



PCE Brookhuis B.V.

Institutenweg 15

7521 PH Enschede

Nederland

Telefoon: +31 53 737 01 92

info@pcebenelux.nl

www.pcebrookhuis.nl

GEBRUIKSAANWIJZING

Hardheidsmeter PCE-2500N/PCE-2600N



Inhoudsopgave

1 Veiligheid	3
2 Eigenschappen.....	4
3 Leveromvang	4
4 Meetprincipe	4
5 Apparaatschrijving	6
6 Technische specificaties	9
7 Gebruik	10
7.1 Voorbereiding van het meetoppervlak	10
7.2 Algemene eisen inzake het testmateriaal	10
7.3 Voor de eerste meting.....	11
7.4 Inschakelen.....	11
7.5 Spannen van de veer	11
7.6 Meetvoortgang.....	12
7.7 Weergave van de meetresultaten.....	12
7.8 Opbouw van het menu.....	13
8 Kalibratie.....	14
9 Vervangen en opladen van de batterij.....	14
10 Aanvullende informatie.....	15
10.1 Specificaties indenter	15
10.2 Eisen aan het testobject	15
10.3 Kogeldruk.....	15
10.4 Omrekeningstabel	16
11 Garantie.....	17
12 Verwijdering en contact	17

1 Veiligheid

Lees, voordat u het apparaat in gebruik neemt, de gebruiksaanwijzing zorgvuldig door. Alleen geschoold personeel mag dit apparaat in gebruik nemen.

Bij schade, veroorzaakt door niet-naleving van de instructies in deze handleiding, vervalt de aansprakelijkheid.

- Dit instrument mag alleen op de in deze handleiding beschreven wijze gebruikt worden. Als het instrument op een andere wijze gebruikt wordt, kan dit leiden tot gevaarlijke situaties.
- Apparaat niet blootstellen aan extreme temperaturen, direct zonlicht of extreme luchtvochtigheid of op een natte standplaats installeren.
- Vermijd bij de ingebruikname van dit apparaat sterke vibraties, stof, sterke magneetvelden en olie e.d.
- Gebruik de meter nooit met natte handen.
- Er mogen geen technische aanpassingen aan het apparaat gemaakt worden.
- Gebruik voor het reinigen van het apparaat een vochtige doek. Gebruik onder geen beding oplosmiddelen of schuurmiddelen.
- Het apparaat mag alleen met toebehoren uit het aanbod van PCE Instruments uitgebreid worden, of met toebehoren van gelijkwaardige vervanging.
- Controleer het apparaat voor aanvang van de meting altijd op onvolledigheden of schade (bijvoorbeeld scheuren, vervorming, etc.), bij zichtbare schade mag het apparaat niet in gebruik genomen worden.
- Het apparaat mag niet gebruikt worden indien de omgevingsomstandigheden (temperatuur, vochtigheid, ...) zich niet binnen de aangegeven grenzen bevinden.
- Het apparaat mag niet worden gebruikt in een explosieve atmosfeer.
- Als de batterijen leeg zijn, (wordt aangegeven door de batterij- indicator) is het niet meer toegestaan het instrument te gebruiken, omdat door valse lezingen levensgevaarlijke situaties kunnen ontstaan. De meet- operatie kan weer worden voortgezet na de plaatsing van nieuwe batterijen.
- Gelieve voor elk gebruik de meter controleren door het meten van een bekende grootte.
- De toegestane maximale capaciteit [MAX] mag niet overschreden worden.
- Om een veilige werking te garanderen dient u voorafgaand aan de meting altijd te controleren of het juiste meetbereik is geselecteerd.
- Gelieve de batterijen verwijderen, indien het apparaat voor een langere periode niet gebruikt wordt.
- Niet naleving van de veiligheidsvoorschriften kan het apparaat beschadigen en letsel veroorzaken aan de bediener.

Drukfouten voorbehouden.

Deze handleiding is een uitgave van PCE Instruments, zonder enige garantie.

Wij verwijzen u naar onze algemene garantievoorzwaarden, welke te vinden zijn in onze algemene voorwaarden.

Bij vragen kunt u contact opnemen met PCE Instruments.

2 Eigenschappen

- 128*64 OLED Display
- Micro-USB Geheugenkaart
- Geheugen voor 600 gemiddelde waarden en 6 bestanden
- Grenswaarde-alarm
- Automatische uitschakeling bij lage batterijstand
- Goed afleesbaar display met heldere cijfers
- Oplaadbare Li-ion batterij
- Toepassingsbereik: kogellagers en andere onderdelen, foutanalyses bij drukvaten, stoomgeneratoren en -apparatuur, zware werkstukken, mechanische en permanent geïnstalleerde onderdelen

3 Leveromvang

1 x Hardheidsmeter PCE-2500N/PCE-2600N
1 x Kalibratieblok
1 x Laadkabel
1 x Reinigingsborstel
1 x Transportkoffer
1 x Handleiding 1 x Fabriekscertificaat

4 Meetprincipe

De Leeb meetmethode werd voor het eerst in 1978 gebruikt. Hij wordt gedefinieerd door de verhouding tussen de terugslagsnelheid van een slaglichaam ten opzichte van zijn inslagsnelheid, vermenigvuldigd met 1000. Hoe harder het oppervlak van het materiaal, hoe hoger de terugslagsnelheid. Voor bepaalde materialen (bijv. staal, aluminium, etc.) vertegenwoordigt de Leeb hardheid de directe verhouding met de bijbehorende hardheid eigenschappen.

Deze meter beschikt al over de conversiecurven voor de omzet van de HL hardheid naar andere statische standaard hardheden (HB, HV, HRC, enz.). Dit biedt u de mogelijkheid om de Leeb hardheid om te zetten en weer te geven in andere hardheid eenheden (Rockwell B en C, Vickers, Brinell en Shore D). In de behuizing bevindt zich een spoel met daarbinnen het slaglichaam. In het slaglichaam bevindt zich een permanente magneet. Wanneer het slaglichaam zich door de spoel "beweegt" wordt er door de magneet een spanning in de spoel geïnduceerd, die evenredig is aan de snelheden van de magneet.

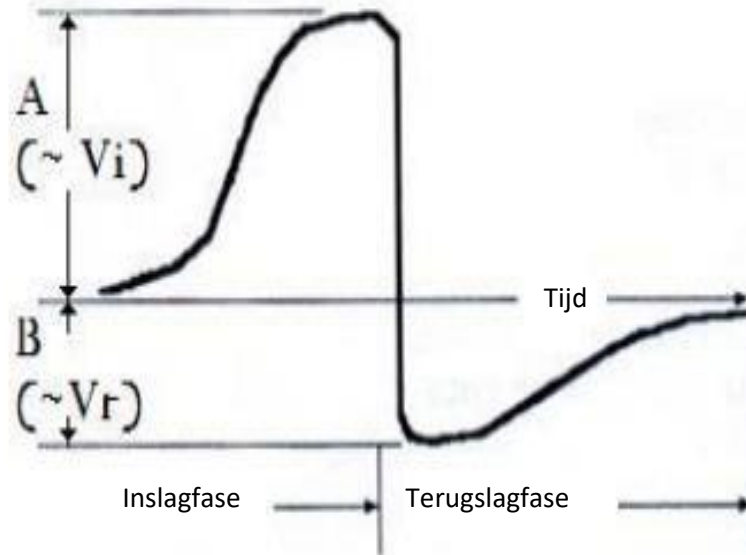
$$HL = 1000 \times (VB / VA)$$

HL : Leeb hardheid

VB : Terugslagsnelheid

VA : Inslagsnelheid

De spanningskarakteristiek van het uitgangssignaal, wanneer het slaglichaam de inductiespoel doorkruist, wordt in de volgende afbeelding geïllustreerd:



Opmerking: De gebruiker zal verschillende waarden bereiken, met verschillende meetinstrumenten. Bijvoorbeeld: 720HLD \neq 720HLC. Als u de hardheid van een materiaal met een traditionele statische testmethode meet, (slaglichaam...) heeft een verandering van de aangebrachte druk, een verandering in de meetwaarde tot gevolg. Verschillende slaglichamen produceren verschillende transformatiecurven. Dus als de Leeb hardheid in een andere hardheidswaarde wordt omgezet, moet bij de geconverteerde waarde het gebruikte slaglichaam vermeld worden.

5 Apparaatomschrijving

PCE-2500N



1. Display
2. Bedienveld
3. Spanhuls
4. Indenter type D (in schacht)
5. Micro-USB laadingang
6. Steuring met in het midden de indenter

GEBUIKSAANWIJZING
Hardheidsmeter PCE-2500N/PCE-2600N

PCE-2600N



1. Display
2. Spanhuls
3. Bedienveld
4. Indenter type D (in schacht)
5. Micro-USB laadingang

GEBRUIKSAANWIJZING
Hardheidsmeter PCE-2500N/PCE-2600N

Display

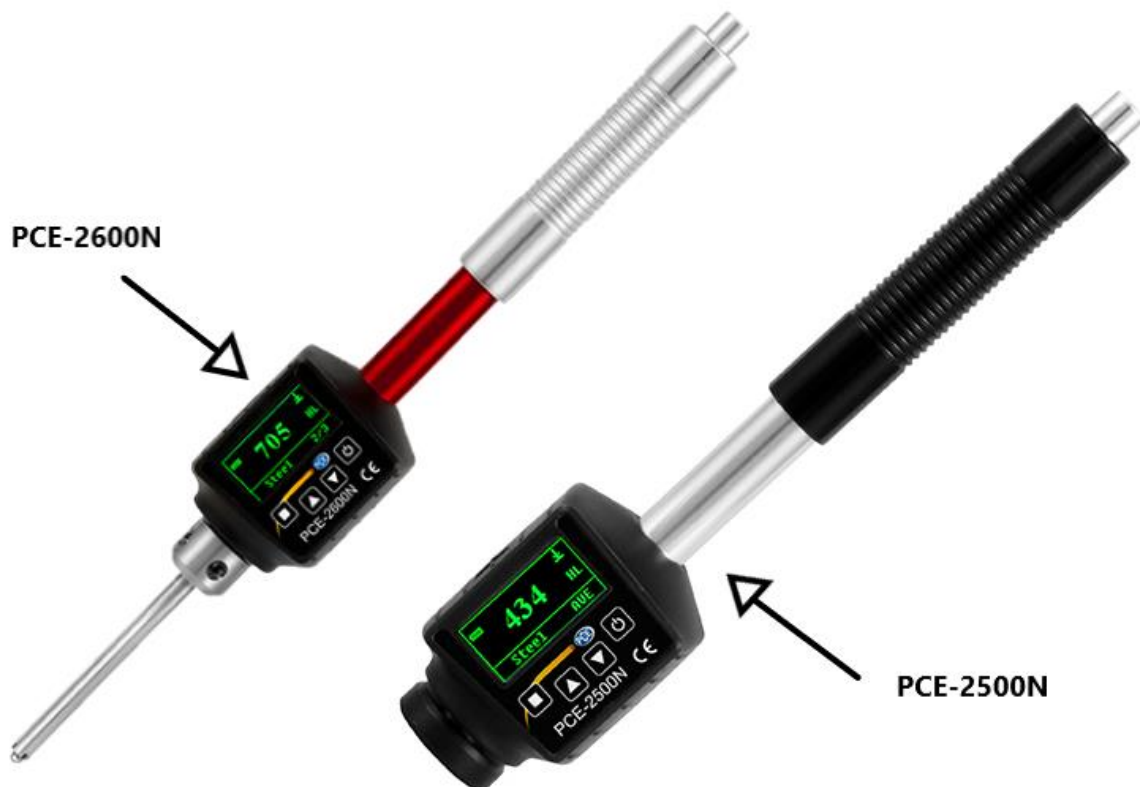
Na het inschakelen schakelt het display naar het hoofdscherm.



HL: Hardheidsschaal
AVE: Gemiddelde waarde
↓: Inslagrichting

Verskil tussen PCE-2500N en PCE-2600N:

- PCE-2500N heeft een D-Sonde voor vlakke oppervlakken.
- PCE-2600N heeft een DL-Sonde voor kleine, oneffen oppervlakken.



Toetsen



On/Off



Menu/bevestigen



Omhoog



Omlaag

6 Technische specificaties

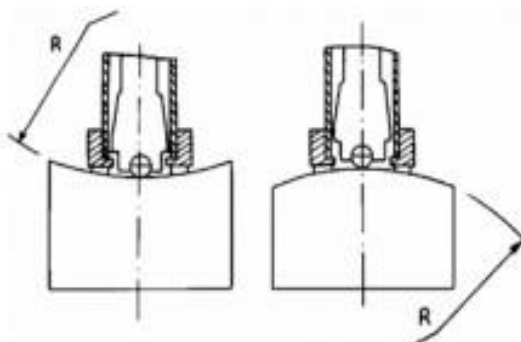
Hardheidsschalen	HL, HV, HRA, HRC, HRB, HB, HV, HS
Meetbereik	170 ... 960 HLD 17,9 ... 69,5 HRC 19 ... 683 HB 80 ... 1042 HV 30,6 ... 102,6 HS 59,1 ... 88 HRA 13,5 ... 101,7 HRB
Meetmateriaal	Staal en gegoten staal, RVS, ijzer, aluminium legeringen, koper-zink-legeringen (messing, brons) gesmeed staal
Reproduceerbaarheid	HLD: 0,8% (800 HLD)
Nauwkeurigheid	± 0,5% (HLD = 800)
Resolutie	1 HL, 1 HV, 1 HB, 0,1 HRB, 0,1 HRC, 0,1 HS
Display	OLED kleurendisplay
Bedrijfsduur	ca. 10 uur
Stroomvoorziening	Lithium batterij, 3,7 V
Bedrijfscondities	temp.-10 ... +50 °C r.v. max. 90 °C
Opslagcondities	temp.-30 ... +60 °C r.v. max. 90 °C
Afmetingen	PCE-2500N: 148 x 32 x 25 mm PCE-2600N: 205 x 32 x 25 mm
Gewicht apparaat	PCE-2500N: 64 g PCE-2600N: 80 g
Gewicht batterij	Ca. 10 g

7 Gebruik

Lees, voor u het apparaat in gebruik neemt, alle informatie met betrekking tot de kalibratie en alle anderen factoren die van invloed zijn op de nauwkeurigheid van het apparaat, zorgvuldig door.

7.1 Voorbereiding van het meetoppervlak

- Voorkom dat de oppervlaktetemperatuur van het testoppervlak niet teveel beïnvloedt wordt door kou of hitte van buitenaf.
- Het te testen oppervlak mag niet te oneffen of ruw zijn. Dit kan leiden tot meetfouten. Het testmateriaal dient glad, uitgevlakt en vetvrij te zijn.
- Indien de kromtestraal R van het testoppervlak kleiner is dan 30 mm, dient een kleine steuning gebruikt te worden.



7.2 Algemene eisen inzake het testmateriaal

- Voor monsters met een gewicht van meer dan vijf kilogram en een compact ontwerp is geen ondersteuning nodig.
- Teststukken met een gewicht van 2-5 kilo, maar ook zwaardere teststukken die dunwandig zijn of uitstekende elementen hebben dienen door middel van een ondersteunende inrichting gestabiliseerd te worden. Dit zal voorkomen dat het teststuk bij aanraking vervormt of verschuift. Het oppervlak van dit object dient vlak, glad en zonder overmatig veel kleefmiddel te zijn.
- De inslagrichting dient tijdens de meting kaarsrecht tot het verbindvlak te zijn.

Verdere eisen aan het teststuk:

- Gewicht $\geq 0,1$ kg, dikte ≥ 5 mm, diepte van de geharde grenslaag $> 0,8$ mm.
- Let er op dat inslagrichting kaarsrecht tot het oppervlak is, wanneer de impactor gespannen is.
- Zorg ervoor dat de achterzijde van het teststuk tijdens de meting versterkt of ondersteund wordt, wanneer het meetpunt zich op een groot oppervlak, een lange staaf of een kromme ondergrond bevindt.
- De magnetische fluxdichtheid van het te meten object moet minder zijn dan 30 gauss.

7.3 Voor de eerste meting

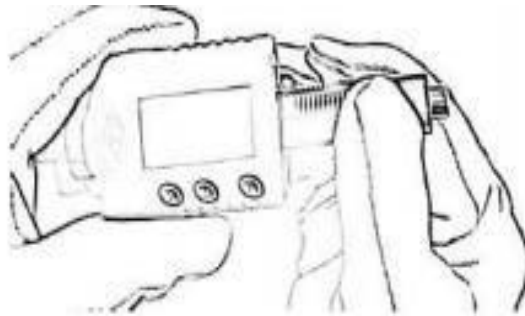
Voor aanvang van de eerste meting dient een testmeting uitgevoerd te worden met behulp van het meegeleverde kalibratieblok. Voer 5 metingen door, en bereken hieruit het gemiddelde. Indien de waarden uit de tabel (aan het einde van deze handleiding) overschreden worden, kunt u gebruik maken van de interne kalibratiefunctie.

7.4 Inschakelen

Druk op de On/Off toets om het apparaat in te schakelen. De hardheidsmeter schakelt na inschakeling meteen in de meetmodus.

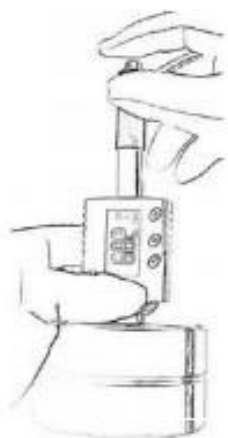
7.5 Spannen van de veer

Houd het apparaat vast met de linkerhand, terwijl u met de rechterhand de spanhuls vasthoudt. Schuif de spanhuls zachtjes tegen de veerkracht in tot aan de aanslag, in de richting van de behuizing.



Laat de spanhuls terugkeren in zijn oorspronkelijke positie.

7.6 Meetvoortgang



- Houd het meetapparaat met de steuning op het te meten oppervlak. Terwijl u de linkerhand de behuizing vasthoudt, pakt u met de rechterhand de spanhuls, tussen duim en wijsvinger. Druk nu op de trigger, bovenop het handvat. De meting wordt nu uitgevoerd.
- Na de meting toont het display het meetresultaat. Wanneer u een meetreeks uitvoert, bestaande uit meerdere metingen, wordt onderin het display de vorige meetwaarde uit de reeks weergegeven.

Let op: houd er rekening mee dat het correct vasthouden van het apparaat invloed heeft op het meetresultaat. Het apparaat moet loodrecht en stevig op het oppervlak van het materiaal staan. Een kleine ruimte tussen de steuning en het materiaaloppervlak kan de resultaten reeds vervalsen.

- Elke zone van het testobject moet 5 maal gemeten worden. De resultaten dienen niet meer dan ± 15 HL af te wijken van de gemiddelde waarde.
- In de volgende tabel ziet u waar u op moet letten bij het uitvoeren van een meetreeks:

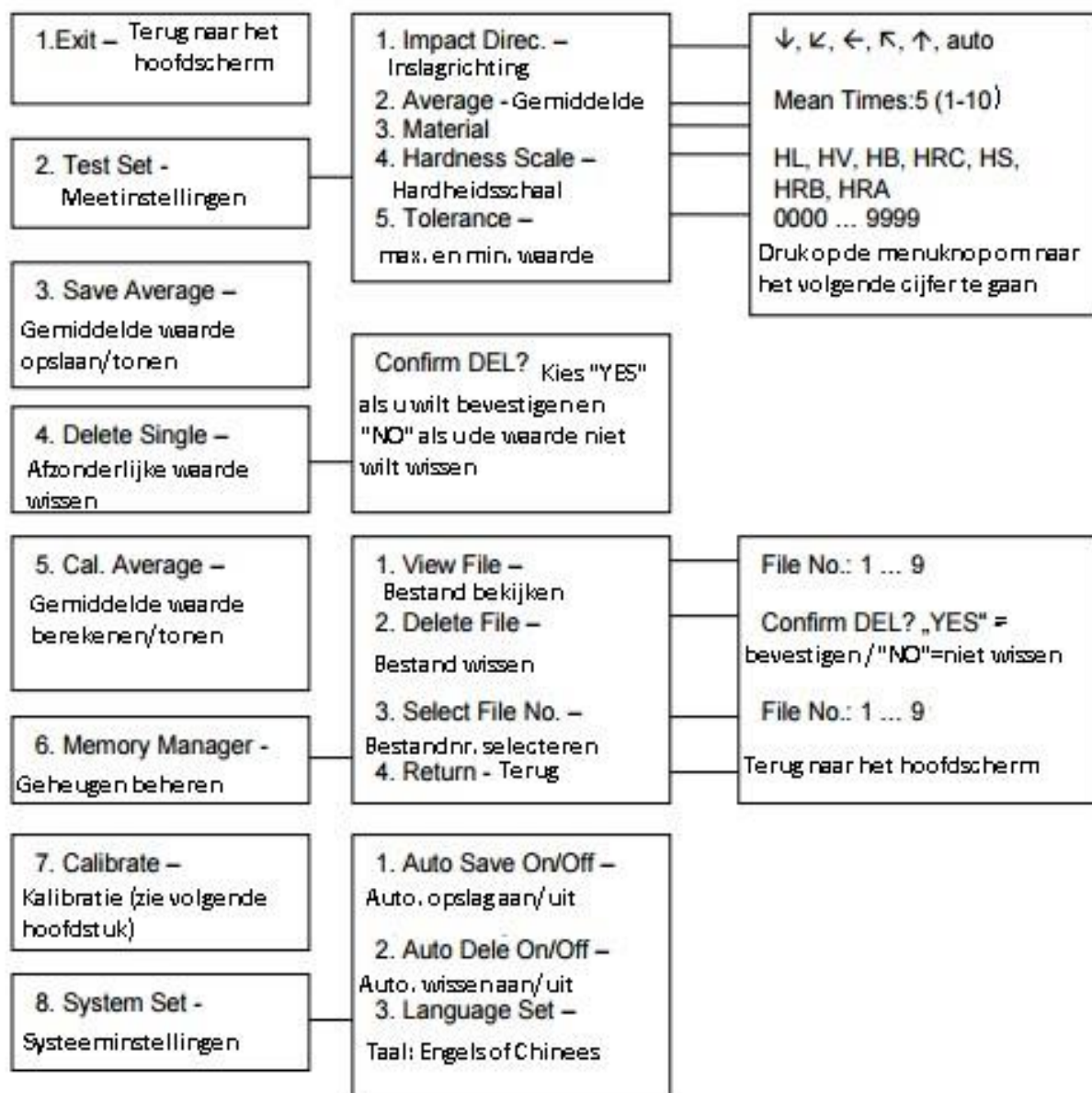
Afstand tussen twee verschillende meetpunten	Afstand tussen het midden van een meetpunt en de kant van meetobject
\geq	\geq
3 mm	5 mm

- Aan het einde van de meting kunnen de meetresultaten op het display worden afgelezen. De hardheidswaarde is de gemiddelde waarde van vijf metingen op verschillende meetpunten.
- Om het apparaat uit te schakelen drukt u op de ON/Off toets.

7.7 Weergave van de meetresultaten

- De hardheidswaarde wordt weergegeven in een bepaalde eenheid. Bijvoorbeeld: wordt er een waarde van 700, met een terugkaats-meetapparaat volgens het Leeb principe en een indenter type D, gemeten dan wordt de waarde weergegeven als 700HLD. Hierbij staat "HL" voor Hardheid Leeb en "D" voor de type D indenter.
- Bij een omrekening van de HLD-waarde naar een andere hardheidsschaal wordt dit weergegeven op het display, bijv. 400HVHLD betekent: een hardheidswaarde van 400HV (Hardheid Vickers), getest met de HLD methode (Hardheid Leeb met indenter type D).

7.8 Opbouw van het menu



Om de parameters in te stellen selecteert u de gewenste optie met behulp van de pijltoetsen. Bevestigen doet u met de menu/bevestigen toets.

8 Kalibratie

Bij de eerste ingebruikname en na een lange tijd van niet-gebruik dient het apparaat gekalibreerd te worden met behulp van het meegeleverde Leeb-kalibratieblok.

Met menupunt 7 gaat u naar de kalibratiemodus.

Voer vijf metingen uit op het Leeb-kalibratieblok. De inslagrichting dient verticaal naar beneden te zijn.

Na de meting geeft de hardheidsmeter de gemiddelde waarde van de vijf metingen weer. Gebruik de pijltoetsen om de gemiddelde waarde als standaard waarde in te stellen. De waarde mag niet meer dan 15 HL afwijken. Bevestig met de Menutoets. Op het display verschijnt „Calibration complete“.

Met de omreken tabel aan het einde van deze handleiding kunt u de waarde omrekenen naar een andere eenheid.

9 Vervangen en opladen van de batterij

Wanneer de batterijstand onder de 10% komt, verschijnt links bovenin het display een batterijsymbool. (Pictogram van een lege batterij.) Om de batterij op te laden dient u het apparaat, met gebruik van de USB- kabel, met de PC te verbinden. De laadvoortgang wordt getoond, middels een vullend batterijsymbool in het display. Dit symbool verdwijnt wanneer de kabel weer wordt losgekoppeld. Tijdens de laadvoortgang kunnen geen metingen worden verricht.

Let op: Een te geringe batterijstand kan leiden tot foutieve meetresultaten. Gelieve de batterij op te laden, zodra het batterijsymbool verschijnt.

- Schroef het deksel van de achterzijde van het display.
- Haal de batterij uit het apparaat.
- Plaats een nieuwe batterij; let hierbij op de juiste polariteit.
- Schroef het deksel weer vast.
- Schakel het apparaat in, om het functioneren te controleren.

10 Aanvullende informatie

10.1 Specificaties indenter

Type indenter	D (PCE-2500N), DL (PCE-2600N)
Slagenergie Slaggewicht	11mJ 5.5g
Kogelhardheid Kogeldiameter Kogelmateriaal	1600 HV 3 mm Wolframcarbide
Diameter van de slaginrichting Lengte van de slaginrichting Gewicht van de slaginrichting	20 mm 147 mm 50 g

10.2 Eisen aan het testobject

Ma. hardheid van het materiaal	940 HV
Max. ruwheid van het materiaal	1,6 μ m
Max. gewicht van het testmateriaal Meting zonder stabilisatie Stabilisatie noodzakelijk Koppeling noodzakelijk	>5 kg 2 ~ 5 kg 0,05 ~ 2 kg
Max. dikte van het testmateriaal Meting zonder koppeling Koppeling noodzakelijk	>5 mm \leq 5 mm
Min. diepte van de geharde coating	0,8 mm

10.3 Kogeldruk

Hardheid 300 HV	Diameter afdruk	0,54 mm
	Indringdiepte	24 μ m
Hardheid 600 HV	Diameter afdruk	0,54 mm
	Indringdiepte	17 μ m
Hardheid 800 HV	Diameter afdruk	0,35 mm
	Indringdiepte	10 μ m

10.4 Omrekeningstabel

Materiaal	Hardheidsschaal	Waarde
Staal en gietstaal	HRC	17.9~68.5
	HRB	59.6~99.6
	HRA	59.1~85.8
	HB	127~651
	HV	83~976
	HS	32.2~99.5
Staal	HB	43~650
Gelegeerd gereedschapsstaal	HRC	20.4~67.1
	HV	80~898
RVS	HRB	46.5~101.7
	HB	85~65
	HV	85~802
Gietijzer	HRC	
	HB	93~334
	HV	
Grijs gietijzer	HRC	
	HB	131~387
	HV	
Gegoten aluminium	HB	19~164
	HRB	23.8~84.6
Messing	HB	40~173
	HRB	13.5~95.3
Brons	HB	60~290
Koper	HB	45~315

HLD	300	304	306	308	310	314	316	318	322	324	328	330	334	336	338	340	344	346	348	352	354
HLDL	560	562	564	566	568	570	572	574	576	578	580	582	584	586	588	590	592	594	596	598	600
HLD	356	360	361	364	367	370	372	374	377	380	383	386	387	390	392	395	398	400	403	405	408
HLDL	602	604	606	608	610	612	614	616	618	620	622	624	626	628	630	632	634	636	638	640	642
HLD	410	413	415	418	420	423	425	429	431	433	436	438	440	444	446	448	451	453	456	458	461
HLDL	644	646	648	650	652	654	656	658	660	662	664	666	668	670	672	674	676	678	680	682	684
HLD	464	466	468	472	474	476	479	481	484	487	490	492	495	497	500	502	505	508	510	513	516
HLDL	686	688	690	692	694	696	698	700	702	704	706	708	710	712	714	716	718	720	722	724	726
HLD	518	521	524	527	530	532	534	537	540	544	546	548	551	554	557	560	563	566	569	572	574
HLDL	728	730	732	734	736	738	740	742	744	746	748	750	752	754	756	758	760	762	764	766	768
HLD	578	581	584	587	590	592	596	599	602	605	608	611	614	617	620	624	627	630	634	637	640
HLDL	770	772	774	776	778	780	782	784	786	788	790	792	794	796	798	800	802	804	806	808	810
HLD	644	647	650	654	657	660	664	667	670	674	678	681	684	688	691	695	698	702	706	709	712
HLDL	812	814	816	818	820	822	824	826	828	830	832	834	836	838	840	842	844	846	848	850	852
HLD	716	720	724	728	730	734	738	742	746	749	752	756	760	764	768	771	774	778	782	786	789
HLDL	854	856	858	860	862	864	866	868	870	872	874	876	878	880	882	884	886	888	890	892	894
HLD	793	797	800	804	808	812	815	819	823	826	830	834	837	841	845	849	852	856	860	864	867
HLDL	896	898	900	902	904	906	908	910	912	914	916	918	920	922	924	926	928	930	932	934	936
HLD	871	874	878	882	886	889	893	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HLDL	938	940	942	944	946	948	950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

11 Garantie

Onze garantievorwaarden zijn te vinden in onze algemene voorwaarden, op onze website:
<https://www.pce-instruments.com/dutch/verkoopvoorwaarden>

12 Verwijdering en contact

Batterijen mogen niet worden weggegooid bij het huishoudelijk afval; de eindgebruiker is wettelijk verplicht deze in te leveren. Gebruikte batterijen kunnen bij de daarvoor bestemde inzamelpunten worden ingeleverd.

Bij vragen over ons assortiment of het instrument kunt u contact opnemen met:

PCE Brookhuis B.V.

Institutenweg 15
7521 PH Enschede
The Netherlands

Telefoon: +31 53 737 01 92

Email: info@pcebenelux.nl

Een compleet overzicht van onze apparatuur en meer informatie vindt u hier:

<http://www.pcebrookhuis.nl/>

<https://www.pce-instruments.com/dutch/>

WEEE-Reg.-Nr.DE69278128

