

СОГЛАСОВАНО

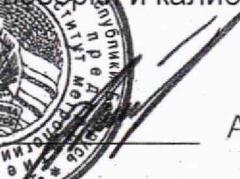
Директор Государственного  
научного учреждения «Институт  
прикладной физики Национальной  
академии наук Беларуси»

  
М.Л. Хейфец

«11» 01 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора –  
руководитель Центра эталонов,  
поверки и калибровки БелГИМ

  
А.С. Вольнец

«11» 01 2023 г.



Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

## ТВЕРДОМЕРЫ ПОРТАТИВНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТПЦ

Методика поверки

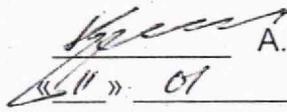
МРБ МП.3495-2023

Листов 9

Разработчики:

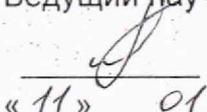
Государственное научное учреждение  
«Институт прикладной физики  
Национальной академии наук Беларуси»

Заведующий лабораторией  
контактно-динамических методов контроля

  
А.П. Крень

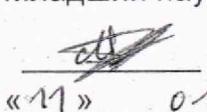
«11» 01 2023 г.

Ведущий научный сотрудник

  
О.В. Мацулевич

«11» 01 2023 г.

Младший научный сотрудник

  
Г.А. Ланцман

«11» 01 2023 г.

Минск, 2023

Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на твердомеры портативные цифровые ТПЦ (далее – твердомер), изготавливаемые по [1], и устанавливает методы и средства их первичной и последующих поверок.

Твердомеры предназначены для измерения твердости сталей динамическим методом по шкалам Бринелля (НВ, НВW) и Роквелла «С» (HRC).

Обязательные метрологические требования, предъявляемые к твердомерам, приведены в приложении А.

Настоящая МП разработана в соответствии с требованиями [2, 3].

Интервал между поверками – 12 месяцев.

## 1 Нормативные ссылки

В настоящей МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ГОСТ 8.062-85 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Бринелля;

ГОСТ 8.064-94 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла;

ГОСТ 131-2013 Спирт этиловый-сырец из пищевого сырья. Технические условия;

ГОСТ 9031-75 Меры твердости образцовые. Технические условия;

ГОСТ 9433-80 Смазка ЦИАТИМ-221. Технические условия.

Примечание – При пользовании настоящей МП целесообразно проверить действие ссылочных документов на официальном сайте Национального фонда технических нормативных правовых актов в глобальной компьютерной сети Интернет.

Если ссылочные документы заменены (изменены), то при пользовании настоящей МП следует руководствоваться действующими взамен документами. Если ссылочные документы отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	последующей поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Определение метрологических характеристик 3.1 Определение абсолютной погрешности при измерении твердости	8.3	да	да
4 Оформление результатов поверки	9	да	да
Примечание – Если при проведении той или иной операции поверки получают отрицательный результат, поверку прекращают.			

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
8.1	–
8.2	Термогигрометр Unitess THB1:
8.3	Диапазон измерений температуры 0 °С – 50 °С. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры: $\pm 0,3$ °С. Диапазон измерения относительной влажности 10 % – 90 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении относительной влажности $\pm 3,0$ %.  Эталонные меры твердости 2-го разряда по ГОСТ 9031, ГОСТ 8.062, ГОСТ 8.064. Значения твердости мер: Шкала Роквелла «С» (меры МТР): (25 $\pm$ 5) HRC; (45 $\pm$ 5) HRC; (65 $\pm$ 5) HRC. Шкалы Бринелля (меры МТБ): (100 $\pm$ 25) HB (HBW) 10/1000/10; (200 $\pm$ 50) HB (HBW) 10/3000/10; (400 $\pm$ 50) HB (HBW) 10/3000/10.
Примечания 1 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых твердомеров с требуемой точностью. 2 Эталонные меры твердости должны иметь действующие знаки поверки и (или) свидетельства о поверке.	

3.2 При подготовке эталонных мер твердости применяют следующие материалы:

- смазка ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 или любая другая смазка аналогичной консистенции;
- спирт этиловый по ГОСТ 131. Допускается применение спирта этилового по технической документации изготовителя.

### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих необходимую квалификацию в области обеспечения единства измерений.

### 5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации [4] на поверяемые твердомеры.

### 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %, не более 75.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 При подготовке к поверке выполняют следующие операции

7.1.1 Поверяемые твердомеры и средства поверки выдерживают в условиях по п.6.1 не менее 2 ч.

7.1.2 Устанавливают средства поверки, позволяющие в процессе проведения измерений контролировать изменения влияющих факторов (температуры и относительной влажности окружающего воздуха), снимают показания и заносят в протокол поверки по форме, приведенной в приложении А.

7.1.3 Подготавливают твердомеры к поверке в соответствии с эксплуатационной документацией [4].

7.1.4 Перед проведением поверки эталонные меры твердости должны быть притерты к плоской стальной плите массой не менее 5 кг посредством тонкого слоя консистентной смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433 или любой другой смазки аналогичной консистенции. Плита, к которой осуществляется притирка эталонных мер твердости, должна быть установлена на столе горизонтально.

7.1.5 Рабочие поверхности эталонных мер твердости должны быть очищены и обезжирены спиртом по п. 3.2.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

– соответствие внешнего вида и комплектности твердомера его описанию в эксплуатационной документации [4];

– отсутствие механических повреждений электронного блока, ударного преобразователя, соединительного кабеля;

– наличие соответствующей маркировки на корпусе твердомера (наименования, типа, порядкового номера).

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если твердомер соответствует требованиям, приведенным в п.8.1.1.

### 8.2 Опробование

Опробование твердомера включает идентификацию программного обеспечения (далее - ПО) и проверку функционирования твердомера.

8.2.1 При проведении идентификации ПО твердомера оценивается соответствие идентификационного наименования и номера версии ПО, отображаемых на дисплее твердомера при его включении, значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО твердомера

Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)
TRC-7	1.54

8.2.2 Проверку функционирования проводят путем измерения твердости эталонных мер.

Результаты проверки считаются положительными, если в ходе измерений функционирование твердомера соответствует требованиям эксплуатационной документации [4].

### 8.3 Определение метрологических характеристик

#### 8.3.1 Определение абсолютной погрешности при измерении твердости

8.3.1.1 Определение абсолютной погрешности при измерении твердости проводят с помощью эталонных мер твердости 2-го разряда, указанных в таблице 2. При проведении измерений эталонные меры должны быть притерты к стальной плите согласно п.7.1.4.

При определении абсолютной погрешности при измерении твердости выполняют следующие операции:

8.3.1.1.1 Проводят по пять измерений твердости на каждой мере твердости.

8.3.1.1.2 Определяют среднее арифметическое измеренной твердости  $\bar{H}$ , HB (HBW, HRC) каждой меры по формуле

$$\bar{H} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 H_i, \quad (8.1)$$

где  $H_i$  – результат  $i$ -го единичного измерения твердости эталонной меры, HB (HBW, HRC).

8.3.1.1.3 Определяют абсолютную погрешность при измерении твердости  $\Delta$ , HB (HBW, HRC) каждой меры по формуле

$$\Delta = \bar{H} - H_m, \quad (8.2)$$

где  $H_m$  – номинальное значение твердости эталонной меры, HB (HBW, HRC), указанное на мере или в свидетельстве о поверке.

Абсолютная погрешность при измерении твердости при поверке твердомера по эталонным мерам 2-го разряда, указанным в таблице 2, должна находиться в пределах значений, указанных в приложении А.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении В настоящей МП.

9.2. При положительных результатах поверки твердомера на него наносят знак поверки и (или) выдают свидетельство о поверке:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [3];

- для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

9.3 При отрицательных результатах первичной поверки твердомера выдают заключение о непригодности:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной в [3];

- для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку.

При отрицательных результатах последующей поверки твердомера выдают заключение о непригодности:

- для средств измерений, применяемых при измерениях в сфере законодательной метрологии, по форме, установленной [2];

- для средств измерений, применяемых при измерениях вне сферы законодательной метрологии, по форме, установленной в технических нормативных правовых актах в области технического нормирования и стандартизации по вопросам обеспечения единства измерений, локальных правовых актах юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющих поверку,

Ранее нанесенный знак поверки подлежит уничтожению путем приведения его в состояние, непригодное для дальнейшего применения, предыдущее свидетельство прекращает свое действие.

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Обязательные метрологические требования**

А.1 Обязательные метрологические требования, предъявляемые к твердомерам, приведены в таблице А.1.

**Таблица А.1**

Наименование	Значение
Пределы допускаемых значений абсолютной погрешности при измерении твердости по шкале Бринелля, НВ	
в диапазоне от 90 до 150 НВ включ.	±10
в диапазоне св. 150 до 450 НВ	±15
по шкале Бринелля, НВW	
в диапазоне от 90 до 150 НВW включ.	±10
в диапазоне св. 150 до 450 НВW	±15
по шкале Роквелла «С», HRC	±2

**Приложение Б  
(справочное)  
Форма протокола поверки**

\_\_\_\_\_ наименование организации, проводящей поверку

Аттестат аккредитации ВУ/ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

поверки твердомера портативного цифрового \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
обозначение модификации

принадлежащего \_\_\_\_\_

Изготовитель \_\_\_\_\_ наименование организации

\_\_\_\_\_ наименование изготовителя

Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

Поверка проводится по \_\_\_\_\_ с ... по ...

\_\_\_\_\_ обозначение документа, по которому проводят поверку

Средства поверки

**Таблица А.1 – Средства поверки**

Наименование средства измерений, тип	Заводской номер

Условия поверки

- температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

- относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %.

Результаты поверки

1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

2 Опробование \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

3 Определение метрологических характеристик

3 Определение абсолютной погрешности при измерении твердости

**Таблица А.2 – Результаты измерений твердости**

Номинальная твердость эталонной меры, НВ (НВW, HRC)	Результаты измерений твердости, НВ (НВW, HRC)			Среднее значение твердости, НВ (НВW, HRC)	Абсолютная погрешность при измерении твердости, НВ (НВW, HRC)
	1	...	5		

Заключение \_\_\_\_\_  
соответствует/не соответствует

Свидетельство (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

## Библиография

- [1] ТУ ВУ 100289280.025 – 2017 Твердомеры портативные цифровые ТПЦ. Технические условия.
- [2] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 38 от 20.04.2021 «Об осуществлении метрологической оценки для утверждения типа средств измерений и стандартных образцов».
- [3] Постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь № 40 от 21.04.2021 «Об осуществлении метрологической оценки в виде работ по государственной поверке средств измерений».
- [4] ИЯУМ 000003.017 РЭ Твердомеры портативные цифровые ТПЦ. Руководство по эксплуатации.

**ВЕРНО**

Ученый секретарь

ИПО НАН Беларуси  М.В. Асадчая

" 15 "  2013 г.

