

УТВЕРЖДАЮ

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


_____ **А.Н. Шипунов**
«04» 09 2019 г.
М.п.



Твердомеры Бринелля ТБ Toichline

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ТБ Toichline - 01 МП

2019 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры Бринелля ТБ Tochtline (далее - твердомеры), изготавливаемые ООО «ЗИП», г. Иваново, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр твердомера	7.1	да	да
2 Внешний осмотр наконечников	7.2	да	да
3 Опробование	7.3	да	да
4 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.4	да	да
5 Определение отклонения испытательной нагрузки	7.5	да	да
6 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера	7.6	да	нет
7 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля	7.7	да	да

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

1.3 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.

2 Средства поверки

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Лупа по ГОСТ 25706-83, общее увеличение не менее 5х
7.5	Динамометры электронные АЦД, 2-й разряд по ГОСТ 8.640-2014, доверительные границы относительной погрешности не более 0,24%
7.6	Мера длины штриховая по ГОСТ 12069 типа II, диапазон измерений (0-10) мм, класс точности 3
7.7	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100±25) HB; (100±25) HBW; (200±50) HB; (200±50) HBW; (400±50) HB; (400±50) HBW; (550±100) HBW

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

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 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) на твердомеры.

4 Требования безопасности

4.1 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)

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

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

6 Подготовка к поверке

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

6.2 Поверяемые твердомеры должны быть установлены на столах, обеспечивающих защиту от воздействия вибраций.

6.3 Поверхности рабочего стола и рабочей части наконечника должны быть чистыми и обезжиренными.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр твердомера

7.1.1 Внешний осмотр и проверку комплектности твердомеров проводить путём сравнения с данными РЭ. Твердомер должен быть укомплектован в соответствии с главой 4 «Комплектность» РЭ. Поверхности рабочих столиков должны быть шлифованы и не иметь следов коррозии, забоин и вмятин. Дисплей не должен иметь видимых трещин и повреждений.

7.1.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования п. 7.1.1.

7.2 Внешний осмотр наконечников

7.2.1 Внешний осмотр шариковых наконечников проводить при помощи лупы.

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если на поверхности шарика отсутствуют вмятины, царапины, коррозия и другие механические повреждения.

7.3 Опробование

7.3.1 Проверить работоспособность твердомера в соответствии с главой 11 «Порядок работы» РЭ.

7.3.2 Результаты поверки считать положительными, если после цикла приложения нагрузки на мере твердости получился отпечаток по шкале Бринелля.

7.4 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.4.1 Идентификацию ПО проводить для твердомеров ТБ 5015С Tochline, ТБ 5015А Tochline, ТБ 5015-01 Tochline, ТБ 5005А Tochline, ТБ 5005-01 Tochline.

7.4.2 Идентификацию ПО выполнить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер;
- на дисплее отобразится идентификационное наименование ПО и номер версии.

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

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Tochline ТБ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.00

7.5 Определение отклонения испытательной нагрузки

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

7.5.2 Выполнить по три измерения для каждой испытательной нагрузки. Вычислить среднее арифметическое значение $F_{изм}$ и занести его в протокол (приложение А).

7.5.3 Относительное отклонение испытательной нагрузки δ определить по формуле (1):

$$\delta = 100 \% \cdot (F_{изм} - F_0) / F_0, \quad (1)$$

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

F_0 – номинальное значение нагрузки.

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

7.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения испытательной нагрузки находятся в пределах $\pm 1 \%$.

7.6 Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

7.6.1 Для твердомеров ТБ 5015 Tochline, ТБ 5015-01С Tochline, ТБ 5015-01 Tochline, ТБ 5005А Tochline, ТБ 5005-01 Tochline установить микроскоп основанием на меру длины штриховую так, чтобы деления шкалы меры оказались между горизонтальными маркерами микроскопа. Измерения проводить в интервалах (0-1) мм; (2-3) мм; (3-4) мм; (5-6) мм; (0-6) мм.

7.6.2 Определить отклонение показаний измерительного устройства ΔL по формуле (2):

$$\Delta L = L - L_0, \quad (2)$$

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 2).

7.6.3 Для твердомеров ТБ 5015С Tochline, ТБ 5015А Tochline повторить операции п.п. 7.6.1 и 7.6.2, установив меру длины штриховую на рабочий столик твердомеров так, чтобы деления шкалы меры оказались между вертикальными маркерами измерительного устройства.

7.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значения отклонения показаний измерительного устройства находятся 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).

7.7 Определение абсолютной погрешности твердомера по шкалам Бринелля

7.7.1 Абсолютную погрешность твердомера необходимо определять при горизонтальном положении столика.

7.7.2 Измерения проводить при той же нагрузке, для которой присвоено значение эталонной меры. На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти измерений H_m и занести ее в протокол.

Вычислить абсолютную погрешность твердомера 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, присвоенное ей поверяющей организацией по результатам последней поверки.

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

7.7.3 Поверку твердомера выполнить при шести нагрузках:

- 613 Н (шкалы НВ 2,5/62,5 или НВW 2,5/62,5) - за исключением твердомеров ТБ 5015

Tochline;

- 1839 Н (шкалы НВ 2,5/187,5 и НВW 2,5/187,5);

- 2452 Н (шкалы НВ 5/250 или НВW 5/250);

- 7355 Н (шкалы НВ 5/750 и НВW 5/750);

- 9807 Н (шкалы НВ 10/1000 или НВW 10/1000);

- 29420 Н (шкалы НВ 10/3000 и НВW 10/3000).

Примечание - допускается проведение поверки при других нагрузках, используемых в твердомере.

7.7.4 Для шкал НВ(НВW) 2,5/62,5; НВ(НВW) 5/250; НВ(НВW) 10/1000 выбрать одну меру из диапазона (100±25) НВ, (100±25) НВW соответственно.

Для шкал НВ 2,5/187,5, НВ 5/750; НВ 10/3000, выбрать одну меру из диапазона (400±50) НВ.

Для шкал НВW 2,5/187,5; НВW 5/750; НВW 10/3000 выбрать одну меру из диапазона (200±50) НВW и одну меру из диапазона (550±100) НВW.

7.7.5 Если твердомеры укомплектованы только стальными шариками, то поверку проводить по следующим мерам:

для шкал НВ 2,5/62,5; НВ 5/250; НВ 10/1000 выбрать одну меру из диапазона (100±25) НВ;

для шкал НВ 2,5/187,5, НВ 5/750; НВ 10/3000, выбрать одну меру из диапазона (200±50) НВW и одну меру из диапазона (400±50) НВ.

7.7.6 Если твердомеры укомплектованы только твердосплавными шариками, то поверку проводить по следующим мерам:

для шкал НВW 2,5/62,5; НВW 5/250; НВW 10/1000 выбрать одну меру из диапазона (100±25) НВW;

для шкал НВW 2,5/187,5; НВW 5/750; НВW 10/3000 выбрать одну меру из диапазона (200±50) НВW и одну меру из диапазона (550±100) НВW.

7.7.7 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, НВ (НВW)					
	от 8 до 20 включ.	св. 20 до 50 включ.	св. 50 до 100 включ.	св. 100 до 150 включ.	св. 150 до 200 включ.	св. 200 до 250 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твёрдометров, НВ (НВW), (±)					
НВ(НВW) 5/62,5; НВ(НВW) 10/250	0,6	1,5	-	-	-	-
НВ(НВW) 5/125; НВ(НВW) 10/500	0,6	1,5	3,0	4,5	-	-
НВ(НВW) 2,5/62,5; НВ(НВW) 5/250; НВ(НВW) 10/1000; НВ(НВW) 10/1500	-	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5
НВ(НВW) 2,5/187,5; НВ(НВW) 5/750; НВ(НВW)10/3000	-	-	3,0	4,5	6,0	7,5

Продолжение таблицы 4

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости, НВ (НВW)					
	св. 250 до 300 включ.	св. 300 до 350 включ.	св. 350 до 400 включ.	св. 400 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров, НВ (НВW), (\pm)					
НВ 2,5/187,5; НВ 5/750 НВ 10/3000	9,0	10,5	12,0	13,5	-	-
НВW 2,5/187,5; НВW 5/750; НВW 10/3000	9,0	10,5	12,0	13,5	16,5	19,5
Примечание - Метрологические характеристики действительны для 5 измерений						

8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки на твердомеры выдается свидетельство о поверке установленной формы и ставится знак поверки на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

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

8.2 Твердомеры, не прошедшие поверку, к эксплуатации не допускаются. На них выдается извещение о непригодности с указанием причины забракования.

Начальник НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Э.Г. Асланян

Ведущий инженер НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.А. Васенина

**Приложение А
(обязательное)**

Форма протокола поверки

**Протокол № _____
поверки твердомера _____**

Температура _____ °С

Относительная влажность _____ %

Дата _____

Заводской № _____

Средства поверки: эталонные меры твердости

Наименование меры	Номер меры	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Шкала твердости
Мера твердости Бринелля			НВ(НВW) 2,5/62,5
Мера твердости Бринелля			НВ 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			НВW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			НВW 2,5/187,5
Мера твердости Бринелля			НВ(НВW) 5/250
Мера твердости Бринелля			НВ(НВW) 10/1000
Мера твердости Бринелля			НВ 5/750
Мера твердости Бринелля			НВW 5/750
Мера твердости Бринелля			НВW 5/750
Мера твердости Бринелля			НВ 10/3000
Мера твердости Бринелля			НВW 10/3000
Мера твердости Бринелля			НВW 10/3000

Таблица 1 - Определение отклонения испытательной нагрузки

Испытательная нагрузка, Н	Результаты измерений			Среднее арифметическое значение измеренной испытательной нагрузки, Н	Относительное отклонение нагрузки, %
	F ₁	F ₂	F ₃		
613					
1226					
1839					
2452					
4903					
7355					
9807					
14710					
29420					

Таблица 2 - Определение отклонения показаний измерительного устройства твердомера

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

Таблица 3 - Результаты измерений твердости

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений, НВ(НВW)
		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H _м
НВ(НВW) 2,5/62,5							
НВ 2,5/187,5							
НВW 2,5/187,5							
НВW 2,5/187,5							
НВ(НВW) 5/250							
НВ(НВW) 10/1000							
НВ 5/750							
НВW 5/750							
НВW 5/750							
НВ 10/3000							
НВW 10/3000							
НВW 10/3000							

Таблица 4 - Определение абсолютной погрешности твердомера

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Медиана из пяти измерений, числа твёрдости	Абсолютная погрешность твердомера, НВ(НВW)
НВ(НВW) 2,5/62,5			
НВ 2,5/187,5			
НВW 2,5/187,5			
НВW 2,5/187,5			
НВ(НВW) 5/250			
НВ(НВW) 10/1000			
НВ 5/750			
НВW 5/750			
НВW 5/750			
НВ 10/3000			
НВW 10/3000			
НВW 10/3000			

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

Выдано свидетельство о поверке № _____ от " ____ " _____ 20____ г.

Срок действия свидетельства до _____

Поверитель _____