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

_____ А.Н. Щипунов

«27» 02 2020 г.

М.п.

Твердомеры портативные комбинированные Equotip 550

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

EQ550 – 02 МП

2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на твердомеры портативные комбинированные Equotip 550 (далее - твердомеры), изготавливаемые фирмой «Proceq 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	да
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 отдельных датчиков, 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 разряда по шкалам Роквелла по ГОСТ 8.064-94 со значениями твердости: (25±5) HRC; (45±5) HRC; (65±5) HRC; (90±10) HRB; (83±3) HRA Рабочие эталоны твердости 2 разряда по шкалам Супер-Роквелла по ГОСТ 8.064-94 со значениями твердости: (92±2) HR15N 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±75) 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, целостность соединительного кабеля, комплектность твердомера в соответствии с главой 2 РЭ. Поверхность электронного блока твердомера не должна иметь видимых трещин и повреждений. При включении твердомера на экране дисплея должно отобразиться основное меню.

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 разделом 4.1 РЭ.

7.2.2 Результаты поверки считать положительными, если выполнены требования раздела 4.1 РЭ.

7.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

7.3.1 Идентификацию ПО при поверке твердомера проводить по нижеприведенной методике:

- включить твердомер в соответствии с главой 3 РЭ. Нажать кнопку информации (п. 9.6);
- на экране дисплея высветится серийный номер прибора и номер версии программного обеспечения.

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

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Equotip 550
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 2.2.2

7.4 Определение абсолютной погрешности твердомера

7.4.1 Перед поверкой твердомера плотно притереть меру к массивной плите, следуя рекомендациям п. 4.3.1.4 РЭ. Для этого на опорную поверхность меры нанести тонкий слой смазки «ЦИАТИМ-221», либо любой другой смазки аналогичной консистенции.

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

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

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

$$\Delta = Hм - Hн, \quad (1)$$

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

7.4.5 Поверка твердомера производится с каждым из используемых датчиков.

7.4.6 Поверка твердомера с ультразвуковым датчиком Equotip UCI HV1-HV10 производится при всех используемых нагрузках.

7.4.7 Для поверки 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 Leeb S, Equotip Leeb E, Equotip Portable Rockwell и Equotip UCI HV1-HV10).

7.4.8 Для поверки твердомеров по шкале Супер-Роквелла HR15N выбирают одну меру из диапазона (92±2) HR15N (только для датчиков Equotip Portable Rockwell и Equotip UCI HV1-HV10).

7.4.9 Для поверки твердомеров с датчиками Equotip Leeb и Equotip Portable Rockwell по шкалам Виккерса выбирают две меры твердости из диапазонов: (200±50) HV 30; (800±50) HV 30.

Для поверки твердомеров с датчиком Equotip UCI HV1-HV10 по шкалам Виккерса выбирают две меры твердости из диапазонов: (200±50) HV 10; (800±50) HV 10 или из диапазонов: (200±50) HV 5; (800±50) HV 5.

7.4.10 Для поверки твердомеров по шкалам Бринелля выбирают три меры твердости:

- одну меру твердости из диапазона (100±25) HB 10/1000;
- одну меру твердости из двух диапазонов (200±50) HB(HBW) 10/3000 и (400±75) HB (HBW) 10/3000;
- одну меру твердости из диапазона (600±50) HBW 10/3000.

Примечания:

1 Допускается проведение поверки твердомера по шкале твердости HB 5/250 вместо шкалы HB 10/1000.

2 Допускается проведение поверки твердомера по шкале твердости HB (HBW) 5/750 вместо шкалы HB(HBW) 10/3000.

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

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

Таблица 4

Датчик	Шкала измерения твёрдости	Диапазоны измерений твердости	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера
Equotip Leeb			
D, DC, DL, E, S, C	Роквелла C	(20 – 70) HRC	±2
D, DC, DL	Роквелла B	(38– 100) HRB	±4
G	Роквелла B	(48 - 100) HRB	
E, S	Роквелла A	(61-88) HRA	±3
D, DC, C, DL, E	Бринелля HB (HBW)	(81 – 650) HB (HBW)	±12
G	Бринелля HB (HBW)	(90 – 650) HB (HBW)	
S	Бринелля HB (HBW)	(101 – 640) HB (HBW)	
D, DC, DL, E, C	Виккерса HV	(80 – 960) HV	±15
S	Виккерса HV	(101 – 960) HV	
D, DC, C, E, DL, S	Шора D	(30 – 100) HSD	±3
Equotip Portable Rockwell	Роквелла C	(20 – 70) HRC	±2
	Роквелла B	(35-100) HRB	±3,5
	Роквелла A	(70-93) HRA	±3
	Супер-Роквелла HR15N	(70-94) HR15N	±3
	Супер-Роквелла HR15T	(62-93) HR15T	±3
	Бринелля HB (HBW)	(100-650) HB (HBW)	±12
	Виккерса HV	(200 – 1000) HV	±15
Equotip UCI HV1-HV10	Роквелла C	(20 – 70) HRC	±3
	Роквелла B	(45-100) HRB	±3
	Роквелла A	(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 HB (HBW)	(451-650) HB (HBW)	±42
	Виккерса HV	(80 – 960) 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 твердости, 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

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 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 Виккерса			(200±50) HV или (450±75) HV
Мера твердости Виккерса			(800±50) HV
Мера твердости Бринелля			(100±25) HB или (200±50) HB(HBW)
Мера твердости Бринелля			(400±75) HB(HBW)
Мера твердости Бринелля			(600±50) HB(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	Нм
(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							
(800±50) HV							
(100±25) HB или (200±50) HB(HBW)							
(400±75) HB(HBW)							
(600±50) HB(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			
(800±50) HV			
(100±25) HB или (200±50) HB(HBW)			
(400±75) HB(HBW)			
(600±50) HB(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 _____