

HDT-RT153



HDT-RT153
ТВЕРДОМЕР ЦИФРОВОЙ
по Роквеллу и Супер-Роквеллу
стационарный, автоматический

←INSIZE→

Инструкция по эксплуатации

Меры предосторожности

1. Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации, чтобы полностью понять порядок действий и меры предосторожности. Это поможет избежать повреждения твердомера и предотвратить несчастные случаи, вызванные неправильной эксплуатацией.
2. При установке и настройке твердомера аккуратно удалите кабельные стяжки и амортизирующие ленты.
3. Розетка питания твердомера должна быть однофазной трехконтактной с обязательным заземлением, соответствующим требованиям защитного заземления.
4. Категорически запрещается самостоятельно разбирать и собирать электрические компоненты твердомера, а также изменять местоположение розетки. Несанкционированная разборка и сборка могут привести к аварийной ситуации.
5. Во время приложения, снятия или удержания испытательной нагрузки запрещается вращать рукоятку регулировочного винта.

Содержание

I. Краткое описание твердомера

II. Технические характеристики

III. Монтаж твердомера

IV. Описание функций панели управления

V. Правильная эксплуатация твердомера

VI. Техническое обслуживание и меры предосторожности

I. Краткое описание твердомера

- 1.1.1 Твердость является одним из важных показателей механических свойств материалов, а испытание на твердость служит важным средством оценки качества металлических материалов или деталей. Поскольку твердость металлов имеет определенную корреляцию с другими механическими свойствами, для большинства металлических материалов можно приблизительно рассчитать такие характеристики, как прочность, усталостная долговечность, ползучесть и износостойкость, путем измерения твердости.
- 1.1.2 Цифровой твердомер Роквелла с сенсорным экраном оснащен современным широкоформатным дисплеем, отличающимся высокой надежностью, удобством управления и наглядностью. Это высокотехнологичное устройство, объединяющее механические и электронные компоненты. Его основные функции:
 - 1.1.2.1 Выбор шкалы твердости по Роквеллу;
 - 1.1.2.2 Пересчет значений между различными шкалами твердости;
 - 1.1.2.3 Печать результатов испытаний на твердость.

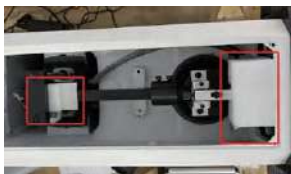
II. Технические характеристики

- 2.1 Предварительное испытательное усилие: 29,42 Н (3 кгс), 98,07 Н (10 кгс), допуск $\pm 2,0\%$
- 2.2 Общее испытательное усилие: 147,1 Н (15 кгс), 294,20 Н (30 кгс), 441,30 Н (45 кгс), 588,4 Н (60 кгс), 980,7 Н (100 кгс), 1471 Н (150 кгс), допуск $\pm 1,0\%$
- 2.3 Спецификация инденторов
 - 2.3.1 Алмазный индентор Роквелла
 - 2.3.2 Шариковый индентор диаметром 1,5875 мм

- 2.4 Напряжение питания: переменный ток 110 В, 220 В $\pm 5\%$, 50/60 Гц
- 2.5 Регулировка времени выдержки: от 2 до 60 секунд
- 2.6 Максимальная высота испытуемой детали: 230 мм
- 2.7 Глубина горла: 170 мм
- 2.8 Габаритные размеры твердомера (длина \times ширина \times высота): 475 \times 200 \times 700 мм
- 2.9 Масса твердомера: около 70 кг
- 2.10 Шкалы твердости по Роквеллу, инденторы, испытательные усилия и диапазоны применения (наиболее часто используемые шкалы для испытаний на твердость по Роквеллу — А, В и С) (Таблица 1)
- 2.11 Допустимая погрешность показаний твердомера (Таблица 2)

III. Монтаж твердомера

- 3.1 Условия эксплуатации
 - 3.1.1 При комнатной температуре в диапазоне от 10 до 30 °С;
 - 3.1.2 Относительная влажность воздуха в помещении не более 65%;
 - 3.1.3 В отсутствие вибраций и коррозионно-активных сред в окружающей среде.
- 3.2 Распаковка и установка
 - 3.2.1 Срежьте упаковочную ленту с коробки, отверните винты на дне деревянного ящика, снимите крышку и извлеките коробку с принадлежностями.
 - 3.2.2 С помощью гаечного ключа отверните два болта М10 с наружным шестигранником, расположенных под нижней плитой, чтобы отделить твердомер от основания (соблюдайте меры безопасности).
 - 3.2.3 **Снимите верхнюю крышку прибора и удалите внутренний амортизирующий материал (поролоновый наполнитель).**



- 3.2.4 После распаковки установите твердомер горизонтально на устойчивый рабочий стол. Отклонение от горизонтали не должно превышать 1 мм на 1 м. Одновременно просверлите отверстие в указанном месте рабочего стола (Рисунок 1), чтобы обеспечить нормальную работу подъемного винта. Рекомендуемая высота рабочего стола составляет около 500 мм.

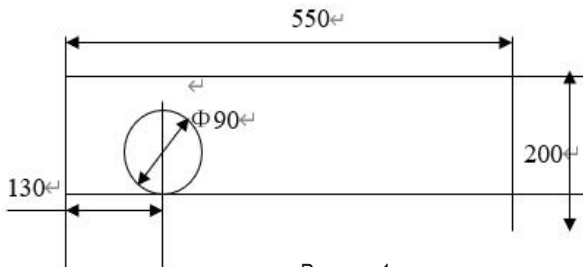


Рисунок 1

Таблица 1

Шкала	Тип индентора	Предварительное испытательное усилие (Н)	Общее испытательное усилие (Н)	Область применения		
HRA	Алмазный индентор	98,07 (10 кгс)	588,4 (60 кг)	Карбиды, цементированная сталь, поверхностно-закаленная сталь		
HRD			980,7 (100 кг)	Листовая сталь, поверхностно-закаленная сталь		
HRC			1471 (150 кг)	Закаленная сталь, закаленная и отпущенная сталь, чугун с шаровидным графитом		
HRF	Шариковый индентор диаметром 1,5875 мм (1/16 дюйма)		588,4 (60 кг)	Чугун, алюминий, магниевые сплавы, подшипниковые сплавы, отожженные медные сплавы, тонкие листы мягкой стали и др.		
HRB			980,7 (100 кг)	Мягкая сталь, алюминиевые сплавы, медные сплавы, ковкий чугун, отожженная сталь		
HRG			1471 (150 кг)	Фосфористая бронза, бериллиевая бронза и ковкий чугун		
HRH	Шариковый индентор диаметром 3,175 мм (1/8 дюйма)		588,4 (60 кг)	Алюминий, цинк, свинец и др.		
HRK			1471 (150 кг)			
HRE			980,7 (100 кг)			
HRL	Шариковый индентор диаметром 6,35 мм (1/4 дюйма)		588,4 (60 кг)	Мягкие материалы, такие как подшипниковые сплавы, олово, твердые пластмассы		
HRM			980,7 (100 кг)			
HRR			588,4 (60 кг)			
HR15N	Алмазный индентор		29,42 (3 кгс)		147,1 (15 кг)	Цементированный карбид, нитридная сталь, цементированная сталь, толстые листы закаленной стали и др.
HR30N					249,20 (30 кг)	Поверхностно-закаленная сталь углеродистая сталь, ножи, листовая сталь и т.д.
HR45N					441,3 (45 кгс)	Закаленная сталь, твердый чугун, кромки деталей и т.д.
HR15TW	Шариковый индентор диаметром 1,5875 мм	147,1 (15 кгс)		Отожженный медный сплав, латунь, листовая бронза, тонкая мягкая сталь		
HR30TW		294,2 (30 кгс)		Тонкая мягкая сталь, алюминиевый сплав, медный сплав, латунь, бронза, ковкий чугун		
HR45TW		441,3 (45 кгс)		Перлитный чугун, медно-никелевые и цинково-никелевые сплав		

Примечания:

1. Снимите верхнюю крышку прибора и удалите внутренний амортизирующий материал (поролоновый наполнитель).
2. Данный прибор представляет собой электронный твердомер без грузов – он готов к работе сразу после включения питания.

Допустимая погрешность показаний твердомера (таблица 2).

Таблица 2

Шкала	Диапазон твердости эталонных блоков	Максимально допустимая погрешность
HRA	(20–75) HRA	±2 HRA
	(>75–88) HRA	±1,5 HRA
HRB	(20–45) HRB	±4 HRB
	(>45–80) HRB	±3 HRB
	(>80–100) HRB	±2 HRB
HRC	(20 ~ 70) HRC	±1.5 HRC
HRD	(40 ~ 70) HRD	±2 HRD
	(> 70 ~ 77) HRD	±1.5 HRD
	(> 90 ~ 100) HRE	±2 HRE
HRF	(60 ~ 90) HRF	±3 HRF
	(> 90 ~ 100) HRF	±2 HRF
HRG	(30 ~ 50) HRG	±6 HRG
	(> 50 ~ 75)HRG	±4.5 HRG
	(> 75 ~ 94) HRG	±3 HRG
HRH	(80 100) HRH	±2 HRH
HRK	(40 ~ 60) HRK	±4 HRK
	(> 60 80) HRK	±3 HRK
	(> 80 100) HRK	±2 HRK
HRE	(70 ~ 90) HRE	±2.5 HRE
HRL	(100 120) HRL	±1.2 HRL
HRM	(85 110) HRM	±1.5 HRM
HRR	(114 ~ 125) HRR	±1.2 HRR
HR15N	(70–94) HR15N	±2 HRN
HR30N	(42–86) HR30N	
HR45N	(20–77) HR45N	
HR15TW	(67–93) HR15T	±3 HRT
HR30TW	(29–82) HR30T	
HR45TW	(10 ~ 72) HR45T	

IV. Функции прибора

Включите питание с помощью выключателя, расположенного на задней панели корпуса прибора. После этого на экране отобразится рабочий интерфейс.

Основной интерфейс прибора:

4.1 Интерфейс выбора



Настройка параметров измерения



Запуск испытания



Просмотр результатов



Графики



Программные настройки

4.1.1 Интерфейс настроек

4.1.1.1 Выберите шкалу для проведения испытаний (как показано на рисунке)



4.1.1.2 Выберите шкалу для пересчета (как показано на рисунке).

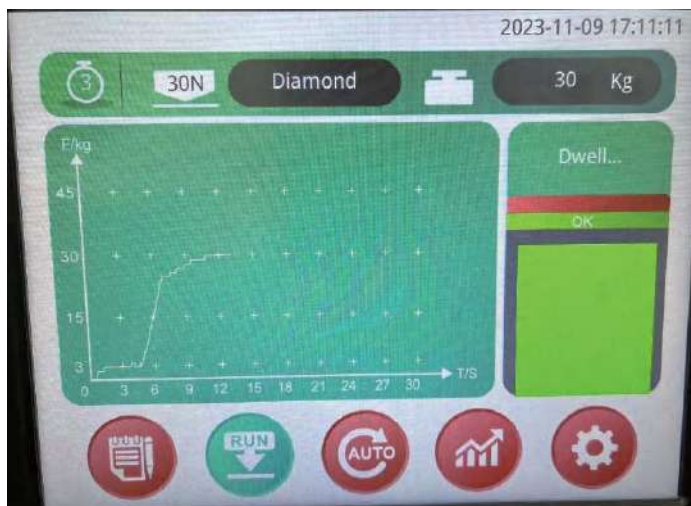


4.1.1.3 В соответствии с потребностями пользователя можно самостоятельно настраивать группы испытаний и операторов. Кроме того, допустимый диапазон твердости выбирается в соответствии с характеристиками продукции, что позволяет быстро определить соответствие образца требованиям (годен/брак).



4.1.2 Интерфейс испытаний





4.1.2.1 После выбора соответствующей шкалы твердости в интерфейсе настроек интерфейс испытаний автоматически установит соответствующее испытательное усилие и выбранный индентор (смотрите ниже).

Шкала	Испытательное усилие, Н	Соответствующий индентор
HRA	588,4 (60 кгс)	Алмазный индентор
HRB	980,7 (100 кгс)	Шариковый индентор (1,5875 мм)
HRC	1471 (150 кгс)	Алмазный индентор

4.1.3 Интерфейс отображения результатов



4.1.4 Интерфейс графиков

Данный интерфейс отображает максимальные, минимальные и средние значения, а также диапазон отклонений для каждой группы. Доступны функции удаления и печати данных.



4.1.5 Интерфейс программных настроек

Этот раздел позволяет настроить язык интерфейса, задать количество измерений в группе и выбрать тип испытания. Также отображаются дата и время. Для изменения даты и времени нажмите кнопку и удерживайте.



V. Правильная эксплуатация твердомера

5.1 Подготовка перед использованием

5.1.1 Поверхность испытываемого образца должна быть гладкой, без загрязнений, металлической стружки, пыли и следов механической обработки.

5.1.2 Минимальная толщина образца должна превышать глубину отпечатка более чем в 10 раз. После испытания на обратной стороне образца не должно наблюдаться видимых следов деформации (Рис. 6).

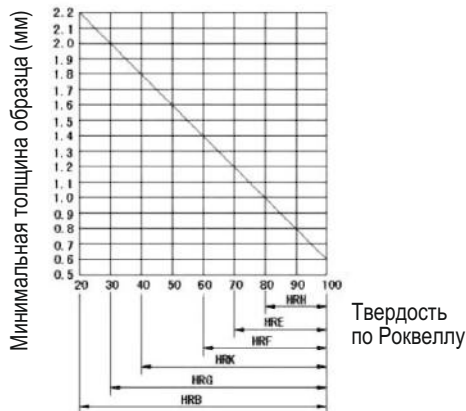
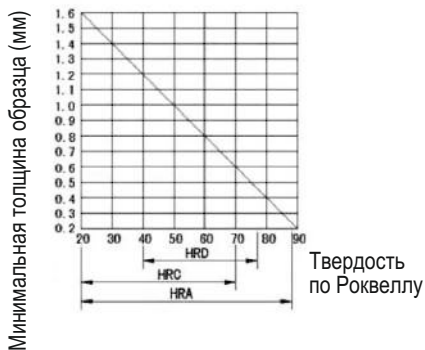


Рисунок 6

Таблица 4

Значения твердости (HR)	Диаметр цилиндрического образца (мм)								
	6	10	13	16	19	22	25	32	38
	Поправки для шкал A, C, D (HR)								
20				2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0
25			3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0
30			2.5	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5
35		3.0	2.0	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5
40		2.5	2.0	1.5	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5
45	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5
50	2.5	2.0	1.5	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
55	2.0	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0
60	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
65	1.5	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
70	1.0	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0
75	1.0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0
80	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0
90	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0


Значения твердости (HR)	Диаметр цилиндрического образца (мм)						
	6	10	13	16	19	22	25
	Поправки для шкал B, F, G (HR)						
20				4.5	4.0	3.5	3.0
30			5.0	4.5	3.5	3.0	2.5
40			4.5	4.0	3.0	2.5	2.5
50			4.0	3.5	3.0	2.5	2.0
60		5.0	3.5	3.0	2.5	2.0	2.0
70		4.0	3.0	2.5	2.0	2.0	1.5
80	5.0	3.5	2.5	2.0	1.5	1.5	1.5
90	4.0	3.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.0
100	3.5	2.5	1.5	1.5	1.0	1.0	0.5

- 5.1.3 Испытуемый образец должен быть надежно установлен на испытательную платформу. Во время приложения испытательной нагрузки образец не должен перемещаться, а нагрузка должна прикладываться строго перпендикулярно к его поверхности.
- 5.1.4 Подбирайте испытательную опору в соответствии с формой и размерами образца. Если образец имеет неправильную геометрическую форму, рекомендуется изготовить специальную оснастку, соответствующую его форме, чтобы обеспечить корректность результатов измерений.
- 5.1.5 При испытании цилиндрических образцов необходимо использовать опору типа «V». Результаты измерений подлежат корректировке, при этом все поправочные значения являются положительными. Для испытаний на выпуклых цилиндрических поверхностях используйте таблицы поправок (Таблица 4, Таблица 5).

Таблица 5

Значения твердости (HR)	Диаметр цилиндрического образца (мм)					
	3.2	6.4	10	13	19	25
	Поправочные значения по поверхностной шкале Роквелла (HRN)					
20		3	2	1.5	1.5	1.5
25		3	2	1.5	1.5	1
30		3	2	1.5	1	1
35		2.5	2	1.5	1	1
40		2.5	1.5	1.5	1	1
45		2	1.5	1	1	1
50		2	1.5	1	1	1
55		2	1.5	1	0.5	0.5
60	3	1.5	1	1	0.5	0.5
65	2.5	1.5	1	0.5	0.5	0.5
70	2	1	1	0.5	0.5	0.5
75	1.5	1	0.5	0.5	0.5	0
80	1	0.5	0.5	0.5	0	0
85	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0

Значения твердости (HR)	Диаметр цилиндрического образца (мм)						
	3.2	6.4	10	13	16	19	25
	Поправочные значения по поверхностной шкале Роквелла (HRT)						
20						3	2
30						2.5	2
40					3	2.5	2
50				3	2.5	2	1.5
60			3	2.5	2	1.5	1.5
70			2.5	2	1.5	1	1
80	3	2	1.5	1.5	1	1	0.5
90	1.5	1	1	1	0.5	0.5	0.5

- 5.2 Порядок работы твердомера
(на примере эталонного блока высокой твердости по шкале HR15N)
- 5.2.1 Извлеките из коробки с принадлежностями большую опорную платформу и эталонный блок твердости с высоким значением HR15N (протрите масляные следы с поверхности платформы и эталонного блока).
- 5.2.2 В интерфейсе настроек выберите шкалу HR15N. Нажмите на кнопку , после чего программа автоматически определит соответствующее испытательное усилие 147,1 Н (15 кгс)



и алмазный индентор (проверьте, установлен ли на приборе алмазный индентор).

- 5.2.3 Поверните маховик по часовой стрелке, при этом подъемный винт начнет подниматься. Блок твердости должен плавно и без удара соприкоснуться с индентором до тех пор, пока на интерфейсе испытаний не появится отметка «OK», и прозвучит звуковой сигнал. В этот момент будет приложена предварительная нагрузка, а подъем стола остановится.

Примечание. Если скорость подъема стола слишком высока и отображаемое значение превышает допустимое, прозвучит продолжительный звуковой сигнал, указывающий на ошибку в работе. В этом случае опустите стол и замените точку испытания.

- 5.2.4 При запуске двигателя автоматически прикладывается основное испытательное усилие. Время выдержки составляет 5 секунд (обратный отсчет до 0), затем двигатель вращается, основное усилие снимается, а предварительная нагрузка сохраняется. Прозвучит звуковой сигнал, и значение твердости отобразится в области показаний.
- 5.2.5 Поверните маховик в противоположном направлении – стол опустится. Замените точку испытания и повторите вышеуказанные операции.
- 5.2.6 На каждом образце должно быть не менее пяти точек испытания (первую точку не учитывать). При контроле крупных партий деталей количество точек испытания может быть сокращено.
- 5.2.7 Нажмите кнопку «Печать» для вывода результатов. Процедура завершена.

Примечание. После приложения предварительной нагрузки настройки интерфейса недоступны. Их необходимо устанавливать только после поворота винта против часовой стрелки и опускания стола.

VI. Техническое обслуживание и меры предосторожности

- 6.1 Персонал, проводящий испытания, должен строго соблюдать инструкции по эксплуатации и регулярно использовать эталонные блоки для калибровки прибора до и после испытаний. Для твердомеров, которые используются редко, необходимо выполнить несколько измерений на эталонном блоке после включения прибора и только после стабилизации проводить испытания образцов.
- 6.2 Во время проведения испытания на твердость категорически запрещается поворачивать рукоятку винта при приложении, удержании или снятии испытательной нагрузки.
- 6.3 Эталонные блоки твердости можно использовать только на их рабочей поверхности. Расстояние между центрами соседних отпечатков и от центра отпечатка до края образца должно составлять не менее 3 мм.
- 6.4 При транспортировке твердомера необходимо обеспечить его вертикальное положение. Перед перевозкой следует отключить прибор от сети.
- 6.5 После использования твердомер следует очистить и накрыть защитным чехлом. Эталонные блоки и шариковые инденторы после применения покрываются антикоррозионной смазкой для предотвращения коррозии.
- 6.6 Для обеспечения точности измерений необходимо проводить периодическую поверку твердомера не реже одного раза в год.
- 6.7 Распространенные неисправности твердомера:
- 6.7.1 При возникновении неисправности твердомера следует обратиться в службу поддержки. Некоторые типичные неисправности можно устранить самостоятельно (Таблица 6).

Таблица 6

Неисправность	Возможная причина	Методы исправления
Заклинивание подъемного винта	Незначительный зазор между деталями подъемного винта и наличие мелких стружек или загрязнений могут вызвать заклинивание	Снимите защитный кожух подъемного винта, протрите резьбу чистой тканью, затем удерживая рукоятку обеими руками, перемещайте винт вверх и вниз (использование наждачной бумаги для очистки запрещено)
Большое отклонение показаний	<ol style="list-style-type: none">1. Поврежден индентор2. Неверно выбрано испытательное усилие3. Неверно выбраны общее испытательное усилие или индентор	<ol style="list-style-type: none">1. Замените алмазный или шариковый индентор2. Проверьте выбранную шкалу в интерфейсе настроек3. Выберите испытательное усилие и индентор в соответствии с требованиями Таблицы 1