücken Sie dann ►, um die Einstellungen zu bestätigen und zurück ins Kalibriermenü zu gehen.



Kalibrierung ein

Wenn sie sich im Kalibriermenü befinden, drücken Sie die \blacktriangleright -Taste, um die Kalibrierung zu aktivieren. Das Symbol $\sqrt{}$ bedeutet, dass die Kalibrierfunktion aktiviert ist. Nach erfolgter Kalibrierung sehen Sie das

Symbol — oben im Display.



Kalibrierung aus

Wenn Sie die Kalibrierfunktion deaktivieren möchten, drücken Sie, wenn Sie sich im Kalibriermenü befinden, die ▲-Taste, um den Cursor auf das X zu bewegen. Drücken Sie dann ▶, um die Kalibrierfunktion aus zu schalten und ins Hauptmenü zurück zu kehren.



Hinweis: Die Kalibrierung für Schlagkörper D und DL sollten separat ausgeführt werden. Achten Sie also darauf, dass vor einer Kalibrierung der korrekte Schlagkörper eingestellt wurde.

Ton ein-/ausschalten

Drücken Sie die ▼-Taste, um ins Hauptmenü zu kommen. Wählen Sie anhand der Pfeiltasten ▼ bzw. ▲ "Ton" aus und bestätigen Sie mit ►. Wählen Sie anhand der Pfeiltasten X(Aus) oder √(Ein) aus. Bestätigen Sie Ihre Wahl mit der ►-Taste, um zurück ins Hauptmenü zu gelangen oder halten Sie eine beliebige Taste gedrückt, um zurück in den Messmodus zu kommen.



Grundeinstellungen (Function setup)

Rufen Sie das Hauptmenü auf, indem Sie die Bestätigungstaste ► drücken. Wählen Sie den Menüpunkt "Grundeinstellungen" mit den Pfeiltasten und öffnen Sie das Untermenü durch Druck der ►-Taste. Hier bieten sich nun drei Punkte zur Auswahl an (Auswahl nach bekanntem Verfahren der vorherigen Einstellungen):

- Zurück ins Menü darüber: Führt zurück in das vorherige Menü
- Systeminfo

Hier werden die Seriennummer, die Versionsnummer sowie Speicher- und Batteriekapazität angezeigt. Wählen Sie im Funktionsmenü anhand der Pfeiltasten "Systeminfo" aus und drücken Sie ► (Enter). Sie verlassen die Ansicht mit der Bestätigungstaste.

Helligkeit

Wählen Sie im Funktionsmenü anhand der Pfeiltasten "Helligkeit" aus und drücken Sie ► (Enter). Verstellen Sie die Helligkeit anhand der Pfeiltasten ▼ / ▲ und drücken Sie anschließend die ►-Taste, um zurück ins Funktionsmenü zu gelangen.

• Werkseinstellungen

Hier kann das Gerät, nach einer erneuten Sicherheitsabfrage auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Wählen Sie dazu im Funktionsmenü "Werkseinstellungen" aus und drücken Sie ▶, um in das entsprechende Menü zu kommen. Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit ▶ oder kehren Sie durch Drücken der ▼-Taste zurück ins Funktionsmenü.



Wenn Sie nicht innerhalb von einer Sekunde eine Option auswählen, kehrt das Gerät automatisch zurück ins Funktionsmenü.

Die Werkseinstellungen lauten: Schlaggerät: D Härteskala: HLD Schlagrichtung: runter 90° Material: M1 Anzahl der Messungen für Mittelwertberechnung: 0-mal Obere Alarmgrenze: 999 (HLD) Untere Alarmgrenze: 150 (HLD) Speicherfunktion: AUS

5.2.2 Wechsel des Schlagkörpers

Sie können den Schlagkörper D gegen einen Schlagkörper DL austauschen, welcher sich für Engstellen eignet an den ein Schlagkörper D ungeeignet ist. Zum Wechsel schrauben Sie den Stützring ab und lassen den Schlagkörper aus dem Rohr gleiten. Setzen Sie den Schlagkörper DL ein und verschrauben Sie das Führungsrohr am Gerät. Stellen Sie im Menü den korrekten Schlagkörper ein.



Anmerkung: Wenn Sie den D-Testblock, der mit dem neuen Messgerät geliefert wird, verwenden, wird statt des LDL-Wertes standardmäßig der HLD-Wert angezeigt. Wenn Sie den Standard-Testblock des Typs D mit einer DL-Sonde prüfen, wird ein LDL-Wert angezeigt, der sich vom HLD-Wert unterscheidet, der am Testblock markiert ist. Wenn Sie den LDL-Wert als Standard brauchen, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

5.2.3 Durchführung einer Messung

Spannen der Feder

Halten Sie das Gerät (blaues Gehäuse) mit der linken Hand, während die rechte Hand das Laderohr hält. Schieben Sie das Laderohr behutsam gegen die Federkraft bis zum Anschlag in Richtung Gehäuse.



Lassen Sie das Laderohr in seine ursprüngliche Stellung zurückkehren.

Messvorgang



Halten Sie das Gerät mit dem Stützring auf die zu messende Oberfläche. Während Sie das blaue Gehäuse mit der linken Hand halten, fassen Sie das Laderohr mit Daumen und Mittelfinger der rechten Hand. Der Schlagkörper prallt auf das Material und ein Messwert wird angezeigt.

Hinweis: Beachten Sie dass das korrekte Halten des Geräts Einfluss auf das Messergebnis hat. Das Gerät muss senkrecht zur Oberfläche des Materials platziert sein und fest aufliegen. Ein keiner Spalt zwischen Stützring und Materialoberfläche kann bereits das Ergebnis verfälschen.

6 Wartung und Reinigung

6.1 Wartung des Schlagkörpers

Es bedarf keiner besonderen Wartung, abgesehen von gelegentlicher (nach ca. 1000-2000 Messungen) Reinigung des Schlagkörpers und des Führungsrohres. Schrauben Sie hierzu den Stützring ab und entnehmen Sie den Schlagkörper. Der Schlagkörper, wie auch die runde Messspitze, muss von Schmutz und Metallstaub befreit werden. Reinigen Sie das Führungsrohr mit der beiliegenden Bürste. Geben Sie kein Öl oder Fett auf/an den Schlagkörper.

6.2 Batterieladung

Wenn der Ladezustand der Batterie unter 10% fällt, erscheint oben links im Display ein Batteriesymbol (Piktogramm einer leeren Batterie). Zum Laden verbinden Sie das Gerät, mittels des USB-Kabels, mit dem PC. Der Ladevorgang wird im Display durch eine halb leere Batterie symbolisiert. Dieses Symbol verschwindet nach Abschluss der Ladung. Während des Ladevorganges schaltet sich das Gerät nicht automatisch ab, sondern fällt bei Inaktivität in den Screen-Saver-Modus.

Hinweis: Ein zu geringer Ladestand der Batterie kann zu Fehlmessungen führen. Bitte laden Sie den Akkumulator sobald das Symbol erscheint. Durch Druck einer beliebigen Taste kehrt das Gerät in den Messmodus zurück.



6.3 System Reset

Sollte ein schwerer Ausnahmefehler auftreten und nicht mehr auf Tastendruck reagieren, kann ein Reset von außen durchgeführt werden. Hierzu entnehmen Sie den Schlagkörper aus dem Gerät und halten diesen an die rechte Bodenseite des Gerätes (wie auf der Abbildung erkennbar). Führen Sie mit dem Schlagkörper leichte Bewegungen von rechts nach links aus um den Reset einzuleiten. Als Alternative zum Schlagkörper kann ein Magnet verwendet werden.



7 Entsorgung

HINWEIS nach der 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

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

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128



8 Kontakt

Bei Fragen zu unserem Produktsortiment oder dem Messgerät kontaktieren Sie bitte die PCE Deutschland GmbH.

Postalisch: PCE Deutschland GmbH Im Langel 4 59872 Meschede

Telefonisch: Support: 02903 976 99 8901 Verkauf: 02903 976 99 8303