



**equotip<sup>®</sup>**  
piccolo

# ПОРТАТИВНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ТВЕРДОСТИ

## Передовой комплексный измерительный прибор

- Высокая точность при любом направлении измерительного удара – автоматическая функция!
- Преобразование измеренного значения во все стандартные шкалы твердости (HV, HB, HRC, HRB, HS, Rm).
- Принципиально новое ударное устройство: одним движением производится нагрузка и срабатывание спускового механизма.
- Мгновенное считывание измеренного значения на большом ЖК-дисплее с высокой контрастностью изображения.
- «Интеллектуальный» механизм самотестирования.
- Автоматическое включение/выключение.
- Хранение измеренных значений во встроенной долговременной памяти прибора.
- Возможность проведения практически неограниченного количества измерений за один цикл зарядки батареи прибора.
- Система зарядки встроенной литиевой батареи через USB-порт.
- Передача данных и программного обеспечения через USB-порт с помощью универсальных программных приложений.
- Готовность к автоматическому тестированию.

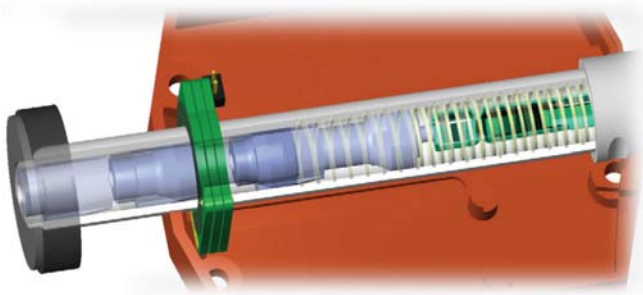


## Область применения – основные отрасли промышленности

- Подходит для любых материалов
- Идеален при контроле уровня качества
- Отлично подходит для тестирования тяжелого, крупногабаритного или уже смонтированного оборудования
- Удобен при работе в стесненных условиях
- Автоматическая система компенсирования направления удара
- Отлично подходит для различных материалов и проведения приемочных испытаний
- Прост в работе, обеспечивает высокую точность измерений на поверхностях с кривизной  $R > 10$  мм
- Производство и обработка металлов
- Автомобильная промышленность и транспорт
- Нефтехимическая и нефтеперерабатывающая промышленность
- Механизмы и оборудование для электростанций
- Аэрокосмическая промышленность, кораблестроение
- Металлоконструкции
- Натурные и лабораторные испытания

## Измерительный принцип прибора EQUOTIP

В ходе проведения испытания ударник с наконечником из карбида вольфрама приводится в действие пружиной, ударяется о поверхность и отскакивает. Скорости удара и отскока измеряются следующим образом: постоянный электромагнит, встроенный в тело ударника, проходит через катушку и в процессе своего поступательного и возвратного движения создает электрический ток. Величины возникающих при этом токов пропорциональны скоростям удара и отскока; результаты обрабатываются и представляются на дисплее индикаторного блока в виде значения твердости L.



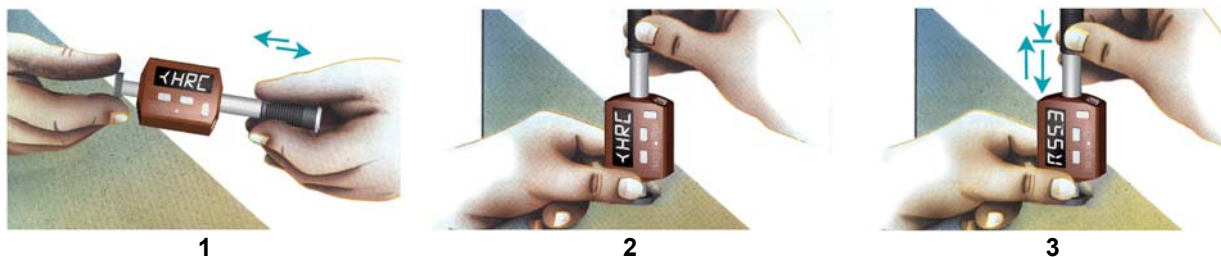
## Значения твердости L

Эта величина, введенная в практику измерений в 1978 г., является частным величины отскока ударника к величине скорости удара, умноженным на 1000. В более твердых материалах возникает большая скорость отскока, чем в тех, у которых твердость меньше. Применительно к определенной группе материалов (например, сталь, алюминий и др.), значение L совпадает со значением твердости, поэтому оно непосредственно и используется. Для наиболее часто встречающихся материалов разработаны специальные кривые, позволяющие сравнивать полученные значения со стандартными статистическими (по Бринелю, Роквеллу С) и переводить их в эти системы. Используя прибор EQUOTIP, значения твердости можно сразу же представлять на дисплее в любой шкале твердости - по Бринелю, Виккерсу, Роквеллу С или Шору.

В дополнение к стандартным переводным зависимостям прибор EQUOTIP Piccolo предоставляет пользователю возможность получать собственные зависимости на материалы и сплавы, не вошедшие в стандартный список, пользуясь результатами принятых эмпирических испытаний.

Группа материалов	По Виккерсу HV	По Бринелю HB	По Роквеллу HRC	По Шору HRB	По Шору HS	Прочность на растяжение, Н/мм <sup>2</sup>
Сталь и стальное литье	81-955	81-654	20-68	38-100	30-100	274-2193
Инструментальная сталь холодной обработки	80-900		21-67			
Нержавеющая сталь	85-802	85-655	20-62	47-102		
Чугун с пластинчатым графитом GG	90-698	90-664	21-59			
Чугун с гранулированным и шаровидным графитом GGG	96-724	95-678	21-61			
Литейные алюминиевые сплавы	22-193	19-180		24-85		
Латунь		40-173		14-95		
Бронза		60-290				
Деформируемые медные сплавы, низколегированные		45-315				

## Проведение измерений с помощью прибора EQUOTIP Piccolo – просто как 1-2-3!



1. Нагружение ударного устройства – плавно сместить рукоятку в направлении индикаторного блока. Зажимной патрон захватывает ударник и подтягивает его к пружине с определенным усилием. Это движение активирует электронику, и на дисплее появляются текущие установки прибора.
2. Поместить прибор перпендикулярно поверхности в точке проведения измерения.  
**Рекомендация:** удерживая прибор между корпусом и опорным кольцом, плотно прижать его к испытуемой поверхности.
3. Произвести измерение повторным смещением рукоятки в направлении корпуса. При этом ударник освобождается из зажимного патрона и движется к испытуемой поверхности с определенной энергией. Результат сразу представляется на дисплее в выбранной шкале измерений. Нет необходимости в наличии отдельной спусковой схемы – нагружение и спуск производятся одним движением.  
**Рекомендация:** выбирать точки проведения ударов на расстоянии 3-5 мм друг от друга, для каждой точки брать среднее значение по 3-5 ударам.

Ввиду динамического принципа работы прибора необходимо следить за тем, чтобы при проведении измерений на больших массивных частях оборудования прибор располагался на испытуемой поверхности неподвижно. Для получения надежных результатов при измерении на тонких деталях или деталях с тонким покрытием требуются специальные навыки. Испытуемая поверхность должна быть сухой и чистой. Класс подготовки поверхности должен быть не ниже ISO N7. Слишком большой разброс результатов измерений свидетельствует о плохой подготовке поверхности.

### Подготовка поверхности

Класс подготовки по ISO	N7
Максимальная шероховатость Rt	10 мкм
Среднее по центральной оси, CLA, AA, Ra	2 мкм

### Минимальная масса испытуемых образцов

Компактной формы	5 кг
На неподвижной опоре	2 кг
Прикрепленные к плите (с помощью контактной пасты)	0,1 кг

### Минимальная толщина испытуемого образца

Неприкрепленного	25 мм
Прикрепленного	3 мм
Толщина поверхностного слоя	0,8 мм

**Максимальная твердость испытуемых образцов** 890 HLd (955 HV, 68 HRC)

### Размер отпечатка на испытуемой поверхности

При значении 570 HLd (300 HV, 30 HRC)*	- диаметр 0,54 мм - глубина 24 мкм
При значении 760 HLd (600 HV, 55 HRC)*	- диаметр 0,45 мм - глубина 17 мкм
При значении 840 HLd (800 HV, 63 HRC)*	- диаметр 0,35 мм - глубина 10 мкм

\* Приблизительное переводное значение для стали.

## Настройка прибора EQUOTIP Piccolo



Вывод данных измерений на дисплей (шкала и материал) можно настроить индивидуально с помощью трехкнопочной панели управления или через специальную компьютерную программу. Для обеспечения максимального удобства пользователям в приборе имеются опции статистической обработки, отмена последнего измеренного значения, проверка технического обеспечения. Опция автоматического компенсирования направления удара установлена по умолчанию, однако ее можно отключить.

## Прибор EQUOTIP Piccolo – средство двусторонней связи



Вывод данных измерений на дисплей (шкала и материал) можно настроить индивидуально с помощью трехкнопочной панели управления или через специальную компьютерную программу. Для обеспечения максимального удобства пользователям в приборе имеются опции статистической обработки, отмена последнего измеренного значения, проверка технического обеспечения. Опция автоматического компенсирования направления удара установлена по умолчанию, однако ее можно отключить.

### Технические данные

Габариты	145 x 44 x 20 мм
Масса	110 г
Энергия удара	11 Н·мм
Ударник D	5,5 г
Сферический наконечник	Ø 3 мм, из карбида вольфрама (1500 HV)
Диапазон измерения	150-950 HL
Перевод в другие шкалы	81-955 HV, 81-678 HB, 20-70 HRC, 38-102 HRB, 30-100 HS, 274-2193 Н/мм <sup>2</sup>
Разрешающая способность	1 HL, 1HV, 1 HB, 0,1 HRC, 0,1 HRB, 1 HS, 1 Н/мм <sup>2</sup>
Направление удара	Автоматическое компенсирование, высокая угловая разрешающая способность
Погрешность измерений	±4 HL (0,5% на 800 HL)
Диапазон рабочих температур	От -10°C до +60°C, макс. влажность 90%
Материал корпуса	Анодированный алюминий, стойкий к образованию царапин
Дисплей	Большой жидкокристаллический дисплей с высокой контрастностью
Батарея	Литиевая, заряжается через USB-порт или адаптер (дополнительная принадлежность)
Ресурс батареи	При полной зарядке на 20000 ударов
Включение/выключение	Автоматическое
Встроенная память	Долговременная, на 2000 измеренных значений (дополнительно может быть расширена)
Средства связи с «внешней средой»	USB-порт для двусторонней связи с компьютером через интерфейс с помощью программного обеспечения
Блокировка	Программируется через компьютерное программное обеспечение

