

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

_____ **А.Н. Щипунов**
«27» _____ 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Твердомеры портативные комбинированные Equotip Live

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Equotip Live – 01 МП

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры, портативные комбинированные Equotip Live (далее - твердомеры), изготавливаемые фирмой «Proseal SA», Швейцария, 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 Опробование	7.2	да	да
3 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.3	да	нет
4 Определение абсолютной погрешности твердомера	7.4	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.

1.4 Допускается проведение поверки по отдельным датчикам, 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
7.4	Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла по ГПС для средств измерения твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта №3462 от 30 декабря 2019 г. со значениями твердости: (25±5) HRC; (45±5) HRC; (65±5) HRC; (90±10) HRB; (83±3) HRA Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла по ГПС для средств измерения твердости по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла, утвержденной приказом Росстандарта №3462 от 30 декабря 2019 г. со значениями твердости: (92±2) HR15N, (92±2) HR15T Рабочие эталоны твердости 2 разряда по шкалам Виккерса по ГОСТ 8.063-2012 со значениями твердости: (200±50) HV; (450±75) HV; (800±50) HV; Рабочие эталоны твердости 2 разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85 со значениями твердости: (100±25) HB (HBW); (200±50) HB (HBW); (400±50) HB (HBW), (600±50) HBW Рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкале Шора D по ГОСТ 8.516-2001 со значениями твердости: (30±7) HSD; (60±7) HSD; (95±7) HSD

Примечание

Допускается применение других средств поверки утвержденного типа, прошедших поверку и обеспечивающих определение 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 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 Подготовить к работе поверяемый твердомер в соответствии с главой 3 РЭ.

6.3 Рабочие поверхности поверяемых мер и индентор твердомера должны быть чистыми и обезжиренными.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр твердомера

7.1.1 Проверить соответствие заводского номера твердомера с записью в паспорте, комплектность твердомера в соответствии с главой 2 РЭ.

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

7.2 Опробование

7.2.1 Проверить работоспособность твердомера в соответствии с главой 5 РЭ.

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования главы 5 РЭ.

7.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.3.1 Идентификацию ПО при поверке твердомера проводить по нижеприведенной методике:

- установить приложение Equotip Live на электронный блок (смартфон) через App Store (требуется iOS 9 и новее);
- включить Bluetooth на смартфоне и датчике, произвести их синхронизацию;
- запустить приложение Equotip Live, выбрать вкладку «О программе», на экране высветится серийный номер прибора и номер версии программного обеспечения.

7.3.2 Результаты проверки считать положительными, если серийный номер совпадает с номером, указанным на корпусе датчика, а номер версии с данными, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Equotip Live
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 2.0.5
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

7.4 Определение абсолютной погрешности твердомера

7.4.1 Перед проверкой твердомера плотно притереть меру к массивной плите (ГОСТ 10905-86). Для этого на опорную поверхность меры нанести тонкий слой смазки «ЦИАТИМ-221» (ГОСТ 9433-80), либо любой другой смазки аналогичной консистенции.

7.4.2 Абсолютную погрешность твердомеров определять при вертикальном положении датчика твердомера по отношению к эталонной мере твердости.

7.4.3 На каждой из мер (п. 2.1) провести по 5 измерений. Определить медиану 5-ти измерений H_m и занести ее в протокол (приложение А, таблица А1).

7.4.4 Абсолютную погрешность твердомера Δ определить по формуле (1):

$$\Delta = H_m - H_n, \quad (1)$$

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 проверки.

Результаты измерений занести в протокол (приложение А, таблица А2).

7.4.5 Проверка твердомера производится с каждым из используемых датчиков.

7.4.6 Проверка твердомера с ультразвуковым датчиком Equotip Live UCI HV1-HV10 производится при режимах HV1, HV5 и HV10.

7.4.7 Для проверки твердомеров по шкалам Роквелла выбирают следующие меры твердости:

- для шкалы HRC три меры из каждого диапазона: (25 ± 5) HRC; (45 ± 5) HRC; (65 ± 5) HRC;
- для шкалы HRB одну меру из диапазона (90 ± 10) HRB;
- для шкалы HRA одну меру из диапазона (83 ± 3) HRA (только для датчиков Equotip Live UCI HV1-HV10).

7.4.8 Для проверки твердомеров по шкале Супер-Роквелла выбирают следующие меры твердости:

- для шкалы HR15N одну меру из диапазона (92 ± 2) HR15N (только для датчиков Equotip Live UCI HV1-HV10);
- для шкалы HR15T одну меру из диапазона (92 ± 2) HR15T (только для датчиков Equotip Live UCI HV1-HV10).

7.4.9 Для проверки твердомеров по шкалам Виккерса выбирают следующие меры твердости:

- для датчиков Equotip Live UCI HV1-HV10 две меры твердости из диапазонов (200 ± 50) HV и (450 ± 75) HV;
- для датчиков Equotip Live Leeb D две меры твердости из диапазонов (200 ± 50) HV и (800 ± 50) HV.

Примечание

Для проверки ультразвукового датчика Equotip Live UCI HV1-HV10 выбирают меры твердости по шкале HV10.

Для проверки динамического датчика Live Leeb D выбирают меры твердости по шкале HV10 или HV30.

7.4.10 Для проверки твердомеров по шкалам Бринелля выбирают следующие меры твердости:

- для датчиков Equotip Live Leeb D и датчиков Equotip Live UCI HV1-HV10 (режим HV10) три меры твердости из диапазонов (100 ± 25) HB (HBW), (200 ± 50) HB (HBW) 10/3000 и (600 ± 50) HBW 10/3000.
- для датчиков Equotip Live UCI HV1-HV10 (режим HV1 и режим HV5) три меры из диапазонов (100 ± 25) HB (HBW), (200 ± 50) HB (HBW) 10/3000 и (400 ± 50) HB (HBW) 10/3000.

Примечание

Допускается проведение проверки твердомера по шкале твердости HB (HBW) 5/750.

7.4.11 Для проверки твердомеров по шкале Шора D выбирают три меры твердости из диапазонов (30 ± 7) HSD; (60 ± 7) HSD; (95 ± 7) HSD (только для датчиков Equotip Live Leeb D).

7.4.12 Результаты проверки считать положительными, если значения абсолютной погрешности твердомера находятся в пределах, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Датчик	Шкала измерения твёрдости	Диапазоны измерений твёрдости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера, числа твёрдости
Equotip Live Leeb D	Роквелла С	(20 – 70) HRC	±2
	Роквелла В	(38– 100) HRB	±4
	Бринелля HB (HBW)	(81 – 450) HB (HBW) (451 – 650) HBW	±12
	Виккерса HV	(80 – 960) HV	±15
	Шора D	(30 – 100) HSD	±3
Equotip Live UCI HV1-HV10 (режим HV1)	Роквелла С	(20 – 70) HRC	±13
	Роквелла В	(45-100) HRB	±3
	Роквелла А	(70-93) HRA	±7
	Супер-Роквелла HR15N	(70-94) HR15N	±7
	Супер-Роквелла HR15T	(62-93) HR15T	±3
	Бринелля HB (HBW)	(100-250) HB (HBW)	±37
	Бринелля HB (HBW)	(251-450) HB (HBW)	±82
	Виккерса HV	(80 – 250) HV	±15
	Виккерса HV	(251 – 575) HV	±90
Equotip Live UCI HV1-HV10 (режим HV5)	Роквелла С	(20 – 70) HRC	±3
	Роквелла В	(45-100) HRB	±5
	Роквелла А	(70-93) HRA	±3
	Супер-Роквелла HR15N	(70-94) HR15N	±3
	Супер-Роквелла HR15T	(62-93) HR15T	±3
	Бринелля HB (HBW)	(100-450) HB (HBW)	±32
	Виккерса HV	(80 – 575) HV	±25
Equotip Live UCI HV1-HV10 (режим HV10)	Роквелла С	(20 – 70) HRC	±3
	Роквелла В	(45-100) HRB	±3
	Роквелла А	(70-93) HRA	±3
	Супер-Роквелла HR15N	(70-94) HR15N	±3
	Супер-Роквелла HR15T	(62-93) HR15T	±3
	Бринелля HB (HBW)	(100-450) HB (HBW)	±32
	Бринелля HBW	(451-650) HBW	±42
	Виккерса HV	(80 – 575) HV	±16

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 лаб. 360 НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Э. Асланян

Младший научный сотрудник НИО-3 ФГУП «ВНИИФТРИ»



П.В. Сорокина

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол № _____
поверки твердомера _____

Температура _____ °C

Относительная влажность _____ %

Дата _____

Заводской № _____

Средства поверки: эталонные меры твердости

Наименование меры	Номер меры	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Шкала твердости
Мера твердости Роквелла			(25±5) HRC
Мера твердости Роквелла			(45±5) HRC
Мера твердости Роквелла			(65±5) HRC
Мера твердости Роквелла			(83±3) HRA
Мера твердости Роквелла			(90±10) HRB
Мера твердости Супер-Роквелла			(92±2) HR15N
Мера твердости Супер-Роквелла			(92±2) HR15T
Мера твердости Виккерса			(200±50) HV или (450±75) HV
Мера твердости Виккерса			(450±75) HV или (800±50) HV
Мера твердости Бринелля			(100±25) HB (HBW)
Мера твердости Бринелля			(200±50) HB (HBW)
Мера твердости Бринелля			(400±50) HB (HBW) или (600±50) HBW
Мера твердости Шора			(30±7) HSD
Мера твердости Шора			(60±7) HSD
Мера твердости Шора			(95±7) HSD

Таблица А1 - Результаты измерений твердости

Шкала твердости	Номер меры	Результаты измерений:					Медиана из пяти измерений, числа твёрдости
		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄	H ₅	H _м
(25±5) HRC							
(45±5) HRC							
(65±5) HRC							
(83±3) HRA							
(90±10) HRB							
(92±2) HR15N							
(92±2) HR15T							
(200±50) HV или (450±75) HV							
(450±75) HV или (800±50) HV							
(100±25) HB (HBW)							
(200±50) HB (HBW)							
(400±50) HB (HBW) или (600±50) HBW							
(30±7) HSD							
(60±7) HSD							
(95±7) HSD							

Таблица А2 - Определение абсолютной погрешности твердомера

Шкала твердости	Значение твердости меры (по свидетельству о поверке)	Среднее арифметическое значение пяти измерений	Абсолютная погрешность твердомера
(25±5) HRC			
(45±5) HRC			
(65±5) HRC			
(83±3) HRA			
(90±10) HRB			
(92±2) HR15N			
(200±50) HV или (450±75) HV			
(450±75) HV или (800±50) HV			
(100±25) HB (HBW)			
(200±50) HB (HBW)			
(400±50) HB (HBW) или (600±50) HBW			
(30±7) HSD			
(60±7) HSD			
(95±7) HSD			

Заключение:

Твердомер является пригодным (непригодным) к применению.

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

Срок действия свидетельства до _____

Поверитель _____