

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	2
2. Назначение и область применения	2
3. Технические характеристики прибора	3
4. Комплектность	6
5. Маркировка, тара и упаковка	6
6. Устройство, принцип действия, органы индикации и управления прибора	7
7. Выбор метода измерений	10
8. Использование по назначению	10
9. Проведение измерений	19
10. Режимы измерений	19
11. Методика поверки	33
12. Калибровка	38
13. Фотофиксация измерений	49
14. Указание мер безопасности	51
15. Правила хранения и транспортировки	51
16. Техническое обслуживание	52
17. Гарантийные обязательства	52

1. Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения твердомера универсального NOVOTEST T.

В данном руководстве содержится важная информация относительно безопасности, использования и обслуживания твердомера универсального NOVOTEST T и его поверки (далее по тексту – твердомер или прибор). Также руководство содержит информацию о принципах действия различных методов измерения твердости (динамического и контактно-импедансного) и правилах их применения.

Внимательно прочитайте данную инструкцию по эксплуатации, прежде чем, использовать прибор.

2. Назначение и область применения

2.1. Прибор предназначен для измерения твердости:

- металлов и сплавов по шкалам твердости Роквелла С (HRC), Роквелла В (HRB), Бринелля (HB), Виккерса (HV) и Leeb.

- поверхностного слоя металла, подвергнутого наплавлению, напылению, механической, термической и другим видам поверхностной обработки металла. Такой контроль твердости недоступен для стационарных твердомеров, которые под действием больших нагрузок “продавливают” поверхностный слой. При использовании твердомера толщина измеряемого поверхностного слоя металла должна, по крайней мере, в двадцать раз превышать глубину проникновения внедряемого тела преобразователя (пирамиды или бойка);

- измерения предела прочности (σ_B) на растяжение изделий из углеродистых сталей перлитного класса путём автоматического пересчёта со шкалы твердости Бринелля (HB), в соответствии с ГОСТ 22791-77.

Твердомер позволяет проводить экспресс-анализ твердости изделия непосредственно на месте эксплуатации или

производства изделия в цеховых, лабораторных и полевых условиях, например в машиностроении, металлургии, энергетике, судостроении и железнодорожном транспорте, в авиакосмической и нефтегазовой отрасли, ремонтно-монтажных и сервисных организациях и т.д.

Объектами измерений могут быть: сосуды давления различного назначения (реакторы, парогенераторы, коллекторы, котельные барабаны, газгольдеры и др.), роторы турбин и генераторов, трубопроводы, прокатные валки, коленчатые валы, шестерни, детали различных транспортных средств, промышленные полуфабрикаты (отливки, поковки, листы) и т.д.

2.2. Твердомер может быть применен для:

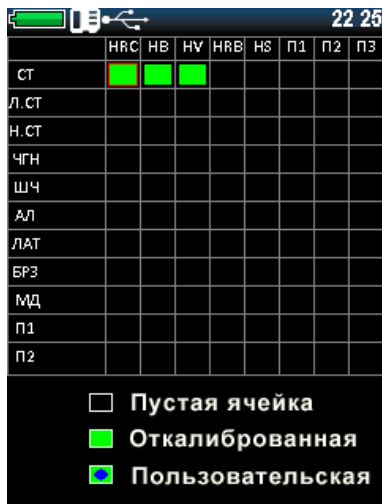
- оценки стабильности технологических процессов (обработка изделий, сварка и т.д.);
- диагностики оборудования, с целью оценки его остаточного безопасного ресурса (контроль твердости трубопроводов, котлов и т.д.);
- оценки качества проведенных ремонтных работ;
- оценки качества термической обработки.

3. Технические характеристики прибора

3.1. Шкалы калибровки

Устройство имеет 88 комбинаций материалов и шкал твердости (калибровок), что условно можно разделить на одиннадцать материалов и восемь шкал твердости для каждого материала.

Каждая шкала может быть дополнительно откалибрована по 1 или 2 точкам.



3.2. Диапазон измерений

Шкала твердости	Диапазон измерения
Роквелл, HRC	От 20 до 70
Бринелль, HB	от 90 до 450
Виккерс, HV	от 230 до 940
Предел прочности σ_B (справочно) ГОСТ 22761-77, Мпа	от 370 до 1740

3.3. Пределы основной допускаемой погрешности измерения

Шкала твердости	Погрешность
Роквелл, HRC	$\pm 1,5$
Бринелль, HB	± 10
Виккерс, HV	± 15
Предел прочности σ_B (ГОСТ 22761-77), Мпа	Нормируется при градуировке

3.4. Рабочие условия эксплуатации прибора

Температура окружающей среды: от -20 до +40 °С

Относительная влажность воздуха: до 98% при + 35°С

3.5. Габаритные размеры

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более
Электронный блок	160x75x30
Преобразователь Д1	Ø25x100
Преобразователь У1	Ø30x140

3.6. Масса прибора и преобразователей

Наименование	Масса, кг, не более
Электронный блок	0,25
Преобразователь Д1	0,125
Преобразователь У1	0,25

3.7. Питание прибора осуществляется от трех NiMH аккумуляторных батарей или элементов питания типа АА с номинальным напряжением 1,5 В. Время непрерывной работы прибора от вновь заряженных аккумуляторных батарей, не менее 10 часов. Чтобы сохранить заряд батареи в меню есть настройки устройства автоматического выключения и яркости дисплея.

3.8. Требования к объекту контроля

Шероховатость измеряемой поверхности, Ra: · преобразователь ультразвуковой У1 (10 Н), не более · преобразователь ультразвуковой У1 (50 Н), не более · преобразователь динамический Д1, не более	1,5 2,5 3,2
Радиус кривизны измеряемой поверхности, мм: · преобразователь ультразвуковой У1, не менее · преобразователь динамический Д1, не менее	5 10
Масса контролируемого изделия, не менее, кг: · преобразователь ультразвуковой У1 · преобразователь динамический Д1	0,1 5
Толщина контролируемого изделия, не менее, мм:	

· преобразователь ультразвуковой У1, мм	1
· преобразователь динамический Д1, мм	12

4. Комплектность

4.1. Блок обработки информации - 1 шт.

4.2. Преобразователи:

Преобразователь Д1	Измерение твердости динамическим методом	
Преобразователь У1 (10 Н)	Измерение твердости контактно-импедансным методом	
Преобразователь У1 (50 Н)	Измерение твердости контактно-импедансным методом	

4.3. Устройство зарядное - 1 шт.

4.4. Аккумулятор типа АА - 3 шт.

4.5. Футляр - 1 шт

4.6. Руководство по эксплуатации - 1 шт.

4.7. Кабель USB - 1 шт.

4.8. Компакт диск с ПО - 1 шт.

4.9. Дополнительная комплектация:

Меры твердости	МТР, МТБ, МТВ	Под заказ
Аккумуляторная шлифовальная машинка		Под заказ

5. Маркировка, тара и упаковка

На лицевую панель прибора наносится условное обозначение прибора с товарным знаком предприятия-изготовителя;

На задней панели, под крышкой батарейного отсека прибора наносится его серийный номер.

Блок обработки информации и преобразователи хранятся в футляре, исключаящем их повреждение при транспортировке.

6. Устройство, принцип действия, органы индикации и управления прибора

6.1. Устройство прибора

Конструкция прибора включает в свой состав электронный блок и подсоединяемый с помощью разъема преобразователь. Разъемное соединение расположено на верхней торцевой поверхности корпуса. Кнопки управления находятся на передней панели, на которой также расположен дисплей. На задней части корпуса прибора под крышкой находится отсек, в который устанавливаются элементы питания.

6.2. Принцип действия прибора

6.2.1. Измерение динамическим методом

Преобразователь динамического принципа действия (метод отскока) представляет собой отдельно выполненное устройство, связанное с электронным блоком при помощи кабеля.

Принцип измерения твердости основан на определении отношения скоростей удара и отскока бойка, находящегося внутри преобразователя. На конце бойка расположен твердосплавный шарик, непосредственно контактирующий с контролируемой поверхностью в момент удара. Внутри бойка находится постоянный магнит. Боёк, после нажатия спусковой кнопки, при помощи предварительно взведенной пружины выбрасывается на измеряемую поверхность. При этом боёк перемещается внутри катушки индуктивности и своим магнитным полем наводит в ней ЭДС. Сигнал с выхода катушки индуктивности подается на вход электронного блока, где преобразуется в значение твердости выбранной шкалы и выводится на дисплей.

6.2.2. Измерение ультразвуковым методом.

Преобразователь ультразвукового принципа действия (метод ультразвукового контактного импеданса UCI) представляет собой отдельно выполненное устройство, связанное с электронным блоком при помощи кабеля.

Преобразователь в основе своей использует стальной стержень с алмазной пирамидой на конце (угол между гранями 136°), который является акустическим резонатором (вибратором) встроенного автогенератора ультразвуковой частоты. При внедрении пирамиды в контролируемое изделие под действием фиксированного усилия калиброванной пружины происходит изменение собственной частоты резонатора, определяемое твердостью материала. Относительное изменение частоты резонатора преобразуется электронным блоком в значение твердости выбранной шкалы и выводится на дисплей.

6.3 Клавиатура прибора



7.0 Выбор метода измерения

7.1 Общие рекомендации по применению методов:

Динамический метод измерения твердости применяется для контроля:

- твердости объектов массой более 5 (пяти) кг и толщиной стенки более 12 мм;
- твердости на массивных изделиях, изделиях с крупнозернистой структурой, кованных и литых изделиях);
- твердости, если требуется минимальная подготовка поверхности объекта контроля.

Ультразвуковой метод измерения твердости применяется для контроля:

- твердости объектов с малой массой и толщиной стенки;
- твердости на изделиях с глянцевой поверхностью (если предъявляются требования к минимальной величине отпечатка);
- твердости поверхностного упрочненного слоя на объекте контроля.

8. Использование по назначению

8.1 Подготовка прибора к использованию

Питание от батареи

Твердомер NOVOTEST T питается от аккумуляторных батарей. Необходимо три АА 1,5 V перезаряжаемые (NiMH или NiCd) аккумуляторные батареи.

Производитель рекомендует использовать NiMH, так как время работы увеличивается на 60%.

Использование батарей.

- Откройте крышку батарейного отсека.
- Вставьте батареи, соблюдая полярность.
- Закройте батарейный отсек.

8.2. Подключение преобразователей.

Разъем для подключения преобразователей находится в верхней части устройства обработки информации. Подсоедините преобразователь необходимого типа к разъему на торцевой панели блока обработки информации в соответствии с отметками на разъеме.

8.3. Подготовка объекта контроля


Подготовьте зону измеряемой поверхности изделия, удалив с неё влагу, загрязнения (масло, пыль и т.д.), смазку, окалину, окисную плёнку, ржавчину. Зачистите шлифовальной машинкой или шкуркой и протрите ветошью поверхность в зоне измерения.

Шероховатость и радиус кривизны измеряемой поверхности, а также массогабаритные характеристики изделия должны соответствовать параметрам, указанным в технических характеристиках твердомера (п. 3.8.), учитывая тип датчика (ультразвуковой или динамический), используемого для проведения измерений.

8.4 Меню твердомера

После подключения преобразователя, произвести включение



прибора длительным нажатием кнопки , После нажатия данной кнопки на экране прибора кратковременно появится заставка:



После чего прибор переходит в главное меню:



Меню состоит из 6 разделов:

1. Измерение
2. Калибровка
3. Архив
4. Настройки
5. Карта памяти
6. Информация

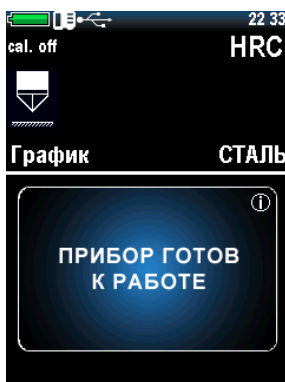
Перемещение по меню с помощью кнопок навигации, для ввода

нажмите клавишу



8.4.1 Измерение.

При выборе пункта меню Измерение, прибор переходит в режим измерения твердости, в зависимости от типа преобразователя, отображается угол датчика в верхней части экрана (для динамического преобразователя), или состояние алмазного индентора (для ультразвукового преобразователя).



Подробное описание измерения твердости, см. пункт 9.

8.4.2. Калибровка

При выборе пункта меню Калибровка, прибор переходит в режим калибровок, таблица калибровок условно разделено на восемь шкал твердости: Роквелла С (HRC), Бринелля (HB), Виккерса (HV), Роквелла В (HRB), Шор (HS), шкала

пользователя 1 (П1) , шкала пользователя 2 (П2), шкала пользователя 3 (П3).

Каждая из шкал твердости может быть откалибрована до 11 различных материалов: сталь (ст), легированная сталь (л. ст), нержавеющая сталь (н. ст), чугун (чгн), высокопрочный чугун (шч), алюминий (ал), латунь (лат) , Бронза (брз), Медь (мд), материал пользователя 1 (п1), материал пользователь 2 (п2)

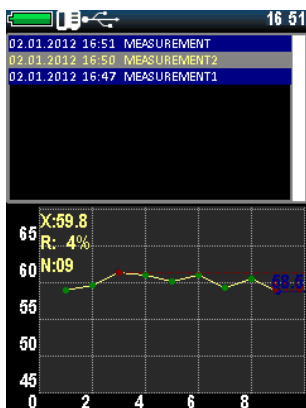
	HRC	HB	HV	HRB	HS	П1	П2	П3
ст	■	■	■					
л. ст								
н. ст								
чгн								
шч								
ал								
лат								
брз								
мд								
п1								
п2								

□ Пустая ячейка
■ Откалиброванная
■ Пользовательская

Подробное описание процесса калибровки, см. пункт 11

8.4.3. Архив

При выборе пункта меню Архив прибор переходит в режим просмотра списков сохраненных измерений, в котором отображаются измерения имя, дата и время измерения, шкала, материал и среднее значение.



Вы можете сохранять в памяти до 2000 измерений. Просмотр списка осуществляется с помощью навигационных



клавиш

и

8.4.4 Настройки

При выборе пункта меню Настройки прибор переходит в режим настройки следующих параметров:



Время: установка времени.

Дата: установка даты.

Язык: выбор языка меню прибора (доступны английский и русский).

Фото: включить / выключить камеру (для версии с камеры).

Яркость: изменение яркости дисплея.

Палитра: выбор тем меню (создание цветовой палитры меню производится со специальным программным обеспечением).

Звук: есть 4 режима звука (выкл, клавиатура, измерение, Клавиатура и измерение).

Результат: отображение результатов измерений может быть текущим (отображается мгновенные значение измерений) и вычисление среднего значения.

Громкость: регулировка громкости прибора.

Автовыкл.: установка автоматического отключения прибора, когда он не используется.

Ретро: позволяет вернуться в режим измерения с сохраненными последними измерениями после перезагрузки устройства.

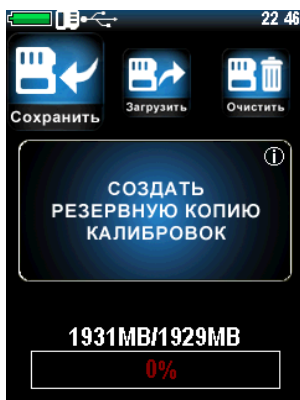
Вспышка: включить / выключить вспышку камеры (для версии с камеры).

Допуск, %: Этот параметр используется только для Интеллектуального режима. Значения в % регулирует диапазон отклонений измерений, которые будут включены в расчет в среднем по серии в интеллектуальном режиме. Подробное описание Интеллектуального режима, см. пункт 10.4.

8.4.5 Карта памяти

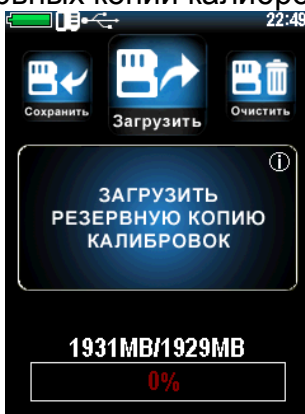
При выборе пункта меню Карта памяти прибор переходит в меню памяти.

8.4.5.1. Создание резервных копий калибровок.



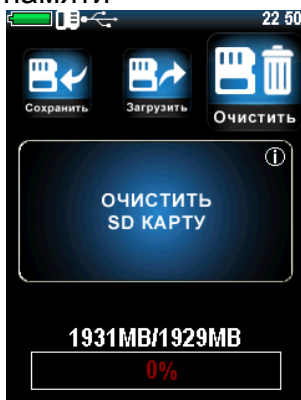
После калибровки датчика рекомендуется создать резервную копию калибровки (обычно производитель делает калибровку по 1-2 шкалам, для проверки преобразователя). Это делается для того, чтобы иметь возможность возобновить надлежащую калибровку после неправильных настроек в будущем.

8.4.5.2. Загрузка резервных копий калибровок.



После первоначального сохранения калибровок вы всегда можете скачать их с памяти преобразователя. Эта функция нужна для возобновления надлежащей калибровки в случае неправильных настроек преобразователя.

8.4.5.3 Очистка карты памяти



Очистка сохраненных записей в архиве и резервных копий калибровок: после очистки SD карты архив будет пуст и резервные копии калибровок удалены. Для очистки только сохраненных архивных записей - скопируйте сохраненные измерения на ПК со специальным программным обеспечением. Таким образом, резервные калибровки не будут затронуты.

В нижней части экрана этого меню показан индикатор состояния памяти

8.4.6. Информация

В данном пункте меню можно просмотреть информацию о производителе и представительствах по всему миру.



Просмотр списка осуществляется с помощью навигационных



клавиш

и

9. Проведение измерений.

9. 1. С использованием ультразвукового преобразователя
Конструкция преобразователей представлена на рисунке 1а. Преобразователь имеет специальную съемную разборную насадку с двусторонней упорной шайбой (рисунок 1б). Упорная шайба обеспечивает удобство позиционирования преобразователя относительно изделия и прижима при проведении измерений.



Рисунок 1а. Внешний вид преобразователя

1 – корпус; 2 – съемная разборная насадка;
3 – съемная двухсторонняя упорная шайба; 4 – упорная юбка

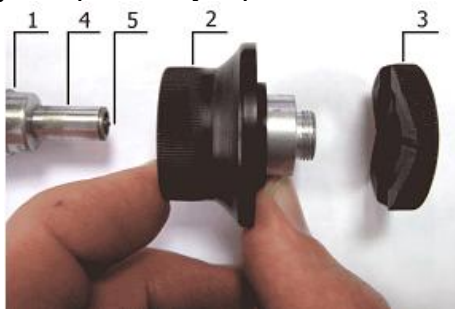


Рисунок 1б. Преобразователь в разобранном состоянии

1 – корпус; 2 – съемная разборная насадка;
3 – съемная двухсторонняя упорная шайба; 4 – центровочная трубка;
5 – алмазный наконечник.

Одна сторона шайбы плоская, на другую нанесены призматические пазы, предназначенные для удобства измерения твердости на цилиндрических изделиях различных диаметров.

Преобразователь со снятой насадкой используется для проведения измерения твердости в узких и труднодоступных местах.



Включите твердомера, нажав

и выберите режим измерения. Для выбора режима измерения нажмите

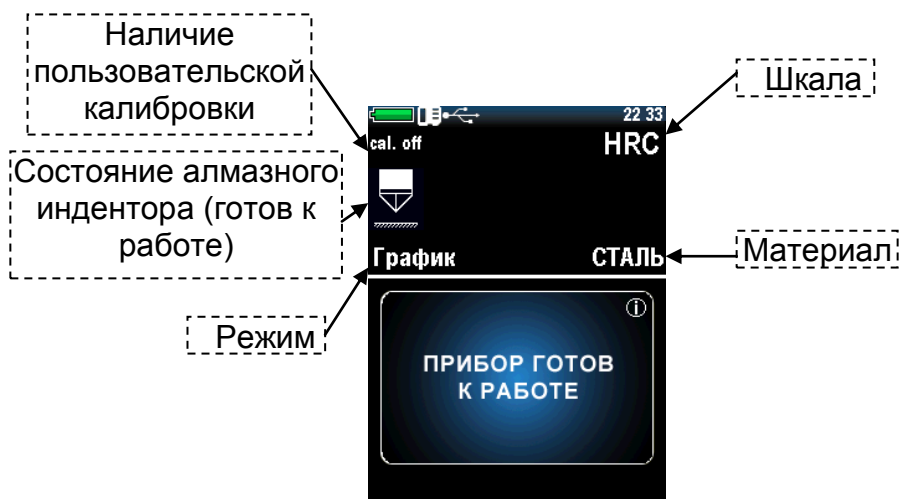


и выберите режим, который будет использоваться с помощью






клавиш и затем нажмите




Подробное описание режимов, см. пункт 10.

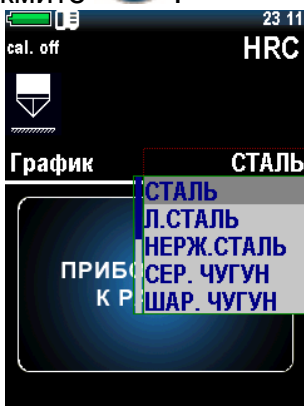


Затем выберите шкалу и твердость материала, для которых существует калибровка (калибровка прибора см. пункт 11).

Для выбора шкалы твердости нажмите **SCALE** и выберите шкалу с помощью кнопок  и , а затем нажмите .



Для выбора материала нажмите **MATERIAL** и выберите материал, который будет использоваться с помощью кнопок  и , а затем нажмите .



Во время измерения можно выбрать другую шкалу твердости. Отображаемые измерения будут преобразованы в соответствии с новой шкалой твердости, если данная шкала откалибрована.

Установить преобразователь упорной шайбой на поверхность образца, удерживая его в районе упорной юбки как показано на рисунке 2а. Нажимая на упорную юбку двумя руками подвести алмазный наконечник преобразователя перпендикулярно к поверхности образца до касания (рисунок 2б) и не останавливаясь, плавно (примерно за 0,5 секунды), нажимая с усилием (5 кг) на упорную юбку, вдавить алмазный наконечник в поверхность металла, не допуская покачивания (рисунок 2в). Не бойтесь приложить чрезмерное усилие – оно будет ограничено. Заданное усилие создается встроенной внутрь преобразователя пружиной с нормируемым усилием. Дождавшись звукового сигнала, быстро снять преобразователь с испытуемого образца.

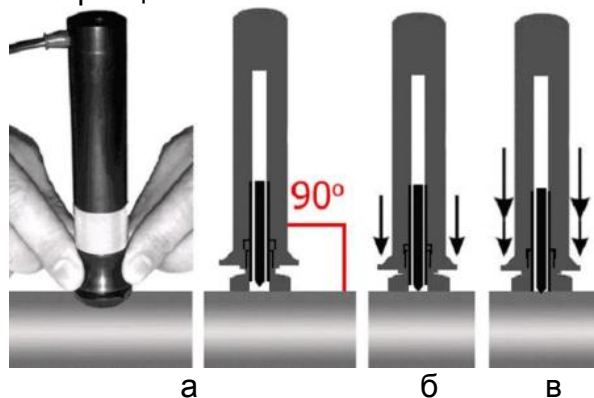


Рисунок 2

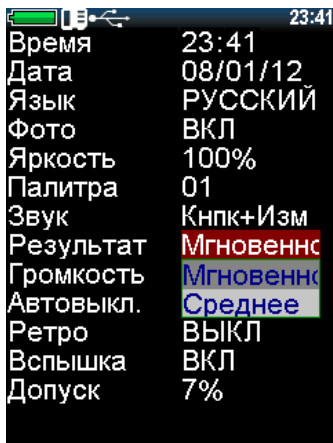
ВНИМАНИЕ! Не допускается резкое нажатие, т.к. это может привести к превышению допустимого значения погрешности и сколу алмазного индентора.

На дисплее отображается значение твердости. Результат измерения отображается на дисплее до следующего измерения.



Этот символ указывает на то, что алмаз индентора находится в контакте с объектом тестирования или устройства не готово к следующему измерению

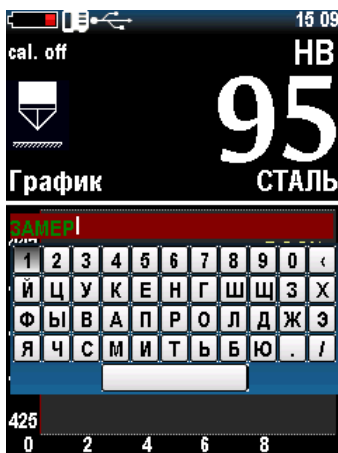
Вы можете получить значение текущего измерения или среднего по серии измерений, в зависимости от настроек в настройках меню



После измерения, вы можете сохранить измерение (серию измерений) в архив, нажав ENTER (ВВОД)



После чего на дисплее появляется клавиатура:





Наведите курсор на клавиатуре и выберите символ, нажав

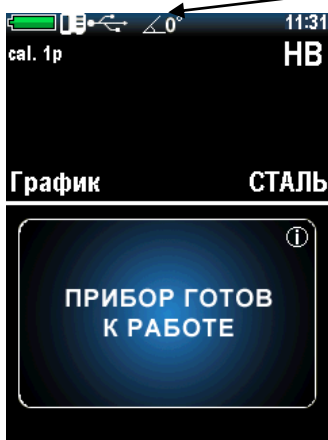
кнопку . Затем нажмите  для сохранения

9.2 С использованием динамического преобразователя

Выберите шкалу и материал с существующей калибровкой.



Нажмите кнопки  и , чтобы установить угол измерения. Фиксированный угол отображается в верхней части дисплея.



Положение динамического датчика перпендикулярно плоскости земли соответствует значению угла 0° .

Поместите датчик вертикально на испытательную поверхность и нажмите слегка на поверхность корпус датчика до щелчка, как показано на рисунке.



Рисунок 3

Нажмите пальцем свободной руки кнопку на верхней части ударного устройства.

После нажатия на кнопку спуска затвора при измерении подается звуковой сигнал и на дисплее появляется измеренное значение твердости.



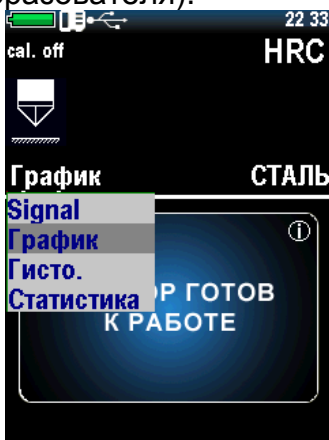
ВНИМАНИЕ! Минимальное расстояние между точками измерений (отпечатками) должно быть не менее 3 мм. Повторные измерения в одной и той же точке не допускаются, т.к. дают завышенные показания твердости изделия из-за наклёпа металла в зоне отпечатка.

10. Режимы измерений

Для выбора режима измерения перейдите в режим измерения и нажмите **MODE**. Устройство предложит вам следующие режимы измерений:

- *График* - режим построения графика;
- *Гистограмма* - режим построения гистограммы;
- *Статистика* - режим статистики;

- *Интеллектуальный* - режим фильтрации неверных измерений;
- *Сигнал* - режим отображения сигнала (только для динамического преобразователя).

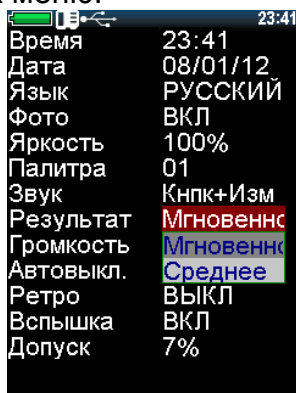


Для выбора режима измерений, нажмите

10.1. Режим Графический



В данном режиме, прибор отображает значение текущего измерения или среднего по серии измерений, в зависимости от настроек в настройках меню:



10.2. Режим Гистограмма.

Построение гистограммы по серии измерений.



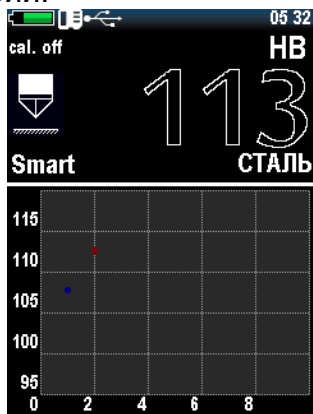
10.3. Режим Статистика

Режим Статистика позволяет просматривать следующие параметры серии измерений: максимум, минимум, отклонение, среднее, число измерений.



10.4. Режим Интеллектуальный

Интеллектуальный режим позволяет пользователю определить общую последовательность измерений. Выбираются первые три серии измерений, которые не превышают указанный допуск. После этого, следующие измерения, которые превышают заданный допуск, будут исключены из серии и не будут учитываться при расчете среднего значения измеренной твердости из этой серии.

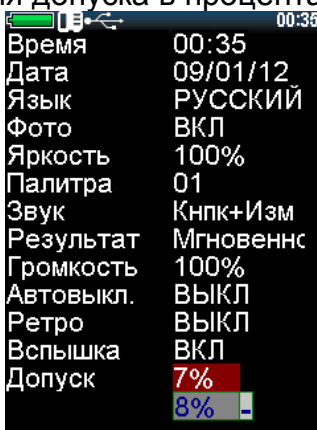


Заполненное белым цветом значение твердости означает, что устройство имеет фиксированную общую последовательность и интеллектуальный режим активен.



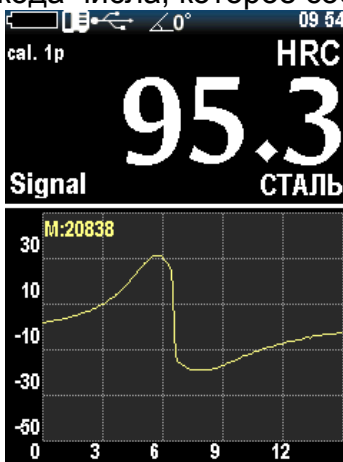
Чтобы установить допуск интеллектуального режима, перейдите в меню Настройки:

И установите значения допуска в процентах от 1 до 10.



10.5. Режим Сигнал

Режим активен только для динамического преобразователя и показывает напряжение. **M** - представляет собой максимальное значение условного кода числа, которое соответствует сигналу.



11. Методика поверки

Рекомендуемый межповерочный интервал не реже одного раза в год.

Настоящая методика поверки (калибровки) – далее поверки, распространяется на твердомеры универсальные NOVOTEST T модификаций NOVOTEST T-УЗ, NOVOTEST T-ДЗ, NOVOTEST T-УДЗ, далее – прибор и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

11.1. Операции и средства поверки (калибровки) – далее поверки

При проведении поверки следует выполнять операции и применять средства поверки, указанные в таблице.

Наименование операций поверки	Номера пунктов	Наименование средств поверки	Обязательность проведения при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
1	2	3	4	5
1 Внешний осмотр	11.3.1.		да	да
2 Опробование	11.3.2.		да	да
3 Определение основной погрешности прибора по шкале HRC	11.3.3.	Образцовые меры твердости 2 разряда МТР-1 (ГОСТ9031)	да	да
4. Определение основной погрешности прибора по шкале HB	11.3.4.	Образцовые меры твердости 2 разряда МТБ-1 (ГОСТ9031)	да	да
5. Определение основной погрешности прибора по шкале HV	11.3.5.	Образцовые меры твердости 2 разряда МТВ (ГОСТ 9031)	да	да

11.2 Условия поверки и подготовка к ней

11.2.1. Поверка прибора проводится про климатических условиях:

- температура от 15 до 28 °С,
- относительная влажность 65±15 %,
- давление 101 ± 2 кПа.

11.2.2. Источник питания должен соответствовать п.8.1. «Руководства по эксплуатации твердомера NOVOTEST Т» 36181730.000.03 РЭ, далее РЭ. (Возможно подключение внешнего источника питания при условии соблюдения полярности).

11.2.3. Меры твердости при проведении поверки должны быть притерты к шлифовальной плите массой не менее 5 кг, через слой смазки ЦИАТИМ-221 (ГОСТ 9433) или консталина УТ по ГОСТ 1957.

11.3. Проведение поверки

11.3.1. Внешний осмотр.

11.3.1.1. Прибор должен быть укомплектован согласно п.4 РЭ.

11.3.1.2. Внутри электронного блока прибора не должно быть посторонних предметов обнаруживаемых на слух при его наклонах.

11.3.1.3. Все части преобразователей не должны иметь следов коррозии и механических повреждений.

11.3.2. Опробование.

Опробование прибора проводится согласно п.п. 8.1, 8.2, 8.4 РЭ.

Примечание:

- Для модификации NOVOTEST Т-УЗ опробование проводится с ультразвуковым преобразователем.

- Для модификации NOVOTEST Т-ДЗ опробование проводится с динамическим преобразователем.

11.3.3. Определение основной погрешности прибора по шкале HRC.

11.3.3.1. Выбрать измерение твердости по шкале HRC согласно п. 9 РЭ.

11.3.3.2. Выбрать режим измерения с усреднением согласно п.10 РЭ.

11.3.3.3. Провести не менее 3 измерений HRC_i каждой меры диапазона (исключая явные ошибки измерения)

11.3.3.4. Определить основную погрешность измерения твердости на шкале HRC по формуле:

$$\Delta HRC = HRC(\text{меры}) - 1/n \sum HRC_i \quad (1)$$

11.3.3.5. Выбрать измерение твердости по шкале польз. HRC согласно п. 9 РЭ.

11.3.3.6. Выбрать режим измерения с усреднением согласно п.10 РЭ.

11.3.3.7. Провести не менее 3 измерений HRC_i каждой меры диапазона (исключая явные ошибки измерения).

11.3.3.8. Определить основную погрешность измерения твердости на шкале польз. HRC по формуле 1.

11.3.3.9. Если погрешность превышает допустимое значение (п. 3.2 РЭ), то необходимо провести градуировку пользовательской шкалы по п.12 РЭ.

11.3.3.10. Повторить операции п.п.11.3.3.6 – 11.3.3.8.

11.3.3.11. Основная погрешность измерения твердости в шкале HRC и в шкале польз. HRC не должна превышать $\pm 2,0$ HRC.

11.3.4. Определение основной погрешности прибора по шкале HB.

11.3.4.1. Выбрать измерение твердости по шкале HB согласно п. 9 РЭ.

11.3.4.2. Выбрать режим измерения с усреднением согласно п.10 РЭ.

11.3.4.3. Провести не менее 3 измерений HB; каждой меры диапазона (исключая явные ошибки измерения)

11.3.4.4. Определить основную погрешность измерения твердости на шкале HB по формуле:

$$\Delta HB = HB(\text{меры}) - 1/n \sum HB_i \quad (2)$$

11.3.4.5. Выбрать измерение твердости по шкале польз. HB согласно п. 9 РЭ.

11.3.4.6. Выбрать режим измерения с усреднением согласно п.10 РЭ.

11.3.4.7. Провести не менее 3 измерений HB_i каждой меры диапазона (исключая явные ошибки измерения).

11.3.4.8. Определить основную погрешность измерения твердости на шкале польз. HB по формуле 2.

11.3.4.9. Если погрешность превышает допустимое значение (п. 3.2 РЭ), то необходимо провести градуировку пользовательской шкалы по п.12. РЭ.

11.3.4.10. Повторить операции п.п.11.3.4.6 – 11.3.4.8

11.3.4.11. Основная погрешность измерения твердости в шкале HB и в шкале польз. HB не должна превышать $\pm 10,0$ HB.

11.3.5. Определение основной погрешности прибора по шкале HV.

11.3.5.1. Выбрать измерение твердости по шкале HV согласно п. 9 РЭ.

11.3.5.2. Выбрать режим измерения с усреднением согласно п.10 РЭ.

11.3.5.3. Провести не менее 3 измерений HV_i каждой меры диапазона (исключая явные ошибки измерения).

11.3.5.4. Определить основную погрешность измерения твердости на шкале HV по формуле:

$$\Delta HV = HV(\text{меры}) - 1/n \sum HV_i \quad (3)$$

11.3.5.5. Выбрать измерение твердости по шкале польз. HV согласно п.9 РЭ.

11.3.5.6. Выбрать режим измерения с усреднением согласно п.10 РЭ.

11.3.5.7. Провести не менее 3 измерений HV_i каждой меры диапазона (исключая явные ошибки измерения).

11.3.6.8. Определить основную погрешность измерения твердости на шкале польз. HV по формуле 3.

11.3.6.9. Если погрешность превышает допустимое значение (п. 2.2 РЭ), то необходимо провести калибровку пользовательской шкалы по п.12 РЭ.

11.3.6.10. Повторить операции п.п.11.3.5.6 – 11.3.5.8.

11.3.6.11. Основная погрешность измерения твердости в шкале HVi в шкале польз. HV не должна превышать $\pm 15,0 HV$.

11.3.4. Оформление результатов поверки

11.3.4.1. Положительные результаты первичной поверки прибора оформляют отметкой в паспорте.

11.3.4.2. Результаты периодической поверки прибора признанного пригодным к эксплуатации оформляются протоколом поверки произвольной формы, отметкой в паспорте на прибор и его клеймлением.

11.3.4.3. Отрицательный результат оформляется справкой о непригодности прибора, с указанием причины, и гашением клейма предыдущей поверки.

12. Калибровка

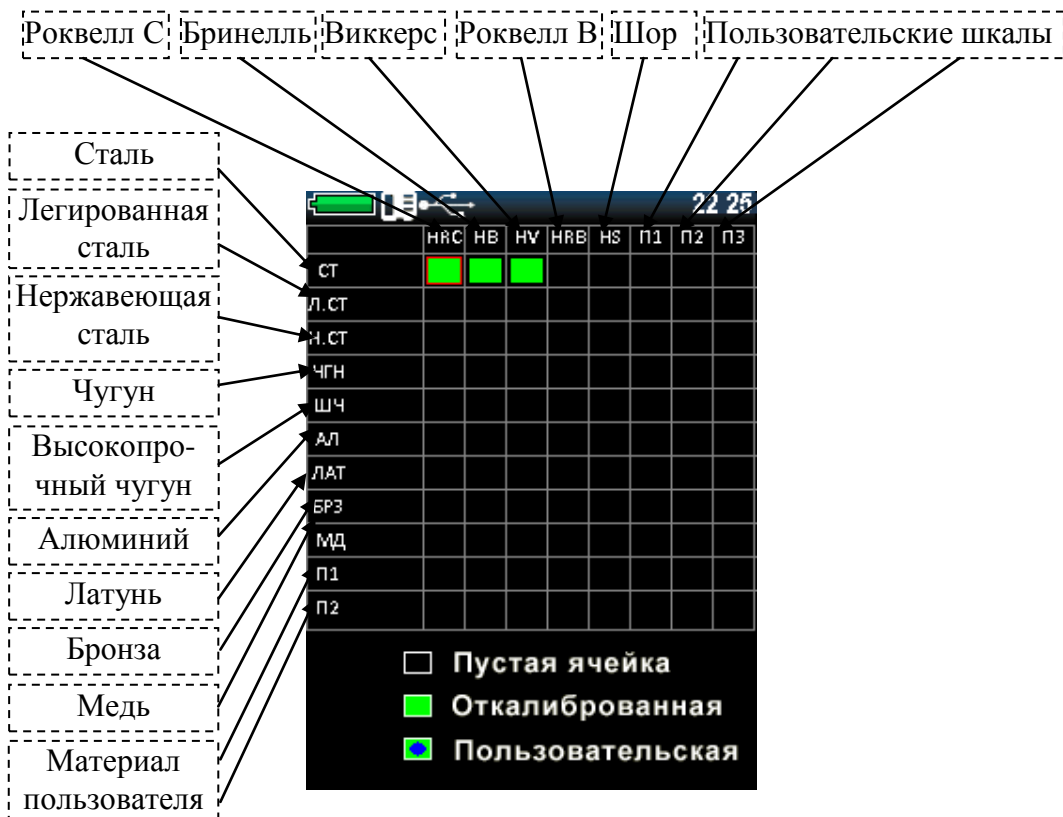
12.1. Калибровка шкал

Для калибровки преобразователя необходимо 3 образца материала с известным значением твердости. Диапазон твердости должен быть шире, чем твердость материала, который будет измеряться в дальнейшем (значение должно

быть максимальным или более, минимальным или менее и средним).

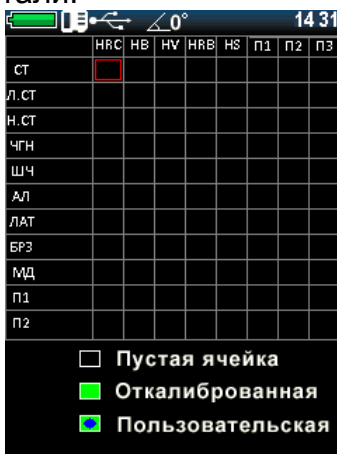
Выберите в главном меню Калибровка:

Каждая ячейка таблицы соответствует определенной шкале калибровки для определенного материала:

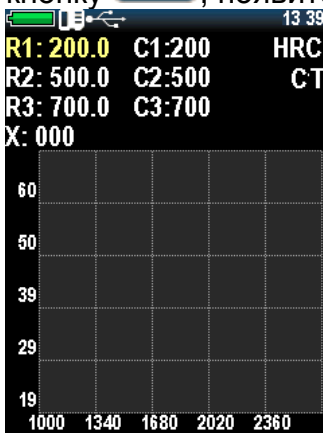


Все калибровки могут быть откалиброваны для любых материалов и любых шкал, и разделены таким образом только для систематизации набора калибровок.


С помощью кнопок навигации выберите ячейку для калибровки, например HRC для стали:






Для выбора нажмите кнопку , появится таблица:

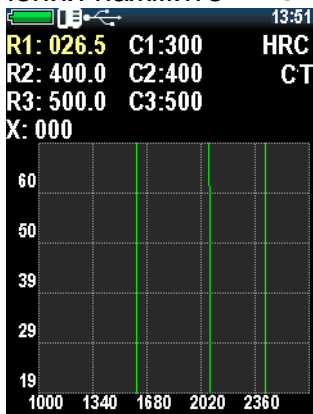


Устройство, делая измерения, получает номинальные коды, цель калибровки - это найти корреляционную зависимость между номиналом кода и значением твердости (построение функции зависимости).


Чтобы начать калибровку, введите реальные значения твердости образцов нажатием .

Используя кнопки навигации  и  для установки реальных значений твердости, чтобы перейти на

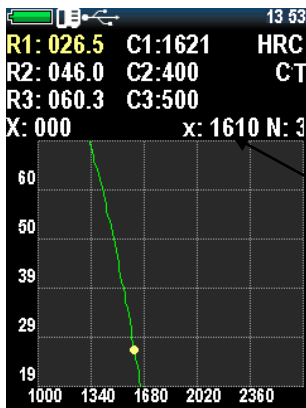
ввод следующего значения нажмите  :



Для установки первого значения нажмите кнопку  еще раз,


затем кнопку  для редактирования значения следующих образцов.

Затем наведите курсор на значение твердости в соответствии с образцом, и сделайте не менее 5 измерений. Убедитесь, что значение x (текущее значение кода) не будет изменяться более чем на 3%.



Количество измерений

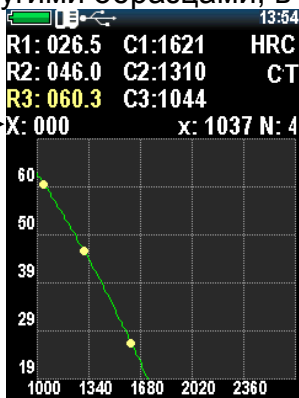
Текущее значение кода

Если вы получаете очевидную ошибку измерения, нажмите  и последнее измерение будет удалено из этой серии.



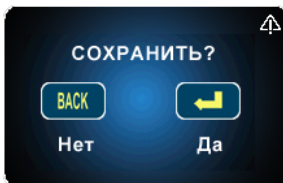
Перейти к следующему номиналу, и проделать ту же самую процедуру с другими образцами, в итоге вы получите:


Значение для проверки. Расчет среднего значения серии кода.



Чтобы проверить правильность полученного значения, переместите курсор на X: 000 и сделайте несколько измерений на одном из образцов.

Для сохранения нажмите,  появится окно:



Нажмите Да  для сохранения калибровки. В меню Измерение выберите материал и шкалу, прибор готов к работе.

12.2. Пользовательская (дополнительная) калибровка

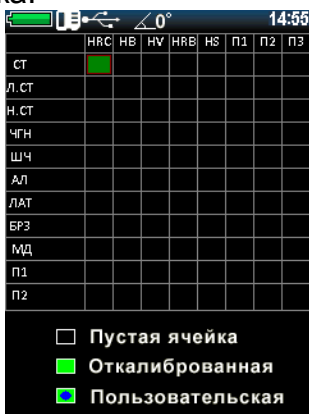
Каждая из сохраненных калибровок может быть дополнительно скорректирована.

Градуировку твердомера пользователем в межповерочный интервал рекомендуется проводить в следующих случаях:

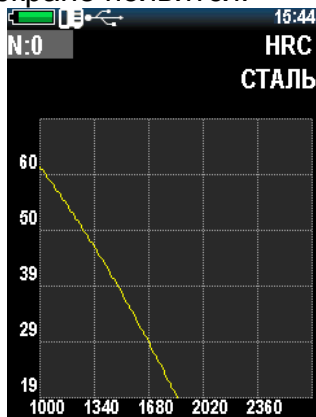
- если при проверке твердомера на эталонной мере твердости показания его стабильны, но отличаются от номинала эталонной меры твердости;
- после длительного хранения (более 3 мес.);
- после интенсивной эксплуатации;
- при значительном изменении условий эксплуатации (температуры, влажности и т.д.).


Для градуировки твердомера необходимы ОДНА (одноточечная градуировка) или ДВЕ (двухточечная градуировка) эталонные меры твердости с максимальным и минимальным значениями на контролируемом участке шкалы твердости.


Например, у нас есть два образца из стали с известным значением твердости HRC, прибор показывает стабильное отклонение при измерении твердости на нем. Для градуировки по двум точкам пользователю необходимо выбрать в главном меню пункт Калибровка:



Нажмите , и на экране появится:



Нажмите кнопку  для выбора количества точек калибровки, при наличии двух образцов необходимо выбрать 2

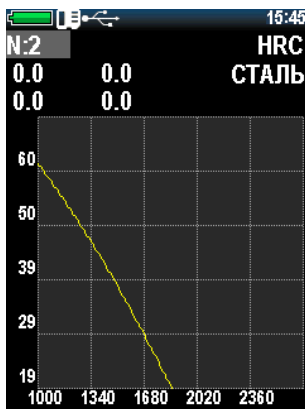
с помощью кнопок
нажмите :




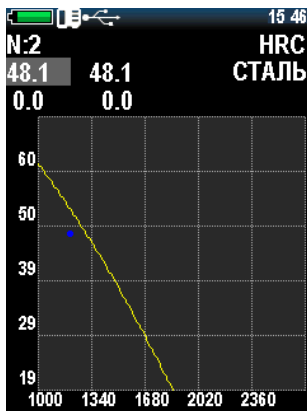
и








, для подтверждения

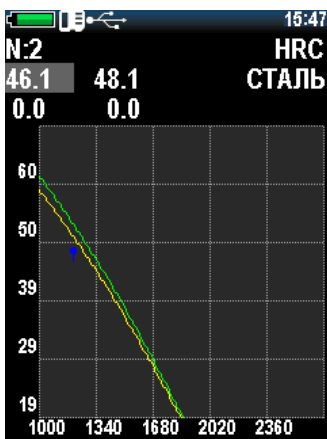



Перемещением курсора выберите первую строку. Необходимо произвести около 5 измерений на первом образце, прибор будет показывать среднее значение серии в соответствии с действующей калибровкой. Если вы получаете очевидную ошибку измерения, нажмите  и последнее измерение будет удалено из этой серии. Дисплей примет вид:

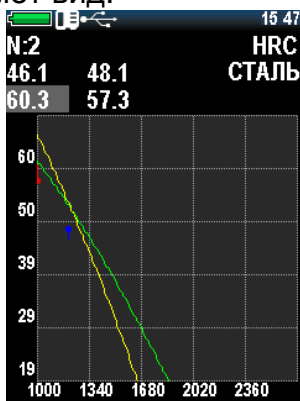


Нажмите  и, с помощью кнопок  и  установите номинальное значение твердости образца. Для

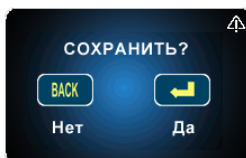
перехода к следующему значению используйте , для сохранения первого значения нажмите . После корректировки значение первого образца вы получаете:




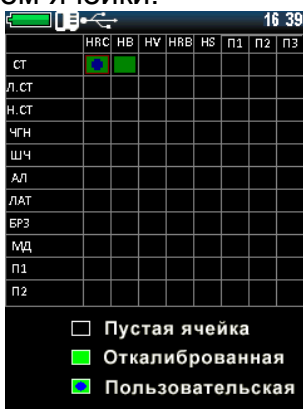
Нажмите  , чтобы настроить значение второго образца, последовательность действий аналогична при настройке первого образца. По завершению всех операций дисплей прибора примет вид:





Чтобы сохранить, нажмите  , появится окно:



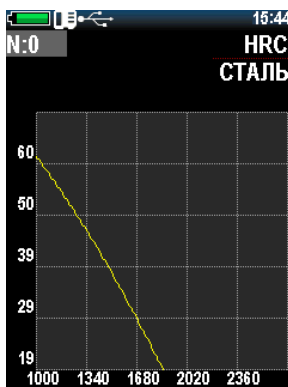
Нажмите **Да**  для сохранения калибровки. Выберите подходящий материал и шкалу, и устройство готово к работе. Сохраненная пользовательская калибровка будет обозначена следующим состоянием ячейки:



	HRC	HB	HV	HRB	HS	П1	П2	ПЗ
СТ								
Л.СТ								
Н.СТ								
ЧГН								
ШЧ								
АЛ								
ЛАТ								
ВРЗ								
МД								
П1								
П2								

Пустая ячейка
 Откалиброванная
 Пользовательская

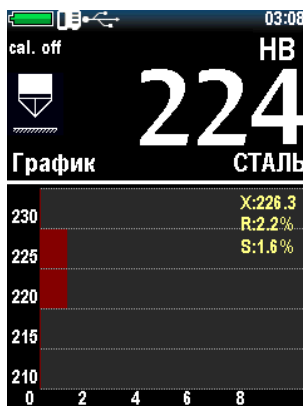
Для удаления пользовательской калибровки, перейдите в режим калибровки пользователя и установите значение 0 для параметра N:



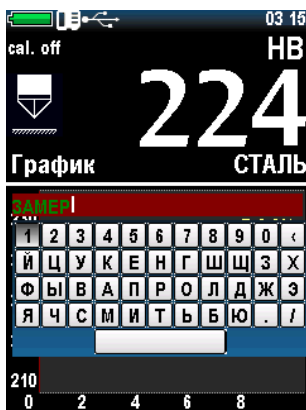
13. Фотофиксация измерений

После измерения, вы можете сохранить измерение (серию измерений) с фотофиксацией объекта контроля в архив, нажав

ENTER (ВВОД)



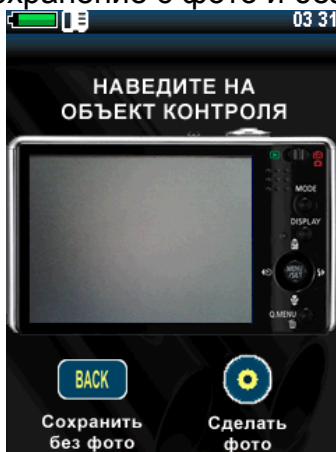
После чего на дисплее появляется клавиатура:




Наведите курсор на клавиатуре и выберите символ, нажав



кнопку . Затем нажмите  для сохранения. На дисплее будет предложено сохранение с фото и без




Нажмите кнопку  для сохранения измерения без фото,

либо нажмите кнопку  для того, чтобы сделать фото:



Нажмите кнопку  для сохранения. Далее с помощью

кнопок навигации , ,  и  укажите место измерения, для сохранения нажмите .

14. Указание мер безопасности

14.1. К работе с прибором допускаются лица, прошедшие инструктаж и аттестованные на II квалификационную группу по технике безопасности при работе с электро-радио-измерительными приборами.

14.2. Устранение неисправностей и ремонт прибора осуществляется исключительно предприятием-изготовителем

15. Правила хранения и транспортировки

15.1. Прибор должен храниться при температуре окружающего воздуха от +5 до +40°C и относительной влажности до 80% при температуре 25°C.

15.2. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов.

15.3. Транспортирование прибора в футляре может производиться любым видом транспорта в соответствии с требованиями и правилами перевозки, действующими на данных видах транспорта.

15.4. При транспортировании, погрузке и хранении на складе прибор должен оберегаться от ударов, толчков и воздействия влаги.

15.5. Для исключения конденсации влаги внутри твердомера при его переноске с мороза в теплое помещение, необходимо перед использованием выдержать прибор в течении 6 часов при комнатной температуре.

16. Техническое обслуживание

Техническое обслуживание прибора производится изготовителем в случае обнаружения неисправностей в работе прибора.

17. Гарантийные обязательства

17.1. Изготовитель гарантирует нормальную работу прибора:

- электронного блока – 12 месяцев, с момента продажи,
- преобразователей – 6 месяцев, с момента продажи,

и обязуется производить его ремонт в течение этого срока при возникновении поломок и отказов.

17.2. Гарантийные обязательства не распространяются в случае нарушения пломб, условий эксплуатации, транспортировки и хранения прибора, а также при наличии механических повреждений электронного блока и/или преобразователей.

17.3. Гарантия не распространяется на кабели и элементы питания.

Примечания:

Производитель оставляет за собой право вносить без предварительного уведомления в конструкцию прибора изменения, не ухудшающие его эксплуатационные качества и метрологические характеристики.

ПАСПОРТ

Основные сведения об изделии

Твердомер универсальный

Тип NOVOTEST Т-УДЗ

Модификация NOVOTEST Т ___З.

Заводской номер 009 _____

Дата изготовления «___» _____ 20___ г.

Изготовитель: ООО НТЦ «Промтехнологии»

Адрес: 198152, С-Пб, ул. Краснопутиловская, д. 69, лит. А

Тел.: +7(812) 962-14-81; +7(812) 627-68-78

email: sales@novotest-russia.ru

http: www.novotest-russia.ru

Основные технические данные

Основные технические данные приведены в «Руководстве по эксплуатации NOVOTEST Т-УДЗ».

Комплектность

Блок обработки информации	- 1 шт.
Преобразователи (тип): Д1	- ___ шт.
У1 (10 Н)	- ___ шт.
У1 (50 Н)	- ___ шт.
Аккумулятор типа АА	- 3 шт.
Устройство зарядное	- 1 шт.
Руководство по эксплуатации	- 1 шт.
Футляр	- 1 шт.
Дополнительные опции (при заказе):	
меры твердости типа _____	- ___ кт.
шлифовальная машинка _____	- ___ шт.

Ресурсы, срок службы и хранения, гарантии

Ресурс изделия до первого ремонта 5000 часов, в течении 3 лет эксплуатации, в том числе одного года хранения. Межремонтный ресурс 3000 часов, при 3 ремонтах в течении 6 лет эксплуатации.

Указанные ресурсы, сроки службы и хранения действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

Гарантии изготовителя:

Изготовитель гарантирует нормальную работу прибора:

- электронного блока – 12 месяцев, с момента продажи,

- преобразователей – 6 месяцев, с момента продажи,

и обязуется производить его ремонт в течение этого срока при возникновении поломок и отказов.

Гарантийные обязательства не распространяются в случае нарушения пломб, условий эксплуатации, транспортировки и хранения прибора, а также при наличии механических повреждений электронного блока и/или преобразователей.

Гарантия не распространяется на кабели и элементы питания.

Консервация

Дата	Наименование работы	Срок действия	Должность, Фамилия и подпись

Поверка прибора

Твердомер NOVOTEST Т, модификация	Заводской №	Дата изготовления	Периодичность	Поверка		Прим.
				Дата	Срок очередной поверки	

Сведения о ремонте

Твердомер универсальный NOVOTEST Т-УДЗ модификации _____ № _____.

« _____ » _____ 20 ____ г.

Наработка с начала эксплуатации _____

Наработка после последнего ремонта _____

Причины поступления в ремонт _____

Сведения о произведенном ремонте _____

Особые отметки
