



## Измерение твердости металла

Твердомер Equostat 3 может подключаться как к мобильной платформе Equotip 3, так и напрямую к ПК с графическим интерфейсом с подсказками для пользователя.

### Измерение твердости теперь делать легко

Стационарные твердомеры работают только с тестируемыми образцами ограниченного размера. Кроме того, транспортировка тестируемого образца часто бывает затруднительна. С другой стороны, испытание с отскоком по Либу имеет ограничения относительно минимальной массы и толщины образца. Equostat 3 хорошо работает на открытом воздухе, на производстве, в лаборатории и имеет всего несколько требований к геометрии тестируемого образца. Датчик Equostat 3 может подсоединяться напрямую к ноутбуку или ПК, где на дисплее в реальном времени отображается меню с подсказками для пользователя и показания измерения твердости. Поочередно подключаемые к электронному блоку Equotip 3 датчики позволяют комбинировать в приборе 2 принципа определения твердости: по методу Роквелла (Equostat 3) и методу Либса (Equotip 3), что в итоге дает пользователю самый универсальный твердомер.

### Точные измерения по DIN 50157 и ASTM B724

Equostat 3 отображает кривую сигнала и в реальном времени выдает пользователю инструкции по эксплуатации. Это позволяет пользователям успешно выполнять измерения с самой высокой повторяемостью среди производимых на данный момент твердомеров. По сравнению со стационарными испытательными приборами, Equostat 3 использует острый индентер и меньшую силу воздействия. Метод проведения измерений стандартизирован как по DIN 50157 (металлы), так и по ASTM B724 (алюминий). Преобразования из шкалы твердости по Роквеллу во многие другие шкалы соответствуют положениям ISO 18265 и ASTM E140, соответственно.

### Преимущества для покупателя

**Уникальность:** первый твердомер, который подключается напрямую к ПК и к мобильной измерительной платформе Equotip 3.

**Подсказки для пользователя:** пользователю точно указывается, когда включить и отключить нагрузки испытания; отображаемая кривая сигнала позволяет пользователю оценивать качество измерения.

**Повторяемость:** вне конкуренции.

**Прочность:** индентер нового Equostat 3 очень прочный; Датчик имеет защитную резиновую манжету.

**Универсальность:** измерительный зажим, магнитная подставка и специальная подставка, подходящая к большинству простых форм.

**Соответствие стандартам:** метод соответствует DIN 50157 и ASTM B724, а преобразование ISO 18265 и ASTM E140, соответственно.

**Программное обеспечение:** входящее в комплект программное обеспечение Equolink 3 для ПК предназначено для нужд профессионального управления данными.

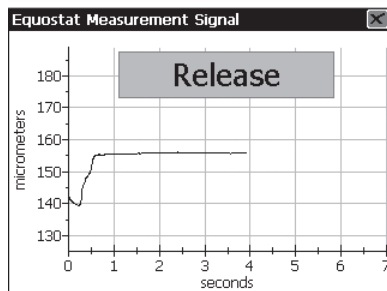
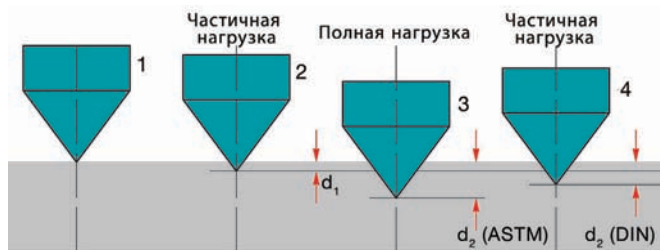
## Измерение твердости по Роквеллу портативным твердомером

Equostat 3 работает по принципу стационарного определения твердости по Роквеллу. При выполнении измерений с датчиком Equostat 3 алмазный индентер вводится в материал тестируемого образца, а затем вынимается из материала. Глубина отпечатка алмаза непрерывно измеряется до и после воздействия. На основе глубины отпечатков  $d_1$  и  $d_2$ , записанных при двух разных нагрузках, рассчитывается разница:  $\Delta = d_2 - d_1$ . Разница  $\Delta$  - это показатель твердости материала, который не зависит от направления испытания.

Equostat 3 по сравнению с традиционным стационарным определением твердости по Роквеллу имеет три основных отличия:

1. Сила воздействия ниже.
2. Индентер Equostat 3 острее.
3. Время фиксации индентера на материале короче.

## Функциональность, которая соответствует вашим потребностям



### Измерение на основе DIN 50157

Обе глубины отпечатков  $d_1$  и  $d_2$  записываются с частичной нагрузкой, сначала при приложении прибора ( $d_1$ ), а затем после отключения полной нагрузки ( $d_2$ ). Разница между глубинами  $d_1$  и  $d_2$  возникает на основе ответа на деформацию материала при проникновении в него индентера.

### Измерение на основе ASTM B724

Измерения глубины производятся с частичной нагрузкой ( $d_1$ ) и с полной нагрузкой ( $d_2$ ), соответственно.

### Меню с подсказками для пользователя

Сигнал измерения отображается в реальном времени на дисплее ПК или на электронном блоке Equotip 3. Это позволяет пользователю судить о качестве выполняемого измерения, оценивая кривую сигнала.

## Измерения являются неразрушающими

При небольшой силе воздействия, глубина проникновения индентера Equostat 3 в тестируемый образец составляет всего несколько мкм, что делает испытание подходящим, в частности, для:

- Полированных и чувствительных к царапинам поверхностей
- Тонких деталей, профилей и труб с толщиной стенки  $\leq 2$  мм
- Измерения твердости в зоне сварного шва, подвергаемой нагреву



Датчик Equostat 3, подключенный к ПК

## Требования к тестируемому образцу

Установки датчика	Минимальная толщина тестируемого образца	Максимальная толщина тестируемого образца	Состояние поверхности тестируемого образца	Изгиб поверхности	Максимальная твердость тестируемого образца	Минимальный зазор
Датчик 50 Н с зажимом	1 мм при ~20 HB 130 мкм при ~70 HRC	41 мм	Рекомендуемая средняя шероховатость поверхности $R_a < 2$ мкм для минимизации разрозненности показаний	3 мм - 30 мм с коррекцией, более 30 мм без коррекции	70 HRC	Три диаметра тестового отпечатка
Датчик 50 Н с круглой стандартной подставкой ( $\phi = 42$ мм)		неприм.		Подставка используется для ровных поверхностей		
Датчик 50 Н со штативом				Приемлемы очень маленькие изгибы		
Датчик 50 Н с длинной подставкой		Приемлемы очень маленькие изгибы		Рекомендуется $< 60$ HRC		
Датчик 50 Н со специальной длинной подставкой		18 - 70 мм радиус кривизны или 70 мм - $\infty$		70 HRC		

## Ключевые преимущества по сравнению с другими методами испытаний на твердость

Equostat 3 имеет множество преимуществ по сравнению с другими техниками испытаний на твердость:

По сравнению с:	Ключевые преимущества Equostat 3:
Стационарное по Роквеллу	Equostat 3 использует более низкую нагрузку, позволяющую тестировать слои поверхности
Стационарное по Бринеллю	Equostat 3 делает отпечатки гораздо меньшего размера
Молоток Полюди	Equostat 3 выполняет измерение напрямую в отличие от сравнительного испытания
Стационарное по Виккерсу	Оптическое считывание в Equostat 3 не является обязательным
Микро по Виккерсу	Equostat 3 может также использоваться и в загрязненной среде
С отскоком по Либу	Equostat 3 не предъявляет требований к весу образца
Склероскоп Шора	Измерения с Equostat 3 не зависят от направления испытания
UCI	Equostat 3 достигает более высокой повторяемости испытаний и имеет низкую зависимость от пользователя
TIV	Equostat 3 оснащен очень жесткими алмазными индентерами
Глубина электрического проникновения	Equostat 3 позволяет испытывать непроводимые образцы

## Подготовка оборудования в соответствии с применением

Для различных условий проведения измерений и для соответствия пользовательским установкам Equostat 3 предлагает набор адаптеров.

- Измерительный зажим легко регулируется на толщину испытуемого образца. Дополнительные адаптеры для болтов, проводки и тонких трубок позволяют проводить измерения на образцах с различной геометрией.
- Круглая подставка, штатив и длинная подставка предназначены для плоских поверхностей. Магнитные вставки в подставку помогают при испытании стальных образцов.
- Две сферических подставки регулируются по радиусу кривизны образца, что позволяет прибору работать с цилиндрическими образцами от 18 мм до 70 мм и от 70 мм до ∞, соответственно.
- Equostat 3 может использоваться с аналогичными приборами других производителей и Equotip 3 Automation Package.



Адаптеры для различного применения



Измерительный зажим



Магнитная подставка

### Установка

Зажим

Круглая стандартная подставка

Штатив

Длинная подставка

Специальная подставка 18 - 70 мм

Специальная подставка 70 мм - ∞

### Применение

Маленькие детали, трубки и трубы, сложная геометрия, высокоточные измерения, лабораторные тесты

Листовые материалы, плоские детали, места испытания с более 10 мм от края.

Испытания, которые требуют точного расположения прибора, сварные швы, зоны, подвергаемые нагреву, места испытания с более 10 мм от края.

Ограниченная и узкая геометрия, где требуется высокая точность наведения, сварные швы, зоны, подвергаемые нагреву.




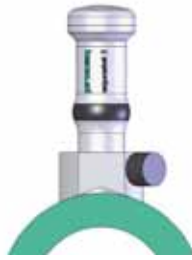
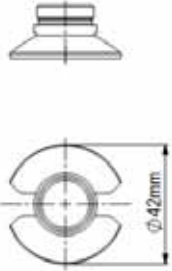

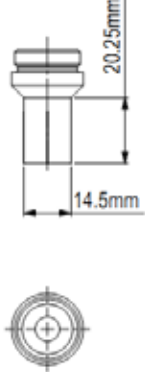
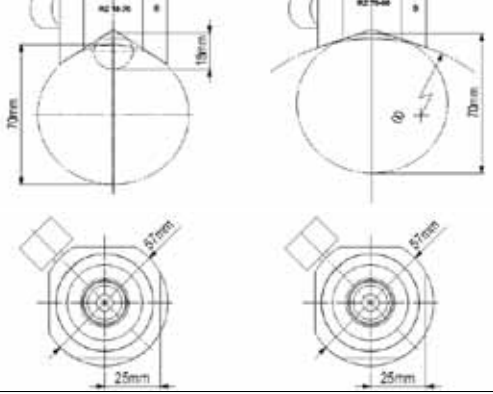
Искривленные тестируемые образцы, такие как цилиндрические детали, трубки, трубы

Искривленные тестируемые образцы, такие как цилиндрические детали, трубки

## Техническая информация о Equostat 3

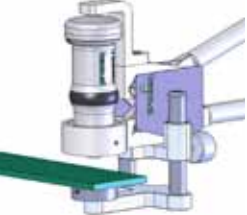



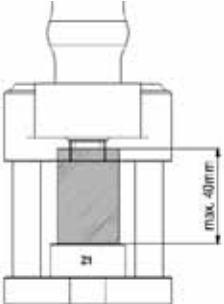
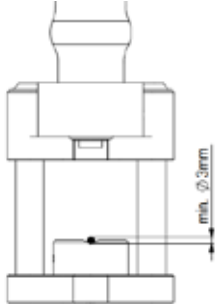
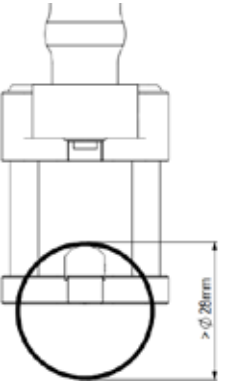
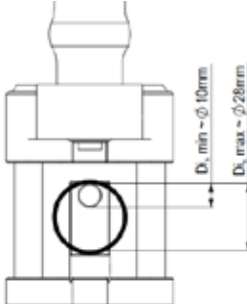
Датчик Equostat 3	
Диапазон измерений (DIN)	0-100 мкм; 19-70 HRC; 19-70 HMMRC; 67-638 HB; 35-950 HV; 60-86 HRA; 29-107 HRB; 225-2250 МПа (Н/мм <sup>2</sup> ); 69-94 HR15N; 88-96 HR15T
Разрешение	0,1 мкм; 0,1 HRA; 0,1 HRB; 0,1 HRC; 0,1 HRE; 0,1 HRH; 0,1 HR15N; 0,1 HR15T; 1 HB; 1 HV; 0,1 HS; 1 МПа (Н/мм <sup>2</sup> )
Погрешность измерений	± 0,8 мкм (~ ± 1,0 HRC) по всему диапазону
Максимальная твердость при измерении	70 HRC
Направление испытания	любое направление (коррекция не требуется)
Нагрузки испытания	частичная 10 Н / полная 50 Н
Алмазный индентер	угол (100,0±0,5)°, диаметр плоской части (60±0,5) мкм
Электронный блок Equotip 3	
Размеры	170 x 200 x 45 мм (6,7 x 7,9 x 1,8 дюймов)
Вес	780 г (27,5 унции) плюс батарея 120 г (4,2 унции)
Дисплей	большой ЖК QVGA с регулируемой контрастностью и подсветкой
Объем памяти	100000 - 1000000 значений (в зависимости от типа данных)
Интерфейс	Ethernet, USB 1.1, RS 232
Тип батареи	перезаряжаемая ионно-литиевая или 3 батарейки "С" стандартного размера
Макс. напряжение зарядки батареи	4,2 В
Время работы батареи	в среднем 10 часов
Рабочая температура	от 0 до + 50 °C (от 32 до 122 °F)
Влажность	без конденсации, 90% макс.

## Опорные кольца для датчика Equostat 3 Freehand:





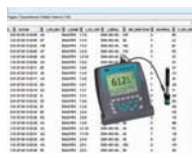
			
			
<p><b>Стандартное круглое опорное кольцо</b> Идеально подходит для плоских деталей и мест испытания, находящихся на расстоянии более 10 мм от края.</p>	<p><b>Опорное кольцо -штатив</b> Сконструирована для измерений, которые требуют точного положения (сварные швы и зоны, подвергаемые нагреву)</p>	<p><b>Удлиненное опорное кольцо</b> Оптимальное решение для ограниченной и узкой геометрии, где требуется высокая точность наведения (сварные швы, зоны, подвергаемые нагреву)</p>	<p><b>Специальные опорные кольца RZ 18-70 и RZ 70-∞</b> Сконструирована для искривленных тестируемых образцов, таких как цилиндрические детали, трубки, трубы</p>
№ дет. 354 01 127 (включена)	№ дет. 354 01 130 (доп. принадл.)	№ дет. 354 01 141 (доп. принадл.)	№ дет. 354 01 250 (доп. принадл.)      354 01 253 (доп. принадл.)

## Адаптеры для измерительных клещей Equostat 3:

Измерительные клещи Equostat 3 (№ детали 354 01 200) сконструированы для небольших деталей, труб и деталей сложной геометрии.

			
			
<b>Стандартная плоская опора Z1</b> (включена)	<b>Опора с V-образным пазом Z2</b> № детали 354 01 243 (доп. принадл.)	<b>Опора для труб Z4+28</b> № детали 354 01 229 (доп. принадл.)	<b>Опора для труб Z4</b> № детали 354 01 228 (доп. принадл.)

## Информация для заказа

№ для заказа	Описание	Картинка
354 01 000	<b>Твердомер Equostat 3 с зажимным блоком</b> Комплектация: электронный блок с подставкой, адаптер переменного тока, датчик Equostat 3 на 50 Н (2,0 м 4-полюсный/кабель USB, индентер, круглая стандартная подставка, защитная резиновая манжета), измерительный зажим, мера твердости Equostat 3 (~62 HRC), кабель USB, Equotip CD с программным обеспечением Equolink 3 и документацией, инструкция по эксплуатации, сертификаты, переносная сумка	
354 01 001	<b>Твердомер Equostat 3 для измерений от руки</b> Комплектация: электронный блок с подставкой, адаптер переменного тока, датчик Equostat 3 на 50 Н (2,0 м 4-полюсный/кабель USB, индентер, круглая стандартная подставка, защитная резиновая манжета), мера твердости Equostat 3 (~62 HRC), кабель USB, Equotip CD с программным обеспечением Equolink 3 и документацией, инструкция по эксплуатации, сертификаты, переносная сумка	
354 01 002	<b>Комплектация твердомера Equostat 3 для ПК</b> Комплектация: датчик Equostat 3 на 50 Н (2,0 м 4-полюсный/кабель USB, индентер, круглая стандартная подставка, защитная резиновая манжета), мера твердости Equostat 3 (~62 HRC), Equotip CD с программным обеспечением Equolink 3 и документацией, инструкция по эксплуатации, сертификаты, переносная сумка	
353 10 050	<b>Базовая комплектация твердомера Equotip 3</b> Комплектация: электронный блок с подставкой, адаптер переменного тока, кабель USB, Equotip CD с программным обеспечением Equolink 3 и документацией, инструкция по эксплуатации, сертификаты, переносная сумка	
353 00 091	<b>Equotip 3 Automation Package</b> Комплектация: код активации, 4-полюсный кабель длиной 2,0 м с ответвительным соединителем для автоматизации, CD-диск Equotip с библиотеками для автоматизации, программным обеспечением Equolink, документацией, инструкция по эксплуатации	

## Дополнительные принадлежности

№ для заказа	Описание	№ для заказа	Описание
354 00 110	датчик Equostat 3 на 50 Н	xxxxxxx	Меры твердости Equostat 3
354 01 200	Измерительный зажим Equostat 3	357 41 100	Мера твердости Equostat 3, калиброванная Proceq (~20 HRC)
354 01 127	Круглая стандартная подставка Equostat 3	357 42 100	Мера твердости Equostat 3, калиброванная Proceq (~45 HRC)
354 01 130	Штатив Equostat 3	357 44 100	Мера твердости Equostat 3, калиброванная Proceq (~62 HRC)
354 01 132	Длинная подставка Equostat 3	xxxxxxx	Калибровка мер твердости аккредитованным институтом
354 01 1XX	Специальная подставка Equostat 3, 18 мм - 70 мм	357 90 919	дополнительная калибровка в НВ (ISO 6506-3)
354 01 1XX	Специальная подставка Equostat 3, 70 мм - ∞	357 90 929	дополнительная калибровка в HV (ISO 6507-3)
354 01 137	Защитная резиновая манжета Equostat 3	357 90 939	дополнительная калибровка в HR (ISO 6508-3)

## Применяемые стандарты

- DIN 50157 (2007)
- ISO 18265 (2003)
- ASTM B724
- ASTM E140 (2007)
- Директива DGZfP MC 1 (2008)
- Директива VDI / VDE 2616 Документ 1 (2010)

## Информация по обслуживанию и гарантии

Proceq обеспечивает гарантийное и сервисное обслуживание Equostat 3 по всему миру через свои представительства. Кроме того, каждый прибор снабжен стандартной гарантией компании Proceq и расширенными гарантийными возможностями.

Изменения могут быть внесены без предварительного уведомления. Все сведения в данной документации изложены добросовестно и соответствуют истине. Proceq SA не принимает на себя гарантий и не несет ответственности относительно полноты и/или точности сведений. Для использования и эксплуатации любого изделия, изготовленного и/или поставленного Proceq SA, дается однозначная ссылка на соответствующую инструкцию по эксплуатации.

### Центральный офис

**Proceq SA**  
Ringstrasse 2  
CH-8603 Шверценбах  
Швейцария  
Телефон: +41 (0)43 355 38 00  
Факс: +41 (0)43 355 38 12  
info@proceq.com  
www.proceq.com

