

MN-HDT-L411-E



**HDT-L411  
ТВЕРДОМЕР ЭЛЕКТРОННЫЙ  
ПОРТАТИВНЫЙ**

**←INSIZE→**

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Точность:  $\pm 2\text{HLD} / \pm 0,3\%$  (или  $\text{HL} = 800$ )
  - Разрешение: 1 HLD, 1HV, 1HB, 0,1HRC, 0,1HRB, 0,1HRA, 0,1HS, 1 SGM
  - Дисплей: 128x64 ЖК-дисплей
  - Направление удара: измерение полного угла
  - Шкала твердости: HL/HRC/HRB/HB/HV/HS/HRA/  $\sigma\text{b}$
  - Диапазон измерения: HL 170-960, HRC 1-74, HRB1.2-140, HB 18-1027, HV42-1220, HS3.9-112, HRA 7-88.5, SGM (rm) 89-3300 Н/мм<sup>2</sup>
  - Память: 999 данных могут быть сохранены и повторно прочитаны
  - Условия работы:
- Минимальный вес: 5 кг (прямое измерение)  
 2 кг (привязано к весу)  
 0,05 кг (в сочетании с весом)

Минимальная толщина: 5 мм

Минимальный радиус: 30 мм

Минимальная шероховатость (Ra): 2 мкм

- Статистика: Среднее / максимальное / минимальное значение может быть рассчитано автоматически
- Источник питания: батарея 1,5 В AAA \* 1, с дисплеем питания
- Интерфейс: USB для зарядки или подключения к ПК
- Рабочая среда: -20~+45°C
- Размеры (Д x Ш x Г): 148 x 45 x 21 мм
- Вес: 105 г
- Стандарт: ASTM A956, DIN 50156, GB/T 17394-1998

## ПРИМЕНЕНИЕ

- Испытания на твердость установленных станков или стальных конструкций: например, на тяжелых и крупногабаритных заготовках или на стационарно установленных деталях системы.
- Быстрое тестирование нескольких областей измерения для изучения изменений твердости в более крупных областях.
- Измерение твердости изготовленных деталей на производственной линии.
- Идентификация металлического материала, хранящегося на складе.
- Анализ неэффективности постоянных деталей, сосуда высокого давления, турбогенератора.

## КОМПОНОВКА ПРИБОРА



## СИМВОЛЫ И ПОЯСНЕНИЯ

### 1. Символы и пояснения

Символ	пояснения
HL	Значение твердости по Либу, используемое с ударным устройством D
HB	Значение твердости по Бринеллю
HRB	Значение твердости по Роквеллу В
HRC	Значение твердости по Роквеллу С
HS	Значение твердости по шору
HV	Значение твердости по Виккерсу
HRA	Значение твердости по Роквеллу А
$\sigma\text{b}(\text{N}/\text{mm}^2)$	Значение прочности

## 2. Таблица измерений и конвертирования

УДАРНОЕ УСТРОЙСТВО D		HLD: 170- 960					
МАТЕРИАЛЫ	HRC	HRB	HB	HV	HS	HRA	$\Sigma b$ N/mm <sup>2</sup> )
СТАЛЬ/ЛИТАЯ СТАЛЬ	0.1-74.7	1.2-140	28-1027	45-1230	4.0-112	7-88.5	118-3315
ЛЕГИРОВАННАЯ ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СТАЛЬ	0.9-78.7		15-1878	32-1698	5.5-128		79-6599
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ	3.7-62.4	8.3-101.7	85-655	36-802	6-131		108-1725
ПЛАСТИНЧАТОЕ ЖЕЛЕЗО	21-59	24-100	35-570	90-698	6-83		
ШАРОВИДНОЕ ЖЕЛЕЗО	21-60	24-100	62-857	96-724	8-90		
ЛИТОЙ АЛЮМИНИЙ	1-48	24-85	19-445	22-193	3-64		129-2618
ЛАТУНЬ	1-53	1.5-99.6	32-477	29-495	5-65	32-76	258-4146
БРОНЗА	1-56	14-100	15-505	11-535	2-68	29-76	190-1860
КОВАНАЯ МЕДЬ	1-54	14-100	39-569	38-590	6-73		
КОВОЧНАЯ СТАЛЬ	1-72		50-1060	48-1110	7-103		200-3750

**ПОДГОТОВКА ПЕРЕД ИЗМЕРЕНИЕМ****1. Требования к образцу**

1. Температура поверхности образца должна быть менее 120°C.

2. Образцы должны иметь металлическую гладкую отшлифованную поверхность, чтобы исключить ошибочные измерения, вызванные грубым шлифованием или зазубриванием на токарном станке. Шероховатость готовой поверхности не должна превышать 2 мкм.

**3. Требования к весу образца**

Для образцов весом более 5 кг и компактной формы подставка не требуется.

Образцы весом от 2 до 5 кг, а также для более тяжелых образцов с выступающими частями или тонкими стенками следует размещать на прочной подставке таким образом, чтобы они не сгибались и не перемещались по силе удара.

4. Образцы весом менее 2 кг должны быть прочно соединены с устойчивой опорой весом более 5 кг.

Для целей соединения

(1) Нанесите соединительную пасту (как можно тоньше).

(2) Взаимное трение обеих частей при одновременном сильном прижатии образца к опорной плите.

(3) Особым преимуществом соединения является возможность получения очень равномерного, жесткого соединения между образцом и опорой, полностью устраняющего напряжения на поверхности образца. Результирующее отклонение в измеренных значениях очень невелико.

5. Поверхностно-упрочненные стали и особенно стали, упрочненные корпусом, дают слишком низкие значения L, когда глубина упрочнения корпуса невелика из-за их мягкой сердцевины. При измерении с помощью ударного устройства D глубина затвердевшего слоя должна быть не менее 0,8 мм.

**2. Требования к образцу для испытания поверхности**

Для испытательного образца изогнутой поверхности с радиусом кривизны R менее 30 мм следует использовать небольшое опорное кольцо.

**3. Образец большой площади**

Когда образец представляет собой пластину большой площади, длинный стержень и гибкую деталь, даже если качество и толщина соответствуют требованиям, это все равно может привести к деформации и нестабильности образца, что приведет к неточным результатам испытаний.

**4. Свойства образца**


Требования ударного устройства типа d к качеству и шероховатости образца следующие:

- легкий вес: 0,05- 2 кг
- средний: 2,5 кг
- тяжелый: > 5 кг
- Минимальная шероховатость поверхности: ISO N7/Ra 2 мкм/ Rz 10 мкм

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ



После запуска измерительного прибора по умолчанию переходит в режим измерения, а режим отображения на экране является стандартным, как показано на рисунке.

Электронный измерительный прибор имеет множество режимов отображения на экране: стандартный режим, режим больших символов, режим статистических

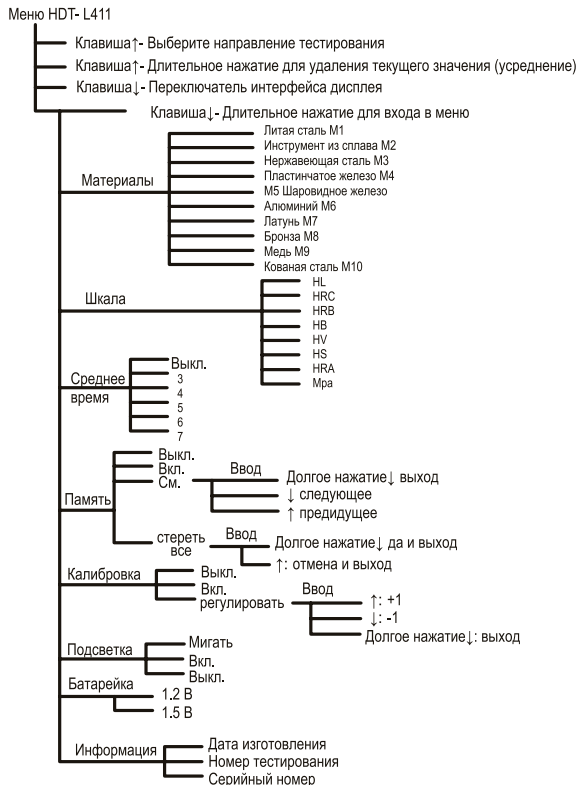
параметров, для выбора нажмите клавишу “”.



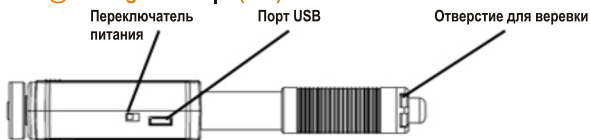
### 1. Описание кнопки

	
<p>В режиме измерения нажмите ее, чтобы включить/отключить индикатор направления удара</p> <p>В режиме меню нажмите ее, чтобы изменить параметры</p>	<p>В режиме измерения нажмите ее, чтобы переключиться между обычным режимом, режимом большого шрифта и режимом статистики</p> <p>В режиме измерения нажмите и удерживайте ее, чтобы войти в главное меню</p> <p>В режиме меню нажмите ее, чтобы перейти к следующему пункту меню</p> <p>В режиме меню нажмите и удерживайте ее, чтобы сохранить настройки и выйти в режим измерения</p>

### 2. Схема работы



**3. Включение/выключение прибора**  
 Включение/выключение  
 Нажмите выключатель питания,  
 чтобы включить/выключить тестер

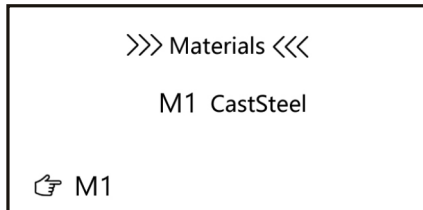


Если в процессе запуска счетчика отображается значок "☑", это означает, что счетчик включил функцию калибровки данных измерений. Пожалуйста, обратите внимание на то, правильно ли откалиброван прибор при измерении. Неправильная калибровка повлияет на точность отображения данных прибора.

**4. Настройка параметров**

**1. Выбор материалов**

Нажмите кнопку, чтобы войти в меню "Материалы", затем нажмите , чтобы изменить материалы с M1 на M10. Нажмите , чтобы перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню.

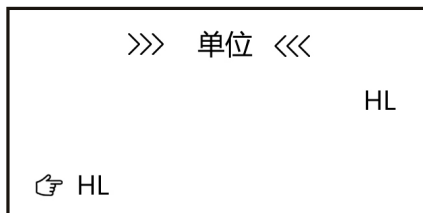


- |                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Литая сталь M1          | Алюминий M6       |
| Инструмент из сплава M2 | Латунь M7         |
| Нержавеющая сталь M3    | Бронза M8         |
| Пластинчатое железо M4  | Медь M9           |
| M5 Шаровидное железо    | Кованая сталь M10 |

**2. Преобразование шкалы твердости**

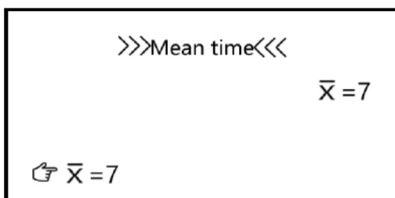
Шкала твердости основана на выбранном материале. Не каждый материал имеет одинаковую конверсию. Например, для стали он имеет преобразования из HL в HRC / HRB / HB / HV / HS / HRA / σ; но для серого чугуна (GG) он имеет преобразования только в HRC / HRB / HB / HV. Шкала твердости по умолчанию - значение твердости по Либу (HL).

Последовательно нажимайте кнопки для входа в меню до тех пор, пока на ЖК-дисплее не появится надпись "Масштаб", затем нажимайте для упорядоченного изменения масштаба. Нажмите , чтобы перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню.




**3. Среднее время**



Последовательно нажимайте кнопку , чтобы войти в меню "Среднее время", затем нажимайте , чтобы изменить значение по порядку. Нажмите , чтобы перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню. Среднее время по умолчанию равно 0 времени.



Если среднее время установлено равным 3 разам, в правом нижнем углу будет отображаться индикатор X 3-3.

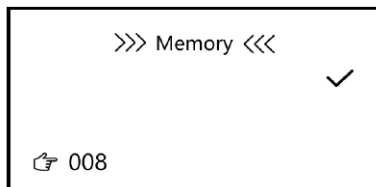
Примечание: В интерфейсе измерения, когда включено среднее число, длительное нажатие  для удаления текущего значения.

#### 4. Настройка памяти.




Последовательно нажимайте кнопки , чтобы войти в меню "Память", затем нажмите , чтобы выбрать "V", "Просмотр", "Стереть все" или "X" упорядоченно. Значение по умолчанию - память отключена. Память отключена:

x: Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню. Память включена:

V: Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню.




#### Просмотр


Нажмите кнопку , чтобы войти в режим "Просмотр". В этом режиме нажмите  или  для перелистывания страницы вперед или назад.



Нажмите и удерживайте кнопку , чтобы выйти из режима "Просмотр" и вернуться в меню "Память".

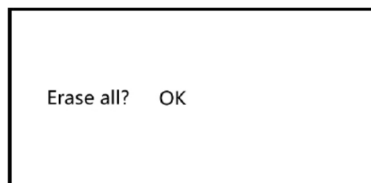
Нажмите и удерживайте кнопку  для сохранения настроек и выхода из режим меню.

#### Стереть все

Нажмите  после чего на дисплее появится надпись "Стереть все?", нажмите и удерживайте кнопку


 удалить все сохраненные данные.



После удаления данных устройство вернется в режим памяти, нажмите  для того чтобы перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режим меню.



### 5. КАЛИБРОВКА

Компенсация измерений используется для калибровки прибора. После использования прибора в течение некоторого времени, шаровой наконечник на ударном корпусе может изнашиваться или прибор распознает неправильный угол наклона зонда, что приведет к неточности. Для того чтобы компенсировать такую ошибку, тестер предназначен для повторной калибровки пользователем.

Последовательно нажимайте кнопку , чтобы войти в меню "Калибровка", затем нажмите  для выбора "X", "V" или "Adjust".

Нажмите  для перехода к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте  кнопку для сохранения настроек и выхода из режима меню. Процедура калибровки действительна только для текущей шкалы твердости.


(1) Калибровка отключена

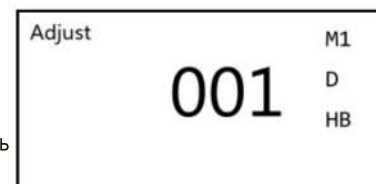
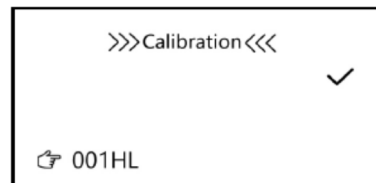
X: Нажмите  кнопку для перехода к следующему пункту меню.

Нажмите и удерживайте кнопку  для сохранения настроек и выхода из режима меню.




(2) Регулировка

Adjust: Нажмите кнопку  для входа в режим Adjust. В этом режиме, нажмите  или  для настройки значения

компенсации, затем нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню.



(3) Калибровка включена

V: Нажмите кнопку , чтобы активировать индикатор калибровки и перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте  кнопку для сохранения настроек и выхода из режима меню. После активации калибровки на ЖК-дисплее появится индикатор .



(4) Процедура калибровки

а) Отключите функцию калибровки.

б) Проведите измерения на стандартном блоке твердости D и убедитесь, что направление измерения направлено вертикально вниз.





с) Если значение твердости стандартного блока равно HL780, но показания тестера равны HL760, это означает, что этот тестер необходимо откалибровать.

д) Войдите в режим настройки, Настройка калибровки (см. 6.8.2), установите значение регулировки равным 20 (стандартное значение – реальное значение тестирования), затем активируйте калибровку (Калибровка включена). Он будет отображен на жидко-кристаллическом дисплее.

е) В этом режиме проведите измерения на стандартном блоке еще раз, чтобы проверить, являются ли показания приемлемыми.





**Примечание: Пользовательскую процедуру калибровки следует проводить каждые полгода, если вы не пользуетесь тестером в течение длительного времени, перед началом его использования вам также следует провести калибровку.**

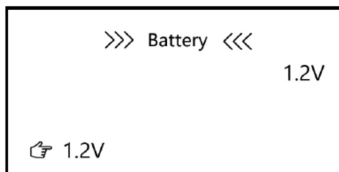
## 6. Подсветка

Последовательно нажимайте кнопки , чтобы войти в меню “Подсветка”, затем нажмите , чтобы выбрать “вкл.”, “выкл.”, “вспышка”. Нажмите , чтобы перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню.





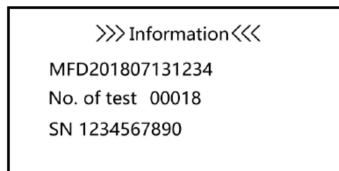
## 7. Аккумулятор

Последовательно нажимайте кнопки , чтобы войти в меню “Аккумулятор”, затем нажмите , чтобы выбрать “1.2В” или “1.5 В”. Нажмите , чтобы перейти к следующему пункту меню. Нажмите и удерживайте , чтобы сохранить настройки и выйти из режима меню.




## 8. Информация

Последовательно нажимайте кнопки , для отображения системной информации. Нажмите , чтобы выйти из режима меню.



## 5. РЕЖИМ ОТОБРАЖЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

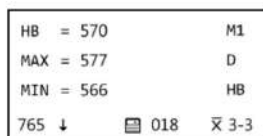
Этот измеритель имеет множество режимов отображения на экране, включая стандартный режим, режим больших символов и режим статистических параметров. Нажмите  для переключения режимов отображения в режиме измерения, как показано ниже:



Стандартный режим



Режим больших символов



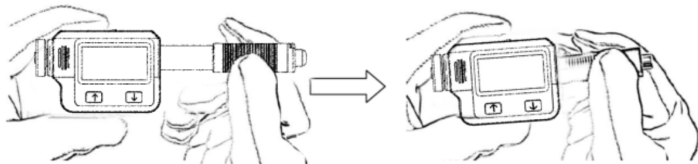
Режим статистических параметров

## ИЗМЕРЕНИЕ

### 1. Загрузочная пружина

Держите основной корпус (тестер) левой рукой, в то время как правая рука держит загрузочную трубку, затем с небольшим усилием прижмите загрузочную трубку к тестеру против усилия пружины до тех пор, пока ударный корпус не зафиксируется.

Ослабьте усилие и дайте загрузочной трубе вернуться в исходное положение.



### 2. Измерение

Приложите тестер к поверхности объекта, подлежащего измерению, с помощью опорного кольца.

**Пожалуйста, обратите внимание: правильный способ удержания важен для получения лучших показаний.**

**Внимание: тестер должен располагаться плотно и перпендикулярно поверхности объекта.**

**Небольшой зазор между опорным кольцом тестера и поверхностью объекта приведет к неточным показаниям.**



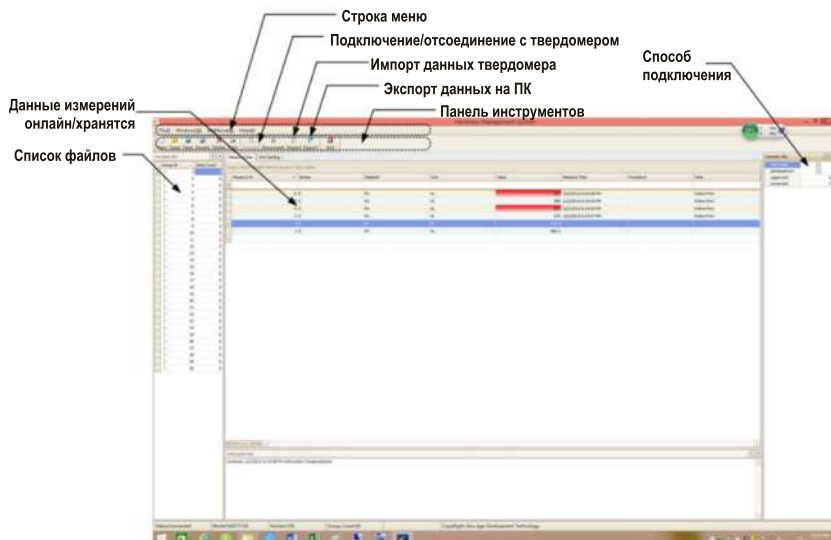
### 3. Ослабьте испытательное усилие

После того, как тестер плотно прижат к поверхности объекта левой рукой, держите загрузочную трубку большим и средним пальцами правой руки и нажмите на спусковую кнопку указательным пальцем.

Ударное тело внутри зонда ударится о поверхность объекта с силой пружины. Затем на экране отобразятся показания твердости.

### 4. Запуск программного обеспечения на ПК

После установки программного обеспечения для передачи данных на рабочем столе автоматически будет создан ярлык. Дважды щелкните ярлык, чтобы запустить программу.



Основной интерфейс программного обеспечения представляет собой стандартную форму Windows, содержащую строку заголовка, строку меню и панель инструментов.