



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-mail: info@sauter.eu

Telefon: +49-[0]7433-9933-199

Faks: +49-[0]7433-9933-149

Internet: www.sauter.eu

Instrukcja obsługi Przenośny, cyfrowy twardościomierz Leeb'a

SAUTER HMO

Wersja 1.2
07/2015
PL



PROFESJONALNE POMIARY

HMO-BA-pl-1512



SAUTER HMO

Wersja 1.2 07/2015

Instrukcja obsługi

Przenośny, cyfrowy twardościomierz Leeb'a

Dziękujemy za zakup mobilnego, cyfrowego twardościomierza Leeb'a firmy SAUTER. Mamy nadzieję, że będą Państwo zadowoleni z wysokiej jakości wykonania tego urządzenia i jego licznych funkcjonalności. W razie jakichkolwiek pytań, życzeń i sugestii jesteśmy do Państwa dyspozycji.

Spis treści

1	Streszczenie	4
1.1	Zakres zastosowania zasady pomiaru	4
1.2	Twardość „L”	5
1.3	Cechy ogólne	5
1.4	Zakres zastosowania.....	5
1.5	Informacje techniczne.....	6
1.5.1	Wyświetlacz	6
1.5.2	Bijaki	6
1.6	Przegląd wyświetlacza	10
2	Sprawdzenie dostarczonych elementów wyposażenia	10
3	Instrukcja szybkiego uruchomienia	11
3.1	Niezbędne przyłącza	11
3.2	Ładowanie akumulatora.....	11
3.3	Informacje dotyczące wzorcowania	11
4	Instrukcja robocza	11
4.1	Wyświetlacz	11
4.1.1	Przyciski panelu operatora	11
4.1.2	Tryb pomiaru	11
4.1.3	Ręczne ustawianie kontrastu wyświetlacza LCD	12
4.1.4	Wybór prawidłowego bijaka.....	13
4.2	Menu: Struktura i przegląd	13
4.2.1	Konfiguracja testu.....	14
4.2.2	Konfiguracja wydruku	17
4.2.3	Zarządzanie pamięcią	19
4.2.4	Ustawienia systemowe (System Setting)	22
4.2.5	Kalibracja urządzenia	24
4.2.6	Informacje (Information)	27
4.3	Ładowanie	28
4.4	Podświetlany wyświetlacz	28
4.5	Resetowanie.....	29
4.6	Automatyczne wyłączenie	29
5	Drukowanie danych	29
5.1	Podłączenie do minidrukarki.....	29
5.2	Drukowanie przy użyciu łącza podczerwieni.....	30
5.3	Format protokołu	30
5.4	Drukowanie protokołu.....	30
5.4.1	Wydruk automatyczny	30
5.4.2	Wydruk ręczny	31
5.4.3	Wydruk łączny	31
5.4.4	Pozostałe rodzaje wydruku danych.....	31

6	Badanie twardości	31
6.1	Przygotowanie do badania	31
7	Problemy i rozwiązania	32
8	Konserwacja i serwis.....	33
8.1	Serwis i konserwacja bijaka	33
8.2	Prawidłowe składowanie protokołów z danymi pomiarów	33
8.3	Sposób postępowania w przypadku serwisu	33
8.4	Serwis	33
9	Deklaracja zgodności	37

Najpierw należy dokładnie przeczytać poniższe wskazówki:

1. Urządzenie to można użytkować wyłącznie z dostarczonymi przez nas akumulatorami. W przypadku uderzenia mogą wystąpić znaczne uszkodzenia przyrządu pomiarowego, może dojść do wylania akumulatorów, a samo urządzenie mogłoby wzniecić pożar a nawet wywołać eksplozję.
2. Kompletnego urządzenia nie wolno zanurzać w wodzie, ani wystawiać na deszcz, w przeciwnym razie może to doprowadzić do nieprzewidywalnych uszkodzeń.
3. Nie wolno otwierać obudowy i poddawać urządzenia działaniu jakichkolwiek elektrycznych impulsów prądowych.
4. Jeżeli urządzenie nie będzie używane przez dłuższy czas, należy je przechowywać w suchym i chłodnym (o normalnej temperaturze) miejscu. Akumulatory należy raz w roku całkowicie naładować, aby zachować ich prawidłowe działanie.

1 Streszczenie

1.1 Zakres zastosowania zasady pomiaru

Twardościomierz HMO fizycznie jest dość prostym twardościomierzem dynamicznym: Bijacek (masa uderowa) z twardą końcówką metalową wyrzucany jest siłą sprężyny w kierunku powierzchni badanego obiektu. W momencie uderzenia bijaczka w powierzchnię może dojść do jej uszkodzenia, co w efekcie końcowym powoduje utratę energii kinetycznej. Ta utrata energii obliczana jest na podstawie pomiarów prędkości w momencie, gdy bijacek znajduje się w określonej odległości od powierzchni, zarówno w fazie odbicia, jak i fazy uderzenia. Znajdujący się w bijaczku magnes stały wytwarza napięcie indukowane w pojedynczej cewce z nawiniętego drutu umieszczonej w bijaku.

Napięcie sygnału jest proporcjonalne do prędkości bijaczka. Obróbkę sygnału zapewnia układ elektroniczny umożliwiający odczytanie twardości na wyświetlaczu oraz jej zapisanie.

Prędkość odbicia od twardszych materiałów jest po prostu większa niż od materiałów o mniejszej twardości (większa wartość L).

Twardościomierz HMO umożliwia bezpośredni pomiar twardości w obrębie każdej z grup materiałowych (np. stal, aluminium itp.), a uzyskany za jego pomocą wynik może być analizowany jako ostateczny wynik badania bez konieczności dalszego przeliczania.

Ponadto twardościomierz umożliwia również przeliczanie na inne skale twardości.

Te przeliczenia na inne skale twardości (HRC, HRB, HB, HV, HSD itp.) są zaprogramowane w układzie elektronicznym i można je wyświetlać na wyświetlaczu jako bezpośredni wynik badania. W celu wyeliminowania ewentualnych pomyłek przy korzystaniu z innych metod konwersji, wszystkie dane zapisywane są w pierwotnej skali Leeb'a.

1.2 Twardość „L”

Wartość ta została wprowadzona do techniki pomiarowej w 1978 roku przez dr. Dietmara Leeba. Stanowi ona iloraz prędkości uderzenia bijaczka i prędkości jego odbicia, pomnożony przez 1000.

Prędkość odbicia od twardszych materiałów jest większa niż od materiałów o mniejszej twardości. W odniesieniu do określonej grupy materiałów (np. stal, aluminium itp) wartość L przedstawia bezpośrednią wartość pomiarową twardości i jako taka jest ona używana. Dla najczęściej używanych materiałów zostały opracowane charakterystyki porównawcze ze standardowymi wartościami statycznymi (Brinella, Vickersa, Rockwella C, B). Umożliwia to przekonwertowanie wartości L na odpowiednie inne twardości.

Twardościomierz HMO umożliwia wyświetlanie na wyświetlaczu twardości bezpośrednio w skalach twardości HRC, HRB, HB, HV, HSD oraz wytrzymałości na rozciąganie.

1.3 Cechy ogólne

- Najwyższa dokładność pomiarów: ± 6 HL
- Automatyczna korekcja kierunku bijaka
- Duży, dobrze czytelny wyświetlacz z podświetlaniem
- Języki: angielski, niemiecki, francuski, włoski, hiszpański, rosyjski, chiński uproszczony, chiński tradycyjny
- Profile użytkownika umożliwiające szybką zmianę wszystkich ustawień wstępnych
- Obsługa przy użyciu ekranu dotykowego
- Duża pojemność pamięci z wyświetlaniem ekranowym danych
- Przeliczanie na wszystkie powszechnie używane skale twardości (HV, HB, HRC, HRB, HSD) oraz wytrzymałość na rozciąganie w MPa
- Akumulatory Li-ion wielokrotnego ładowania
- Spełnia wymagania norm ASTM A 956-02 oraz DIN 51056

1.4 Zakres zastosowania

- Przeznaczony do wszystkich metali
- Idealny do badania jakości produkcji
- Najlepiej nadaje się do wykonywania w trudno dostępnych miejscach albo do badania dużych lub już zamontowanych elementów
- Przeznaczony do trudno dostępnych lub ograniczonych przestrzennie pozycji badawczych
- Automatyczne ustawianie kierunku bijaka
- Doskonały do badań selekcyjnych materiału i kontroli odbiorczej
- Łatwy w obsłudze i dokładny w wykonywaniu pomiarów na zaokrąglonych powierzchniach ($R > 10$ mm)
- Produkcja metali i rozwój

- Własny napęd i transport
- Lotnictwo i okrętownictwo
- Laboratoria

1.5 Informacje techniczne

1.5.1 Wyświetlacz

- * Wskazanie wyświetlacza w HLD: 0~1000 HL
- * Dokładność pomiaru: ± 6 HL
- * Wyświetlacz: duży wyświetlacz LCD z ustawianym kontrastem, podświetlaniem i ekranem dotykowym
- * Materiał testera: tworzywo ABS odporne na uderzenia
- * Wewnętrzna pamięć danych: ok. 800 wartości pomiarowych
- * Rozdzielczość: 1 HL; 1 HV; 1 HB; 0,1 HRC; 0,1 HRB; 1 HSD, 1 MPa
- * Typ akumulatorów: akumulatory Li-ion wielokrotnego ładowania
- * Temperatura robocza: od 0°C do +50°C (od 32°F do 122°F)
- * Temperatura przechowywania: od -10°C do 60°C (od 14°F do 140°F)
- * Wilgotność powietrza: maks. 90%
- * Wymiary: 135 × 83 × 24 mm (5.3 × 3.2 × 0.9 cala)
- * Ciężar: 228 g

1.5.2 Bijaki

Twardościomierz HMO jest wyposażony w uniwersalny bijak typu D. Do szczególnie ograniczonych przestrzeni wewnętrznych o specyficznych elementach geometrycznych lub jakościach powierzchni dostępne są inne bijaki. Dodatkowe bijaki w istotny sposób rozszerzają zakres zastosowania twardościomierza HMO. Każdy specjalny bijak jest kompatybilny z bijakiem typu D i dostępny jako element wyposażenia.

1.5.2.1 Bijak typu D

- Zastosowanie: przeznaczony do najczęstszych zastosowań przy badaniu twardości
- Masa bijaka: 75 g
- Energia odbicia: 11 Nmm
- Masa bijaczka: 5,5 g
- Średnica końcówki testowej: 3 mm
- Materiał końcówki testowej: węgiel wolframu
- Twardość końcówki testowej: ≥ 1600 HV



1.5.2.2 Bijak typu DC

Zastosowanie: Do pomiarów w bardzo ograniczonych przestrzeniach pośrednich, np. otworów, w siłownikach, lub pomiarów wewnątrz maszyn.

Ciężar: 50 g



1.5.2.3 Bijak typu DL

Zastosowanie: Do pomiarów w ekstremalnie ciasnych przestrzeniach pośrednich lub przy podstawach przejść skrzydło-kadłub.

Ciężar: 100 g



1.5.2.4 Bijak typu C

Zastosowanie: Do powierzchni elementów hartowanych, powlekanych, elementów cienkościennych lub wrażliwych na odbicia sprężyste (małe wnikanie w mierzony obiekt).

Ciężar: 75 g



1.5.2.5 Bijak typu D+15

Zastosowanie: Szczególnie nadaje się do wąskich przekrojów profilowych i pomiarów twardości w przejściach skrzydło-kadłub oraz na zagłębionych powierzchniach.

Ciężar: 80 g



1.5.2.6 Bijak typu G

Zastosowanie: Przeznaczony do pomiarów twardości ciężkich odlewów oraz solidnych elementów kutych.

Ciężar: 250 g



Preparation of the surface	Impact devices		
	D, DC, DL, D+15	C	G
Roughness class ISO	N7	N5	N9
Max. roughness depth Rt	10 µm	2.5 µm	30 µm
Centre line average CLA, AA, Ra	2 µm	0.4 µm	7 µm
Min. weight of samples			
of compact shape	5 kg	1.5 kg	15 kg
on solid support	2 kg	0.5 kg	5 kg
coupled on plate	0.1 kg	0.02 kg	0.5 kg
Min. thickness of sample			
uncoupled	25 mm	15 mm	70 mm
coupled	3 mm	1 mm	10 mm
surface layer thickness	0.8 mm	0.2 mm	

Max. hardness of samples

Indentation size on test surface			
with 300 HV, 30 HRC *			
diameter	0.54 mm	0.38 mm	1.03 mm
depth	24 µm	12 µm	53 µm
with 600 HV, 55 HRC *			
diameter	0.45 mm	0.32 mm	0.90 mm
depth	17µm	8 µm	41 µm
with 800 HV, 63 HRC *			
diameter	0.35mm	0.30 mm	
depth	10µm	7 µm	

* Approximate hardness conversion for steel

1.5.2.7 Pierścienie stabilizujące



Pierścienie stabilizujące ułatwiają i poprawiają efektywne umieszczanie na obiekcie badanym z wyoblonymi powierzchniami o promieniu mniejszym niż 30 mm (zestaw zawiera 12 sztuk). Odpowiedni pierścień stabilizujący należy przykręcić z przodu na bijaku. Zestaw zawiera pierścienie do pomiarów powierzchni cylindrycznych, cylindrycznie zagłębionych, kulistych i kuliście zagłębionych powierzchniach o promieniu 11 mm. Możliwe jest również wykonanie specjalnych pierścieni stabilizujących do powierzchni geometrycznie złożonych.

1.5.2.8 Kryteria zastosowania

Pierścienie stabilizujące pasują do bijaków typu D, DC, DL, C, D+15 i G. Jak jest to typowe przy badaniu twardości, mierzona powierzchnia powinna być czysta i gładka. Ale nie trzeba jest czyścić. W czasie wykonywania pomiarów przy użyciu twardościomierza HMO powierzchnia obiektu badanego nie jest w żaden sposób uszkodzana. Należy wykonać minimum dwa lub trzy pomiary w tym samym miejscu powierzchni, a następnie zawsze jako końcową wynik pomiaru obliczyć wartość

średnią. Do celów pomiarowych wystarczająca jest powierzchnia o wymiarach 10 × 10 mm. Urządzenie można natychmiast użyć z bijakiem D bez dużych przygotowań. Cienkie obiekty badane i takie, których wagą pomiędzy 2 a 5 kg, należy wcześniej zamocować na solidnej płycie wsporczej w taki sposób, aby siła odbicia nie spowodowała ich ześlizgnięcia ani wygięcia. W przeciwnym razie mogłoby dojść do zafałszowania wartości odczytu. Zwarte, małe elementy można również testować, należy je jednak „sprzęgnąć” ze stałą podstawą. Takie „sprzęgnięcie” ułatwia posmarowanie powierzchni obiektu testowego cienką warstwą żelu sprzęgającego i późniejsze mocne dociśnięcie do płyty podstawy zadany ciężarem.

1.6 Przegląd wyświetlacza



1. Gniazdo czujnika
2. Wyświetlacz LCD
3. Gniazdo drukarki i ładowania
4. Otwór z przyciskiem do resetowania ustawień
5. Okienko odbiornika podczerwieni (IrDA)

2 Sprawdzenie dostarczonych elementów wyposażenia

Najpierw należy sprawdzić, czy dostarczone elementy wyposażenia są prawidłowe.

Rysunek 2-1



- Instrukcja obsługi
- Główna część urządzenia
- Bijak
- Kable, rysik, mały pierścień stabilizujący, szczotka czyszcząca
- Wzorzec

- Minidrukarka
- Ładowarka
- Walizeczka transportowa

3 Instrukcja szybkiego uruchomienia

3.1 Niezbędne przyłącza

Kabel sygnałowy jest połączony z główną częścią urządzenia i bijakiem.

Rysunek 3-1



3.2 Ładowanie akumulatora

Przed pierwszym użyciem należy naładować akumulator (w głównej części urządzenia).

3.3 Informacje dotyczące wzorcowania

Wzorzec został poddany wzorcowaniu zgodnie z twardością dynamiczną L. Przed pierwszym użyciem **twardościomierz HMO** poddać wzorcowaniu przy użyciu tego wzorca (patrz punkt 4.2.5.1).

4 Instrukcja robocza

4.1 Wyświetlacz

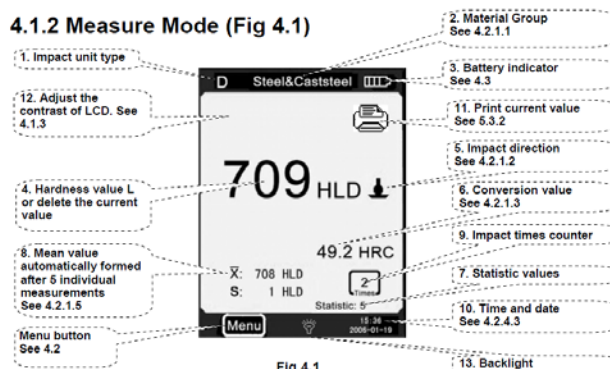
4.1.1 Przyciski panelu operatora

W celu włączenia twardościomierza należy nacisnąć przycisk włączania/wyłączania . Urządzenie można w dowolnej chwili ponownie włączyć za pomocą tego przycisku, naciskając i przytrzymując go przez jedną sekundę.

Uwaga: W czasie ładowania urządzenie może się jednak nie wyłączyć, ponieważ w trybie ładowania jest wyświetlany status ładowania.

4.1.2 Tryb pomiaru

4.1.2 Measure Mode (Fig 4.1)



1. Typ bijaka
2. Grupa materiałów
3. Wskaźnik stanu naładowania akumulatora
4. Twardość L lub kasowanie bieżącej wartości
5. Kierunek bijaka
6. Wartość przeliczeniowa

Uwaga: Wyświetlenie na wyświetlaczu wskazania „---” oznacza, że wartość przekonwertowana na inną skalę twardości przekracza zadany zakres i nie może być wyświetlona. Brak w tym miejscu komunikatu oznacza, że skala twardości została ustawiona wstępnie i przeliczanie nie jest wymagane.

7. Wartości statystyczne
Wartości średnie, automatycznie tworzone po 5 pojedynczych pomiarach (różnica wartości maksy. i min.)
8. Wartość statystyczna „Liczba odbić w jednej grupie danych statystycznych”
9. Liczniki wykonanych odbić
10. Data i godzina
11. Wydruk bieżącej wartości
12. Ustawienie kontrastu wyświetlacza LCD
13. Podświetlanie wyświetlacza ON/OFF: naciśnięcie tego miejsca powoduje włączenie lub wyłączenie podświetlania wyświetlacza.

4.1.3 Ręczne ustawianie kontrastu wyświetlacza LCD

Przy różnych temperaturach otoczenia i warunkach oświetleniowych możliwe jest ustawienie kontrastu wyświetlacza LCD, co ułatwia obserwację i odczyt danych.

Po naciśnięciu obszaru „A” zostanie otwarte okno dialogowe (patrz rysunek 4-2) umożliwiające regulację kontrastu wyświetlacza LCD. Po późniejszym bezpośrednim wybraniu następnej instrukcji „Contrast adjustment” (*Regulacja kontrastu*), zmiana ta może następować poprzez dotknięcie ekranu LCD (ekran dotykowy). Wystarczy wówczas w celu potwierdzenia nacisnąć obszar „A” a ustawienie zostanie zakończone.

Jeżeli przy otwartym oknie dialogowym w ciągu 3 sekund nie zostanie naciśnięty żaden przycisk, wówczas zostanie ono automatycznie ponownie zamknięte.

Po ustawieniu kontrastu ekranu następuje jego zapamiętanie, co eliminuje konieczność ponownego ustawiania.

Rysunek 4-2



4.1.4 Wybór prawidłowego bijaka

Aby określić typ bijaka, w górnym lewym rogu należy nacisnąć symbol „D” (patrz rysunek 4-1). Inne bijaki można zakupić u nas w dowolnej chwili. W takim przypadku prosimy o kontakt.

Uwaga:

1. **Należy upewnić się, czy został wybrany prawidłowy bijak, w przeciwnym razie pomiar będzie nieprawidłowy.**
2. **Operacja ta możliwa jest tylko przy użyciu połączenia głównego.**

4.2 Menu: Struktura i przegląd

Ustawień twardościomierza Leeb'a HMO dokonuje się przy użyciu wielostopniowego trybu menu, które zostało przedstawione poniżej. Aby wyświetlić niżej pokazane menu, w trybie menu należy nacisnąć przycisk MENU:

Rysunek 4-3

Menu	Testing Setup	Material Group
		Impact Direction
		Scale
		Limit Values
		Statistic
	Printing Setup	Items
		Print Memory
		Print All
	Memory Management	Browse A To Z
		Browse Z To A
		Browse Selected
		Delete Selected
		Delete All
	System Setting	Auto Print ON/OFF
		Gross Error ON/OFF
		Key Sound ON/OFF
		Alarm ON/OFF
		Language: EN
		Date/Time
		Backlight Time
	Calibration	Test Calibration
		Touch Calibration
	Information	

Rysunek 4-4



Z trybu pomiaru

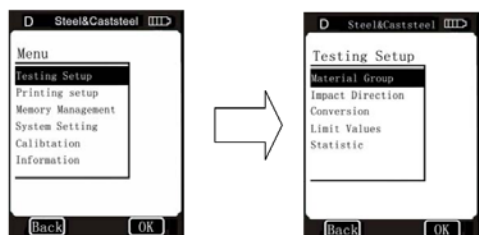
do trybu menu

Tryb menu obejmuje sześć opcji:

Testing Setup (Konfiguracja testu), Printing Setup (Konfiguracja wydruku), Memory Management (Zarządzanie pamięcią), System Setting (Ustawienia systemowe), Calibration (Adiustacja) oraz Information (Informacje):

4.2.1 Konfiguracja testu

Rysunek 4-5



Z trybu menu do menu „Testing Setup”

Menu „Testing Setup” ponownie zawiera pięć wybieranych podmenu:

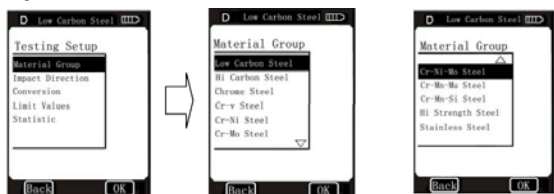
Material Group (*Grupa materiałów*), Impact Direction (*Kierunek bijaka*), Conversion (*Przeliczanie na inne skale twardości*), Limit Values (*Wartości graniczne*) i Statistic (*Statystyka*).

4.2.1.1 Ustawianie grupy materiałów

Rysunek 4-6



Rysunek 4-7



Aby wybrać żądany materiał, w trybie menu należy wybrać rysikiem opcję „Material group”. Jeżeli wstępnie wybrany jest bijak „D” a parametr „Scale” (*Skala*) ustawiony jest na skalę twardości (patrz rys. 4-6), przy ciągłym dotykaniu pola „Material group” kolejno zostaną wyświetlone następujące materiały:

Steel & Cast Steel (Stal i staliwo) → Alloy Tool Steel (Stal narzędziowa stopowa) → Stainless Steel (Stal nierdzewna) → Grey Cast Iron (Żeliwo szare) → Ductile Iron (Żeliwo sferoidalne) → Cast Alloys (Stopy odlewnicze) → Brass (Mosiądz) → Bronze (Brąz) → Copper (Miedź) → Forging Steel (Stal kuta) → Steel & Cast Steel (Stal i staliwo)

Jeżeli wstępnie wybrany jest bijak „D” a parametr „Scale” ustawiony jest na MPa (wytrzymałość na rozciąganie), wówczas dostępne są następujące materiały:

Low Carbon Steel (Stal niskowęglowa) → Hi Carbon Steel (Stal wysokowęglowa) → Chrome Steel (Stal chromowa) → Cr-V Steel (Stal chromowo-wanadowa) → Cr-Ni Steel (Stal chromowo-niklowa) → Cr-Mo Steel (Stal chromowo-molibdenowa) → Cr-Ni-Mo Steel (Stal chromowo-niklowo-molibdenowa) → Cr-Mn-Mo Steel (Stal chromowo-manganowo-molibdenowa) → Cr-Mn-Si Steel (Stal chromowo-manganowo-krzemowa) → Hi Strength Steel

(Stal o dużej wytrzymałości) → Stainless Steel (Stal nierdzewna) → Low Carbon Steel (Stal niskowęglowa)

Gdy chodzi o bijak typu G, przy ciągłym dotykaniu pola „Material group” kolejno zostaną wyświetlone następujące materiały:

Steel & Cast steel→Alloy Tool Steel→Stainless

Steel→Grey Cast Iron→Ductile Iron→Steel & Cast steel→...

Uwaga: Po wybraniu bijaka typu G można wybrać tylko skalę twardości HV lub HRB.

Wybrać rysikiem żądany materiał. Naciśnięcie przycisków “△” lub “▽” umożliwia przejście do poprzedniego lub następnego ekranu. Aby powrócić do poprzedniego menu, należy nacisnąć przycisk „BACK”.

Uwaga:

- 1. Konieczne jest wcześniejsze określenie materiału. Jeżeli typ materiału nie jest znany, można skorzystać z pomocy podręcznika materiałoznawstwa.**
- 2. Po każdej zmianie grupy materiałów licznik liczby odbić jest automatycznie ustawiany ponownie na wartość „0”.**

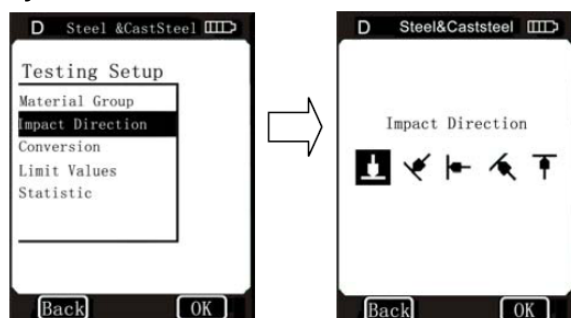
4.2.1.2 Kierunki bijaka

Ustawianie odbywa się w trybie pomiaru. Rysikiem należy wybrać opcję „Impact Direction”. Ciągłe dotykanie pola „Impact Direction” powoduje zmianę kierunku bijaka w następującej kolejności:

↓ → ↙ → ← → ↘ → ↑ → ↓ ...

Należy wybrać, naciskając żądaną pozycję.

Rysunek 4-8

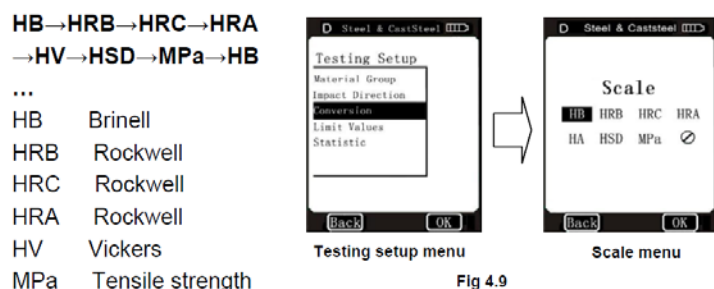


Menu „Testing Setup” „Impact Direction”

4.2.1.3 Przeliczanie na inne skale twardości

Aby wybrać odpowiednią skalę twardości lub wytrzymałość na rozciąganie, w trybie pomiaru rysikiem należy wybrać opcję „Scale”. Ponowne dotknięcie pola „Scale” powoduje zmianę skal przeliczeniowych w następującej kolejności:

Rysunek 4-9



MPa = Wytrzymałość na rozciąganie

⊘ Brak możliwości przeliczania

Po wybraniu bijaka typu G ciągle dotykaniu pola „Scale” powoduje zmianę skali w następującej kolejności: HB→HRB→HB...

W menu „Scale” należy wybrać odpowiednie oznaczenie skali twardości lub wytrzymałości na rozciąganie.

Na rysunku 4-9 przedstawiono możliwy wybór dla bijaka typu D, a na poniższym rysunku 4-10 dla typu G.

Rysunek 4-10



Uwaga:

1. W przypadku występowania różnic pomiędzy różnymi zakresami stosowalności skal twardości przeliczenie na skalę HL nie jest możliwe. W takim przypadku w miejscu, gdzie normalnie wyświetlana jest wartość przeliczeniowa zostanie wyświetlony symbol „---”.
2. Przy przeliczaniu ze skali twardości na wytrzymałość na rozciąganie i odwrotnie należy ponownie określić grupę materiałów.
3. Wartość przeliczeniowa bazuje jedynie na jednym ogólnym przeliczeniu. Aby przeliczanie było dokładne, należy przeprowadzić odpowiednie testy porównawcze.

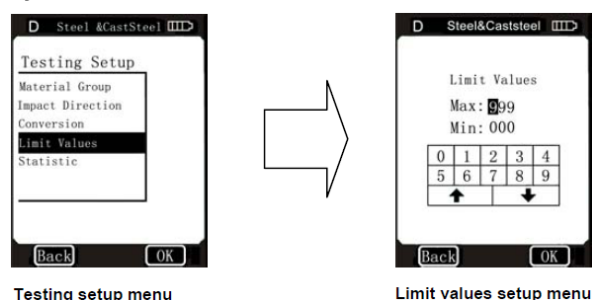
4.2.1.4 Wartości graniczne

Gdy wartość zmierzona „L” znajdzie się poza wartością graniczną zakresu pomiarowego, rozbrzmi sygnał alarmu i zostanie wyświetlona informacja dla użytkownika.

W celu wyświetlenia wartości granicznych w menu „Testing Setup” należy wybrać pozycję „Limit Values”. Są one wprowadzane poprzez dotknięcie rysikiem. Należy je potwierdzić, naciskając przycisk OK.

Aby anulować wprowadzone wartości graniczne, nacisnąć przycisk BACK.
Aby umożliwić wprowadzenie żądanych liczb binarnych, nacisnąć strzałki $\uparrow\downarrow$.

Rysunek 4-11



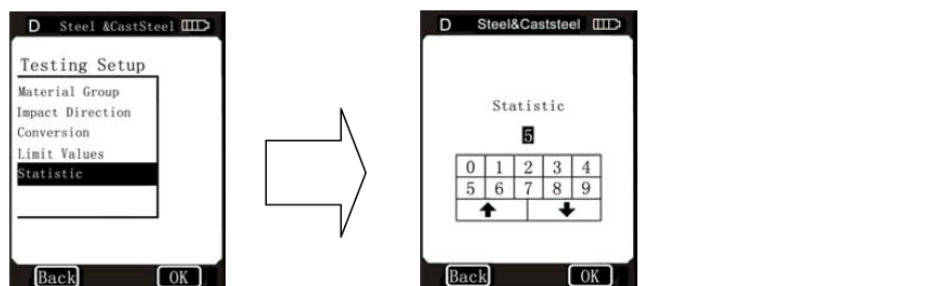
4.2.1.5 Statystyka

Twardościomierz HMO wyposażony jest w automatyczną funkcję statystyki. Gdy liczba odbić osiągnie swoją wartość statystyczną (statistic times value), automatycznie zostaną obliczone i wyświetlone na wyświetlaczu: wartość $\overline{x}$ (wartość średnia zmierzonych twardości L) i wartość „S” (różnica pomiędzy wartością maksymalną i minimalną).

W trybie pomiaru należy wybrać rysikiem opcję „Statistic”, aby przejść do menu „Statistic times value”, lub w menu „Testing Setup” dotknąć pola „Statistic”, aby wyświetlić menu „Statistic times value” (patrz rys. 4-12). Na ekranie zostanie wyświetlona wartość statystyczna. Należy ją potwierdzić, ponownie naciskając przycisk OK. Naciśnięcie przycisku BACK powoduje anulowanie wyboru.

Przyciski $\uparrow\downarrow$ umożliwiają zwiększanie lub zmniejszanie wartości statystycznej.

Rysunek 4-12



Menu „Testing Setup Menu”

„Stat. times values Setup M.”

Uwaga:

1. **Wartość statystyczna zawiera się w przedziale od 1 do 99. Po ustawieniu wartości „1” system nie prowadzi żadnej analizy statystycznej.**
2. **Po ponownym ustawieniu tej wartości licznik liczby odbić zostaje ponownie ustawiony na „0”.**

4.2.2 Konfiguracja wydruku

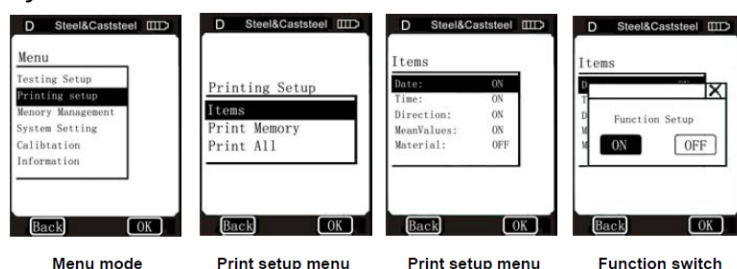
Dane pomiarowe można wydrukować w wielu formatach przy użyciu minidrukarki (dostępna opcjonalnie). W tym celu w trybie menu należy wybrać menu „Printing Setup” (patrz rys. 4-13). W tym menu dostępne są trzy opcje:

Items (Pozycje), Print Memory (Wydruk pamięci) i Print All (Drukuj wszystko).

4.2.2.1 Pozycje (Items)

Kompletny raport z badania powinien zawierać następujące pozycje: Wartości pomiarowe, Wartości przeliczeniowe, Data, Godzina, Kierunek bijaka, Wartości statystyczne, Materiał itd. Pozycje te można wybrać w celu ich wydrukowania. W tym menu dostępnych jest pięć opcji: Date (*Data*), Time (*Godzina*), Direction (*Kierunek*), Mean Value (Wartość średnia) i Material (*Materiał*) (patrz rys. 4-13). W menu „Items” należy wybrać żadaną pozycję, na ekranie zostanie wyświetlony jej przełącznik funkcyjny (Function Switch). Można wybrać ustawienia „ON” (*Włączone*) lub „OFF” (*Wyłączone*). Do poprzedniego menu można powrócić, naciskając przycisk „BACK” lub „X”.

Rysunek 4-13



4.2.2.2 Wydruk pamięci (Print Memory)

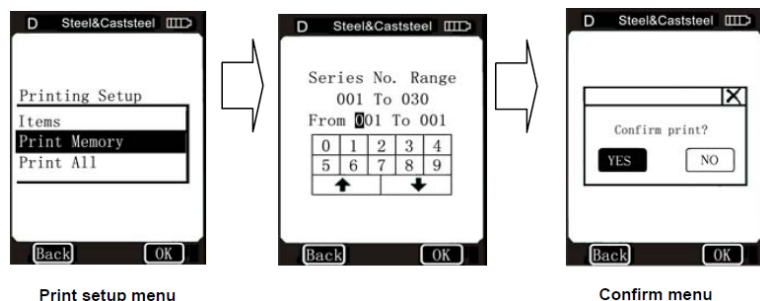
Menu to umożliwia wydrukowanie danych pomiarowych z przynależnymi do nich pozycjami.

W menu „Printing Setup” należy wybrać rysikiem opcję „Print Memory”, aby przejść do menu „Serial No. Range” (*Zakres numerów*) (rys. 4-14). Wybór należy potwierdzić, dotykając pola. Za pomocą strzałek $\uparrow\downarrow$ należy wybrać żadaną cyfrę binarną i potwierdzić, naciskając przycisk OK.

W celu potwierdzenia wydruku należy nacisnąć przycisk „YES”, w przeciwnym razie nacisnąć przycisk „NO”, aby anulować proces wydruku.

Do poprzedniego menu można powrócić, naciskając przycisk „BACK” lub „X”.

Rysunek 4-14

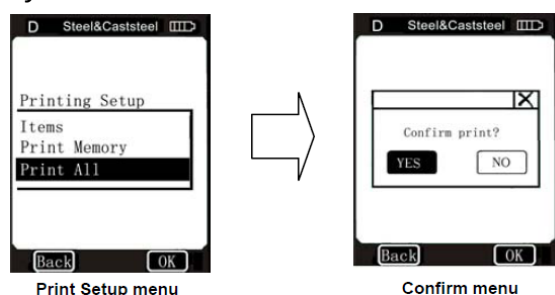


4.2.2.3 Drukuj wszystko (Print All)

Menu to umożliwia wydrukowanie wszystkich danych pomiarowych dostępnych w pamięci.

W menu „Printing Setup” należy wybrać rysikiem opcję „Print All”, aby przejść do menu „Confirm” (*Potwierdź*).

Rysunek 4-15



W celu potwierdzenia wydruku należy nacisnąć przycisk „YES”, w celu anulowania — przycisk „NO”.

Do poprzedniego menu można powrócić, naciskając przycisk „BACK” lub „X”.

Uwaga: Twardościomierz Leeb’a HMO umożliwia zapamiętanie ponad 800 danych; do ich wydrukowania potrzeba bardzo dużo czasu.

4.2.3 Zarządzanie pamięcią

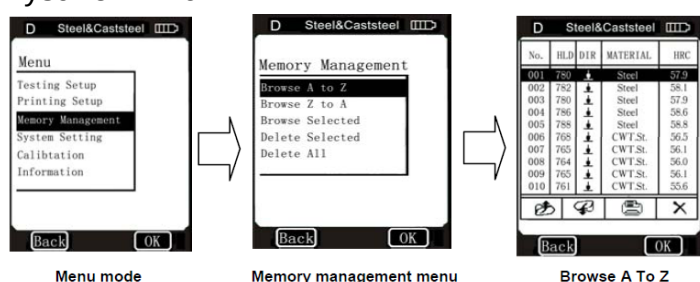
To menu umożliwia przeglądanie i usuwanie zapisanych danych, jednocześnie umożliwiając również ich wydrukowanie.

Aby przejść do tego menu, w trybie menu należy wybrać opcję „Memory Management” (patrz rys. 4-16).

Dostępnych jest pięć opcji:

Browse A to Z (*Wyświetl od A do Z*), Browse Z to A (*Wyświetl od Z do A*), Browse Selected (*Wyświetl wybrane*), Delete Selected (*Usuń wybrane*) i Delete All (*Usuń wszystko*).

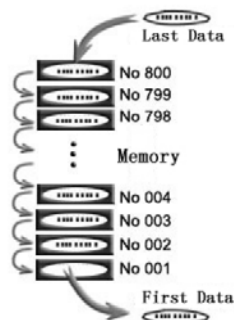
Rysunek 4-16



4.2.3.1 Format zapisanych danych

Grupy danych pomiarowych (np. wynik badania, wynik przeliczeniowy, materiał próbki wzorcowej i kierunek bijaka) są automatycznie zapisywane w pamięci po każdym indywidualnym pomiarze, jak pokazano na rysunku 4-17.

Rysunek 4-17



Po zapełnieniu pamięci 800 grupami pomiarów pierwsza pozycja w pamięci zostaje skasowana a kolejna grupa danych pomiarowych ponownie zapisywana jest pod pozycją 800. Druga zostaje przesunięta na pozycję 001, jednocześnie kolejne grupy danych pomiarowych zostają przesunięte na kolejną niższą pozycję.

4.2.3.2 Tryb „Data Browser” (*Przeglądarka danych*)

Ten twardościomierz wyposażony jest w trzy tryby przeglądania:

Browse A to Z (*Wyświetl od A do Z*), Browse Z to A (*Wyświetl od Z do A*), Browse Selected (*Wyświetl wybrane*).

Aby wyświetlić wymagane menu „Data Browse”, w menu „Memory Management” należy wybrać żadaną pozycję. Po wybraniu opcji „Browse A to Z” dane na wyświetlaczu zostaną wyświetlone w sposób pokazany na rys. 4-16.

Naciśnięcie przycisku  powoduje przewinięcie ekranu o jedną stronę do przodu, a przycisku  — o jedną stronę do tyłu.

Naciśnięcie przycisku  spowoduje usunięcie grupy danych pomiarowych, a naciśnięcie przycisku  umożliwia jej wydrukowanie. Po naciśnięciu przycisku OK zostanie wyświetlona godzina badania dla wybranej grupy danych pomiarowych. Po wybraniu opcji „Browse Z to A” zostanie wyświetlone menu pokazane na rys. 4-17.

Naciśnięcie przycisku  powoduje przewinięcie ekranu o jedną stronę do przodu, a przycisku  — o jedną stronę do tyłu.

Rysunek 4-18

No.	HLD	DIR	MATERIAL	HRC
791	780	↓	Steel	57.9
792	782	↓	Steel	58.1
793	780	↓	Steel	57.9
794	786	↓	Steel	58.6
795	788	↓	Steel	58.8
796	768	↓	CWT.St.	56.5
797	765	↓	CWT.St.	56.1
798	764	↓	CWT.St.	56.0
799	765	↓	CWT.St.	56.1
800	761	↓	CWT.St.	55.6

At the bottom of the screen are icons for navigation and actions, and buttons labeled 'Back' and 'OK'.

Naciśnięcie przycisku  spowoduje usunięcie grupy danych pomiarowych, a naciśnięcie przycisku  umożliwia jej wydrukowanie. Po naciśnięciu przycisku OK zostanie wyświetlona godzina badania dla wybranej grupy danych pomiarowych.

Po wybraniu pozycji „Browse Selected” można wybrać przedział numerów zapisanych grup danych pomiarowych (patrz rys. 4-19).

Metoda wprowadzania danych w tym menu jest taka sama jak w menu „Print Memory”. Sposób wprowadzania opisano w punkcie 4.2.2.2. Po zakończeniu wprowadzania przedziału numerów wybraną grupę danych pomiarowych można przejrzeć, naciskając przycisk OK (patrz rys. 4-20).

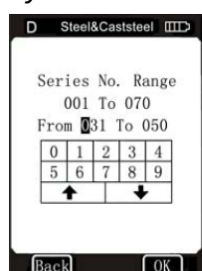
Naciśnięcie przycisku  powoduje przewinięcie ekranu o jedną stronę do przodu, a przycisku  — o jedną stronę do tyłu.

Naciśnięcie przycisku  spowoduje usunięcie grupy danych pomiarowych.

Naciśnięcie przycisku  umożliwia jej wydrukowanie.

Po naciśnięciu przycisku OK zostanie wyświetlona godzina badania dla wybranej grupy danych pomiarowych.

Rysunek 4-19



Rysunek 4-20

No.	HLD	DIR	MATERIAL	HRC
031	780	↓	Steel	57.9
032	782	↓	Steel	58.1
032	780	↓	Steel	57.9
033	786	↓	Steel	58.6
034	788	↓	Steel	58.8
036	768	↓	CWT.St.	56.5
037	765	↓	CWT.St.	56.1
038	764	↓	CWT.St.	56.0
039	765	↓	CWT.St.	56.1
040	761	↓	CWT.St.	55.6

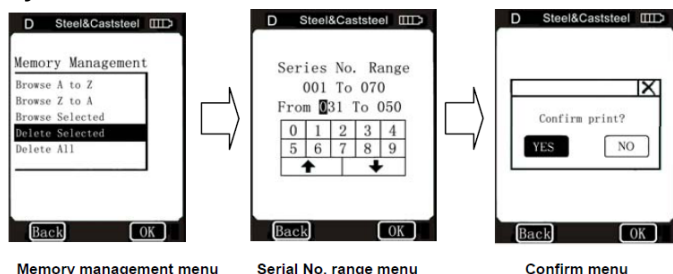
4.2.3.3 Usuwanie zapisanych danych

Dostępne są trzy sposoby usuwania zapisanych danych:

1. w menu *Data Browser*, patrz rozdział 4.2.3.2,
2. pod pozycją *Delete Selected*.

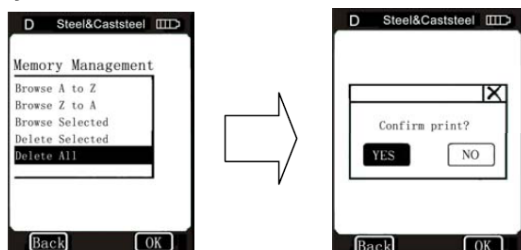
W menu „Memory Management” wybrać pozycję „Delete Selected”, aby otworzyć menu „Serial No. Range” (patrz rys. 4-21). W tym miejscu należy wybrać żądany przedział danych, które mają być usunięte. Naciśnięcie przycisku OK spowoduje potwierdzenie wprowadzonych danych i przejście do menu „Confirm”. Potwierdzić usuwane dane, naciskając przycisk „YES” lub OK, lub anulować proces, naciskając przycisk „NO”. Do poprzedniego menu można powrócić, naciskając przycisk „BACK” lub .

Rysunek 4-21



Uwaga: Jeżeli zakres wejściowy przekracza zakres „Serial No. Range”, aktualne grupy danych pomiarowych odpowiadające zakresowi wejściowemu zostaną usunięte a w pamięci zostanie ustawiony numer bieżący danych (Data Sequence No.).

Rysunek 4-22



Usuwanie wszystkich danych:

Funkcja ta umożliwia skasowanie wszystkich danych w pamięci. W tym celu w menu „Memory Management” należy wybrać opcję „Delete All”, co spowoduje bezpośrednie wyświetlenie menu „Confirm” (patrz rys. 4-21). Potwierdzić usunięcie wszystkich danych, naciskając przycisk „YES” lub OK. Naciśnięcie przycisku NO spowoduje anulowanie wyboru.

Do poprzedniego menu można powrócić, naciskając przycisk „BACK” lub X.

4.2.4 Ustawienia systemowe (System Setting)

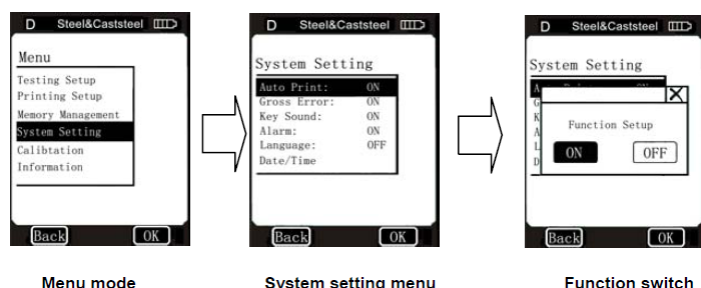
Ustawienia systemowe obejmują kilka zmiennych ustawień; użytkownik może ustawić różne funkcje sterujące zgodnie ze swoimi potrzebami, na przykład godzinę i datę. W tym celu w trybie menu należy wybrać opcję „System Setting”, co spowoduje wyświetlenie na ekranie menu „System Setting”. W tym miejscu można użyć odpowiednich przełączników lub przejść do okna umożliwiającego ustawienie daty i godziny.

Do poprzedniego menu można powrócić, naciskając przycisk „BACK”.

4.2.4.1 Systemowe przełączniki funkcyjne

W menu „System Setting” dostępne są cztery funkcje: Auto Print (*Wydruk automatyczny*), Gross Error (*Błąd gruby*), Key Sound (*Dźwięk przycisków*), Alarm (*Alarm*), Language (*Język*).

Rysunek 4-23



Wybrane okno z ustawieniem funkcji można otworzyć, naciskając przycisk odpowiedniej opcji funkcji. Aby przejść do ustawienia funkcji, należy nacisnąć odpowiednią opcję funkcji (patrz rys. 4-23).

Użytkownik może zdecydować, czy chce wybrać tę funkcję, czy też nie, potwierdzając zmianę poprzez naciśnięcie rysikiem przycisku ON lub wyłączając funkcję, poprzez naciśnięcie przycisku OFF. Naciśnięcie przycisku „BACK” lub ✕ spowoduje przerwanie operacji.

Po wybraniu dla funkcji „Auto Print” ustawienia ON, po zakończeniu pomiarów wszystkie dane zostaną automatycznie wydrukowane.

Po wybraniu dla funkcji „Gross Error” ustawienia ON zostaną wyświetlone wszystkie błędy grube w związku z ograniczeniem wartości „Statistic Times Value”.

Rysunek 4-24



No.	HLD	DIR	MATERIAL	HRC
001	836	↓	Steel	
002	834	↓	Steel	
003	835	↓	Steel	
004	837	↓	Steel	
005	836	↓	Steel	

X = 835 S = 2

Back OK

Naciśnięcie przycisku ✕ umożliwia ich skasowanie (patrz 4.2.3.3).

Jeżeli dane mają być usunięte bez wykonywania dodatkowego pomiaru, użytkownik może potwierdzić koniec pomiaru, naciskając przycisk OK i jest już gotowy do następnego pomiaru.

Jeżeli jest wymagany dodatkowy pomiar, należy nacisnąć przycisk BACK. Następuje ponowne przejście do trybu pomiaru, co umożliwia dodanie następnego pomiaru.

Po wybraniu dla funkcji „Key Sound” ustawienia ON, przy każdym naciśnięciu przycisku na ekranie rozbrzmi krótki sygnał dźwiękowy.

Po wybraniu dla funkcji „Alarm” ustawienia ON, po przekroczeniu przez wartość pomiarową wartości granicznych lub wystąpieniu błędu grubego rozbrzmi ciągły, dwutonowy sygnał dźwiękowy.

Rysunek 4-24

4.2.4.2 Ustawienie języka

Aby przejść do menu konfiguracji języka, w menu „System Setting” należy kliknąć opcję „Language” (patrz rys. 4-25).

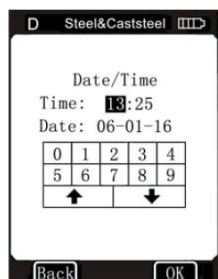
Rysunek 4-25



4.2.4.3 Data/godzina

Aby przejść do tego menu, w menu „System Setting” należy wybrać opcję „Data/Time” (patrz rys. 4-26). Użytkownik może teraz dokonać wyboru na ekranie, wybierając odpowiednią pozycję (Rok/Miesiąc/Dzień/Godzina/Minuta). Wymagane ustawienie należy potwierdzić, naciskając na ekranie przycisk OK lub anulować, naciskając przycisk „Back”.

Rysunek 4-26



4.2.4.4 Czas podświetlania wyświetlacza

Aby przejść do odpowiedniego menu, w menu „System Setting” należy wybrać opcję „Backlight Time,, (Czas podświetlania).

Istnieje możliwość wyboru pomiędzy czasami 15, 30 lub 45 sekund.

Rysunek 4-27

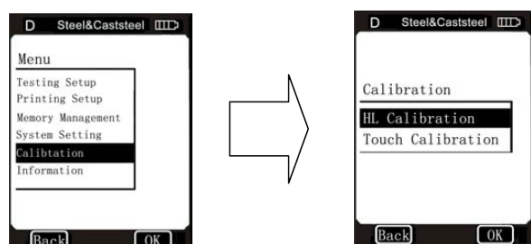


4.2.5 Kalibracja urządzenia

Kalibracja obejmuje dwie opcje **Test Calibration** (Wzorcowanie) i **Touch Calibration** (Kalibracja ekranu dotykowego).

Opcja **Test Calibration** używana jest w celu wzorcowania wartości (HL) zmierzonej przez twardościomierz i zapewnienia tym samym maksymalnie małych błędów pomiaru. Opcja **Touch Calibration** używana jest do kalibrowania dokładności pozycji ekranu dotykowego w celu umożliwienia prawidłowej i szybkiej pracy przy użyciu ekranu dotykowego. Aby przejść do ekranu kalibracji, w menu „System Setting” należy wybrać i nacisnąć opcję „Calibration”.

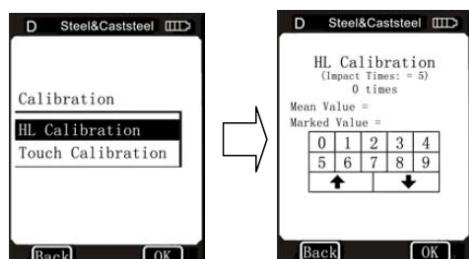
Rysunek 4-28



4.2.5.1 Wzorcowanie

W menu „Calibration” należy nacisnąć na ekranie przycisk OK, aby wyświetlić menu „Test Calibration” lub w menu „Calibration” bezpośrednio wybrać opcję „Test Calibration”, aby wyświetlić menu wyboru bijaka (impact device selection menu), patrz rysunek 4-29.

Rysunek 4-29



W menu wyboru bijaka „Impact Device” należy wybrać żądany bijak a następnie skalę twardości (menu „Scale”), patrz rysunek 4-30. Po wybraniu skali HL zostanie wyświetlone bezpośrednio menu wzorcowania (patrz rys. 4-32).

Po wybraniu innej skali twardości do menu wzorcowania (patrz rys. 4-32) przechodzi się przez menu „Material” (*Material*) (patrz rys. 4-32).

Rysunek: 4-30



Fig 4.30

4-31



Fig 4.31

4-32



Fig 4.32

Gdy dla funkcji ALARM zostało wybrane ustawienie ON, na wzorcu należy przeprowadzić 5 testów odbić sprężystych, patrz punkt 4.2.4.1. Jeżeli liczba jest mniejsza niż 5, należy nacisnąć przycisk OK, zostanie wyświetlony symbol alarmu oznaczający występowanie błędu obsługi. Zmierzone wartości zostaną wyświetlone na ekranie (błędne dane i pomiary można usunąć, patrz rys. 4-33).

Do menu „Test Calibration” można powrócić, naciskając przycisk BACK. Wartość średnia jest obliczana automatycznie po 5 pomiarach. Następnie, korzystając z klawiatury, należy wpisać wartość HLD, jaka jest wybita na wzorcu. Wzorcowanie skali HL zostanie zakończone po naciśnięciu przycisku OK.

Rysunek 4-33



Uwaga:

- 1. Jeżeli do wzorcowania urządzenia ma być użyty bijak typu D, urządzenie należy wcześniej zaprogramować. To samo dotyczy bijaka typu G (patrz punkt 4.1.4). W przeciwnym razie punkt dotyczący wzorcowania zostanie pominięty a ustalenie wartości wzorcowej nie będzie prawidłowe.**
- 2. Jeżeli twardościomierz Leeb'a jest nowy, używany po raz pierwszy lub nie był używany przez dłuższy czas, zawsze należy poddać go wzorcowaniu przy użyciu wzorca.**

Standardowym kierunkiem uderzenia jest kierunek do dołu (szczegóły, patrz załącznik 1).

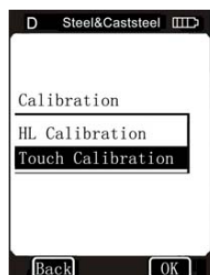
- 3. W załączniku 3~7 przedstawiono skalę twardości i zakres pomiarowy. Jeżeli wstępnie ustawiona data nie jest prawidłowa, w przyrządzie pomiarowym zostanie wyświetlony komunikat błędu.**

Rysunek 4-34



4.2.5.2 Kalibracja ekranu dotykowego

Rysunek 4-35:



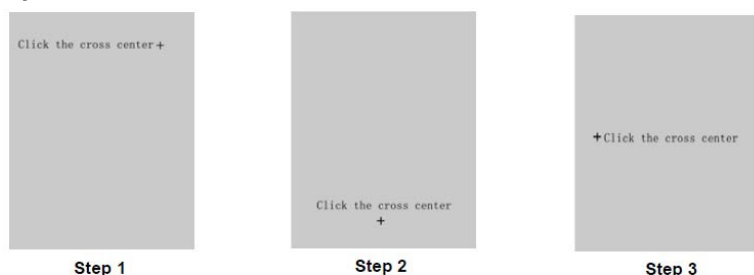
Opcja „Touch Calibration” używana jest głównie do kalibracji czujników ekranu dotykowego i współrzędnych ekranu LCD. Kalibracja ekranu dotykowego zalecana jest w przypadku występowania odchyłki pomiędzy aktualną pozycją na ekranie (dotykowym) naciskanych przycisków a rzeczywistą pozycją na ekranie LCD.

Współrzędne twardościomierza zostały dokładnie skalibrowane przed wypuszczeniem na rynek. Jednak w czasie użytkowania mogą wystąpić odchyłki wynikające z różnorodności warunków otoczenia (szczególnie spowodowane zmianą temperatury i wilgotności powietrza).

Funkcja ta umożliwia skorygowanie takich naturalnych odchyłek.

Aby przejść do menu kalibracji ekranu dotykowego, w menu kalibracji należy wybrać opcję „Touch Calibration” (patrz rys. 4-35, powyżej).

Rysunek 4-36:



Za każdym razem należy nacisnąć rysikiem środek krzyża widocznego na rysunku 4-36. Po wykonaniu tych trzech kroków automatycznie w środku okna zostanie wyświetlony prostokąt, patrz rysunek 4-37.

Rysunek 4-37:



Po naciśnięciu jego wnętrza rysikiem system zostanie automatycznie przełączony z powrotem do okna kalibracji. Tym samym kalibracja ekranu dotykowego została zakończona.

Jeżeli przejście do tego okna nie jest możliwe, oznacza to, że operacja była nieskuteczna i ponownie należy nacisnąć wewnątrz prostokąta (maks. 3 razy). Po trzykrotnym naciśnięciu nastąpi automatyczny powrót do okna widocznego na rysunku 4-35 (krok 1).

Należy powtórzyć wszystkie trzy kroki aż kalibracja ekranu dotykowego zostanie zakończona powodzeniem.

4.2.6 Informacje (Information)

Informacje dotyczą wersji oprogramowania i numeru seryjnego twardościomierza. Urządzenia wyprodukowane w różnych okresach mogą posiadać różne oprogramowanie, które jest stale rozwijane. Dlatego w przypadku problemów technicznych z oprogramowaniem najpierw należy zapytać o radę; zawsze możemy pomóc.

Aby otworzyć odpowiednie okno, w trybie menu należy wybrać opcję „Information” (patrz rys. 4-38).

Rysunek 4-38



4.3 Ładowanie

Przed pierwszym użyciem, a także po rozładowaniu akumulatorów w czasie pracy, należy naładować akumulatory. Jest to widoczne na symbolu baterii: trzy kreski oznaczają, że akumulator jest naładowany. Gdy jest on rozładowany, widoczny jest komunikat „Power Shortage” (*Brak mocy*) i raz na dwie sekundy rozbrzmiewa jeden sygnał dźwiękowy, sygnalizujący użytkownikowi konieczność naładowania akumulatorów.

Najpierw należy podłączyć wtyczkę USB ładowarki do prawego gniazda w głównej części urządzenia, patrz rysunek 4-39.

Rysunek 4-39:



W celu rozpoczęcia procesu ładowania ładowarkę należy podłączyć do gniazda AC (220 V/50 Hz). Na ekranie będzie widoczny komunikat „charging„ (*Ładowanie*) (patrz rys. 4-40).

Rysunek 4-40:



Jeżeli urządzenie jest wyłączone, po włączeniu ładowarki symbol akumulatora widoczny jest u góry po prawej stronie. Po zakończeniu procesu ładowania na ekranie zostanie wyświetlony komunikat „charging complete” (*Ładowanie zakończone*).

Naciśnięcie przycisku ON/OFF nie spowoduje wyłączenia urządzenia, jeżeli znajduje się ono w trybie pracy.

Uwaga: Należy używać wyłącznie ładowarki przewidzianej do tego celu!

4.4 Podświetlany wyświetlacz

W przypadku słabych warunków oświetleniowych można włączyć podświetlanie wyświetlacza. Może się to odbywać automatycznie po włączeniu urządzenia. Jeżeli nie będzie wykonywany żaden pomiar, ani dotykany ekran dotykowy, podświetlanie urządzenia zostanie wyłączone w celu oszczędzania energii.

Zostanie ono ponownie włączone dopiero po wystąpieniu jednego z wyżej wymienionych stanów, tzn. wykonywania pomiarów lub naciśnięcia ekranu dotykowego.

Sposób ustawiania czasu podświetlania opisano w punkcie 4.2.4.4.

4.5 Resetowanie

Jeżeli wskazanie wyświetlacza nie jest prawidłowe lub zostało zablokowane w czasie użytkowania, można nacisnąć przycisk „Reset”. W tym celu należy włożyć cienki prętek w otwór oznaczony napisem „Reset” po prawej stronie wyświetlacza i **zresetować** urządzenie.

4.6 Automatyczne wyłączenie

Automatyczne wyłączenie w celu oszczędzania akumulatorów następuje w dwóch następujących przypadkach (przy czym wszystkie parametry są wcześniej automatycznie zapisywane):

- a) Urządzenie zostanie wyłączone automatycznie, jeżeli w ciągu 3 minut nie nastąpi żaden pomiar lub naciśnięcie przycisku. Na 10 sekund przed wyłączeniem rozbrzmi ciągły sygnał dźwiękowy.
- b) Jeżeli napięcie akumulatora nie jest już wystarczające, na ekranie zostanie wyświetlony komunikat „power shortage” (*Brak mocy*) i raz na sekundę rozbrzmi buczek. Po 10 sekundach urządzenie zostanie wyłączone automatycznie.

5 Drukowanie danych

Twardościomierz HMO można połączyć z minidrukarką drukującą wartości pomiarowe. Minidrukarka jest elementem opcjonalnym, tzn. że nie jest zawarta w zakresie dostawy.

5.1 Podłączenie do minidrukarki

Urządzenie należy najpierw wyłączyć a następnie włożyć wtyczkę USB kabla USB (opcja) do gniazda USB u góry po prawej stronie wyświetlacza. Drugi koniec kabla należy podłączyć po lewej stronie minidrukarki. Tym samym drukarka została połączona zgodnie z przepisami z główną częścią urządzenia. Patrz rysunek 5.1.

Rysunek 5-1



Drukarkę należy włączyć, naciskając przycisk ON/OFF. Następnie ponownie należy włączyć twardościomierz. Pozostałe funkcje, jak np. ładowanie, są opisane w instrukcji obsługi minidrukarki.

5.2 Drukowanie przy użyciu łącza podczerwieni

Okienko portu nadajnika podczerwieni twardościomierza należy ustawić na takiej samej wysokości co okienko portu odbiornika minidrukarki. Umożliwia to drukowanie przy użyciu łącza podczerwieni zamiast kabla.

Uwaga: Jeżeli do wydruku używany jest kabel drukarki, przy podłączonym kablu jednoczesne drukowanie przy użyciu łącza podczerwieni nie jest możliwe. Chcąc drukować przy użyciu łącza podczerwieni, należy wcześniej odłączyć kabel. W przeciwnym razie drukarka będzie drukowała nieczytelny kod, zużywając papier do drukowania bez możliwości zatrzymania wydruku.

5.3 Format protokołu

Kompletny protokół można obejrzeć na rysunku 5-3:

Uwaga: Indywidualną treść protokołu można ustawić w menu „Items” (patrz punkt 4.2.2.1).

Data i godzina, które zostaną wydrukowane, są aktualną datą i godziną.

Rysunek 5-3

```
-----
Test Report
-----
Impact Unit Type: D
Material : Steel&Caststeel
1  808 HLD  61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
2  808 HLD  61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
3  805 HLD  60.8 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
4  808 HLD  61.2 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
5  805 HLD  60.8 HRC
Date: 06/07/31 Time: 18:21:27
-----
s = 3  HLD  00.4 HRC
x̄ = 806 HLD  61.0 HRC
Printed: 06/07/31 18:21:27
-----
```

5.4 Drukowanie protokołu

Twardościomierz Leeb'a oferuje różne sposoby wydruku. W czasie użytkowania można dokonywać swobodnego wyboru pomiędzy poszczególnymi sposobami wydruku.

5.4.1 Wydruk automatyczny

Po wybraniu dla funkcji „Auto Print” ustawienia ON, dane pomiarowe zostaną automatycznie wydrukowane w czasie wykonywania pomiarów. Dane zostaną przesłane do drukarki zaraz po skompletowaniu grupy pomiarów. Najpierw drukowany jest tytuł protokołu, następnie dane grupy pomiarów. Po wybraniu dla funkcji „Statistic Times Value” ustawienia „1” automatyczny wydruk przez drukarkę zostanie wyłączony. Parametr „Statistic Times Value” musi być ustawiony w zakresie 2–99.

5.4.2 Wydruk ręczny

Po wybraniu dla funkcji „Auto Print” ustawienia OFF drukarkę można obsługiwać ręcznie. Wydruk ręczny można podzielić na dwa rodzaje:

a) Dla funkcji „Statistic Times Values” wybrano ustawienie „1”: Po każdym odbiciu pojedynczą wartość pomiarową (w trybie pomiaru) można wydrukować, naciskając przycisk . Po rozpoczęciu wydruku informacje automatycznie drukowane są w części tytułowej.

b) Dla funkcji „Statistic Times Values” wybrano ustawienie „2–99”:

Po osiągnięciu statystycznej liczby odbić i naciśnięciu przycisku  zostaną wydrukowane wszystkie wartości pomiarowe i wartości statystyczne grupy pomiarów oraz zostanie utworzony kompletny protokół. Po naciśnięciu symbolu  przed osiągnięciem statystycznej liczby uderzeń zostaną wydrukowane wartości ze wszystkich zakończonych badań. Po osiągnięciu tej liczby można ponownie nacisnąć przycisk , aby wydrukować pozostałe dane i wyniki statystyczne. Tym samym proces wydruku protokołu zostanie ukończony.

5.4.3 Wydruk łączny

Protokołu nie trzeba drukować w czasie wykonywania badania; zamiast tego wartości pomiarowe można wydrukować, korzystając z menu „Printing Setup” (patrz punkty 4.2.2.2 „Print Memory” (*Wydruk pamięci*) i 4.2.2.3 „Print all” (*Drukuj wszystko*)).

5.4.4 Pozostałe rodzaje wydruku danych

Dane można również wydrukować w czasie ich przeglądania na ekranach menu „Memory Management” (patrz punkt 4.2.3.2 Tryb „Data Browser” (*Przeglądarka danych*)). Można je również wydrukować w oknie listy danych statystycznych (patrz punkt 4.2.4.1). Gdy te rodzaje wydruku są dostępne, na ekranie widoczny jest symbol . Sposób postępowania jest zgodny z opisem odpowiednich funkcji.

Uwaga:

- 1. Wyniki statystyczne zostaną umieszczone na końcu protokołu tylko wtedy, gdy dla wydruku automatycznego i ręcznego dla funkcji „Statistic Times Value” zostało wybrane ustawienie 2–99.**
- 2. Data i godzina badania odnoszą się do rzeczywistej godziny wydruku, a nie do wygenerowanego w danych pomiarowych.**
- 3. Papier drukarki termicznej należy przechowywać w normalnej temperaturze otoczenia i bez narażenia na silne promieniowanie świetlne. Jeżeli przechowywanie jest konieczne, wówczas należy przechowywać kopie.**

6 Badanie twardości

6.1 Przygotowanie do badania

- Należy upewnić czy łącze systemowe jest bezpieczne i niezawodne.
- Należy nacisnąć przycisk włączania/wyłączania i sprawdzić, czy nie jest konieczne naładowanie akumulatorów. Sprawdzić prawidłowość wszystkich ustawień na

wyświetlaczu, przede wszystkim: materiał i kierunek bijaka. W przypadku stwierdzenia błędów należy wprowadzić ustawienia obowiązujące dla kolejnych pomiarów.

6.2 Przygotowanie próbki

Użycie niewłaściwych próbek skutkuje dużymi błędami pomiaru. Dlatego wykonanie i przygotowanie próbki należy przeprowadzić, zachowując oryginalne warunki. Przygotowanie próbki i powierzchni badanej musi być zgodne z niżej podanymi podstawowymi wymaganiami (obowiązuje tylko dla bijaka typu D; w przypadku innych bijaków należy uwzględnić obie tabele zamieszczone na stronie 4).

1) W czasie podgrzewania powierzchni próbki należy unikać nagrzewania i schładzania termicznego bijaków.

2) Powierzchnia powinna być równa, lub jeszcze lepiej metalicznie gładka, nie może być pokryta pozostałościami tlenków lub innymi zanieczyszczeniami.

3) Chropowatość powierzchni badanej powinna wynosić $Ra \leq 1.6$

4) Aby uniknąć przemieszczania w czasie badania, próbka musi mieć wystarczającą jakość i wytrzymałość. Próbki o masie ≥ 5 kg można badać bezpośrednio; w przypadku próbek o masie od 2 do 5 kg należy je wcześniej „sprzęgnąć”. Przy masie własnej $< 0,05$ kg twardościomierz nie jest odpowiednim narzędziem do jej użycia.

Metoda „sprzęgania”: Tył próbki, jak również powierzchnia materiału sprzęgającego powinny być gładkie i czyste. Posmarować obie powierzchnie cienką warstwą żelu sprzęgającego (można użyć wazeliny przemysłowej) i docisnąć je do siebie. Jako przedmiotu podpierającego można również użyć wzorca.

5) Próbka powinna być wystarczająco gruba a powłoka mocna z nią połączona. W przypadku użycia bijaka typu D grubość nie powinna być mniejsza niż 5 mm, a powłoka nie cieńsza niż 0,8 mm. W celu dokładnego przeprowadzenia badań twardości określonego materiału najlepsze byłoby wcześniejsze usunięcie powłoki.

6) Jeżeli badana powierzchnia materiału nie jest pozioma (równa), promień krzywizny badanego obiektu i przylegającej powierzchni powinien być większy niż 30 mm. W takim przypadku należy wybrać odpowiedni pierścień stabilizujący i zamocować go na bijaku.

7) Próbka nie powinna być magnetyczna, ponieważ mogłoby to zniekształcić sygnał bijaka, prowadząc do niedokładnych wyników pomiaru.

Uwaga: Ogólnie na każdy pomiar próbki składa się 5 pojedynczych pomiarów. Wartość „S” (wartość średnia: różnica wartości maksymalnej i minimalnej) powinna wynosić mniej niż 15 HL. Odległość pomiędzy dwoma miejscami umieszczenia bijaka powinna wynosić co najmniej 3 mm, a odległość bijaka od krawędzi zewnętrznej próbki również co najmniej 3 mm.

7 Problemy i rozwiązania

Występujący błąd	Analiza błędu	Usuwanie błędu
Urządzenie nie włącza się	Rozładowany akumulator	Ponownie naładować akumulator

Brak wartości pomiarowej	Błąd łącza kablowego	Wymienić kabel
Drukarka nie reaguje	Poluzowany kabel drukarki	Ponownie podłączyć
Ekran dotykowy nie reaguje	Błąd systemowy	Zresetować
Ekran dotykowy jest niedokładny	Zmienić parametry	Przeprowadzić kalibrację ekranu dotykowego (patrz punkt 4.2.5.2)
Ekstremalnie wysokie wyniki	Zużycie kulki stalowej	Wymienić kulkę stalową

8 Konserwacja i serwis

8.1 Serwis i konserwacja bijaka

Po użyciu bijaka od ok. 1000 do 2000 razy rurkę prowadzącą i bijaczek należy ręcznie oczyścić za pomocą szczotki nylonowej. Przed oczyszczeniem rurki prowadzącej należy wcześniej wykręcić pierścień stabilizujący, a następnie wyjąć bijaczek, wkręcić szczotkę nylonową w rurkę prowadzącą w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara, a następnie ją wyciągnąć. Powtarzać tę czynność przez 5 minut, następnie ponownie włożyć bijaczek i wkręcić pierścień stabilizujący.

- Po użyciu bijaczek powinien być zwolniony (odblokowany).
- Pozostawianie jakiegokolwiek cieczy wewnątrz bijaczka jest kategorycznie zabronione.

8.2 Prawidłowe składowanie protokołów z danymi pomiarów

Ponieważ w przypadku papieru do drukarki chodzi o papier termiczny, nie należy go wystawiać ani na działanie ciepła, ani bezpośrednie działanie światła. Jeżeli wydrukowane protokoły danych pomiarowych mają być przechowywane przez dłuższy okres, wówczas należy je w odpowiednim czasie skopiować.

8.3 Sposób postępowania w przypadku serwisu

Jeżeli w czasie wzorcowania twardościomierza wartość błędu przekracza 12 HLD, należy wymienić kulkę stalową lub bijaczek, ponieważ mogły one ulec zużyciu, co może mieć negatywny wpływ na sposób pracy. W przypadku wystąpienia jakichkolwiek innych nienormalnych zjawisk w twardościomierzu, w żadnym przypadku nie wolno samodzielnie odkręcać lub modyfikować jakichkolwiek na stałe przykręconych elementów. Należy skontaktować się z nami w dowolny sposób i przesłać urządzenie do nas, umożliwiając przeprowadzenie czynności serwisowych.

8.4 Serwis

Bezpłatna konserwacja przez nasz personel serwisowy, która może być jednak zrealizowana odpłatnie w dowolnej chwili, nie jest możliwa w następujących przypadkach:

- 1) błędnej obsługi, błędnego podłączenia kabla lub wadliwego zabezpieczenia produktu, które mogły doprowadzić do uszkodzeń;
- 2) po upływie okresu gwarancji;
- 3) gdy numer seryjny produktu nie jest zgodny z kartą gwarancyjną;
- 4) gdy elementy maszyny były demontowane lub naprawiane przez nieautoryzowanych specjalistów;
- 5) gdy uszkodzone elementy nie są objęte gwarancją, np. kulkę stalową, kable czujnika, pierścienie stabilizujące itp.;
- 6) gdy uszkodzenia zostały spowodowane nieprzewidzianymi czynnikami lub działaniami ludzi, na przykład skutek użycia innej niż przewidziano ładowarki, występowania zbyt wysokich temperatur, kontaktu urządzenia z wodą, mechanicznego zniszczenia itp.;
- 7) uszkodzeń powstałych w czasie transportu do serwisu i skutek niewłaściwego obchodzenia się;
- 8) negatywnego oddziaływania na urządzenie nieprzewidywalnych sił, np. trzęsienia ziemi lub pożaru.

Załącznik 1 Kontrole codzienne

Wzorzec na ogół używany jest do wzorcowania twardościomierza. Udział błędów i ich powtarzalność powinny być zgodne z poniższą tabelą:

Impact Device	Impact direction	Hardness of Test block (HL)	Error Allowed	Repeatability Allowed
D		750~830	±12HLD	12HLD
		490~570	±12HLD	12HLD

Uwaga:

$$1. \text{Error} = \overline{\text{HLD}} - \text{HLD}$$

$\overline{\text{HLD}}$ odpowiada wartości średniej z 5 twardości zmierzonych na wzorcu.

HLD jest wartością umieszczoną na wzorcu.

$$2. \text{Repeatability} = \text{HLD}_{\max} - \text{HLD}_{\min} \quad (\text{powtarzalność})$$

$\text{HLD}_{\max}$ jest wartością maksymalną z 5 twardości Leeb'a zmierzonych na wzorcu.

$\text{HLD}_{\min}$ jest wartością minimalną z 5 twardości Leeb'a zmierzonych na wzorcu.

Załącznik 2 Współczynniki mające wpływ na dokładność pomiaru

Nieprawidłowy sposób pracy lub niewłaściwe warunki w czasie badań mogą mieć poważny wpływ na dokładność pomiaru. Poniżej przedstawiono kilka przykładów:

1) Chropowatość powierzchni próbki

Po uderzeniu bijaczka w próbkę na powierzchni powstaje mniejszy odcisk. Im jest ona bardziej chropowata, tym mniejsze są straty energii przy odbiciu. Im jest ona mniej chropowata, tym większa są straty energii występują przy odbiciu.

Chropowatość punktów testowych próbki na powierzchni powinna wynosić $Ra \leq 1,6$.

2) Profil powierzchni próbki

Zasada wykonywania badania Leeb'a bazuje na tym, że uderzenie i odbicie odbywają się w tej samej linii, ponieważ bijacek porusza się w obie strony w rurce metalowej. Jeżeli promień wypukłości badanej powierzchni jest mniejszy, można użyć różnych pierścieni oporowych. Są one dostarczane dodatkowo do zakresu dostawy.

3) Masa próbki

Idealnie byłoby, gdyby masa próbki wynosiła 5 kg lub więcej. Jeżeli jest ona mniejsza niż 5 kg, należy ją obciążyć. Dlatego w celu uzyskania wymaganej masy próbkę łączy się z dodatkową strukturą wsporczą za pomocą środka łączącego. Umożliwia to uzyskanie dokładniejszych wyników pomiarów. Na każdej próbce powinien być dostępny określony, wolny od wstrząsów i wibracji, obszar na punkty testowe. W przypadku niewystarczającej masy próbki należy jeszcze bardziej zwrócić uwagę na wyeliminowanie drgań i wstrząsów, przede wszystkim obciążyć próbkę, połączyć i docisnąć.

4) Stabilność próbki wzorcowej materiału

W przypadku wszystkich badań należy w maksymalnym stopniu ograniczyć wpływy zewnętrzne. Jest to bardzo ważne w pomiarach dynamicznych, takich jak badanie twardości metodą Leeb'a. Dlatego też pomiary należy wykonywać tylko na stabilnej strukturze do badania twardości metodą Leeb'a. Jeżeli można przewidzieć, że podczas wykonywania badania pozycja próbki ulegnie zmianie, należy ją wcześniej zamocować.

Załącznik 3 Zakres pomiarowy skali twardości bijaków typu D i DC

Materials	HV	HB	HRC	HRB	HSD	Tensile strength (MPa)
Steel & cast steel	81-955	81-654	20.0-68.4	38.4-99.5	26.4-99.5	375-2639
Cold work tool steel	80-898	140-651	20.4-67.1	59.6-99.6	26.4-99.5	375-2639
Stainless steel	85-802	85-655	19.6-62.4	46.5-101.7	26.4-99.5	740-1725
Grey Cast iron		63-336				
Ductile iron		140-387				
Cast aluminum alloys		19-164		23.8-84.6		
Brass		40-173		13.5-95.3		
Bronze		60-290				
Copper		45-315				
Forging steel						

Załącznik 4 Zakres pomiarowy skali twardości bijaka typu DL

Material	HLDL	HRC	HRB	HB	HV	HSD
Steel	560-950	20.6-68.2	37.0-99.9	81-646	80-950	30.6-96.8

Załącznik 5 Zakres pomiarowy skali twardości bijaka typu DC

Material	HLC	HRC	HRB	HB	HV	HSD
Steel	350~960	20.0~69.5	38.4~99.5	80~683	80~996	31.9~102

Załącznik 6 Zakres pomiarowy skali twardości bijaka typu D+15

Material	HLD+15	HRC	HB	HV	HSD
Steel	481~850	19.3 ~ 67.9	80 ~ 638	180~818	33.3 ~ 99.3

Załącznik 6 Zakres pomiarowy skali twardości bijaka typu D+15

Materials	HLG	HRB	HB
Steel	300~750	47.7 ~ 99.9	90 ~ 646
GC.IRON	340~600		92 ~ 326
NC.IRON	340~600		127 ~ 364

OPRACOWANO NA PODSTAWIE NORM:

- **ASTM A956**
- **DIN 50156**

9 Deklaracja zgodności



Sauter GmbH

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-mail: info@sauter.eu

Ziegelei 1
D-72336 Balingen
E-mail: info@sauter.eu

Deklaracja zgodności

Declaration of conformity for apparatus with CE mark
Deklaracja zgodności urządzenia z oznakowaniem CE
Déclaration de conformité pour appareils portant la marque CE
Declaración de conformidad para aparatos con marca CE
Dichiarazione di conformità per apparecchi contrassegnati con la marcatura CE

GB	Declaration of conformity	We hereby declare that the product to which this declaration refers conforms with the following standards.
PL	Deklaracja zgodności	Niniejszym oświadczamy, że wyrób, którego dotyczy niniejsza deklaracja spełnia wymagania niżej wymienionych norm.
E	Declaración de conformidad	Manifestamos en la presente que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con las normas siguientes
F	Déclaration de conformité	Nous déclarons avec cela responsabilité que le produit, auquel se rapporte la présente déclaration, est conforme aux normes citées ci-après.
I	Dichiarazione di conformità	Dichiariamo con ciò che il prodotto al quale la presente dichiarazione si riferisce è conforme alle norme di seguito citate.

Przenośny, cyfrowy twardościomierz Leeb'a: HMO

Dyrektywy WE	Normy
2004/108/WE	EN 61000-6-2:2005 EN 61000-6-4:2007

Data
Date 07.01.2009

Miejsce wystawienia
Place of issue 72336 Balingen

Podpis
Signature

Albert Sauter
SAUTER GmbH

Dyrektor zarządzający
Director

SAUTER GmbH, Ziegelei 1, D-72336 Balingen, Telefon: +49-[0]7433/9933-199
Faks: +49-[0]7433/9933-149, E-mail: info@sauter.eu, Internet: www.sauter.eu