

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Твердомеры портативные комбинированные Equotip 550

#### Назначение средства измерений

Твердомеры портативные комбинированные Equotip 550 (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости сталей по шкалам Виккерса, Роквелла, Супер-Роквелла, Бринелля и Шора D.

#### Описание средства измерений

Твердомеры представляют собой портативные приборы, состоящие из электронного блока, динамических датчиков Equotip Leeb, статического датчика Equotip Portable Rockwell и ультразвукового датчика Equotip UCI HV1-HV10.

Принцип действия твердомера с динамическими датчиками Equotip Leeb основан на измерении отношения скоростей индентора до и после отскока от поверхности контролируемого изделия. Отношение скоростей индентора до и после отскока определяет твердость материала. Индентор, расположенный в динамическом датчике, представляет собой ударный элемент с твердосплавным наконечником.

Твердомер может быть укомплектован динамическими датчиками Equotip Leeb семи типов: D, DC, DL, C, E, S и G.

Датчики типа D и DC используются для измерений твердости изделий массой от 0,05 кг и толщиной не менее 3 мм. Датчик DC отличается от датчика D габаритными размерами.

Датчик типа DL имеет удлиненный индентор, позволяет проводить измерения в выемках и канавках. Минимальная масса изделий равна 0,05 кг, толщина не менее 3 мм.

Датчик типа C используется для измерений твердости изделий массой от 0,02 кг. Датчик характеризуется меньшей силой удара по сравнению с другими датчиками. Применяется для измерений твердости металлов на поверхности, на тонкостенных и чувствительных к ударам деталях. Минимальная толщина испытуемого изделия равна 1 мм.

Датчик типа E имеет боёк с искусственным алмазом и предназначен для измерения твердых (более 50 HRC) изделий массой от 0,05 кг и толщиной не менее 3 мм на постоянной основе.

Датчик типа G предназначен для измерений массивных изделий от 0,5 кг с минимальным радиусом кривизны поверхности равным 50 мм. Толщина изделий не менее 10 мм, либо изделие должно быть притёрто к массивной плите.

Датчик типа S может использоваться как датчик D, а также для измерений твердости материалов из твердых сталей (более 50 HRC) на постоянной основе.

Принцип действия твердомера со статическим датчиком Equotip Portable Rockwell основан на статическом вдавлении алмазного индентора с последующим измерением глубины внедрения индентора. Предварительная нагрузка при измерениях составляет 10 Н, полная нагрузка 50 Н. Используется для измерения твердости чувствительных к царапинам и полированных деталей, а также для тонких деталей, профилей и труб с толщиной стенки менее 1 мм.

Принцип работы твердомера с ультразвуковым датчиком Equotip UCI HV1-HV10 основан на изменении резонансной частоты датчика при внедрении индентора в контролируемое изделие. Изменение частоты определяет твердость материала. Индентор, расположенный в ультразвуковом датчике, представляет собой металлический стержень, на конце которого закреплена алмазная пирамида Виккерса с углом между гранями 136 градусов.

Твердомеры с ультразвуковыми датчиками Equotip UCI HV1-HV10 используются при нагрузках: 9,807 Н, 49,03 Н, 98,07 Н.

Общий вид твердомеров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведен на рисунках 1 и 2.

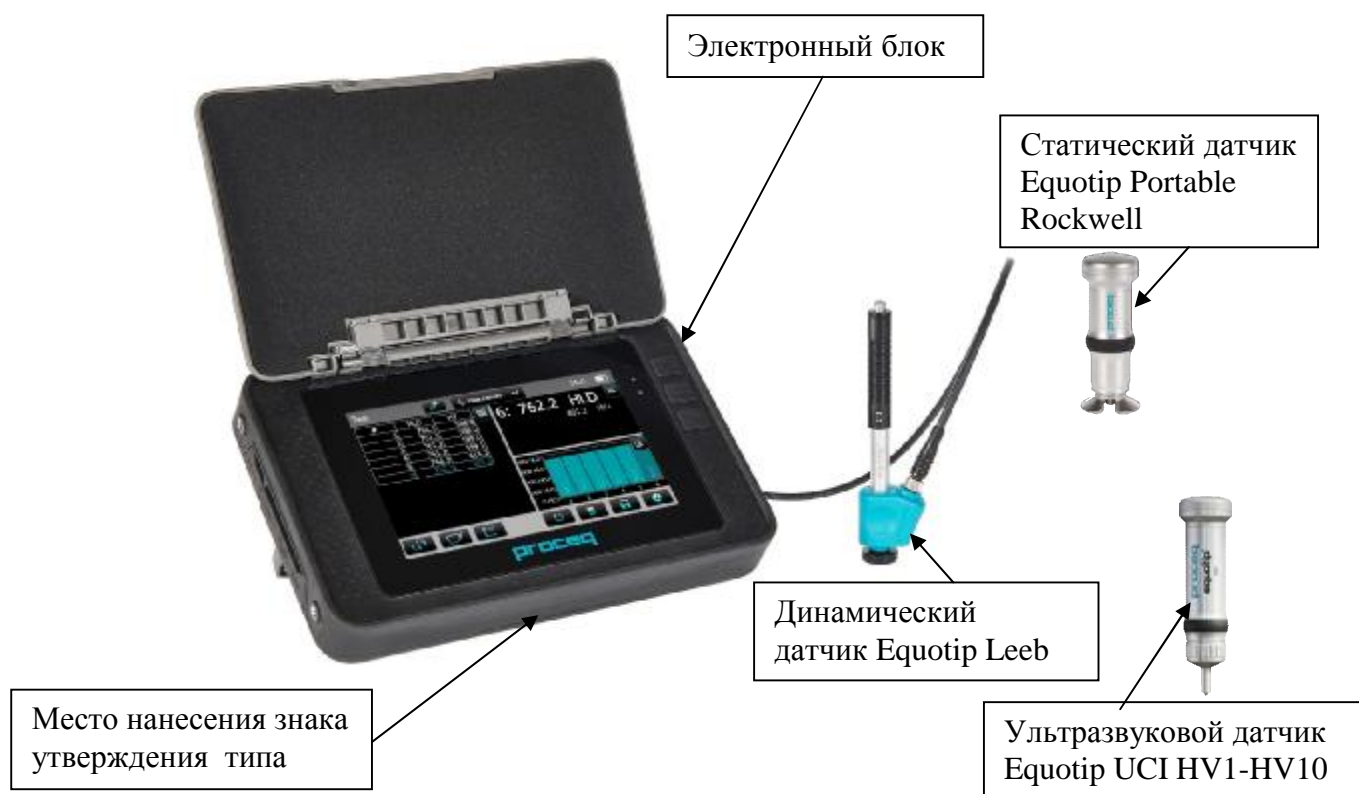


Рисунок 1 – Общий вид твердомеров Equotip 550, обозначение места нанесения знака утверждения типа



Рисунок 2 – Вид твердомеров снизу

### Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (ПО) используется для управления работой твердомеров, а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки)                             | Значение        |
|---|-----------------|
| Идентификационное наименование ПО                               | Equotip 550     |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО                       | не ниже v 2.2.2 |
| Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | -               |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики твердомеров

| Датчик                    | Шкала измерения твёрдости | Диапазоны измерений твердости | Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомера |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|
| Equotip Leeb              |                           |                               |   |
| D, DC, DL, E, S, C        | Роквелла С                | (20 – 70) HRC                 | ±2  |
| D, DC, DL                 | Роквелла В                | (38– 100) HRB                 | ±4  |
| G                         | Роквелла В                | (48 - 100) HRB                |   |
| E, S                      | Роквелла А                | (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 С                | (20 – 70) HRC                 | ±2  |
|                           | Роквелла В                | (35-100) HRB                  | ±3,5  |
|                           | Роквелла А                | (70-93) HRA                   | ±3  |
|                           | Супер-Роквелла HR15N      | (70-94) HR15N                 | ±3  |
|                           | Супер-Роквелла HR15T      | (62-93) HR15T                 | ±3  |
|                           | Бринелля HB (HBW)         | (100-650) HB (HBW)            | ±12   |
|                           | Виккерса HV               | (200 – 1000) HV               | ±15   |
| Equotip UCI HV1-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 HB (HBW)         | (451-650) HB (HBW)            | ±42   |
|                           | Виккерса HV               | (80 – 960) HV                 | ±16   |

Таблица 3 – Основные технические характеристики твердомеров

| Наименование характеристики   | Значение характеристики |
|---|-------------------------|
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающего воздуха, °С<br>- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более                          | от -10 до +50<br>95     |
| Параметры электропитания:<br>- внешнее напряжение через адаптер от сети переменного тока (100-240), В<br>- внутреннее напряжение от литиевого аккумулятора, В | от 9 до 15<br>3,6       |
| Габаритные размеры электронного блока, мм, не более:<br>длина<br>ширина<br>высота   | 250<br>162<br>62        |
| Масса электронного блока, кг, не более  | 1,525                   |

### Знак утверждения типа

наносится на корпус твердомеров в виде наклеиваемой плёнки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским или иным способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность твердомеров

| Наименование                                       | Обозначение               | Количество |
|--|---------------------------|------------|
| 1 Твердомер портативный комбинированный в составе: | Equotip 550               | 1 шт.      |
| 1.1 Электронный блок                               | -                         | 1 шт.      |
| 1.2 Динамические датчики Equotip Leeb              | D, DC, DL, E, S, C, G*    | по заказу  |
| 1.3 Статический датчик                             | Equotip Portable Rockwell | 1 шт.      |
| 1.4 Ультразвуковой датчик                          | Equotip UCI HV1-HV10      | 1шт.       |
| 2 DVD с ПО   | -                         | 1 шт.      |
| 3 Вспомогательные принадлежности                   | -                         | 1 компл.   |
| 4 Кейс для переноски                               | -                         | 1 шт.      |
| 5 Руководство по эксплуатации                      | EQ550 – 02 РЭ             | 1 экз.     |
| 6 Методика поверки                                 | EQ550 – 02 МП             | 1 экз.     |
| 7 Паспорт  | EQ550 – 02 ПС             | 1 экз.     |
| * В соответствии с заказом                         |                           |            |

### Поверка

осуществляется по документу EQ550 – 02 МП «Твердомеры портативные комбинированные Equotip 550. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» 27.02.2020 г.

Основные средства поверки:

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Роквелла и Супер-Роквелла по ГОСТ 8.064-94;

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Виккерса по ГОСТ 8.063-2012;

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкалам Бринелля по ГОСТ 8.062-85;

рабочие эталоны твердости 2-го разряда по шкале Шора D по ГОСТ 8.516-2001.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых твердомеров с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационной документации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к твердомерам портативным комбинированным Equotip 550**

ГОСТ 8.063-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов и сплавов по шкалам Виккерса»

ГОСТ 8.062-85 «Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости по шкалам Бринелля»

ГОСТ 8.064-94 «Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости по шкалам Роквелла и Супер Роквелла»

ГОСТ 8.516-2001 «Государственная поверочная схема для средств измерений твёрдости металлов по шкале Шора D»

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Изготовитель**

Фирма «Proceq SA», Швейцария

Адрес: Ringstrasse 2, CH-8603, Schwerzenbach, Switzerland

Телефон: +41 43 355-38-44

Факс: +41 43 355-38-08

E-mail: [info@proceq.com](mailto:info@proceq.com)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Просек Рус» (ООО «Просек Рус»)

ИНН 7802419222

Юридический адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, ул. Оптиков, д. 4, корп. 2, лит. А

Телефон/факс: (812) 448-35-00

E-mail: [info-russia@proceq.com](mailto:info-russia@proceq.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.