

ТЭМП-4

**ТВЕРДОМЕРЫ
ЭЛЕКТРОННЫЕ
МАЛОГАБАРИТНЫЕ
ПЕРЕНОСНЫЕ**

ПАСПОРТ

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

Адрес сайта: <https://technotest.nt-rt.ru/> || **эл.почта:** toc@nt-rt.ru

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение.....	4
1. Назначение	4
2. Основные технические характеристики	5
3. Комплект поставки	6
4. Устройство и принцип работы	7
5. Подготовка к работе	9
6. Порядок работы	9
7. Программирование прибора.....	11
8. Возможные неисправности и способы их устранения.....	13
9. Техническое обслуживание	14
10. Методика поверки	14
11. Гарантии изготовителя	17
12. Свидетельство о приемке	18
Приложения:	
1. Гарантийный талон	19
2. Сертификат об утверждении типа средств измерений	20
3. Свидетельство о регистрации в отраслевом Реестре МПС РФ	21
4. Аттестат аккредитации на право проведения поверки.....	22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления пользователей с техническими характеристиками, принципом действия, правилами ухода и условиями эксплуатации универсального программируемого электронного переносного твердомера типа ТЭМП-4 (в дальнейшем - твердомера или прибора).

Высокая надёжность и длительная бесперебойная работа прибора зависит от правильной его эксплуатации в соответствии с рекомендациями и требованиями настоящего паспорта. Поэтому перед началом эксплуатации прибора необходимо внимательно ознакомиться с содержанием настоящего паспорта.

Твердомер изготовлен в соответствии с ТУ 4271-004-13286280-02.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Твердомер предназначен для неразрушающего экспрессного измерения твердости сталей, сплавов и их сварных соединений по шкалам Бринелля (HB), Роквелла (HRC), Шора (HSD), Виккерса (HV), а также определения предела прочности сталей R_m по ГОСТ 22761-77.

Область применения твердомера может быть расширена также и на другие материалы, например, чугуны разных марок, цветные металлы и их сплавы, например, баббиты, неметаллы, например, резина. Для этого пользователь имеет возможность программирования трех произвольных шкал, условно обозначенных как HX и Hz (без десятичной точки) и HX1 (с десятичной точкой).

Прибор может быть использован в полевых, производственных и лабораторных условиях в машиностроении, металлургии, энергетике и других отраслях промышленности, на транспорте, а также в ремонтно-монтажных организациях.

Объектами измерений могут быть различные изделия, включая крупногабаритные изделия, узлы и детали сложной формы, имеющие труднодоступные зоны измерений, в том числе: сосуды давления различного назначения, (корпуса атомных и химических реакторов, парогенераторы, коллекторы, котельные барабаны, газгольдеры и т.д.), магистральные трубопроводы, роторы турбин и генераторов, валки прокатных станов, коленчатые валы, шестерни, детали и узлы различных транспортных средств, рельсы, колеса железнодорожного подвижного состава, промышленные полуфабрикаты, (отливки, поковки, листы, трубы) и т.д.

1.2. Прибор может быть применен:

1.2.1. Для оперативного контроля твердости деталей массового производства в цеховых условиях, например, для оценки стабильности технологических процессов (до и после термической или механической обработки, сварки, обработки давлением и т.д.)

1.2.2. При диагностировании эксплуатируемого оборудования для оценки и установления его остаточного безопасного ресурса.

1.3. Прибор позволяет проводить измерения на плоских, выпуклых и вогнутых поверхностях изделий с различным радиусом кривизны и параметром шероховатости не более Ra 2,5 по ГОСТ 2789-73, а также на изделиях различной массы и толщины.

1.4. Контроль твердости изделий массой менее 1,5 кг и толщиной менее 7 мм (в основном трубы, листы, обечайки, двутавры, уголки и т.д.) проводится по методикам, разработанным Производителем.

Для измерения твердости изделий с малой массой допускается их притирать с помощью густой смазки типа литол на плоскошлифованную стальную плиту массой свыше 2 кг и толщиной свыше 50 мм

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

2.1. Диапазоны измерения твердости по шкалам:

Роквелла	(22-68)	HRC
Бринелля	(100-450)	HB
Шора	(22-99)	HSD
Виккерса	(100-950)	HV

При необходимости указанные пределы измерения твердости могут быть расширены, как в область высоких, так и низких значений. Возможна калибровка прибора по другим шкалам твердости.

2.2. Абсолютная погрешность твердомера при его настройке, калибровке и поверке по образцовым мерам твердости 2-го разряда по ГОСТ 9031-78 и ГОСТ 8.426-81 не должна превышать значений, указанных в таблице 1.

Таблица 1

Тип мер твердости	Шкала твердости	Значение твердости образцовой меры	Абсолютная погрешность
МТР ГОСТ 9031-78	HRC	25 ± 5 45 ± 5 65 ± 5	± 1,5 HRC
МТБ ГОСТ 9031-78	HB	100 ± 25 200 ± 50 400 ± 50	± 10 HB
МТВ ГОСТ 9031-78	HV	450 ± 50 800 ± 75	± 12 HV
МТШ ГОСТ 8.426-81	HSD	30 ± 7 60 ± 7 95 ± 7	± 2 HSD

2.3. Время одного измерения, с	не более 1
2.4. Напряжение питания прибора от 2-х элементов типа АА (А-316), В	3
2.5. Ресурс непрерывной работы на одном комплекте элементов питания, час:	не менее 600
2.6. Время автоматического отключения прибора при отсутствии активных действий оператора, мин	1,5
2.7. Шероховатость контролируемой поверхности, Ra	не более 2,5*
2.8. Минимально допустимое напряжение питания, В	1,6
2.9. Диаметр шаровидного индентора, мм	3
2.10. Твёрдость индентора, HV	не менее 1600
2.11. Масса прибора (, кг	0,23
2.12. Габаритные размеры, мм	30 x 65 x 135
2.13. Температура эксплуатации, °С	от -30 до +60
2.14. Относительная влажность воздуха (при 25°С) ,%	не более 80
2.15. Количество результатов измерений, необходимое для усреднения прибором	от 3 до 100

* шлифовка мест измерений проводится шлифмашинкой или напильником (надфилем) с мелкой насечкой с последующей дошлифовкой шкуркой с мелким зерном.

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.

	шт.
1. Блок электронный в пластмассовом или металлическом корпусе	1
2. Датчик с соединительным кабелем	1
3. Толкатель (привинчивается к корпусу)	1
4. Элементы питания (щелочные), типа АА.....	2
5. Паспорт прибора.....	1
6. Чемодан или чехол.....	1

Комплекты образцовых мер твердости по Бринеллю МТБ или Роквеллу МТР поставляются по желанию Заказчика за отдельную плату.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ.

4.1. Твердомер представляет собой портативный электронный прибор, динамического действия, состоящий из датчика и электронного блока, рис.1, соединенных экранированным кабелем (7), а также двух элементов питания типа АА, вставляемых в отсек питания, расположенный на обратной стороне корпуса электронного блока.

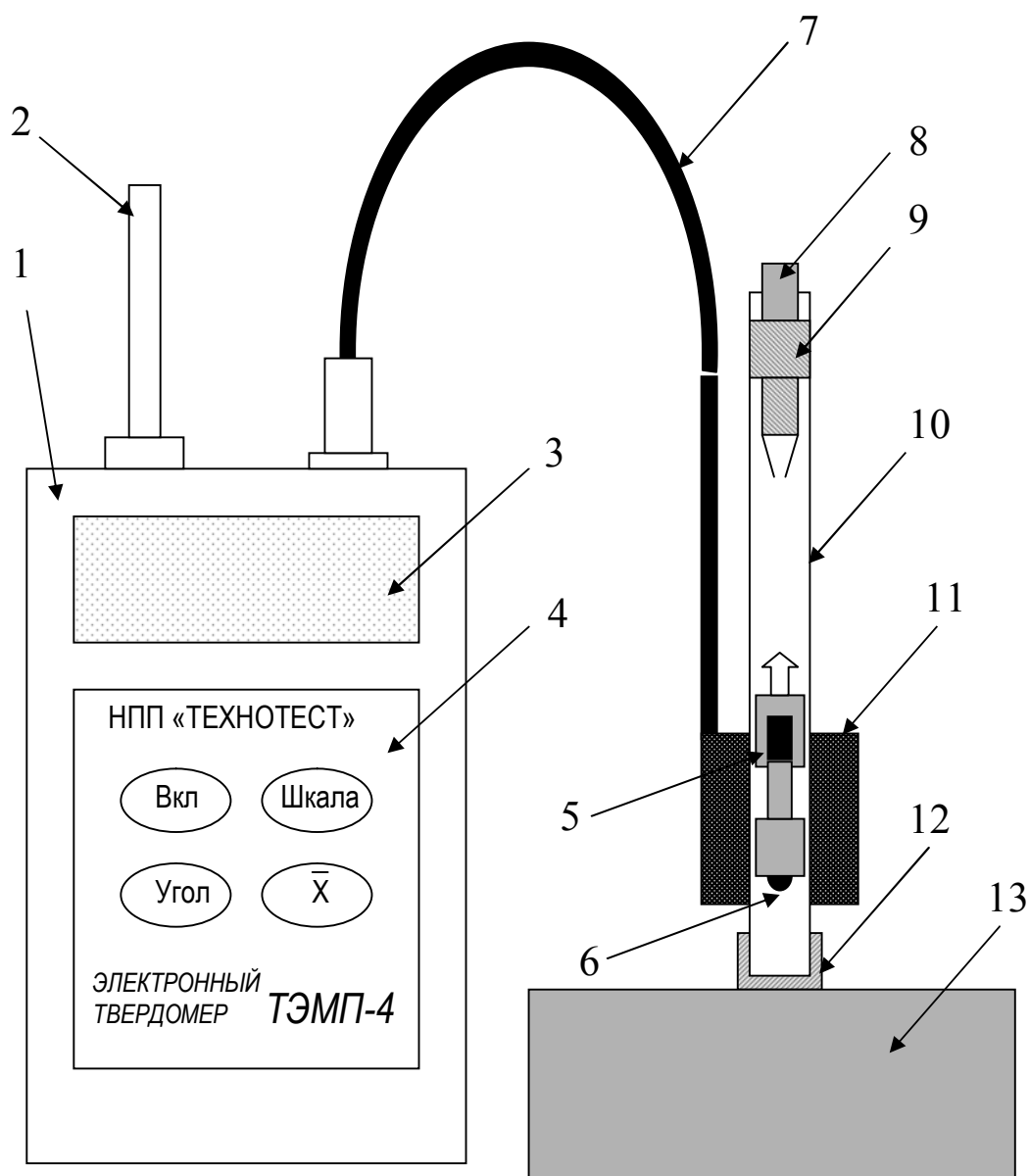


Рис.1. Устройство твердомера ТЭМП-4

- 1- корпус электронного блока; 2- толкатель; 3 – индикатор; 4 – клавиатура;
5 – ударник; 6 – шаровидный индентор; 7 – экранированный кабель;
8 – спусковая кнопка; 9 – цанговый механизм; 10 – направляющая трубка;
11 – катушка индуктивности; 12 – опорное кольцо; 13 – измеряемое изделие.

4.2. Датчик состоит из направляющей трубки (10), цангового механизма (9), ударника (5) (включающего в себя твердосплавный шаровидный индентор (6) и постоянный магнит), катушки индуктивности (11), опорного кольца (12) и спусковой кнопки (8). Взвод датчика осуществляется с помощью закреплённого на корпусе прибора толкателя (2). В процессе измерения ударник ударяется о поверхность измеряемого изделия (13) и отскакивает от него. При падении и отскоке ударника, постоянным магнитом, вмонтированным в ударник, в катушке индуктивности наводится ЭДС. Полученный сигнал от датчика передается по экранированному кабелю в электронный блок.

4.3. Электронный блок твердомера встроен в пластмассовый (или металлический) корпус (1). На лицевой стороне корпуса прибора расположены жидкокристаллический индикатор - ЖКИ (в дальнейшем "индикатор") (3) и клавиатура (4), имеющая четыре кнопки: кнопка включения - выключения прибора «ВКЛ», кнопка выбора угла наклона датчика «УГОЛ», кнопка выбора шкалы «ШКАЛА», кнопка усреднения результатов «Х». На верхней стороне расположен разъем для подключения датчика и толкатель.

Более подробно о назначении кнопок сказано в разделах «Порядок работы» и «Программирование прибора».

4.4. Крышка отсека питания находится на задней стенке корпуса электронного блока. Батареи типа А-316 (или аналогичные) устанавливаются согласно полярности, указанной в отсеке.

4.5. При включении прибора кнопкой «ВКЛ» на индикаторе отображается результат последнего измерения по соответствующей шкале, по которой он был получен, а также другая дополнительная информация в соответствии с рис.2 и 3.

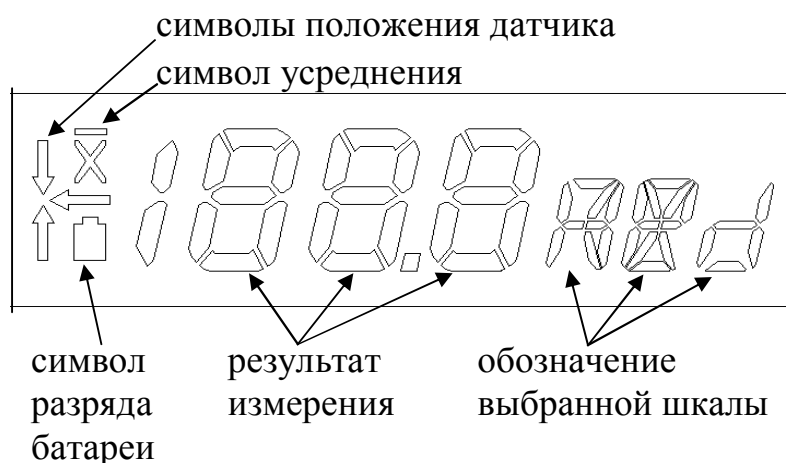


Рис. 2. Индикатор твердомера ТЭМП-4 (показаны все символы)

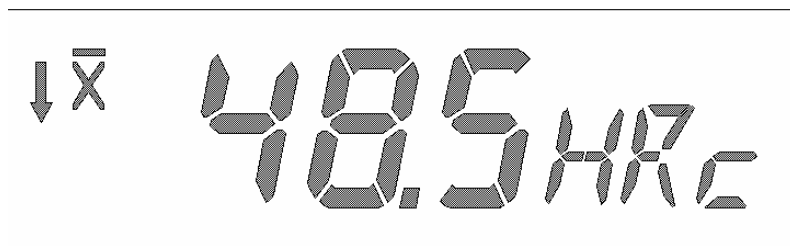


Рис. 3. Пример отображаемой на индикаторе информации

4.6. При полном разряде батарей (до уровня 2 В и ниже) на индикаторе, в левом нижнем углу, высвечивается символ разряда батареи. При этом прибор работоспособен, но его корректная работа не гарантируется.

4.7. Принцип измерения твердости динамический - по соотношению скоростей падения и отскока ударника, преобразуемым прибором в числа твердости выбранной пользователем шкалы. Шкалы твердости программируются в прибор по образцовым мерам твердости (или образцам с известной твердостью) и хранятся в его энергонезависимой памяти.

5. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.

5.1. После транспортировки твердомера при температуре ниже минус 20°C необходимо выдержать его перед включением не менее 2-х часов при нормальной температуре.

5.2. Провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений электронного блока, датчика, соединительного кабеля.

5.3. Соединить датчик с электронным блоком. Вставить в батарейный отсек элементы питания, соблюдая полярность. Привернуть толкатель к корпусу прибора.

5.4. Убедиться, что опорное кольцо и цанговый механизм плотно (до упора) завернуты на корпусе датчика.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

6.1. Перед проведением измерений твердости необходимо выполнить следующие операции:

6.1.1. Включить прибор нажатием кнопки «ВКЛ», при этом на индикаторе прибора появится информация в соответствии с рис. 3.

6.1.2. Выбрать требуемую шкалу твердости (HL, HB, HRC, HV, HSD, HX, HX1, Hz) нажатием кнопки «ШКАЛА». Шкалы перебираются циклически, т.е. после Hz снова следует HL. Переключение шкал происходит в момент отпускания кнопки. Если выбранная шкала не запрограммирована, на месте результата измерения на индикаторе отображаются прочерки (- - -).

6.1.3. Кнопкой «УГОЛ» выбрать угол наклона датчика (сверху вниз, горизонтально, снизу вверх) в зависимости от пространственного

расположения поверхности, на которой производится измерение твёрдости. Переключение угла наклона датчика (с дискретностью 90°) происходит в момент отпускания кнопки «УГОЛ». Положение датчика обозначается стрелкой слева от результата измерения. Возможные положения датчика перебираются циклически. Учет поправки положения датчика при разных углах производится автоматически при проведении измерений твёрдости. Если отображаются все три символа положения датчика, это означает, что прибор находится в режиме специальных функций (см. п. 6.8 и раздел «Программирование»).

6.2. Если необходимо, очистить буфер усреднения результатов измерений нажатием кнопки «Х» два раза с интервалом не менее 1 секунды. При этом на индикаторе появится 0.

6.3. Толкателем плавно взвести датчик с его торцевой стороны (где отверстие) до защелкивания и извлечь толкатель из датчика.

6.4. Датчик установить перпендикулярно к поверхности изделия, на котором проводится измерение твёрдости, плотно прижав его одной рукой, а другой нажать на спусковую кнопку. После соударения ударника с поверхностью на индикаторе прибора появится результат измерения в единицах выбранной шкалы.

6.5. Последующие измерения проводят в соответствии с п.п. 6.3. и 6.4.

6.6. Среднее значение результатов измерений вычисляется при нажатии кнопки «Х», после чего все значения измерений, сохраняемые в буфере усреднения данных, автоматически стираются, и на индикаторе появляется усреднённое значение твёрдости по выбранной ранее шкале. Усреднённое значение отмечается появлением на индикаторе символа усреднения (см. рис. 2 и 3). Усреднённые значения сохраняются в энергонезависимой памяти прибора после выключения и включения. Усреднение производится по всему массиву данных измерений, а если их количество превышает 100, то по последним 100 измерениям. Алгоритм усреднения представляет собой вычисление среднего арифметического всей выборки результатов измерений с отбрасыванием минимального и максимального значений. Если количество усредняемых данных измерений меньше трёх, то усреднение не происходит, на индикатор выводится 0 как признак некорректного проведения операции усреднения.

6.7. Прибор отключается автоматически через 1,5 минуты после последнего измерения или нажатием кнопки «ВКЛ».

6.8. В твердомере ТЭМП-4 предусмотрен режим восстановления последней запрограммированной (откалиброванной) шкалы. Например, если на образцовых мерах была запрограммирована шкала по Бринеллю, а затем в результате неправильных действий, была нарушена, то надо сделать следующее. Выбрать кнопкой «Шкала» требуемую для восстановления шкалу твердости. Кнопкой «УГОЛ» выбрать режим специальных функций (см. п. 6.1). Кнопку «Шкала» нажать и удерживать до появления на индикаторе символов «ННН» - шкала будет восстановлена.

6.9. Для получения корректных результатов измерения твердости минимальное расстояние между точками измерений (отпечатками) должно быть не менее 3 мм, повторные измерения в одной и той же точке не допускаются.

6.10. Если твердомер длительное время (свыше 2-х месяцев) не эксплуатируется, следует полностью его обесточить, удалив батареи из отсека питания.

7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

В твердомере имеется 8 шкал твёрдости, в том числе шкала HL, которая существует всегда и в программировании не нуждается. Все остальные шкалы (HB, HRC, HSD, HV – стандартные, HX, HX1, Hz – дополнительные) нуждаются в программировании. Необходимые Заказчику шкалы программируются предприятием-изготовителем перед сдачей прибора Заказчику. Заказчик имеет возможность программирования остальных шкал по своему усмотрению, а также перепрограммирования (калибровки) ранее записанных шкал.

Программирование шкалы твердости представляет собой определение и сохранение в энергонезависимой памяти прибора пар чисел, одно из которых представляет собой значение твёрдости образцовой меры по выбранной шкале, а другое – соответствующее ему усредненное по 5-ти измерениям значение по шкале HL. Количество пар чисел (опорных точек шкалы) может быть произвольным в пределах от 2-х до 10-ти. Последующий расчёт значений твёрдости по любой запрограммированной шкале производится методом линейной интерполяции или экстраполяции значений в опорных точках.

Для программирования твердомера по соответствующей шкале требуются образцовые меры твёрдости, которые должны быть притёрты с помощью густой смазки типа литол к плоскошлифованной массивной стальной или чугунной плите (масса не менее 5 кг, толщина не менее 50 мм). При этом направление удара ударника датчика должно быть сверху вниз.

Программирование твердомера ТЭМП-4 проводится только с клавиатуры прибора, никакого внешнего программного обеспечения и компьютера для этого не требуется.

В режиме программирования применена программная защита от неправильных действий оператора, т.е. любые действия, отличающиеся от стандартного алгоритма программирования, прибором игнорируются.

ВНИМАНИЕ! В режиме программирования не происходит самоотключения прибора. В целях экономии ресурса батарей, не рекомендуется надолго оставлять прибор в этом режиме без необходимости.

Программирование твердомера проводится следующим образом.

7.1. Включить прибор. Кнопкой «ШКАЛА» выбрать шкалу, которую необходимо запрограммировать (или калибровать).

7.2. Кнопкой «УГОЛ» выбрать режим специальных функций, когда на индикаторе появятся все три стрелки, обозначающие положения датчика.

7.3. Нажать кнопку «X» и удерживать её до появления на индикаторе символа « - 0 - » и наименования программируемой шкалы, например НВ. **ВНИМАНИЕ!** При подтверждении режима программирования ранее записанной шкалы происходит ее стирание!

7.4. Провести не менее пяти измерений на первой образцовой мере (с минимальной твёрдостью). На индикаторе отображаются результаты измерений по шкале НL.

7.5. Кнопкой «X» выполнить усреднение. При этом на индикаторе появится усреднённое значение НL и символ усреднения.

7.6. Последующим нажатием кнопки «X» записать в память прибора усредненное значение НL. На индикаторе появится символ 000 и обозначение программируемой шкалы твёрдости.

7.7. Ввести числовое значение твердости образцовой меры нажатием (при необходимости с удержанием) кнопок «ШКАЛА» (увеличение значений) или «УГОЛ» (уменьшение значений). Скорость изменения значений возрастает по мере удержания кнопки.

7.8. Последующим нажатием кнопки «X» записать в память прибора выставленное значение твердости образцовой меры. При этом на индикаторе появится номер запрограммированной точки, в данном случае (- 1 -).

7.9. Измерения твёрдости на 2-й образцовой мере со следующим (по возрастанию) значением твёрдости, а затем на 3-й и т.д. проводится в соответствии с п.п. 7.4 – 7.8.

7.10. Выйти из режима программирования нажатием и удержанием в течение 4-х секунд кнопки «X».

При этом на индикаторе появятся 0, наименование вновь запрограммированной шкалы и символ положения датчика «сверху вниз», см., например, рисунок 3. Прибор готов к работе по вновь запрограммированной шкале.

7.11. Все шкалы, записанные в прибор (в том числе резервная копия последней перезаписанной шкалы), доступны для просмотра. Для этого нужно выбрать шкалу для просмотра кнопкой «ШКАЛА», затем перейти в режим специальных функций (см. п. 6.1) и нажать с удержанием кнопку «УГОЛ». На индикаторе появится информация вида «P4», где цифра обозначает количество точек шкалы. Нажимая кнопку «ШКАЛА» можно последовательно просмотреть значения НL и соответствующие им значения твёрдости по выбранной шкале. Если была выбрана шкала НL, то просматривается резервная копия. Выход из режима просмотра осуществляется нажатием кнопки «УГОЛ» с удержанием.

8. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

8.1. Перечень возможных неисправностей, их причины и способы устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

№ пп	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3	4
1.	Нет индикации (прибор не включается)	- полностью разряжены элементы питания; - нарушена полярность установки элементов питания в батарейном отсеке;	- заменить элементы питания; - установить элементы питания, соблюдая полярность
2.	Показания на индикаторе не меняются	- нет контакта в разъёме соединения датчика с электронным блоком; - обрыв экранированного кабеля датчика	- проверить надежность соединения; - обратиться на предприятие - изготовитель
3.	При нажатии на спусковую кнопку ударник не разгружается	- неисправен цанговый механизм датчика*	- слегка постучать торцом датчика по твердой поверхности, нажав спусковую кнопку
4.	Самопроизвольная разгрузка датчика без нажатия на кнопку	- неисправность цангового узла датчика*	- обратиться на предприятие-изготовитель для ремонта датчика
5.	Большой разброс результатов измерений	- испытываемый материал неоднороден; - площадка для измерений подготовлена неудовлетворительно; - датчик недостаточно плотно прижат к изделию; - загрязнены направляющая трубка и ударник; - поврежден индентор ударника; - неплотно завернуты опорное кольцо и цанговый узел	- - провести дополнительную шлифовку места измерения; - провести повторное измерение; - очистить от загрязнений; (см. дополнение к паспорту) - обратиться на предприятие-изготовитель; - завернуть до упора
6.	Завышенные показания на образцовой мере твердости	- поверхность образцовой меры заполнена лунками от предыдущих измерений	- заменить меру твердости на новую

*Примечание: при многократном повторении неисправности необходимо обратиться на предприятие-изготовитель для проведения ремонта.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

Адрес сайта: <https://technotest.nt-rt.ru/> || **эл.почта:** toc@nt-rt.ru