

СОГЛАСОВАНО

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

А.Н. Щипунов



2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Твердомер Бринелля порталный QPortal 0-1800-150

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

QPortal - 01 МП

2021 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на твердомер Бринелля порталный QPortal 0-1800-150 (далее – твердомер), серийный номер QN13-01/20, изготовленный фирмой «Makkon GmbH», Австрия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость твердомера к Государственному первичному эталону твёрдости по шкалам Бринелля ГЭТ 33-2020 согласно ГОСТ 8.062-85.

1.3 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 операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции 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 твердомера	10	да	да
5 Подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям	11	да	да
6 Оформление результатов поверки	12	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 (РЭ) твердомера.

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
7	Микроскоп по ГОСТ 8074-82, общее увеличение не менее 30х
8	Мера длины штриховая по ГОСТ 12069-90 типа II, диапазон измерений от 0 до 6 мм, класс точности 2
10	Динамометры электронные АЦД, 2-й разряд согласно ГПС для средств измерения силы, приказ Росстандарта № 2498 от 22.10.2019, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,24$ %.
10	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100 \pm 25) НВ(НВW); (200 \pm 50) НВ(НВW); (400 \pm 50) НВ(НВW); (550 \pm 100) НВW

5.2 Допускается применение других средств измерений утвержденного типа, прошедших поверку и обеспечивающих измерение метрологических характеристик поверяемого твердомера с требуемой точностью.

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, комплектности и маркировки требованиям нормативно-технической документации (РЭ и описание типа);
- отсутствие видимых дефектов и повреждений, препятствующих работе твердомера;
- целостность наконечников, используемых в твердомере.

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными и продолжают поверку, если:

- внешний вид, комплектность и маркировка соответствуют требованиям нормативно-технической документации:
- отсутствуют видимые дефекты и повреждения, препятствующие работе твердомера;
- на поверхности наконечников отсутствуют дефекты в виде вмятин, царапин, коррозии и других механических повреждений.

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 10 РЭ.

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

8.4 Определить отклонение показаний измерительного устройства твердомера

8.4.1 Отклонение показаний измерительного устройства проводить при помощи меры длины штриховой. Измерения проводить в интервалах (0-1) мм; (2-3) мм; (3-4) мм; (5-6) мм; (0-6) мм.

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

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

$$\Delta L = L - L_0, \quad (1)$$

где L – значение длины интервала по показаниям измерительного устройства твердомера, L_0 – номинальное значение интервала шкалы штриховой меры.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А.1).

8.4.4 Значения отклонения показаний измерительного устройства должны находиться в пределах $\pm 0,01$ мм на одно миллиметровое деление шкалы и $\pm 0,02$ мм на всю длину шкалы согласно ГОСТ 23677-79 «Твердомеры для металлов. Общие технические требования» (п. 11).

9 Проверка программного обеспечения твердомера

9.1 Проверку программного обеспечения (идентификацию ПО) выполнить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер;
- запустить ПО Qrix T2 на панели управления, перейти на вкладку «Настройка»;
- на дисплее панели управления отобразится идентификационное наименование ПО и номер версии.

9.2 Результаты проверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Qrix T2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v. 1.0.2

10 Определение метрологических характеристик твердомера

10.1 Определение относительного отклонения испытательной нагрузки

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

Примечание – при необходимости использовать переходное устройство для измерения нагрузки.

10.1.2 Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение Физм. и занести его в протокол (приложение А, таблица А.1).

10.2 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля

10.2.1 Проверку твердомера выполнить при следующих нагрузках: 4903Н (шкала НВ 10/500); 9807 Н (шкала НВW 10/1000); 29420 Н (шкалы НВ(НВW) 10/3000).

10.2.3 Меры твердости выбирать в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Перечень мер твердости, необходимых для проведения поверки

Обозначение шкалы твердости	Значение твердости меры, НВ(НВW).	Количество мер, используемых для поверки, шт.
НВ 10/500	(90±18) НВ	1
НВW 10/1000	(100±25) НВW	1
НВ 10/3000	(400 ±50) НВ	1
НВW 10/3000	(200±50) НВW; (550±100) НВW	2

10.2.4 Измерения твердости проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 5.1) провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти измерений H_m и занести ее в протокол (приложение А, таблица А.4).

11. Подтверждение соответствия твердомера метрологическим требованиям

11.1 Определить относительное отклонение испытательной нагрузки δ по формуле (2):

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

где $F_{\text{изм}}$ – среднее арифметическое значение испытательной нагрузки, измеренной динамометром;
 F_0 – номинальное значение нагрузки.

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

Твердомер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки твердомера считать положительными, если значения относительного отклонения испытательной нагрузки находятся в пределах $\pm 1 \%$.

11.2 Абсолютную погрешность твердомера вычислить по формуле (3).

$$\Delta = H_m - H_n, \quad (3)$$

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

H_n – приписанное значение меры твердости, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки.

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

Твердомер соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки твердомера считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики твердомера по шкалам Бринелля

Обозначение шкал измерения твердости	Диапазон измерений твердости, НВ (НВW)				
	от 8 до 20 включ.	св. 20 до 54 включ.	св. 54 до 108 включ.	св. 108 до 163 включ.	св. 163 до 218 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, НВ (НВW), (\pm)					
НВ(НВW) 10/250	0,6	1,6	-	-	-
НВ(НВW) 10/500	0,6	1,6	3,2	-	-
НВ(НВW) 10/1000	-	1,6	3,2	4,9	6,5
НВ(НВW) 10/1500	-	1,6	3,2	4,9	6,5
НВ(НВW)10/3000	-	-	3,2	4,9	6,5

Продолжение таблицы 5

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, НВ (НВW)					
	св. 218 до 272 включ	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 твердомера, НВ (НВW), (\pm)					
НВ(НВW) 10/1500	8,2	9,8	-	-	-	-
НВ 10/3000	8,2	9,8	11,4	13,5	-	-
НВW 10/3000	8,2	9,8	11,4	13,5	16,5	19,5
Примечание – Метрологические характеристики действительны для 5 измерений						

12 Оформление результатов поверки

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

12.2 Результаты поверки твердомера подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 По заявлению владельца твердомера или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) 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.

12.4 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 Методике поверки QPortal - 01 МП
«ГСИ. Твердомер Бринелля порталный QPortal 0-1800-150»

Протокол № _____
Первичной/периодической поверки
От « » _____ 20__ года

Средство измерений Твердомер Бринелля порталный QPortal 0-1800-150 _____,
Заводской № _____

Средства поверки

Наименование, тип СИ, заводской номер	Метрологические характеристики

Условия поверки

Температура _____ °С

Относительная влажность _____ %

Результаты внешнего осмотра _____

Результаты опробования _____

Таблица А.1 - Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

Диапазон измерения, мм	Отклонение показаний измерительного устройства, мм
0-1	
2-3	
3-4	
5-6	
0-6	

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

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

Определение метрологических характеристик твердомера**Таблица А.3 - Определение относительного отклонения испытательной нагрузки**

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н $F_{изм.}$	Относительное отклонение испытательной нагрузки, % δ
	F_1	F_2	F_3		
2452					
4903					
9807					
14710					
29420					

Таблица А.4 - Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля

Шкала твердости	Значение твердости эталонной меры	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений HB(HBW)	Абсолютная погрешность твердомера, HB(HBW)
		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H _м	
HB 10/500								
HBW 10/1000								
HB 10/3000								
HBW 10/3000								
HBW 10/3000								

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

Поверитель _____