СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального директора – заместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

_____ А.Н. Щипунов

«24» _____ 2021 г.

М.п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Твердомеры Роквелла

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

651-21-090 МП

2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры Роквелла (далее - твердомеры), изготавливаемые фирмой «INNOVATEST Europe BV», Нидерланды, используемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц твердости в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерения твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3462, к государственному первичному эталону твёрдости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла ГЭТ 30-2018 и государственной поверочной схемой для средств измерений твёрдости по шкалам Бринелля ГОСТ 8.062-85 к государственному первичному эталону твёрдости по шкалам Бринелля ГЭТ 33-2020.

1.3 Поверка твердомеров может осуществляться только аккредитованным на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации лицом в соответствии с его областью аккредитации.

1.4 Передача твердомерам единиц твердости по шкалам Роквелла, Супер-Роквелла и Бринелля осуществляется методом прямых измерений.

1.5 Интервал между поверками - 1 год.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр твердомера	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование твердомера	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения твердомера	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям	10	да	да
4.1 Определение абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера по шкалам Роквелла	10.1	да	да
4.2 Определение абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера по шкалам Супер-Роквелла	10.2	да	да
4.3 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля	10,3	да	да
5 Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций поверку прекращают, а твердомер признают не прошедшим поверку.

2.3 Допускается проведение поверки по отдельным шкалам и диапазонам измерений твердости, которые используются при эксплуатации, по соответствующим пунктам настоящей методики поверки. Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке на основании решения эксплуатирующей организации.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе допускаются лица, имеющие среднее или высшее техническое образование и квалифицированные в качестве поверителя в данной области измерений, обученные правилам техники безопасности и полностью изучившие руководство по эксплуатации (далее - РЭ) твердомеров.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки
8	Мера длины штриховая по ГОСТ 12069 типа II, диапазон измерений (0-6) мм, класс точности 3 *
10	Динамометры электронные переносные АЦДС,-2-й разряд по ГПС для средств измерения силы, приказ Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,24 % (рег. № 49465-12)
10	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Роквелла по ГПС для средств измерения твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, Приказ Росстандарта № 3462 от 30.12.2019, со значениями твердости: (83±3) HRA; (90±10) HRB(W); (25±5) HRC; (45±5) HRC; (65±5) HRC; (70±10) HRK(W)
10	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Супер-Роквелла по ГПС для средств измерения твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, Приказ Росстандарта № 3462 от 30.12.2019, со значениями твердости: (92±2) HR15N; (45±5) HR30N; (80±4) HR30N; (49±6) HR45N; (50±10) HR30T; (76±6) HR30T
10	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100±25) HB(HBW); (200±50) HB(HBW); (400±50) HB(HBW); (550±100) HBW
Примечание - Параметр, отмеченный * для проведении первичной поверки твердомеров FENIX 200ACL, FENIX 300RS, FENIX 300XL, NEMESIS 6200RSB, NEMESIS 6200RSB LAB, NEMESIS 9103RSB, VERZUS 720RSB	

5.2 Применяемые средства поверки утвержденного типа СИ должны быть поверены. Средства поверки не утвержденного типа СИ должны быть аттестованы в качестве эталонов и утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих требуемую точность передачи единиц твердости поверяемому твердомеру.

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Минэнерго России 13 января 2003 года, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок. ПОТ Р М-016-2001», утвержденные Министерством энергетики РФ 27 декабря 2000 года и Министерством труда и социального развития РФ 5 января 2001 года (с поправками от 01 июля 2003 года)

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 Внешний осмотр твердомера

7.1. При проведении внешнего осмотра твердомера проверить:

- соответствие внешнего вида и комплектности требованиям нормативно-технической документации (РЭ и описанию типа);
- наличие маркировки, подтверждающей тип и серийный номер;
- отсутствие видимых дефектов и механических повреждений, препятствующих работе твердомера;
- целостность рабочей части наконечников (отсутствие рисок, сколов и других дефектов).

7.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными и продолжить поверку, если выполняются все вышеперечисленные требования.

8 Подготовка к поверке и опробование твердомера

8.1 Перед проведением поверки необходимо привести в рабочее состояние средства поверки в соответствии с указаниями, изложенными в их эксплуатационной документации.

8.2 Проверить состояние рабочей части наконечников. Поверхность рабочей части наконечников должна быть чистой и обезжиренной.

8.3. Провести опробование твердомера в соответствии с главой 5.4 РЭ.

Результаты опробования считать положительными, если на дисплее отобразилась полная информация об измерении.

8.4 Определить отклонение показаний измерительного устройства твердомера

8.4.1 Отклонение показаний измерительного устройства, предназначенного для измерения размеров отпечатков по шкалам Бринелля, проводить только для твердомеров FENIX 200ACL, FENIX 300RS, FENIX 300XL, NEMESIS 6200RSB, NEMESIS 6200RSB LAB, NEMESIS 9103RSB, VERZUS 720RSB при первичной поверке.

8.4.2 Измерения проводить при помощи меры длины штриховой.

Для твердомеров FENIX 200ACL, FENIX 300RS, FENIX 300XL, NEMESIS 6200RSB, NEMESIS 6200RSB LAB, VERZUS 720RSB измерения проводить в интервалах (0-1) мм; (1-2) мм; (2-3) мм; (0-3) мм.

Для твердомеров NEMESIS 9103RSB измерения проводить в интервалах (0-1) мм; (2-3) мм; (3-4) мм; (5-6) мм; (0-6) мм.

8.4.3 Установить меру длины на рабочий столик твердомера так, чтобы деления шкалы меры длины оказались между вертикальными маркерами измерительного устройства.

8.4.4 Определить отклонение показаний измерительного устройства ΔL по формуле (1):

$$\Delta L = L - Lo, \qquad (1)$$

где L – значение длины интервала по показаниям измерительного устройства твердомера;
Lo – номинальное значение интервала шкалы штриховой меры.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А1)

8.4.5 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения показаний измерительного устройства находятся в пределах ±0,01 мм на одно миллиметровое деление шкалы и ±0,02 мм на всю длину шкалы согласно ГОСТ 23677-79 «Твердомеры для металлов. Общие технические требования» (п. 11).

8.5 Определить относительное отклонение испытательной нагрузки

8.5.1 Все используемые в твердомере нагрузки должны быть измерены с помощью динамометров.

8.5.2 Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение Fизм. и занести его в протокол (приложение А, таблица А.3).

8.5.3 Относительное отклонение испытательной нагрузки δ определить по формуле (2):

$$\delta = 100\ \% \cdot (F_{изм} - F_0)/F_0, \qquad (2)$$

где $F_{изм}$ – среднее арифметическое значение испытательной нагрузки, измеренной динамометром;

F_0 – номинальное значение нагрузки.

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.3).

8.5.4 Результаты поверки твердомера считать положительными, если значения относительного отклонения испытательной нагрузки находятся в допускаемых пределах, приведенных в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Для испытательных нагрузок по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла

Шкала твердости	Испытательные нагрузки, Н		Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %	
	предварительная	основная	предварительная	основная
Шкала Роквелла				
HRA, HRF(W), HRH(W)	98,07	588,4	±2,0	±0,5
HRB(W), HRE(W), HRD		980,7		
HRC, HRG(W), HRK(W)		1471		
Шкала Супер-Роквелла				
HR15N, HR15T(W)	29,42	147,1	±2,0	±0,66
HR30N, HR30T(W)		294,2		
HR45N, HR45T(W)		441,3		

Таблица 4 - Для испытательных нагрузок по шкалам Бринелля

Модификация твердомеров	Шкала Бринелля	Испытательная нагрузка, Н	Пределы допускаемого относительного отклонения испытательных нагрузок, %
FENIX 200ACL FENIX 300RS FENIX 300XL	HB(HBW) 1/30 HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 2,5/187,5	294 613 1839	±1
NEMESIS 6200RSB NEMESIS 6200RSB LAB, VERZUS 720RSB	HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 2,5/187,5 HB(HBW) 5/250	613 1839 2452	
NEMESIS 9103RSB	HB(HBW) 2,5/187,5; HB(HBW) 5/750HB HB(HBW) 10/3000	1839 7355 29420	

9 Проверка программного обеспечения твердомера

9.1 Проверку программного обеспечения (далее - ПО) твердомера (идентификацию) проводить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер;
- на дисплее отобразится экран-заставка с логотипом компании «INNOVATEST» и наименованием ПО;

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.2).

П р и м е ч а н и е - Для твердомеров FENIX 200ACL проверку ПО не проводить.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если идентификационный данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	FENIX 200ACL, FENIX 300 RS, FENIX 300XL, NEXUS 605RS, NEMESIS 6100RS	NEMESIS 6200RSB, NEMESIS 6200RSB LAB, NEMESIS 9103RSB, VERZUS 710RS, VERZUS 720RS, VERZUS 720RSB,
Идентификационное наименование ПО	I-TOUCH	IMPRESSIONS
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00	не ниже v 2.00

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера по шкалам Роквелла

10.1.1 Поверку твердомеров выполнить при следующих нагрузках: 588,4 Н (шкала HRA); 980,7 Н (шкалы HRB(W)); 1471 Н (шкалы HRC, HRK(W)).

10.1.2 Для шкалы HRC выбрать одну меру из диапазона (25±5) HRC, одну меру из диапазона (45±5) HRC и одну меру из диапазона (65±5) HRC.

Для шкалы HRA выбрать одну меру из диапазона (83±3) HRA.

Для шкал HRB(W) выбрать одну меру из диапазона (90±10) HRB(W).

Для шкал HRK(W) выбрать одну меру из диапазона (70±10) HRK(W).

П р и м е ч а н и я

1 Для шкал HRK(W) допускается проведение поверки в другом диапазоне измерения твердости.

2 В случае поставки твердомера с двумя комплектами шариковых наконечников (твердосплавных и стальных), поверка проводится согласно п. 10.2.2 для каждого комплекта наконечников.

10.1.3 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры.

На эталонную меру твёрдости (п. 5.1) нанести пять отпечатков, располагая их равномерно по всей поверхности меры. Определить медиану 5-ти измерений $H_м$ и занести ее в протокол (приложение А, таблица А.4).

10.1.4 Вычислить абсолютную погрешность твердомера Δ по формуле (3):

$$\Delta = H_м - H_н, \qquad (3)$$

где $H_м$ – значение медианы меры твердости, определенное по результатам пяти измерений твердомера;

$H_н$ – приписанное значение меры, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки.

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.5).

10.1.5 Вычислить размах показаний твердомера R по формуле (4):

$$R = R\,max - R\,min, \qquad (4)$$

где R max – максимальное значение твердости, полученное по результатам пяти измерений твердомера;

R min – минимальное значение твердости, полученное по результатам пяти измерений твердомера.

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.5).

10.1.6 Результаты поверки твердомера считать положительными, если значения абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера по шкалам Роквелла находятся в допускаемых пределах, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Шкала Роквелла	Диапазон измерений твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров	Размах чисел твердости, не более
HRA	от 20 HRA до 75 HRA включ. св. 75 HRA до 95 HRA включ.	±2,0 HRA ±1,2 HRA	0,8
HRB(W)	от 20 HRB(W) до 80 HRB(W) * от 80 HRB(W) до 100 HRB(W) включ.	±3,0 HRB(W) ±2,0 HRB(W)	1,2
HRC	от 20 HRC до 35 HRC включ. св. 35 HRC до 55 HRC включ. св. 55 HRC до 70 HRC включ.	±2,0 HRC ±1,5 HRC ±1,0 HRC	0,8
HRD	от 40 HRD до 70 HRD включ. св. 70 HRD до 77 HRD включ.	±2,0 HRD ±1,5 HRD	0,8
HRE(W)	от 70 HRE(W) до 90 HRE(W) включ. св. 90 HRE(W) до 100 HRE(W) включ.	±2,5 HRE(W) ±2,0 HRE(W)	1,2
HRF(W)	от 60 HRF(W) до 90 HRF(W) включ. св. 90 HRF(W) до 100 HRF(W) включ.	±3,0 HRF(W) ±2,0 HRF(W)	1,2
HRG(W)	от 30 HRG(W) до 50 HRG(W) включ. св. 50 HRG(W) до 75 HRG(W) включ. св. 75 HRG(W) до 94 HRG(W) включ.	±6,0 HRG(W) ±4,5 HRG(W) ±3,0 HRG(W)	1,2
HRH(W)	от 80 HRH(W) до 100 HRH(W) включ.	±2,0 HRH(W)	1,2
HRK(W)	от 40 HRK(W) до 60 HRK(W) включ. св. 60 HRK(W) до 80 HRK(W) включ. св. 80 HRK(W) до 100 HRK(W) включ.	±4,0 HRK(W) ±3,0 HRK(W) ±2,0 HRK(W)	1,2

Примечания:
1 Параметр, отмеченный * - крайнее значение твердости, не включенное в данный поддиапазон.
2 Метрологические характеристики действительны для 5 измерений.

10.2 Определение абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера по шкалам Супер-Роквелла

10.2.1 Поверку твердомеров выполнить при следующих нагрузках: 147,1 Н (шкала HR15N); 294,2 Н (шкалы HR30N, HR30T(W)), 441,3 Н (шкала HR45N).

10.2.2 Для шкалы HR15N выбрать одну меру из диапазона (92±2) HR15N.

Для шкалы HR30N выбрать одну меру из диапазона (45±5) HR30N и одну меру из диапазона (80±4) HR30N.

Для шкалы HR45N выбрать одну меру из диапазона (49±6) HR45N.

Для шкал HR30T(W) выбрать одну меру из диапазона (50±10) HR30T(W) и одну меру из диапазона (76±6) HR30T(W).

Примечание – В случае поставки твердомера с двумя комплектами шариковых наконечников (твердосплавных и стальных), поверка проводится согласно п. 10.3.2 для каждого комплекта наконечников.

10.2.3 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры.

На эталонную меру твёрдости (п. 5.1) нанести пять отпечатков, располагая их равномерно по всей поверхности меры. Определить медиану 5-ти измерений Нм и занести ее в протокол (приложение А, таблица А.4).

10.2.4 Вычислить абсолютную погрешность твердомера Δ по формуле (3).
Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.5).
10.2.5 Вычислить размах показаний твердомера R по формуле (4).
Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.5).

10.2.6 Результаты поверки твердомера считать положительными, если значения абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера по шкалам Супер-Роквелла находятся в допускаемых пределах, указанных в таблице 7.

Таблица 7

Шкала Супер-Роквелла	Диапазон измерений твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров	Размах чисел твердости, не более
HR15N	от 70 HR15N до 90 HR15N * от 90 HR15N до 94 HR15N включ.	±2,0 HR15N ±1,0 HR15N	1,2 1,0
HR30N	от 40 HR30N до 76 HR30N * от 76 HR30N до 86 HR30N включ.	±2,0 HR30N ±1,0 HR30N	1,2 1,0
HR45N	от 20 HR45N до 78 HR45N включ.	±2,0 HR45N	1,2
HR15T(W)	от 62 HR15T(W) до 93 HR15T(W) включ.	±3,0 HR15T(W)	2,4
HR30T(W)	от 15 HR30T(W) до 70 HR30T(W) включ. св 70 HR30T(W) до 82 HR30T(W) включ.	±3,0 HR30T(W) ±2,0 HR30T(W)	2,4 2,0
HR45T(W)	от 10 HR45T(W) до 72 HR45T(W) включ.	±3,0 HR45T(W)	2,4

Примечания:
1 Параметр, отмеченный * - крайнее значение твердости, не включенное в данный поддиапазон.
2 Метрологические характеристики действительны для 5 измерений

10.3 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля
10.3.1 Поверку твердомеров выполнить при нагрузках, указанных в таблице 4.
10.3.2 Меры твердости выбирать в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Обозначение шкалы твёрдости	Значение твёрдости меры, HB(HBW).	Количество мер, используемых для поверки, шт.
HB 1/30**	(400±50) HB	1
HBW 1/30	(200±50) HBW; (550±100) HBW	2
HB(HBW) 2,5/62,5*	(100±25) HB(HBW)	1
HB 2,5/187,5**	(400±50) HB	1
HBW 2,5/187,5	(200±50) HBW; (550±100) HBW	2
HB(HBW) 5/250*	(100±25) HB(HBW)	1
HB 5/750**	(400±50) HB	1
HBW 5/750	(200±50) HBW; (550±100) HBW	2
HB 10/3000**	(400±50) HB	1
HBW 10/3000	(200±50) HBW; (550±100) HBW	2

Примечания:
1 Параметр, отмеченный * - в случае поставки твердомера с двумя комплектами шариковых наконечников (твердосплавных и стальных), поверку проводить только с одним из наконечников.
2 Параметр, отмеченный ** - в случае поставки твердомера только со стальными шариковыми наконечниками, провести поверку дополнительно в диапазоне (200±50) HB

10.3.3 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры.

На эталонную меру твёрдости (п. 5.1) нанести пять отпечатков, располагая их равномерно по всей поверхности меры. Определить медиану 5-ти измерений Нм и занести ее в протокол (приложение А, таблица А.4).

10.3.4 Вычислить абсолютную погрешность твердомера Δ по формуле (3).

Результаты занести в протокол (приложение А, таблица А.4).

10.3.5 Результаты поверки твердомера считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля находятся в допускаемых пределах, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)				
	от 32 до 54 включ.	св. 54 до 108 включ.	св. 108 до 163 включ.	св. 163 до 218 включ..	св. 218 до 272 включ
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (±)				
HB(HBW) 2,5/62,5; HB(HBW) 5/250	1,6	3,2	-	-	-
HB(HBW) 1/30; HB(HBW) 2,5/187,5; HB(HBW) 5/750; HB(HBW)10/3000	-	3,2	4,9	6,5	8,2

Продолжение таблицы 9

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, HB (HBW)				
	св. 272 до 326 включ.	св. 326 до 380 включ.	св. 380 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, HB (HBW), (±)				
HB 1/30; HB 2,5/187,5; HB 5/750; HB 10/3000	9,8	11,4	13,5	-	-
HBW 1/30; HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW 10/3000	9,8	11,4	13,5	16,5	19,5
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений					

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки занести в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

11.2 Результаты поверки твердомера подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности, оформленное в соответствии с действующими нормативными документами.

11.3 По заявлению владельца твердомера или лица, представившего его на поверку, на средство измерений выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) твердомера вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.4 Нанесение знака поверки на твердомеры не предусмотрено.

11.5 В случае, если поверка была проведена по отдельным шкалам и диапазонам измерений твердости, в свидетельстве о поверке делается соответствующая запись.

Начальник лаборатории 360
НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ» А.Э. Асланян

Ведущий инженер НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ» М.А. Васенина

Приложение А
(обязательное)

к документу 651-21-090 МП «ГСИ. Твердомеры Роквелла»
Методика поверки»

Протокол №_____

первичной/периодической поверки

от « »_____20____года

Средство измерений _____,

Серийный № _____

Средства поверки

Наименование, тип СИ, заводской номер	Метрологические характеристики

Условия поверки

Температура окружающего воздуха _____°С

Относительная влажность окружающего воздуха _____%

Результаты внешнего осмотра_____

Результаты опробования_____

Таблица А1 - Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

Диапазон измерения, мм	Отклонение показаний измерительного устройства, мм

Таблица А.2 - Проверка программного обеспечения (ПО) твердомера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

Таблица А.3 - Определение относительного отклонения испытательной нагрузки

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н	Относительное отклонение испытательной нагрузки, %
	F_1	F_2	F_3	$F_{изм.}$	Δ
29,42					
98,07					
147,1					
294,2					
441,3					
588,4					
980,7					
1471					
613					
1839					
2452					
7355					
29420					

Таблица А.4 - Результаты измерений твердости

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений числа твердости
		H_1	H_2	H_3	H_4	H_5	Нм
HRC							
HRC							
HRC							
HRA							
HRB							
HRBW							
HRK							
HRKW							
HR15N							
HR30N							
HR30N							
HR45N							
HR30T							
HR30T							
HR30TW							
HB 1/30							
HBW 1/30							
HBW 1/30							
HB(HBW) 2,5/62,5							
HB 2,5/187,5							
HBW 2,5/187,5							
HBW 2,5/187,5							
HB(HBW) 5/250							
HB 5/750							
HBW 5/750							
HBW 5/750							
HB 10/3000							
HBW 10/3000							
HBW 10/3000							

Таблица А.5 - Определение абсолютной погрешности и размаха показаний твердомера

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Медиана из пяти измерений числа твёрдости	Абсолютная погрешность твердомера, числа твердости	Размах, числа твердости
HRC				
HRC				
HRC				
HRA				
HRB				
HRBW				
HRK				
HRKW				
HR15N				
HR30N				
HR30N				
HR45N				
HR30T				
HR30T				
HR30TW				
HR30TW				
HR30TW				-
HB 1/30				-
HBW 1/30				-
HB(HBW) 2,5/62,5				-
HB 2,5/187,5				-
HBW 2,5/187,5				-
HBW 2,5/187,5				-
HB(HBW) 5/250				-
HB 5/750				-
HBW 5/750				-
HBW 5/750				-
HB 10/3000				-
HBW 10/3000				-
HBW 10/3000				-

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

Поверитель _____