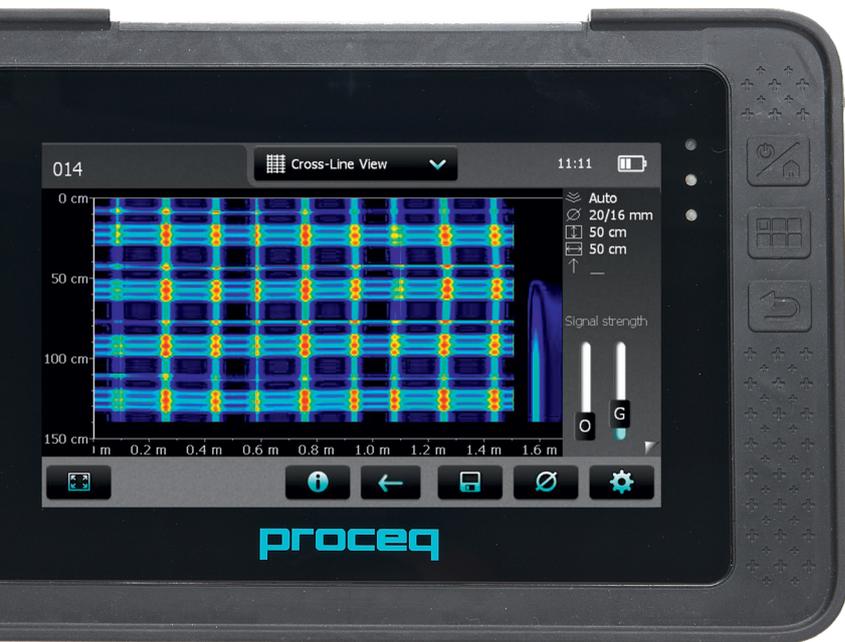


# proceq

**profometer**<sup>®</sup>  
Инструкция по эксплуатации



Подана патентная заявка на образец

Сделано в Швейцарии

## Комплект поставки



## Комплект поставки

Profometer 600 (39210001)										
Profometer 630 AI/650 AI (39220001 / 39230001)										
Profometer Corrosion (39250001)										
Компл. обновл. до Profometer Corrosion (39250002)										
Компл. обновл. до Profometer 600 для измерения защитного слоя (39250003)										
Стержневой электрод для Profometer с измер. коррозии (39250010)										
Роликовый электрод для Profometer Corrosion (33001001)										
Электрод с четырьмя роликами для Profometer Corrosion (33001004)										
<b>A</b>	Кейс для переноски									
<b>B</b>	Электронный блок Profometer с сенсорным экраном									
<b>C</b>	Аккумулятор									
<b>D</b>	Блок питания с кабелями									
<b>E</b>	Кабель USB									
<b>F</b>	DVD с ПО и документацией									
<b>G</b>	Документация									
<b>H</b>	Ключ активации									
<b>I</b>	Ремень для переноски									
<b>J</b>	Кабель датчика 1,5 м (5 футов)									
<b>K</b>	Универсальный датчик с особо прочной сканирующей кареткой									
<b>L</b>	Мел									
<b>M</b>	Интерфейсный блок									
<b>N</b>	Кабельная катушка l=25 м (82 фута) с зажимом									
<b>O</b>	Стержневой электрод с запасными частями									
<b>P</b>	Сульфат меди, 250 г									
<b>Q</b>	Лимонная кислота, 250 г									
<b>R</b>	Кабель стержневого электрода, 1 провод, l=1,5 м (5 футов)									
<b>S</b>	Комплект инструментов									
<b>T</b>	Роликовый электрод с кабелями и запчастями									
<b>U</b>	Электрод с 4-мя роликами с кабелями и запчастями									

## Содержание

<b>1. Безопасность и ответственность.....5</b>	<b>8. Техническое обслуживание и поддержка.....47</b>
1.1 Общие сведения.....5	8.1 Техническое обслуживание и очистка.....47
1.2 Ответственность .....5	8.2 Техническая поддержка.....47
1.3 Правила техники безопасности.....5	8.3 Стандартная и расширенная гарантия .....47
1.4 Надлежащее использование.....5	8.4 Утилизация .....47
<b>2. Общие указания по эксплуатации .....6</b>	<b>9. Программное обеспечение Profometer Link .....48</b>
2.1 Начало работы.....6	9.1 Запуск Profometer Link.....48
2.2 Главное меню .....7	9.2 Подключение к прибору Profometer с сенсорным экраном .....48
2.3 Процедура модификации.....7	9.3 Просмотр данных об измерении толщины защитного слоя .....49
2.4 Функции измерения толщины защитного слоя (Cover Meter) и контроля коррозии (Corrosion).....8	9.4 Просмотр данных о коррозии.....49
<b>3. Profometer 6 для измерения защитного слоя .....9</b>	9.5 Редактирование и перемещение файлов с данными .....50
3.1 Принцип измерения .....9	9.6 Экспорт данных .....51
3.2 Эксплуатация в режиме контроля защитного слоя .....10	9.7 Слияние данных о сканировании коррозии.....51
<b>4. Profometer Corrosion .....31</b>	9.8 Прочие функции.....52
4.1 Принцип измерения .....31	<b>10. Приложения .....53</b>
4.2 Эксплуатация в режиме контроля коррозии .....33	10.1 Приложение A1: Диаметр стержня .....53
<b>5. Обработка документов в Проводнике.....43</b>	10.2 Приложение A2: Коррекция влияния соседнего стержня арматуры.....53
<b>6. Информация для заказа .....44</b>	10.3 Приложение A3: Минимальная / максимальная толщина защитного слоя .....53
6.1 Приборы.....44	
6.2 Обновления .....45	
6.3 Дополнительные принадлежности .....45	
<b>7. Технические спецификации.....46</b>	

## 1. Безопасность и ответственность

### 1.1 Общие сведения

В этой инструкции содержится важная информация по безопасности, использованию и техническому обслуживанию прибора **Profometer 6**. Внимательно прочитайте данное руководство, прежде чем использовать прибор. Храните руководство в надежном месте для дальнейшего использования.

### 1.2 Ответственность

Наши "Общие условия продажи и доставки" компании Proceq применимы во всех случаях. Требования и претензии по гарантии вследствие физических повреждений и ущерба имущества не могут быть удовлетворены, если они обусловлены одной или несколькими следующими причинами:

- Использование прибора не по его целевому назначению, указанному в данном руководстве.
- Ненадлежащая проверка готовности прибора к работе и ненадлежащее техническое обслуживание прибора и его компонентов.
- Невыполнение положений разделов руководства, касающихся проверки работоспособности, эксплуатации и технического обслуживания прибора и его компонентов.
- Несанкционированные модификации прибора и его компонентов.
- Серьезное повреждение вследствие воздействия инородных тел, происшествий, вандализма и форс-мажорных обстоятельств.

Все сведения в данной документации изложены добросовестно и соответствуют действительности. Proceq SA не принимает на себя гарантий и исключает ответственность относительно полноты и/или точности сведений.

### 1.3 Правила техники безопасности

Не допускается эксплуатация устройств детьми или лицами, находящимися под воздействием алкоголя, наркотических средств или фармацевтических препаратов. Лица, не знакомые с данным руководством, должны использовать это устройство под надзором.

- Выполняйте обозначенные мероприятия по техническому обслуживанию надлежащим образом и своевременно.
- Вслед за завершением выполнения работ по техническому обслуживанию выполните функциональную проверку.

### 1.4 Надлежащее использование

- Прибор должен использоваться только в надлежащих целях, как описано в этом документе.
- Заменяйте неисправные компоненты только оригинальными деталями от Proceq.
- Допускается установка или подключение к прибору только тех дополнительных принадлежностей, которые специально разрешены Proceq. В случае, если на прибор установлены или подсоединены другие дополнительные принадлежности, Proceq снимает с себя ответственность и прибор лишается гарантии.

## 2. Общие указания по эксплуатации

### 2.1 Начало работы

#### Установка аккумулятора

Для установки аккумулятора удалите защитную пленку и поднимите подставку, как показано на рисунке. Вставьте аккумулятор и закрепите с помощью винта.



Имеются два светодиода состояния (Рисунок 1, **1**) со светочувствительным датчиком над ними. Верхний светодиод светится красным при зарядке и становится зеленым после полной зарядки. Индикация второго светодиода зависит от конкретной области применения.



**ВНИМАНИЕ!** Используйте только блок питания, входящий в комплект.

- Для полной зарядки требуется < 9 ч (в выключенном состоянии).
- В случае эксплуатации прибора время зарядки значительно увеличивается.
- Дополнительное устройство быстрой зарядки (№ для заказа 327 01 053) может применяться для зарядки запасного аккумулятора, не подключенного к прибору. В этом случае полная зарядка осуществляется менее чем за 4 ч.

#### Экономия энергии

Режим экономии по питанию можно запрограммировать по желанию в установках в разделе System/Power.



**Рисунок 1:** Главное меню, светодиоды, кнопки

#### Кнопки

Поднимите защитный козырек.

Вверху справа на приборе есть три кнопки: (Рисунок 1, **2**).



Питание вкл./выкл. – Нажмите для включения. Нажмите и удерживайте, чтобы выключить прибор.



Полноэкранный режим / чтение файлов формата PDF / режим кнопок с постоянными функциями.



Кнопка "Назад" – возвращает на предыдущий экран.

## Подключение датчиков к Profometer 6

Подключить универсальный датчик к одному из двух разъемов ① или ② на верхней панели блока Profometer с сенсорным экраном при помощи кабеля датчика.

### Profometer Corrosion

Смонтировать интерфейсный блок справа на блоке Profometer с сенсорным экраном при помощи винтов ③ и ④ и подключить кабель к разъему ① или ② на верхней панели блока Profometer с сенсорным экраном. Подключить сигнальный кабель электрода к разъему ⑤ и кабель заземления к разъему ⑥ интерфейсного блока. Роликовые электроды: подключить кабель датчика пути к разъему ⑦ интерфейсного блока.



### USB-порт:

Подключите мышь, клавиатуру или USB-накопитель.

### USB-устройство:

Подключение специальных датчиков и ПК.

### Ethernet:

Подключение для обновления встроенного ПО.

### Блок питания:

Подключите блок питания через этот разъем.



## 2.2 Главное меню

При запуске отображается главное меню. Доступ ко всем функциям осуществляется непосредственно через сенсорный экран.

Вернуться в предыдущее меню нажатием кнопки **Назад** или нажатием значка возврата (стрелка) вверх слева на сенсорном экране.



### Измерение

Выбрать для доступа к режимам измерения защитного слоя или для контроля коррозии.



### Установки

Установка рабочих параметров.



### Проводник

Встроенное приложение для просмотра сохраненных результатов.



### Система

Выберите предпочитаемый язык интерфейса, установки даты и времени, а также опции экономии энергии.



### Информация

Откройте документацию и справочные материалы (инструкции по эксплуатации и дополнительные файлы формата PDF).



### Питание выключено

Выключение устройства.

## 2.3 Процедура модификации

Чтобы обновить функциональность прибора Profometer 600 до Profometer 630 AI/650 AI, или чтобы разблокировать функции измерения защитного слоя Profometer 600/630 AI/650 AI на приборе Profometer Corrosion, необходимо провести следующую процедуру:

Активационный ключ предоставляется во время приобретения (при покупке приборов Profometer 630 AI или 650 AI). Его также можно заказать в любой момент после приобретения прибора, чтобы обновить/разблокировать дополнительные функции.

1. Нажать кнопку **Вкл/Выкл питание**, чтобы включить сенсорный экран

2. Войти в меню **Система**, далее перейти к меню **Свойства** и выбрать **Ввести ключ активации**



3. Ввести **ключ активации**

## 2.4 Функции измерения толщины защитного слоя (Cover Meter) и контроля коррозии (Corrosion)

Прибор Profometer может быть одновременно оснащен функциями измерения толщины защитного слоя и степени коррозии в следующих комплектациях:

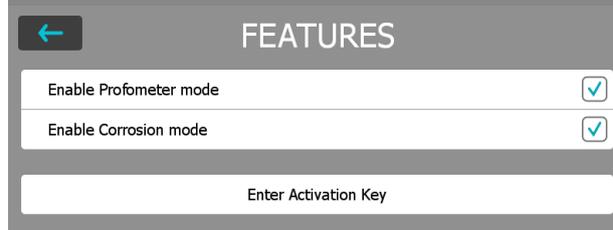
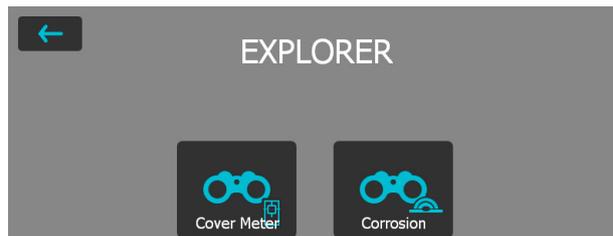
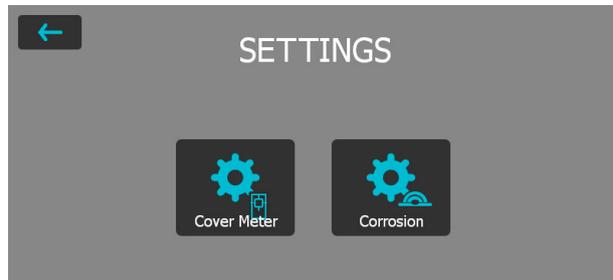
- Profometer 6 с обновлением прошивки до Profometer Corrosion (392 50 002)
- Profometer Corrosion с обновлением прошивки до Profometer 600 (392 50 003) плюс любое из возможных обновлений до Profometer 630 AI или 650 AI.

В обоих случаях соответствующий набор функций (Измерение толщины защитного слоя и/или Контроль степени коррозии) будет доступен в электронном блоке в зависимости от того, что подключено к прибору: универсальный датчик или интерфейсный блок.

Изображение в верхней части измерительного экрана будет отображать, какое из устройств (универсальный датчик  и/или интерфейсный блок ) подключено к прибору.

При попытке войти в меню Установок или Проводника пользователю будет предложено перейти в подменю "Измерение толщины защитного слоя" или "Контроль коррозии".

Пользователь может в любое время отключить любую из функций, для чего необходимо войти в меню Система / Свойства и снять метку с соответствующего пункта.

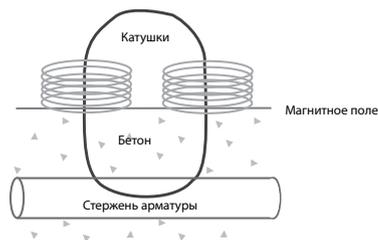


### 3. Profometer 6 для измерения защитного слоя

#### 3.1 Принцип измерения

##### 3.1.1. Импульсная индукция

Работа прибора Profometer 6 основана на принципе электромагнитной индукции для поиска стержней арматуры. Катушки датчика периодически заряжаются импульсными токами и создают магнитное поле. На поверхности любого электропроводящего материала в магнитных полях образуются вихревые токи. Они индуцируют магнитное поле в противоположном направлении. Разница между наведенным и полученным магнитным полем измеряется прибором для получения результатов.



**Рисунок 2:** Принцип измерения

В приборе Profometer 6 используется несколько катушек для создания нескольких магнитных полей. Продвинутая обработка сигнала позволяет обнаружить местонахождение арматурного стержня, а также измерить защитный слой бетона и диаметр стержня.

Этот метод не подвержен влиянию таких непроводящих материалов как бетон, древесина, пластмасса, кирпич и т. п. Однако любые токопроводящие материалы в магнитном поле (область радиусом прибл. 200 мм / 8 дюймов) повлияют на измерения.



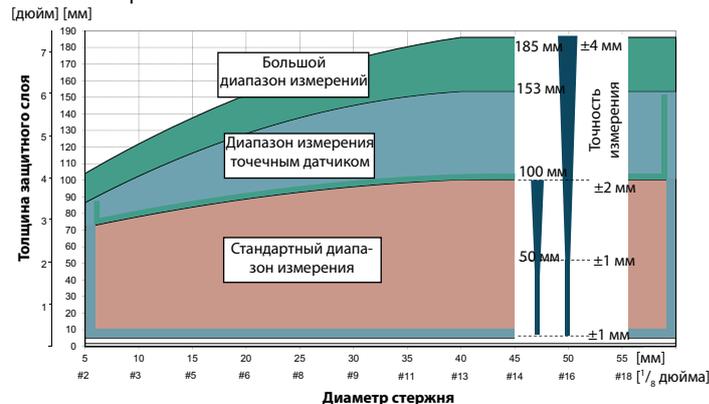
**ВНИМАНИЕ!** Снимите с себя все металлические предметы, такие как кольца и часы, прежде чем начинать измерения.

##### 3.1.2. Измерение с помощью Profometer 6

Прибор Profometer 6 разработан для проведения измерений на стандартной арматурной сетке, что подразумевает систему арматурных стержней из низкосортной стали, скрепленных только соединительной проволокой, например, при измерении на сварных арматурных сетках необходима коррективная поправка получаемых значений защитного слоя и диаметров (см. «3.2.4. Практические советы»). Следующие сведения по точности, диапазонам измерения и разрешениям относятся к измерениям на стандартной арматурной сетке.

##### 3.1.3. Диапазон измерений

Диапазон измерений зависит от диаметра стержня. Расчетная точность измерения защитного слоя представлена на графике ниже. Она соответствует нормам BS1881 часть 204 в отношении отдельного стержня с достаточным интервалом.



**Рисунок 3:** Диапазон измерений и точность: до указанных пределов измеряется и отображается толщина защитного слоя. В режиме поиска отображается стержень. В однополюсном режиме отображается кривая толщины защитного слоя, но стержень может быть обнаружен на глубине до 90 % от максимальной толщины защитного слоя.

### 3.1.4. Разрешение

Существует ограничение по минимальному интервалу между стержнями в зависимости от толщины защитного слоя. Невозможно четко различать отдельные арматурные стержни сверх этих пределов.

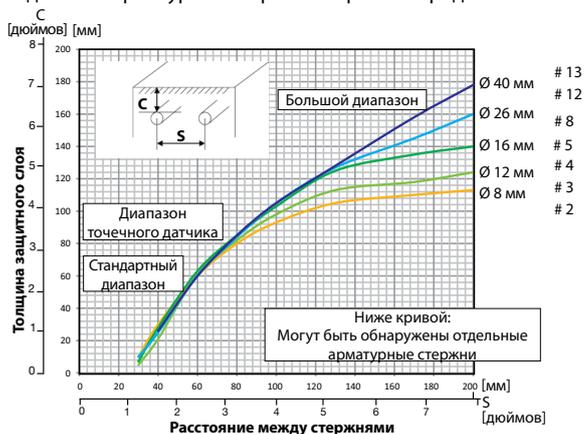


Рисунок 4: Разрешение

### 3.1.5. Сфера влияния ферромагнитного материала

Сфера влияния: Диаметр 400 мм / 16 дюймов



Рисунок 5: Сфера влияния

Любой ферромагнитный материал в области воздействия может оказать влияние на значение сигнала (например, во время автокалибровки)

## 3.2 Эксплуатация в режиме контроля защитного слоя

### 3.2.1. Эксплуатация в режиме контроля защитного слоя

Пролистывайте экран, проводя пальцем по экрану вверх или вниз. Текущая установка отображается справа. Выберите позицию, чтобы настроить ее.

Установки	Режим измерения					Возможность настройки после сохранения данных
	Поиск	Однополосный	Многополосный	Сканирование по двум осям	Зональное сканирование	
Диапазон измерений	•	•	•	•	•	Нет
Сканирование диаметра арматурного стержня по оси X	•	•	•	•	•	Да
Сканирование диаметра арматурного стержня по оси Y <sup>1)</sup>				•		Да
Искусственный интеллект <sup>2)</sup> / коррекция расположения соседних арматурных стержней	•	•	•	•	•	Да
Калибровка защитного слоя <sup>2)</sup>	•	•	•	•	•	Да
Единицы измерения	•	•	•	•	•	Нет
Минимальная толщина защитного слоя	•	•	•	•	•	Да
Максимальная толщина защитного слоя			•	•	•	Да
Отступ защитного слоя	•	•	•	•	•	Нет
Отображать наклонный арматурный стержень	•					Да

Повысить резкость			•	•		Да
Отобразить кривую		•				Да
Выровнять положение арматурных стержней			•	•		Нет
Вернуться в начало на новой полосе			•	•		Да
Высота полосы			•	•	•	Да
Ширина решетки			•	•	•	Да

<sup>1)</sup> Этот параметр влияет на все режимы измерения (дополнительно к двум осям), когда выбрана коррекция искусственного интеллекта

<sup>2)</sup> Доступно только на Profometer 630 AI / 650 AI

### Диапазон измерений

Выбор между **стандартным**, **большим** или **автоматическим** диапазонами (см. Рисунок 3).

Стандартный диапазон измерений – это установка по умолчанию; она наиболее точная. Автоматический диапазон – установка автоматического переключения между стандартным и большим диапазонами измерений; она доступна только в режиме поиска. Диапазон точечного измерения – эту установку следует выбирать при измерении небольших участков, в углах и там, где расстояние между арматурными стержнями небольшое. Большой диапазон измерений – эту установку следует выбирать, когда защитный слой значителен, для обеспечения более точных результатов.

### Сканирование диаметра арматурного стержня по оси X / Сканирование диаметра арматурного стержня по оси Y

Выберите Диаметр арматурного стержня (от 6 до 40 мм / #2 - #12, см. «10.1 Приложение A1: Диаметр стержня»), определенный по чертежу либо измеренный. Нажмите на кнопку информации вверху страницы «Установки» для просмотра графического обзора указанных выше параметров.

### Искусственный интеллект / коррекция расположения соседних арматурных стержней

Компенсирует влияние соседних стержней 1-го и 2-го слоя (AI) или только соседних стержней 1-го слоя (NRC) при измерении покрытой стержней 1-го слоя.

Если введены оба интервала  $a_1$  и  $a_2$ ,  $F_1 \leq F_2$  и установлен стандартный диапазон, тогда искусственный интеллект применяется автоматически.

Если введен только интервал  $a_1$ , или  $F_1 > F_2$ , или установлен большой/точечный диапазон, тогда автоматически применяется коррекция располо-

жения соседних арматурных стержней (только с учетом 1-го слоя).

Пользователь может ввести значение интервала вручную или выбрать автоматическую функцию, которая перенаправит к однополосному сканированию, где интервал автоматически измеряется и устанавливается среднее значение.

Измерение размера стержня в любом случае корректируется только с NRC. Нажмите на кнопку информации вверху страницы «Установки» для просмотра графического обзора указанных выше параметров.

### Калибровка защитного слоя

Такая коррекция выполняется для калибровки защитного слоя, измеренного инструментом (измеряемый защитный слой), по фактическому значению, непосредственно измеренному на открытой площадке (сравнительный слой). Следует также уточнить соответствующую настройку диаметра стержня.

Эту коррекцию можно использовать, несмотря на геометрию стержня и выбранный диапазон измерений.

### Единицы измерения

Выбрать **метрические единицы**, **метрические японские**, **единицы британской системы** или **британские единицы для диаметра, метрические для защитного слоя и расстояния**.

### Минимальная толщина защитного слоя

Значение минимального защитного слоя от 10 до 142 мм / от 0,40 до 5,56 дюймов можно задать с шагом 1 мм / 0,04 дюйма (см. «10.3 Приложение A3: Минимальная / максимальная толщина защитного слоя»). В режимах/видах однополосного, многополосного сканирования и сканирования по двум осям арматурные стержни с защитным слоем бетона, меньшим, чем минимальный слой, будут показаны красным цветом. В однополосном виде и статистическом виде горизонтальная и соответственно вертикальная линия из точек красного цвета отображает настроенное минимальное значение толщины защитного слоя.

### Максимальная толщина защитного слоя

Значение максимального защитного слоя A от 20 до 190 мм / от 0,80 до 7,48 дюйма можно задать с шагом 1 мм / 0,04 дюйма (см. «10.3 Приложение A3: Минимальная / максимальная толщина защитного слоя»). В режимах/видах однополосного, многополосного сканирования и сканирования по двум осям арматурные стержни с защитным слоем бетона, превышающим максимальный слой, будут показаны серым цветом.



**ВНИМАНИЕ!** Максимальный защитный слой должен быть, как минимум, на 10 мм / 0,40 дюйма больше, чем минимальный защитный слой. Если это не так, инструмент исправит значение автоматически.

Максимальную толщину следует задавать для разных серий измерений, проводимых на одной поверхности, чтобы получить одинаковый цветовой диапазон в целях сравнения.

#### Отступ защитного слоя

Если настроено значение отступа толщины защитного слоя, то измеренная толщина защитного слоя будет снижена на это значение, например, если используется деревянный или пластмассовый лист для измерения датчиком с кареткой на неровных поверхностях (см. "3.2.4 Практические советы"). В этом случае толщину листа необходимо задать в качестве значения величины отступа защитного слоя). Можно задать значение от 1 до 50 мм / от 0,04 до 1,92 дюйма.

#### Отображать наклонный арматурный стержень

При включении данной функции наклонный арматурный стержень отображается в режиме поиска, когда все четыре колеса каретки проедут над наклонным стержнем. В однополосном и многополосном режимах сканирования наклонный стержень отображается только в пиктограмме каретки на экране измерения.



**ВНИМАНИЕ!** В областях с малым интервалом между арматурными стержнями эта функция может работать неправильно.

#### Повысить резкость

С этой установкой можно увеличить резкость цветового представления силы сигнала в многополосном режиме отображения и отображения по двум осям.

#### Отобразить кривую

Выберите один из подпунктов меню **Значение толщины защитного слоя, Мощность сигнала** или **Ничего**. В однополосном режиме отображается соответствующая кривая или не отображается никакой кривой.

#### Выровнять положение арматурных стержней

При измерении в многополосном режиме или режиме сканирования по

двум осям вдоль (минимум двух) полос, длина которых не менее 55 см / 22,00 дюйма, положения арматурных стержней последующей полосы выравниваются относительно положения стержней предыдущих полос.



**ВНИМАНИЕ!** Эту характеристику следует задавать только тогда, когда стержни проходят параллельно начальной полосе (ось X или Y). Она не активна во время измерения (активируется только при сохранении данных).

#### Вернуться в начало на новой полосе

Когда включена данная функция, курсор снова перепрыгивает на начальную полосу при смене полосы в многополосном режиме и режиме сканирования по двум осям.

#### Высота полосы (в направлении Y)

Высоту полосы следует установить в многополосном режиме, зональном режиме, режиме сканирования по двум осям. Она определяет интервалы между рядами измерения. Можно задать высоту от 5 до 203 см / от 2,00 до 80,00 дюймов.

#### Ширина решетки (в направлении X)

Ширину решетки нужно задать в зональном режиме и режиме сканирования по двум осям. Ширину можно задать от 5 до 203 см / от 2,00 до 80,00 дюймов.

#### 3.2.2. Режимы измерения толщины защитного слоя

Обнуление датчика производится автоматически при первом запуске режима измерения после включения прибора. Подтвердите обнуление и дождитесь экрана с краткими инструкциями. Подождите или коснитесь любого места на экране. В меню в верхней части экрана показаны доступные режимы измерения.

	Поиск	Однополосный	Многополосный	Зональное сканирование	Сканирование по двум осям
Profometer 600	•				
Profometer 630 AI	•	•	•	•	
Profometer 650 AI	•	•	•	•	•



**ВНИМАНИЕ!** Действительно для всех режимов измерения: В случае, когда данные измерений должны сохраняться, создать папку в Проводнике (см. «5. Обработка документов в Проводнике») и проверить, активна ли нужная папка.



**Рисунок 6:** Обзор универсального датчика

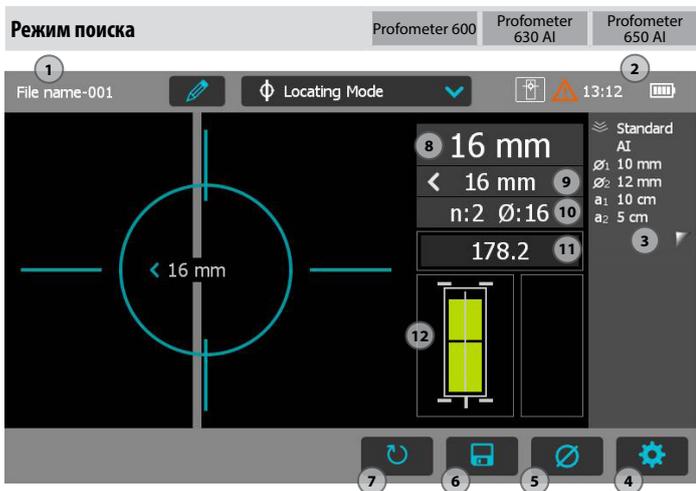


Рисунок 7: Режим поиска

- 1 **Имя файла:** введите имя файла и нажмите "Назад". Сохраненные измеренные значения будут храниться в файле с указанным именем. При выполнении нескольких измерений под одним и тем же именем файла после каждого измерения к имени файла будет добавляться дополнительный порядковый номер.
- 2 Подключенный датчик, текущее время, состояние батареи и предупреждающий треугольник о необходимости обнуления датчика: через 5 мин – оранжевый цвет, через 10 мин – красный.



**ВНИМАНИЕ!** Нажмите на треугольник для выполнения обнуления датчика.

### 3 Отображение выбранных установок:

- Диапазон измерений
- Тип коррекции (нет, AI, NRC, CAL)
- Размер и интервал стержня 1го и 2го слоя
- Отступ защитного слоя (если задана настройка)
- Положение дат- X: Положение не определено чика

^, v, <, >: На вертикальной стене измерительная часть датчика развернута вверх, вниз, влево, вправо

┌, └: На горизонтальной поверхности, потолочной поверхности

### 4 Установки: переключение в меню настроек

### 5 Диаметр арматурного стержня: измерение диаметра арматурного стержня

### 6 Сохранить результаты измерения

### 7 Рестарт: все данные текущих измерений удаляются

### 8 Текущая толщина защитного слоя

### 9 Расстояние до ближайшего арматурного стержня

### 10 Номер измерения/измеренный диаметр

### 11 Мощность сигнала

### 12 Индикатор катушек

По возможности всегда начинайте с обнаружения арматурных стержней первого слоя, например, горизонтальные арматурные хомуты в колоннах. Удерживая ЦО Е в горизонтальном положении, перемещайте вертикально вверх или вниз, пока не засветится светодиод со стрелкой, а затем перемещайте в указанном стрелкой направлении, пока не засветится светодиод ЦИ.

После обнаружения арматурных стержней первого слоя произведите поиск стержней второго слоя.

- Расположите ЦИ (С или D, в зависимости от заданного диапазона измерений) равноудаленно от арматурных стержней первого слоя. Например, разместите на колонне датчик таким образом, чтобы ЦО была расположена вертикально, и перемещайте датчик в таком положении по вертикали, пока оба цветных прямоугольника на индикаторе катушек

(12) не станут зелеными и одинакового размера. Если прямоугольные значки катушек (12) имеют различный размер и отображаются красным цветом, в таком случае расположение датчика выбрано неверно, а измерение защитного слоя/диаметра будет неточным.

- Теперь перемещайте каретку датчика горизонтально, пока не загорится один из светодиодов со стрелкой F, а затем перемещайте в обратном направлении, пока не засветится светодиод ЦИ С или D.
- В этом положении вы можете измерить диаметр либо нажав кнопку В на правой стороне датчика, либо 5 (см. Рисунок 7) на сенсорном экране (например, если датчик находится на телескопической штанге).
- Если интервал параллельных или перпендикулярных стержней составляет от 5 до 30 см (от 2,00 до 12,00 дюймов), активировать коррекцию AI или NRC. Если защитный слой слишком мал для измерения диаметра, отображается сообщение «слишком близко» («too close»).
- В этом случае используйте деревянный или пластмассовый лист, разместив его на контролируемой поверхности и включив параметр "Отступ защитного слоя" для корректного измерения диаметра.

Измеренный диаметр арматурных стержней необходимо указать в настройках. Отображаемое значение защитного слоя будет скорректировано в соответствии с заданным диаметром.



**ВНИМАНИЕ!** Арматурный стержень отображается только в пределах значений толщины защитного слоя, представленных на Рисунок 3; для получения более подробной информации об измерении диаметра смотрите "3.2.4 Практические советы".

- Нажмите **6** для сохранения значений измеренного диаметра и толщины защитного слоя.
  - Повторите процедуру для каждого арматурного стержня. Сохраненные результаты можно просмотреть в режимах моментальных снимков и обычной статистики (см. «3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя»).
- Если арматурный стержень имеет наклон в сторону поверхности датчика, то такой угол будет отображен на экране (при условии, что режим "Отобразить наклоненные стержни арматуры" активирован). Минимальный угол наклона, который способен зафиксировать прибор, – 6 градусов.



**ВНИМАНИЕ!** Значения толщины защитного слоя отображаются при просмотре только в том случае, если был измерен и сохранен диаметр арматуры.



**Рисунок 8:** Однополосный режим

- Имя файла:** введите имя файла и нажмите "Назад". Сохраненные измеренные значения будут храниться в файле с указанным именем. При выполнении нескольких измерений под одним и тем же именем файла после каждого измерения к имени файла будет добавляться дополнительный порядковый номер.
- Подключенный датчик, текущее время, состояние батареи и предупреждающий треугольник о необходимости обнуления датчика: через 5 мин – оранжевый цвет, через 10 мин – красный.



**ВНИМАНИЕ!** Нажмите на треугольник для выполнения обновления датчика.

**3 Отображение** выбранных установок:

- Диапазон измерений
- Тип коррекции (нет, AI, NRC, CAL)
- Размер и интервал стержня 1го и 2го слоя
- Отступ защитного слоя (если задана настройка)
- Положение X: Положение не определено датчика

∧, v, <, >: На вертикальной стене измерительная часть датчика развернута вверх, вниз, влево, вправо  
┌ : На горизонтальной поверхности, потолочной поверхности



**Для увеличения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и разведите их в стороны. При измерении этот способ можно использовать как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.



**Для уменьшения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и сведите их вместе.

**Сдвигайте** изображение, проводя пальцем влево или вправо.

**4 Отображение кривой:**

Защитный слой / Мощность сигнала / Отсутствует

**5 Установки:** переключение в меню настроек

**6 Диаметр арматурного стержня:** измерение диаметра арматурного стержня

**7 Сохранить результаты измерения**

**8 Рестарт:** все данные текущих измерений удаляются

**9 Увеличить до позиции курсора**

**10 Подогнать под размер общего вида сканирования**

**11 Текущая толщина защитного слоя**

**12 Расстояние до ближайшего арматурного стержня**

**13 Номер измерения/измеренный диаметр**

**14 Расстояние смещения**

**15 Кнопка смещения**

**16 Индикатор катушек**

**17 Значение скорости**

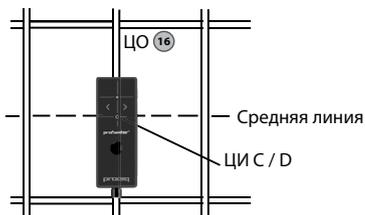
**18 Заданное минимальное значение толщины защитного слоя**

**19 Измеренный диаметр**



**ВНИМАНИЕ!** Перед измерением в однополосном режиме рекомендуется определить положение арматурных стержней первого и второго слоя в режиме поиска для оптимального расположения датчика над арматурными стержнями.

- Поместите датчик с кареткой в место на поверхности, с которого собираетесь начать процесс измерения. Рекомендуется располагать датчик в оптимальном положении: ЦИ **C / D** равноудален от стержней, расположенных параллельно направлению движения датчика, оба прямоугольника в **16** изображены с равными размерами (см. Рисунок 9).



**Рисунок 9:** Оптимальное положение датчика

- Начните измерение, если курсор на экране находится в начальном положении. Если нет, выполните сброс **8**.
- Перемещайте датчик с кареткой с постоянной скоростью перпендикулярно арматурным стержням, не превышая максимальную скорость (в области контроля скорости 17 рекомендуется поддерживать заполнение зеленым цветом наполовину).
- Над каждым арматурным стержнем при загорании светодиода ЦИ С / D вы можете измерить диаметр, результат будет показан синим цветом. Измеренный диаметр можно удалить в течение 5 секунд нажатием на **6**.
- Если интервал между параллельными или перпендикулярными стержнями составляет от 5 до 30 см (от 2,00 до 12,00 дюймов), активировать коррекцию AI или NRC.

Положение курсора при изменении положения каретки можно изменить двумя способами:

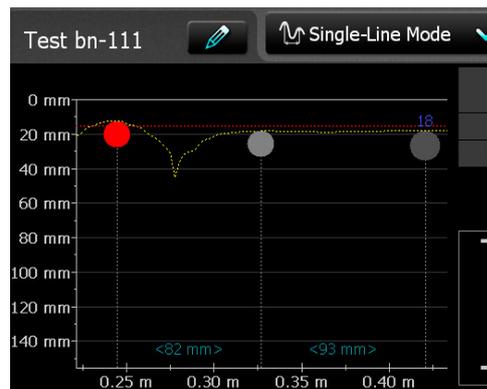
- Нажать на курсор и подождать, пока он не станет белым и оранжевым. Переместить курсор в нужное положение (можно даже влево до нулевой отметки не возможно). Уже отсканированные арматурные стержни нельзя переместить при новом сканировании, но можно сканировать слева от первого стержня или справа от последнего стержня. Чтобы удалить уже отсканированные стержни, нажмите **8** и подтвердите действие, нажав "Да".
- Нажать на **14** и задать нужное расстояние смещения. К примеру, если вам необходимо прервать сканирование из-за таких препятствий, как

колонна, передвигайте каретку до тех пор, пока колесики с правой стороны не соприкоснутся с колонной, а затем задайте расстояние смещения и ширину колонны плюс 107 мм/4,2 дюйма (для каретки) и переместите каретку на другую сторону колонны, чтобы колесики с левой стороны касались, при этом, колонны. Нажать **15**. В начале расстояния смещения появится пунктирная линия голубого цвета.



**ВНИМАНИЕ!** Кривая защитного слоя показана (если выбрана) в пределах диапазона защитного слоя, показанного на Рисунок 3 а арматурный стержень отображается на глубине не более 90 % от этих пределов.

Для отображения арматурного стержня в виде круга настройте одинаковый масштаб горизонтальной и вертикальной оси. Расстояние между стержнями показано синим. Расстояния от точки начала сканирования до первого арматурного стержня и от метки об окончании сканирования до последнего стержня отображаются белым цветом. Если числа не видны, увеличивайте масштаб.

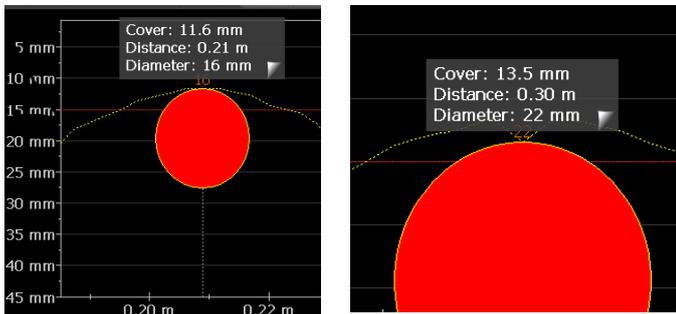


Расстояние между арматурными стержнями (синим цветом)

**Рисунок 10:** Экран режима однополюсного сканирования с кривой толщины защитного слоя

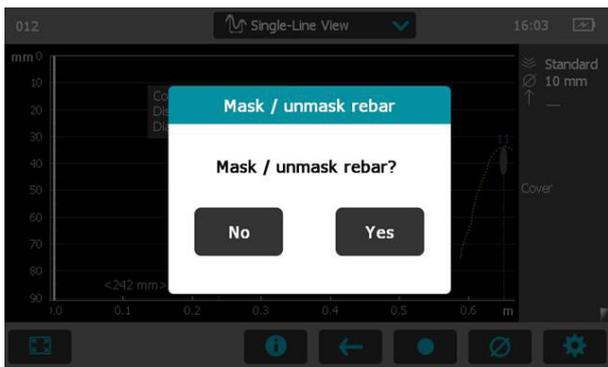
- Для изменения диаметра коснитесь арматурного стержня. Откроется окно.
- Коснитесь окна и измените диаметр. Для возвращения к измеренному значению, установите значение диаметра равное нулю.

Заданные параметры диаметра отображаются оранжевым цветом. Значение толщины защитного слоя изменяется соответствующим образом, кривая толщины защитного слоя также изменится, за исключением верхней точки над арматурой.



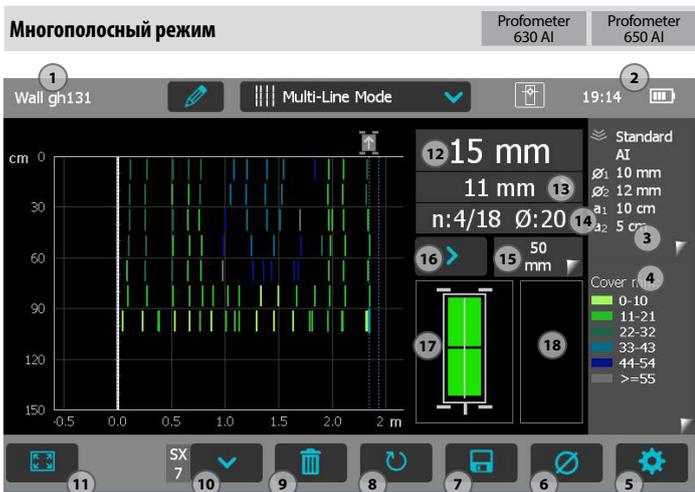
Новый настроенный диаметр отображается  
оранжевым цветом.

**Рисунок 11:** Увеличенное отображение в режиме однополосного сканирования, показывающее изменение диаметра арматурного стержня



**Рисунок 12:** Опция в режиме однополосного сканирования для скрытия стержня двойным нажатием на него

При использовании однополосного режима сканирования пользователь может выбрать отображение кривой толщины защитного слоя, кривой силы сигнала или не отображать кривые. Кривая силы сигнала используется для подтверждения наличия арматурных стержней. Локальные влияния, например, металлические объекты, находящиеся под поверхностью (металлический провод, анкер и т. п.), или изменения скорости сканирования при получении данных, могут привести к появлению на экране "наблюдаемого" арматурного стержня. Скрыть этот "наблюдаемый" арматурный стержень можно двойным нажатием на соответствующую точку при однополосном отображении защитного слоя или отображении силы сигнала, выбрав опцию "Скрыть". Соответствующие значения защитного слоя не будут приниматься во внимание при отображении статистики (см. раздел «3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя»). Точность измерения длины пути зависит от обследуемой поверхности. Точность измерений, выполненных на гладкой поверхности бетона (бетон, залитый в металлическую опалубку), представлена в спецификации, см. «7. Технические спецификации». На неровной поверхности измеренная длина может быть меньше, либо ее можно проверить через определенные интервалы, устанавливая маркеры на измеряемой поверхности и сравнивая их с отметками на дисплее (нажать и удерживать **A**). После сохранения (нажмите **7**) данные можно увидеть в режиме просмотра статистики, режиме однополосного сканирования, а также в режиме моментальных снимков, если был измерен хотя бы один диаметр (см. «3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя»). Максимальная длина сканирования - 999 м / 3280 футов в каждом направлении (вправо и влево от нулевой полосы).



**Рисунок 13:** Многополосный режим

- 1 **Имя файла:** введите имя файла и нажмите "Назад". Сохраненные измеренные значения будут храниться в файле с указанным именем. При выполнении нескольких измерений под одним и тем же именем файла после каждого измерения к имени файла будет добавляться дополнительный порядковый номер.
- 2 Подключенный датчик, текущее время, состояние батареи и предупреждающий треугольник о необходимости обнуления датчика: через 5 мин – оранжевый цвет, через 10 мин – красный.



**ВНИМАНИЕ!** Нажмите на треугольник для выполнения обнуления датчика.

- 3 **Отображение** выбранных установок:
  - Диапазон измерений
  - Тип коррекции (нет, AI, NRC, CAL)
  - Размер и интервал стержня 1го и 2го слоя
  - Отступ защитного слоя (если задана настройка)
  - Положение X: Положение не определено датчика

^, v, <, >: На вертикальной стене измерительная часть датчика развернута вверх, вниз, влево, вправо

┌, └: На горизонтальной поверхности, потолочной поверхности



**Для увеличения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и разведите их в стороны. При измерении этот способ можно использовать как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.



**Для уменьшения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и сведите их вместе.

**Сдвигайте** изображение, проводя пальцем влево или вправо.

- 4 **Показания измерений отображены на экране:** Толщина защитного слоя / Диаметр
- 5 **Установки:** переключение в меню настроек
- 6 **Диаметр арматурного стержня:** измерение диаметра арматурного стержня
- 7 **Сохранить результаты измерения**
- 8 **Рестарт:** все данные текущих измерений удаляются

- 9 Удалить текущую полосу
- 10 Перейти к следующей полосе / Поворот датчика
- 11 Подогнать под размер общего вида сканирования
- 12 Текущая толщина защитного слоя
- 13 Расстояние до ближайшего арматурного стержня
- 14 Номер измерения/измеренный диаметр
- 15 Расстояние смещения
- 16 Кнопка смещения
- 17 Индикатор катушек
- 18 Значение скорости



**ВНИМАНИЕ!** Рекомендуется определить арматурные стержни первого и второго слоя в режиме поиска для определения оптимального начального положения перед измерением в многополосном режиме (см. Рисунок 9). "Выровнять положение арматурного стержня" следует задавать только тогда, когда все стержни проходят параллельно начальной полосе (ось Y). Для больших участков рекомендуется не устанавливать параметр "Вернуться в начало на новой полосе" и измерять полосы альтернативным образом: одну полосу измерять от начала до конца, а следующую полосу – от конца к началу, и т.д.

- Поместите датчик с кареткой в место на поверхности, с которого собираетесь начать процесс измерения. Рекомендуется располагать датчик в оптимальном положении: ЦИ C / D равноудален от стержней, расположенных параллельно направлению движения датчика, оба прямоугольника в 16 представлены с равными размерами (см. Рисунок 9).
- Начните измерение, если курсор на экране находится в начальном положении. Если нет, выполните сброс 8.
- Перемещайте каретку с датчиком перпендикулярно контролируемому арматурным стержням. Над каждым арматурным стержнем при загорании светодиода ЦИ C / D вы можете измерить диаметр арматурного стержня, полученное значение будет выведено на экран. Если интервал

между параллельными или перпендикулярными стержнями составляет от 5 до 30 см (от 2,00 до 12,00 дюймов), активировать коррекцию AI или NRC. В конце первой полосы задается маркер (синяя пунктирная линия). Для начала сканирования следующей полосы нажмите 10 на экране или A и B на датчике одновременно. Курсор сместится на следующую полосу для сканирования. Положение курсора на экране на линии начала сканирования или по метке окончания сканирования зависит от настройки параметра "Вернуться в начало на новой полосе". Изменение положения курсора происходит так же, как в режиме однополосного сканирования (нажмите и удерживайте курсор или используйте Кнопку смещения). В начале каждой полосы можно изменить направление датчика (например, если производятся измерения на стене вдоль нижней линии рядом с плитой).

- Нажмите 10. Стрелка на символе датчика с кареткой изменится с  на . Для следующей полосы нужно вернуться назад на .



**ВНИМАНИЕ!** При изменении установки "Высота полосы" во время измерений высота всех полос, включая уже измеренные полосы, будет изменяться, а следовательно, изменится также положение полос. Изменять высоту полосы только тогда, когда ее значение ранее было неверным.

Диаметр каждого арматурного стержня может быть измерен. В конце всего процесса сканирования задайте один общий диаметр, обычно это наименьший (см. "3.7 Практические советы").

При отображении значений толщины защитного слоя в цветовой гамме диапазон определяется исходя из минимальных и максимальных значений толщины, заданных в Установках.

При отображении значений диаметра в цветовой гамме все арматурные стержни будут показаны соответствующим цветом. Арматурные стержни, диаметр которых измерить не удалось или он не был задан, показаны белым цветом; диаметры, заданные в режиме однополосного сканирования (Рисунок 11), дополнительно обозначены оранжевыми пересекающимися линиями в середине стержня.

После сохранения (нажмите 7), данные можно увидеть в режиме просмотра статистики, режиме однополосного сканирования, многополосного сканирования, а также в режиме моментальных снимков, если был измерен хотя бы один диаметр. При многополосном отображении можно

увидеть спектр силы сигнала дополнительно к толщине защитного слоя и диаметру, см. «3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя».

В одной последовательности измерений можно сканировать и сохранить в одном файле макс. 62 полосы.



**ВНИМАНИЕ!** Арматурный стержень отображается на глубине не более 90 % от пределов указанных на Рисунке 3.

### Режим зонального сканирования

Profometer 630 AI Profometer 650 AI

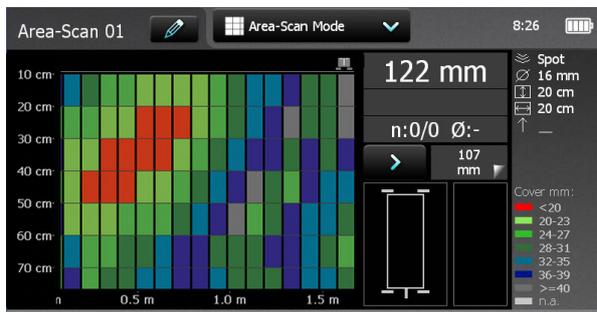
Режим зонального сканирования обычно используется, чтобы показать защитный слой первого ряда арматурных стержней на большой площади, например, бетонные плиты на парковках. Идеально подходит для комбинированного обследования с методом измерения потенциалов, т.е. совместим с измерительными функциями Profometer Corrosion, при этом, высота полосы и ширина решетки должны быть одинаковы для двух измерений. Главным отличием многополосного режима является то, что вместо одиночных арматурных стержней отображается только наименьшее значение толщины защитного слоя внутри каждой ячейки. Отдельная ячейка определяется высотой полосы (то же значение, что и для многополосного сканирования) и шириной решетки. Последняя должна быть задана как минимум в 1,1 раз больше, чем максимальный шаг арматурных стержней в первом слое стержней, чтобы удостовериться, что хотя бы один стержень расположен в одной ячейке.



**ВНИМАНИЕ!** Поскольку режим зонального сканирования применяется на довольно больших площадях, не следует устанавливать параметр "Вернуться в начало на новой полосе".

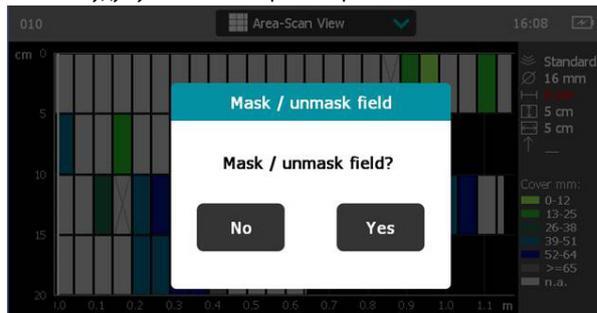
Процедура измерений, включая поворот датчика с кареткой и изменение положения курсора, такая же как для многополосного режима.

Рис. 14 - это 2D отображение, в котором толщины защитного слоя показаны прямоугольниками различных цветов. Красный означает, что толщина защитного слоя меньше настроенного минимума.

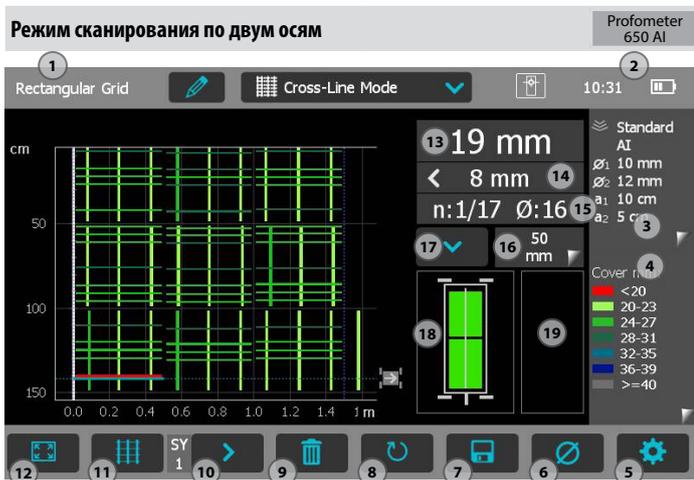


Защитный слой показан только до 90 % от диапазона защитного слоя, показанного на Рисунок 3

**Рисунок 14:** Экран режима зонального сканирования. После сохранения (нажмите ) данные можно увидеть в режиме просмотра статистики, режиме многополосного сканирования, а также в режиме моментальных снимков, если был измерен хотя бы один диаметр (см. «3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя»). Ошибочные или недействительные показания можно просто удалить двойным нажатием на соответствующее поле и выбором опции "Скрыть"; в скрытых полях появится крестик, соответствующие значения защитного слоя не будут учитываться при отображении статистики.



**Рисунок 15:** Опция при зональном сканировании для скрытия поля двойным нажатием на него



**Рисунок 16:** Режим сканирования по двум осям

- 1 **Имя файла:** введите имя файла и нажмите "Назад". Сохраненные измеренные значения будут храниться в файле с указанным именем. При выполнении нескольких измерений под одним и тем же именем файла после каждого измерения к имени файла будет добавляться дополнительный порядковый номер.
- 2 Подключенный датчик, текущее время, состояние батареи и предупреждающий треугольник о необходимости обновления датчика: через 5 мин – оранжевый цвет, через 10 мин – красный.



**ВНИМАНИЕ!** Нажмите на треугольник для выполнения обновления датчика.

### 3 **Отображение** выбранных установок:

- Диапазон измерений
- Тип коррекции (нет, AI, NRC, CAL)
- Размер и интервал стержня 1го и 2го слоя
- Отступ защитного слоя (если задана настройка)
- Положение X: Положение не определено датчика

^, v, <, >: На вертикальной стене измерительная часть датчика развернута вверх, вниз, влево, вправо

\_ : На горизонтальной поверхности, потолочной поверхности



**Для увеличения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и разведите их в стороны. При измерении этот способ можно использовать как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.



**Для уменьшения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и сведите их вместе.

**Сдвигайте** изображение, проводя пальцем влево или вправо.

- 4 **Показания измерений отображены на экране:** Толщина защитного слоя / Диаметр
- 5 **Установки:** переключение в меню настроек
- 6 **Диаметр арматурного стержня:** измерение диаметра арматурного стержня
- 7 **Сохранить результаты измерения**
- 8 **Рестарт:** все данные текущих измерений удаляются
- 9 **Удалить текущую полосу**
- 10 **Перейти к следующей полосе / Поворот датчика**
- 11 **Переключение из сканирования по оси X в Y и наоборот**

- 12 Подогнать под размер общего вида сканирования
- 13 Текущая толщина защитного слоя
- 14 Расстояние до ближайшего арматурного стержня
- 15 Номер измерения/измеренный диаметр
- 16 Расстояние смещения
- 17 Кнопка смещения
- 18 Индикатор катушек
- 19 Значение скорости

Режим сканирования по двум осям используется для отображения арматурных стержней первого и второго слоя, образующих прямоугольную решетку. Процедура измерений, включая поворот датчика с кареткой и изменение положения курсора, такая же как для многополосного режима. Однако, только в режиме многополосного сканирования по осям X и Y пользователь может переключаться из горизонтального в вертикальное сканирование нажатием на 11.

Дополнительно к установкам многополосного сканирования необходимо задать ширину решетки для определения расстояния между полосами Y.

### 3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя

Измерения могут быть представлены на экране прибора в шести различных режимах: Моментальный снимок, статистика, однополосное, многополосное, зональное сканирование и сканирование по двум осям. Все установки, сохраненные с измерениями, могут быть изменены впоследствии. Режимы будут изменяться соответствующим образом; чтобы сохранить группы замеров с изменениями, нажмите "Сохранить" (Store).



**ВНИМАНИЕ!** Каждый вид можно изменить в режиме измерений для добавления данных. Нажмите на  Установите курсор в новое начальное положение и продолжайте измерения (см. «3.2.3. Представления экрана в режиме контроля защитного слоя»). Все данные и установки сохраняются в заново открытом файле.

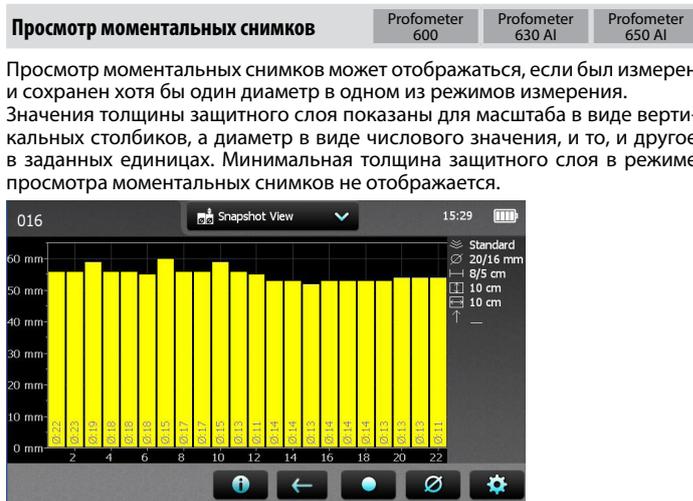
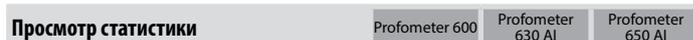


Рисунок 17: Просмотр моментальных снимков



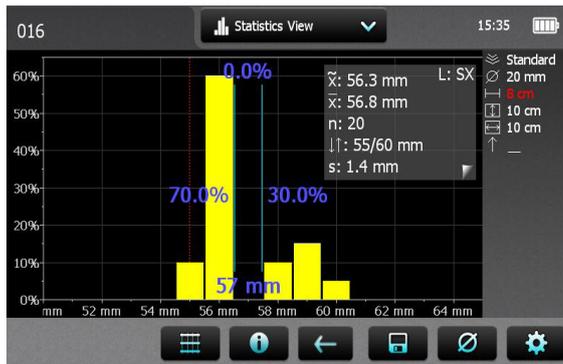
Просмотр статистики может быть отображен для измерений, сделанных и сохраненных в одном из режимов измерения. Он показывает статистические расчеты по измеренным значениям толщины защитного слоя. Для измерений в режиме сканирования по двум осям выполняется статистическая оценка показаний толщины защитного слоя независимо по каждому слою. Поэтому для каждого сканирования в направлении X и Y имеется просмотр статистики.



**ВНИМАНИЕ!** На практике имеют значение только значения толщины защитного слоя и статистическая оценка первого слоя арматурных стержней (ближнего к поверхности).

По горизонтальной оси отображаются значения толщины защитного слоя в настроенной единице. Вертикальные столбики показывают процентную величину соответствующих измеренных и сохраненных значений толщины защитного слоя. Вертикальный курсорный столбик может быть перемещен на любое значение толщины защитного слоя. Число слева от курсорного столбика указывает процентную величину измеренных значений толщины защитного слоя, меньших, чем положение курсора. Число справа указывает процентную величину измеренных значений толщины защитного слоя, больших, чем положение курсора. Значение измеренной толщины защитного слоя отображается внизу курсорного столбика, а наверху отображается процент измеренных толщин для этого защитного слоя. Минимальная необходимая толщина защитного слоя отображается как вертикальная красная линия из точек (если задана). Значения толщины слоя меньше минимального отображаются красными столбиками, а выше минимума – желтыми.

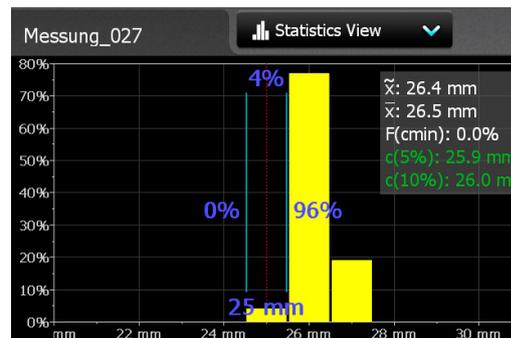
Существует два различных режима просмотра статистики: **обычный** (см. Рисунок 18) и **оценки по DBV** (см. Рисунок 19). Нажимайте на окна статистических значений для переключения с обычного режима на режим DBV. Окно статистических значений "обычного" режима с отображением медианы, среднего, количества измеренных толщин защитного слоя, минимума/максимума, стандартного отклонения.



Перейти из представления оси X на ось Y (только для режима сканирования по двум осям) можно с помощью нажатия / . Текущее окно отображается в верхнем правом углу (одна из осей сканирования – SX или SY)

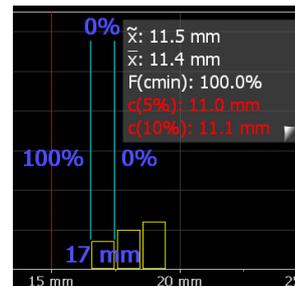
**Рисунок 18:** Режим просмотра статистики обычный

Оценка DBV - это оценка полученных значений толщины защитного слоя в соответствии с нормами Бетонно-строительной ассоциации Германии DBV (Deutscher Beton- und Bautechnik Verein). Она также рекомендована RILEM. Оценка DBV требует хотя бы 20-ти полученных значений толщины защитного слоя. Рассчитываются функция распределения  $F(c_{\min})$ , а также пороговые значения  $c(5\%)$  и  $c(10\%)$ . Значения  $c(x\%)$  отображаются зеленым цветом, если серия измерений принята, и, соответственно, красным, если нет. Окно статистических данных DBV:



Серии измерений выше приняты, ниже - нет.

Значения толщины защитного слоя выше расчетного верхнего предела не учитываются и показываются только в виде столбиков с желтой рамкой (см. на правой стороне столбика со значениями толщины защитного слоя 17 мм, 18 мм и 19 мм).



**Рисунок 19:** Режим статистического просмотра оценки DBV

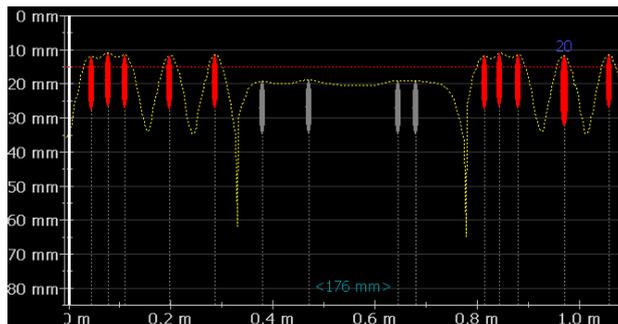
Более подробную информацию об оценке по DBV см. в Информационном листе "Статистика согласно оценке по DBV", доступном в формате pdf в электронном блоке Profometer с сенсорным экраном в разделе Information/Documents и в разделе загрузки на [www.proceq.com](http://www.proceq.com).

### Режим однополосного сканирования

Profometer  
630 AI

Profometer  
650 AI

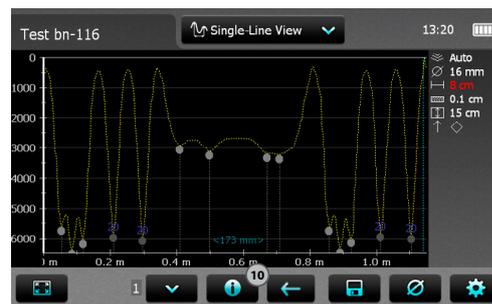
Режим однополосного сканирования может быть отображен, если измерения были сделаны и сохранены в однополосном, многополосном режиме или режиме сканирования по двум осям (но не в режиме зонального сканирования). Он показывает положения арматурных стержней в поперечной области. Арматурные стержни отображаются в масштабе, зависящем от настроенного диаметра. Для их отображения в виде круга настройте одинаковый масштаб горизонтальной и вертикальной оси. Однако для измерений на больших площадях, например, в туннеле, масштаб горизонтальной оси будет намного меньше, а стержни показаны в виде вертикальных столбиков.



**Рисунок 20:** Однополосный просмотр с кривой толщины защитного слоя

Рисунок 20 показывает однополосный режим просмотра в метрических единицах, минимальной толщиной защитного слоя (горизонтальная красная линия из точек) и кривой толщины защитного слоя (желтая кривая из точек). В случае если был измерен диаметр, его значение показывается в синем цвете над арматурным стержнем в заданных единицах измерения. В случае если диаметр был задан вручную, оно отображается оранжевым цветом.

Рисунок 21 показывает однополосный режим с заданной кривой мощности сигнала (желтая кривая из точек). Вертикальная ось показывает мощность сигнала; линия минимальной толщины защитного слоя не показана. Это однополосный режим измерений, выполненных в многополосном режиме, поскольку в положении **10** **1** относится к отображенному ряду измерения. Нажмите на **10** для отображения однополосного просмотра следующего ряда.



**Рисунок 21:** Однополосный просмотр с кривой мощности сигнала

Расстояние между арматурными стержнями, а также расстояние от начальной полосы до первого арматурного стержня и от последнего арматурного стержня до последней полосы отображаются в виде числовых значений в заданных единицах, но только если расстояние на экране достаточно велико. Если они не видны, увеличивайте масштаб, пока числа не появятся.

Более подробные сведения, например, об изменении диаметра или скрытии стержня, смотрите в описании однополосного режима в разделе «3.2.2. Режимы измерения толщины защитного слоя». Чтобы настроить новый диаметр, вам может понадобиться сначала измерить его в определенном месте конструкции в режиме поиска и задать его вручную.

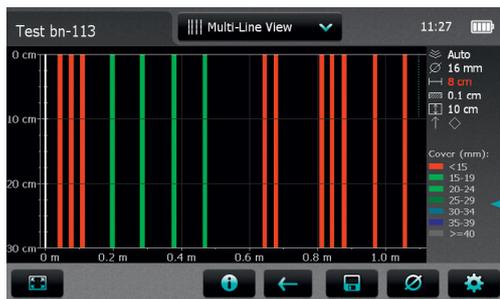
### Многополосный режим

Profometer  
630 AI

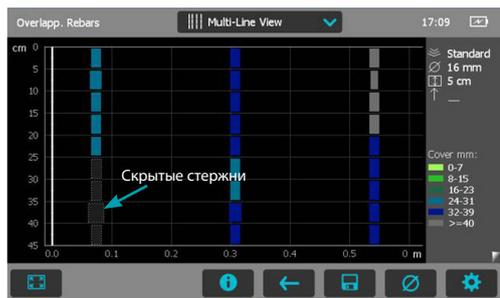
Profometer  
650 AI

Многополосный просмотр может быть отображен только в том случае, если измерения были сделаны и сохранены в многополосном режиме или режиме зонального сканирования. Это 2D отображение, в большин-

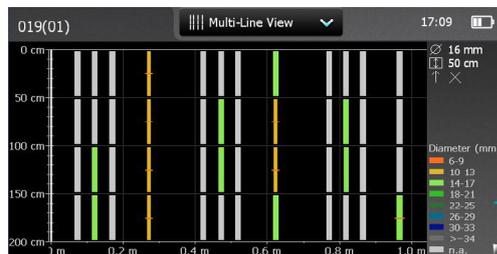
стве случаев арматурных стержней первого слоя. Многополосный режим отображения второго слоя – основного слоя в колоннах и перекладинах – также может представлять интерес. Стержни можно скрыть и открыть в соответствующем режиме однополосного сканирования (см. «3.2.2. Режимы измерения толщины защитного слоя»); скрытые стержни будут отображаться пунктиром темно-серого цвета, и значения защитного слоя для них не будут учитываться при отображении статистики.



**Рисунок 22:** Отображается многополосный режим со значениями толщины защитного слоя



**Рисунок 23:** Многополосный режим со скрытыми стержнями



**Рисунок 24:** Отображается многополосный режим со значениями диаметра (если произведены измерения)



**Рисунок 25:** Режим просмотра многополосного сканирования с цветовым спектром силы сигнала

Нажать, чтобы переключаться между разными режимами просмотра.

Чтобы повысить резкость цветового спектра, задать "Повысить резкость". При изменении положений ползунков O и G изменяется цветовой спектр (см. Режим просмотра сканирования по двум осям).

Нажать, чтобы переключаться между разными режимами просмотра.

### Просмотр зонального сканирования

Profometer 630 AI

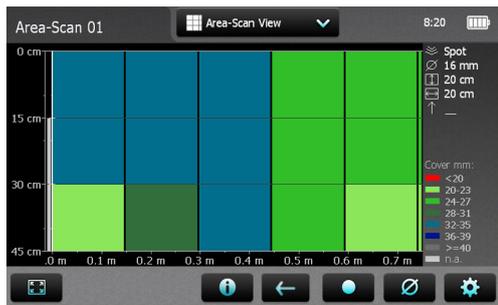
Profometer 650 AI

Режим просмотра зонального сканирования на самом деле представляет собой упрощенный многополосный режим просмотра, показывающий только минимальные значения толщины защитного слоя в заранее заданной решетке. Он в основном используется в сочетании с измерениями разности потенциалов; например, в сочетании с измерениями Profometer Corrosion. Ошибочные или недействительные показания можно скрыть и

открыть (см. «3.2.2. Режимы измерения толщины защитного слоя»); в скрытых полях появляется крестик, и соответствующие значения защитного слоя не будут учитываться при отображении статистики.



**Рисунок 26:** Просмотр зонального сканирования (оси X и Y с различным масштабом)

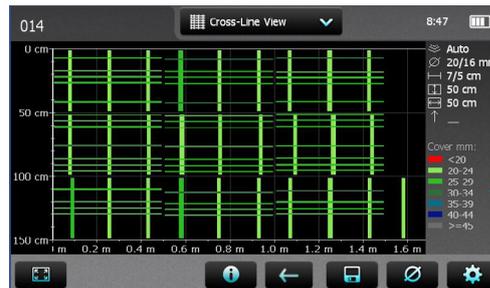


**Рисунок 27:** Просмотр зонального сканирования (приближен для отображения осей X и Y с одинаковым масштабом)

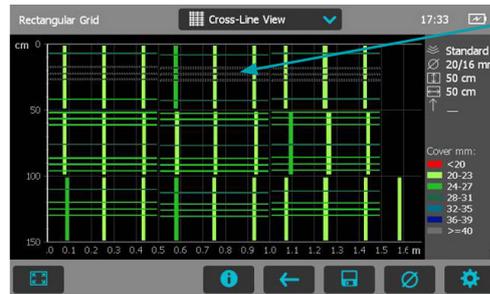
### Режим просмотра по двум осям

Profometer  
650 AI

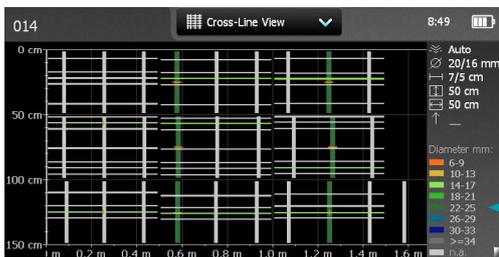
Просмотр по двум осям может отображаться только тогда, когда измерения выполнены и сохранены в режиме сканирования по двум осям. Это плоскостное изображение арматурных стержней первого и второго слоя. Стержни можно скрыть и открыть в соответствующем режиме однополосного сканирования (см. «3.2.2. Режимы измерения толщины защитного слоя»); скрытые стержни будут отображаться пунктиром темно-серого цвета, и значения защитного слоя для них не будут учитываться при отображении статистики.



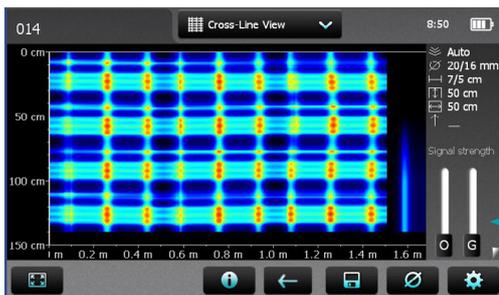
Нажать, чтобы переключаться между разными режимами просмотра.



Скрытые стержни



Нажать, чтобы переключаться между разными режимами просмотра.



Показаны два диаметра и два расстояния NRC (если заданы). Слева от / показано значение SX (сканирование по оси X арматурных стержней, расположенных по оси Y), справа от / показано значение SY (сканирование по оси Y арматурных стержней, расположенных по оси X).  
Отображаются толщина защитного слоя, диаметр или спектр силы сигнала.

Нажать, чтобы переключаться между разными режимами просмотра.

Нажать  чтобы перейти к общему диаметру активного слоя (SX или SY)

**Рисунок 28:** Режимы просмотра по двум осям: Защитный слой бетона, диаметр, мощность сигнала

В режиме спектра силы сигнала справа показаны два ползунка.

- При помощи ползунка O (смещение) задается диапазон силы сигнала (только от полного фактического диапазона силы сигнала к большей силе).
- При помощи ползунка G (усиление) задается разрешение силы сигнала. Соответственно сила сигнала отображается цветом от полного цветового спектра до его части, например, только от синего к фиолетовому.

На сенсорном экране Profometer 6 в Проводнике сохранены три демонстрационных файла в разделе Demo Files и документ "Profometer 650 AI Demo Files Tutorial.pdf" в разделе Information\Documents.

Попробуйте три разных положения бегунков, чтобы ознакомиться с отображением цветового спектра силы сигнала, например, с крайними положениями:

**Бегунки O – и G –** в нижнем положении: Полный цветовой спектр, полный диапазон силы сигнала (в актуальных измерениях)

**Бегунки O – и G –** в верхнем положении: Полный цветовой спектр, только максимальная сила сигнала (поверхностные арматурные стержни)

**Бегунок O –** в верхнем, **G –** в нижнем положении: Только синий/фиолетовый, только максимальная сила сигнала (поверхностные арматурные стержни)

**Бегунок O –** в нижнем, **G –** в верхнем положении: Все отображается в сером цвете, сила сигнала ниже актуальной

Чтобы повысить резкость цветового спектра, задайте параметр "Повысить резкость".

### 3.2.4. Практические советы

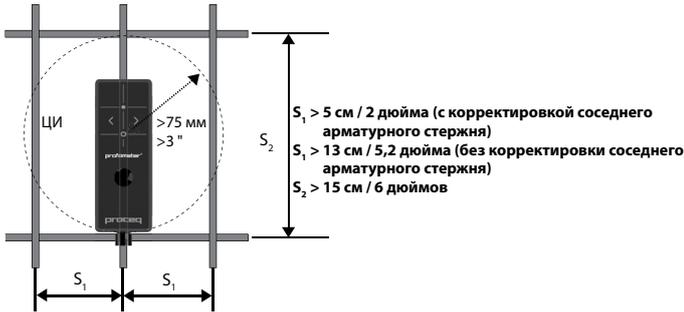
#### Измерение диаметра и толщины защитного слоя

Процедура определения диаметра арматурного стержня и защитного слоя выполняется следующим образом:

- Обозначьте текущую решетку на поверхности объекта контроля, используя режим поиска или режим однополосного сканирования.
- Определите расположение стержня и выберите идеальное положение для измерения диаметра и толщины защитного слоя согласно требованиям к минимальному интервалу (см. Рисунок 3029). Если интервал  $S_1$  между параллельными стержнями находится в диапазоне между 5 см и 13 см (2,0-5,2 дюйма соответственно), тогда установите сначала поправочный коэффициент влияния близко расположенной арматуры.
- Измерьте диаметр и используйте полученное значение в качестве базовой установки для замеров толщины защитного слоя.



**ВНИМАНИЕ!** Определение диаметра ограничивается максимальной толщиной защитного слоя около 63 мм (2,50 дюйма). Не применяйте "Диапазон точечного измерения" во время измерения диаметра

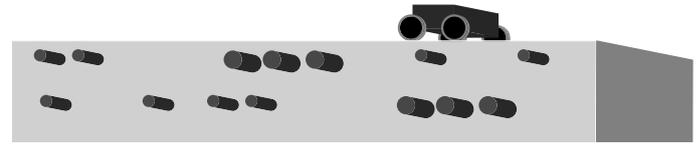


**Рисунок 29:** Минимальный интервал для измерения диаметра

Точность измерения диаметра – это сложная функция размера и интервала первого и второго слоя стержней; для всех практических задач, когда минимальные требования к интервалам удовлетворяются (см. Рисунок 29, как указано в Технических спецификациях,  $S_1 > 5 \text{ см} / 2 \text{ дюйма}$ ,  $S_2 > 15 \text{ см} / 6 \text{ дюймов}$ ), ее можно обобщить, как указано в Технических спецификациях, а именно:  $\pm 1$  от размера стержня.

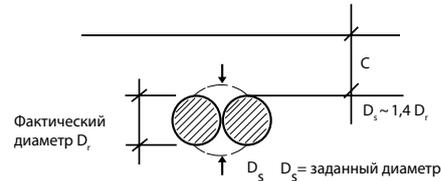
В случае, когда требуется определение конкретного диаметра для иных конструктивных целей, рекомендуется использовать функцию оценки диаметра **Profometer 6 для предварительной проверки однородности структуры**, для того, чтобы определить, сколько установлено стержней с различным диаметром. **Прямое обследование на открытых точках рекомендуется проводить для каждого участка.**

В многослойных конструкциях (см. Рисунок 30) на результаты измерения диаметра могут влиять стержни, находящиеся во внутренних слоях, что значительно искажает показания в сторону превышения (см. Рисунок 30).



**Рисунок 30:** Множественные арматурные слои

Обычно в зонах перекрытия измеренный диаметр в 1,4 раза больше, чем в действительности (см. Рисунок 31).



**Рисунок 31:** Видимый диаметр на перекрывающихся стержнях

В любом из вышеописанных случаев или, другими словами, когда требования к минимальному интервалу не соблюдены, **для того, чтобы получить правильные значения толщины бетонного слоя, необходимо задать диаметр, определенный прибором Profometer 6 без учета действительного размера стержней (видимый диаметр).**

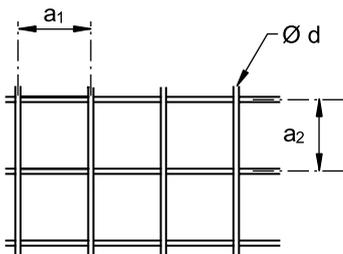
### Направление арматурного стержня

Самый мощный сигнал наблюдается, когда центральная ось (ЦО) датчика параллельна стержню. ЦО датчика прибора Profometer 6 – это продольная ось датчика. Это свойство применяется для определения положения арматурных стержней, для чего необходимо медленно вращать датчик до получения максимального сигнала.

## Сварные решетки

Данный прибор не может определить, приварены ли стержни друг к другу или же соединены проволокой. Однако два указанных типа арматурных соединений с арматурой одинакового диаметра создают различные сигналы.

Заданный диаметр арматурного стержня должен быть слегка больше действительного диаметра стержня в составе сварной решетки. Вводимое значение зависит от диаметра стержня и ширины шага решетки. Вводимое значение подлежит определению путем пробного измерения на открытой системе с определенным расположением арматурной сетки. Проводите измерения для каждой конструкции с различной толщиной защитного слоя для нахождения установок диаметра, при которых получаем корректное значение толщины слоя.



Сварная арматурная решетка

$a_1$ [мм]	$a_2$ [мм]	текущее значение $d$ [мм]	значение для ввода $d$ [мм]
100	100	5	8
150	150	6	7

**Рисунок 32:** Примеры настройки диаметра на сварных решетках для измерения правильных значений толщины защитного слоя



**ВНИМАНИЕ!** Необходимо выбрать "Стандартный диапазон". Если выбран "Большой диапазон" или "Точечный диапазон", определение положения стержней может оказаться полностью неправильным.

## Измерения диаметра на сварных арматурных решетках

В большинстве случаев диаметр может быть измерен, но отображаемое значение слишком велико и не применимо. Единственный способ определить диаметр - через инспекционное отверстие (вскрыть бетон).

## Сканирование на малых поверхностях и вблизи краев

На малых поверхностях и вблизи краев вам, возможно, для сканирования датчиком с кареткой понадобится поместить дополнительный слой.



Для правильного измерения толщины защитного слоя толщина дополнительного слоя должна быть настроена как значение отступа защитного слоя.

В этом случае не нужно задавать значение отступа защитного слоя.

**Рисунок 33:** Сканирование возле края

## 4. Profometer Corrosion

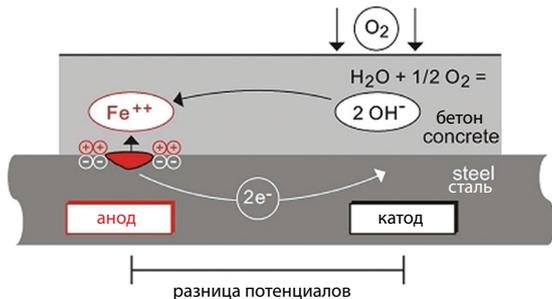
### 4.1 Принцип измерения

#### 4.1.1. Коррозия и разность потенциалов

В обычных условиях арматурная сталь защищена от коррозии тонкой, пассивной пленкой гидротизированного оксида железа.

Пассивная пленка распадается из-за того, что бетон вступает в реакцию с диоксидом атмосферного углерода ( $\text{CO}_2$ , карбонизация), или из-за проникания веществ, агрессивных к стали, в частности, хлориды, входящие в состав противобледенительных жидкостей и соленой воды.

На аноде ионы двухвалентного железа ( $\text{Fe}^{++}$ ) растворяются, а электроны высвобождаются. Эти электроны плавно перемещаются по стали к катоду, где они преобразовываются в гидроксид ( $\text{OH}^-$ ) с образованием воды и кислорода. Такой процесс приводит к появлению разницы потенциалов, которую можно измерить с помощью метода разности потенциалов.

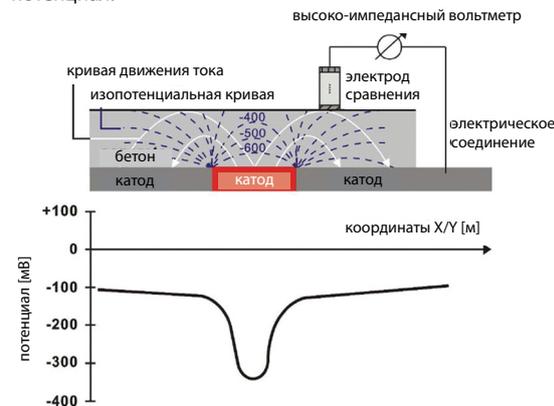


Принцип образования коррозии стали в бетоне с высвобождением кислорода

**Рисунок 34:** Принцип образования коррозии стали в бетоне с высвобождением кислорода

Главной задачей измерения потенциального поля является измерение потенциалов на поверхности бетона для получения характеристической кривой степени коррозии на поверхности стали, находящейся внутри бетона. Для этого электрод сравнения подключается к железной арматуре с помощью высоко-импедансного вольтметра и перемещается над арматурной решеткой по поверхности бетона.

Электродом сравнения в системе Profometer Corrosion является полуэлемент  $\text{Cu}/\text{CuSO}_4$ . Он состоит из медного стержня, погруженного в раствор насыщенного сульфата меди, который сохраняет постоянный, известный потенциал.



**Рисунок 35:** Принцип измерения

#### 4.1.2. Типовой диапазон потенциалов

Типовой порядок величин (исключительно в информационных целях) для потенциала полуэлементов стали в бетоне измеряется относительно электрода сравнения  $\text{Cu}/\text{CuSO}_4$  и находится в следующем диапазоне (RILEM TC 154-EMC):

- водонасыщенный бетон без  $\text{O}_2$ : от -1000 до -900 мВ
- влажный бетон, насыщенный хлоридами: от -600 до -400 мВ
- влажный бесхлоридный бетон: от -200 до +100 мВ

- влажный карбонизированный бетон: от -400 до + 100 мВ
- сухой карбонизированный бетон: от 0 до + 200 мВ
- сухой некарбонизированный бетон: от 0 до + 200 мВ

В общих чертах, вероятность появления коррозии повышается при низких (отрицательных) потенциалах; интенсивная коррозия наблюдается в местах, где отрицательный потенциал окружен растущими положительными потенциалами, т.е. местами с градиентом положительного потенциала. Разница потенциалов около +100мВ в рамках одного исследуемого участка в 1 м в сочетании с отрицательными потенциалами может явно свидетельствовать об активной коррозии.

Текущее абсолютное значение потенциалов (порог коррозии), ниже которого вероятно появление активной коррозии, может значительно отличаться в различных конструкциях. Однако стоит отметить, что пороги, предложенные в ASTM C 876-09, Приложение X1, определяют с 90%-й вероятностью появление коррозии на участках с отрицательным потенциалом ниже -350 мВ и 90%-й вероятностью – на участках с положительным потенциалом более -200 мВ, при этом, участки, значения которых попали между двумя данными порогами, считаются неопределенными. Обязательно примите во внимание условия, указанные в ASTM, в отношении использования данных пороговых значений.

#### 4.1.3. Факторы, влияющие на измерение потенциала

Если условия образования коррозии одинаковы (содержание хлорида или карбонизация бетона на поверхности стали), тогда основными факторами, воздействующими на потенциалы полуэлементов являются следующие:

##### **Влажность**

Выше представлена таблица для влажного карбонизированного бетона и сухого карбонизированного бетона. Влажность в большой степени влияет на измерение потенциала, что приводит к получению более отрицательных значений.

#### **Толщина бетонного покрытия (Измерение с помощью Profometer / Profoscope)**

Потенциал, измерение которого происходит на поверхности бетона, может иметь более положительное значение из-за толщины бетонного покрытия. Колебания толщины бетонного покрытия могут привести к отклонениям в измерениях. Слишком тонкое бетонное покрытие может способствовать более отрицательным значениям потенциалов, что легко можно принять за высокую степень коррозии. Таким образом, рекомендуется проводить измерения толщины бетонного покрытия вместе с измерениями разности потенциалов.

#### **Электросопротивление бетона**

Низкое электросопротивление приводит к получению отрицательных потенциалов, измеренных на поверхности, а также к плавному градиенту потенциала.

В таком случае, измерительная решетка для потенциалов может быть грубее, поскольку риск пропуска анодных участков с малым градиентом снижается. Однако, поскольку разрешение между коррозионными и пассивными участками сокращается, это может привести к преувеличению степени коррозии на участке поверхности.

Высокое электросопротивление приводит к получению положительных потенциалов, измеренных на поверхности, а также к резкому градиенту потенциала.

Таким образом, необходимо сделать измерительную решетку более тонкой, чтобы совместить анод с каждым подъемом градиента. Однако, граничные потенциалы могут быть интерпретированы некорректно (как пассивные участки), когда учитывается только абсолютное значение потенциала.

#### **Температура**

Главным последствием воздействия температуры на измерение потенциалов является изменение электросопротивления. Высокая температура понижает сопротивление бетона, а низкая – повышает его. В предыдущем параграфе ("Электросопротивление бетона") было описано, как влияет данное воздействие на значения потенциалов. Для того, чтобы измерить потенциал, необходимо создать контакт между датчиком и электролитами в поровой системе бетона. По этой причине, не рекомендуется производить измерения ниже точки замерзания, поскольку показания будут неверными.

## Содержание кислорода в арматуре

Снижение концентрации кислорода и увеличение значения pH на поверхности стали приводит к получению более отрицательных потенциалов. В некоторых комбинациях компонентов бетона с высокой степенью водонасыщенности, низкой пористостью и/или слишком толстым защитным слоем бетона и, соответственно, низким поступлением кислорода, значения потенциалов на поверхности стали могут быть крайне отрицательными, хотя в действительности никакой коррозии в ней не будет. Без проверки фактической степени коррозии такое измерение потенциалов будет ошибочным.

Воздухопроницаемость в бетон можно протестировать с помощью инструмента Torrent компании Proceq.

### 4.1.4. Границы применения технологии измерения потенциалов

Измерение потенциального поля, даже с широким шагом решетки, показывает хорошие результаты для исследования коррозии, вызванной хлоридами. Такой тип коррозии можно определить, проделав отверстия канавками. Коррозия вследствие карбонизации характеризуется появлением макроэлементов меньшего размера; для ее определения используется решетка с очень мелким шагом, если таковая имеется.

Коррозию предварительно напряженной железной арматуры выявить не возможно, если она находится внутри защитной трубы.

Само по себе измерение потенциального поля не способно сделать количественные выводы о степени коррозии. Эмпирические исследования показали, что существует прямая связь между степенью коррозии и электросопротивлением. Однако, результаты изучения степени коррозии имеют ограниченную ценность, поскольку коррозия арматуры значительно изменяется с течением времени. Более надежно работать с данными о коррозии, полученными в течении некоторого периода времени.

## 4.2 Эксплуатация в режиме контроля коррозии

### 4.2.1. Предварительная эксплуатация

#### Подготовка электрода (ов)

**Стержнейвой электрод** – Перед тем, как наполнить, удалите крышку с деревянной пробкой и погрузите ее в воду приблизительно на один час, чтобы дерево могло напитаться водой и разбухнуть.

**Роликовый электрод** - Деревянная пробка не предназначена для вынимания. Прежде, чем использовать его, полностью погрузите ролик в воду, чтобы вода могла впитаться в пробку. Войлочные прокладки и соединитель войлочных прокладок должны быть смочены до начала измерений.

**Сульфат меди (стержень и ролики)** – Подготовьте насыщенный раствор путем смешивания сульфата меди и дистиллированной воды в процентном соотношении 40 на 100. Чтобы удостовериться, что раствор останется насыщенным, добавьте еще одну чайную ложку кристаллов сульфата меди в электрод.

Электрод должен быть заполнен максимально полно, чтобы содержание воздуха было минимальным. Это позволит гарантировать, что раствор будет в контакте с деревянной пробкой даже во время измерений в обратном направлении.



**ВНИМАНИЕ!** При работе с медным сульфатом примите меры предосторожности по его герметичному упаковыванию.

### Выбор правильной решетки и маркировка поверхности

Первым методом является использование относительно крупной решетки для первичной оценки, к примеру, 0,50 x 0,50 м и вплоть до 1,0 x 1,0 м при использовании грубой решетки. (См. раздел 5.4).

Подозрительные участки в дальнейшем можно исследовать с помощью более мелкой решетки (например, 0,15 x 0,15 м), чтобы определить область поверхности, на которой требуется провести восстановительное обслуживание.

Вертикальные конструкции обычно исследуются с помощью мелкой решетки (например, 0,15 x 0,15 м). То же самое применяется и для узких конструкций, для которых решетка выбирается по геометрическим характеристикам (например, ступени, балки и стыки, и т.д.).

Для больших горизонтальных поверхностей (этажи гаража, настилы моста и т.д.) наиболее подходящей является решетка с шагом от 0,25 x 0,25 м до 0,5 x 0,5 м.

Рекомендуется наносить разметку на поверхность в соответствии с решеткой, которую вы планируете применить. На небольших участках, где точечные замеры будут выполняться стержневым электродом, разметку можно нанести с помощью ленты или расчертив ее на конструкции. На больших участках, таких как этажи парковки и настилы моста, предпочтительно использовать роликовый электрод. Интегрированное измерение траектории обеспечивает корректный выбор решетки в направлении измерения. Для того, чтобы правильно выбрать решетку между параллельными измерительными путями,

необходимо нанести разметку на поверхность. Обратите внимание, что четырех-роликовый электрод более точно устанавливает параллельную решетку и требует меньше разметок на поверхности.

#### **Выбор оптимального электрода**

В зависимости от типа исследуемой поверхности необходимо выбрать наиболее подходящий вид электрода. Для маленьких и труднодоступных участков обычно применяется маленький и легкий стержневой электрод. Для более доступных горизонтальных, вертикальных и потолочных поверхностей следует выбрать 1-роликовый электрод, чтобы процесс измерения происходил быстрее. Для крупных горизонтальных поверхностей рекомендуется применять 4-роликовый электрод. В этом случае измерения будут происходить значительно быстрее благодаря автоматическому режиму с использованием заданной решетки.

#### **Соединение с арматурой**

Заземляющий кабель должен быть соединен с арматурой исследуемой поверхности. Чтобы получить доступ к арматуре, необходимо пробурить или просверлить отверстие. В некоторых случаях возможно использовать существующие конструкции здания, которые соединяются с арматурой (например, трубопровод, точки заземления). Соединение с арматурой должно быть выполнено с минимальным возможным сопротивлением. Для этого необходимо пропилить арматуру (например, с помощью угловой шлифмашины) и подсоединить кабель сварочными клещами. Надежное соединение также можно получить, просверлив отверстие в 25 мм в бетоне над арматурным стержнем, затем необходимо просверлить отверстие в 4 мм в стержне и вставить саморез с проводником, прикрепленным к отверстию в стали. Данное соединение необходимо протестировать на целостность. Чтобы проверить с помощью омметра сопротивление между вышеуказанными точками, потребуется как минимум еще одна открытая точка в арматуре. Контакты должны быть удалены друг от друга как можно дальше в противоположные участки исследуемой поверхности. Измеренное сопротивление не должно превышать 1 Ом от сопротивления используемого кабеля.

#### **Поверхности с покрытием**

Проведение замеров будет невозможным, если на поверхность нанесено электроизолирующее покрытие (например, эпоксидная смола, экранирующие листы или слои асфальта). Проведение замеров через тонкое дисперсионное покрытие, которое

зачастую используется, к примеру, на стенах и потолках подземных парковок, вполне допустимо, однако возможно небольшое отклонение потенциалов.

Всегда необходимо проверять возможность проведения замеров через покрытие.

Для этого, потенциалы должны быть измерены в нескольких местах:

- сначала – через покрытие,
- затем – без него.

По возможности необходимо выбирать участки с большими разностями потенциалов. Если разница потенциалов не наблюдается или если отклонение потенциала можно компенсировать коррекцией (например,  $\Delta V = \pm 50$  мВ), тогда замеры нужно проводить прямо на покрытии. В противном случае, покрытие необходимо удалить до начала замеров.

#### **Предварительное увлажнение**

Контакт между пористым веществом бетона и электродом может быть ослаблен пересушенным поверхностным слоем бетона. Что может значительно усилить сопротивление бетона.

По этой причине рекомендуется предварительно увлажнять поверхность приблизительно за 10-20 минут до выполнения измерений.

Если таковой возможности нет, необходимо убедиться, что губка на стержневом электроде или войлочные прокладки на роликовом электроде достаточно смочены. В данном случае, во время измерений электрод необходимо удерживать на поверхности до тех пор, пока не получите стабильное конечное значение. (Если поверхность сухая в начале измерений, ее необходимо увлажнить губкой на датчике, поскольку первоначально стабильное значение будет невозможно получить.)

Это применимо только к стержневым электродам.

В комплект оборудования от компании Proceq входит дополнительная губка, которая одевается на стержневой электрод для того, чтобы увеличить общую площадь контакта и избежать тестирования прямо над толстым заполнителем.

Если используется роликовый электрод с режимом длительного автоматического тестирования, тогда будет невозможно контролировать стабильность значения. Поэтому рекомендуется предварительно увлажнять поверхность секциями и измерять через интервалы времени в несколько минут.

#### 4.2.2. Установки режима контроля коррозии

Войдите в "Установки" из "Главного меню" (см. «2.2 Главное меню»); перелистывайте экран, проводя пальцем по экрану вверх или вниз. Текущая установка отображается справа. Выберите позицию, чтобы настроить ее.

Установки	Режим измерения (Электрод)		Возможность настройки после сохранения данных
	Стержень	Ролик(и)	
Тип электрода	•	•	Нет
Интервал решетки по оси X	•	•	Нет
Интервал решетки по оси Y	•	•	Нет
Активировать границы решетки	•	•	Нет
Единицы измерения	•	•	Да
Путь измерения	•		Нет
Фактор грубой решетки	•		Нет
Авто-сохранение	•		Нет
Направление следующей полосы	•	•	Нет
Максимальный порог потенциала (высший)	•	•	Да
Минимальный порог потенциала (низший)	•	•	Да
Цветовая гамма диапазона потенциалов	•	•	Да
Минимальная пассивная граница	•	•	Да
Максимальная активная граница	•	•	Да
Раствор полуэлементов	•	•	Нет

#### Тип электрода

Выберите тип электрода между **стержневым, 1-роликовым и 4-роликовым**, в зависимости от установленного электрода.

#### Интервал решетки по оси X

Определяет горизонтальную ширину измеряемой ячейки (роликовый электрод) или горизонтальное расстояние между измеряемыми точками (стержневой электрод).

#### Интервал решетки по оси Y

Определяет вертикальное расстояние между двумя близкими полосами (роликовый электрод) или вертикальное расстояние между измеряемыми точками (стержневой электрод). В случае, если применяется электрод с 4-роликами, должен быть задан промежуток, равный расстоянию между роликами (150 мм, 250 мм или базовый).

#### Активировать границы решетки

Если этот параметр задан, пользователь может определить максимальные границы исследуемого участка.

#### Единицы измерения

Выберите **метрические** или **британские**

#### Путь измерения

Определяет направление маршрута измерения во время использования стержневого электрода (влево / вправо / вверх / вниз)

#### Фактор грубой решетки

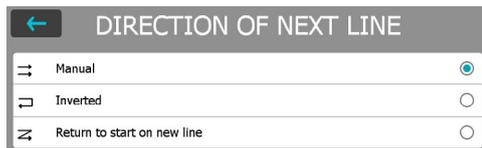
Определяет, во сколько раз грубая решетка больше, чем ранее определенная решетка XY. Пример: когда расстояние между измеряемыми точками на решетке XY задано в пределах 150 мм, а грубая решетка задана на 5, тогда расстояние между измеряемыми точками в грубой решетке  $5 \times 150 = 750$  мм. Это полезно для выполнения первичного обследования и дальнейшего переключения в режим грубой решетки для подробного изучения.

#### Авто-сохранение

Если выбран данный параметр, тогда измеренные значения  $< -50$  мВ будут автоматически записываться как только стабилизируется значение. Если режим автоматического измерения не выбран, тогда значения необходимо сохранять вручную. В обоих случаях значения  $> -50$  мВ необходимо сохранять вручную.

### Направление следующей полосы

- Выберите "**Ручной ввод**", если следующая полоса начинается в той же самой координате по оси X, т.е. в конечной точке предыдущей полосы, при сохранении направления.
- Выберите "**Обратно**", если следующая полоса начинается в той же самой координате по оси X, т.е. в конечной точке предыдущей полосы, при движении в обратном направлении.
- Выберите **Вернуться в начало на новой полосе**, если все полосы начинаются с нулевой отметки при сохранении направления.



В начале каждой полосы (для первых 50 см / 20 дюймов) направление, заданное ранее, будет отображаться на экране четырьмя светящимися стрелками, и пользователь сможет поменять направление вручную (см. «4.2.3. Режим сканирования коррозии»).

### Максимальный порог потенциала (высший)

Определяется высшее (максимально положительное) значение потенциала, обозначенное на экране специальной цветовой гаммой.

### Минимальный порог потенциала (низший)

Определяется низшее (максимально отрицательное) значение потенциала, обозначенное на экране специальной цветовой гаммой.

### Цветовая гамма диапазона потенциалов

Многоцветная / красный / синий / серый

### Минимальная пассивная граница

Определяется низшее (максимально отрицательное) значение потенциала, связанное с пассивным, не подверженным коррозии, участком. Оно обозначено зеленым вертикальным курсором в виде Интегральной функции распределения и выносит участки, имеющие зеленый цвет, на Подробную диаграмму (см. «4.2.4. Режимы по исследованию коррозии»).

### Максимальная активная граница

Определяется высшее (максимально положительное) значение потенциала, связанное с активным, подверженным коррозии, участком. Оно обозначено зеленым вертикальным курсором в виде Интегральной функции распределения и выносит участки, имеющие красный цвет, на Подробную диаграмму (см. «4.2.4. Режимы по исследованию коррозии»).

### Раствор полуэлементов

Cu/CuSO<sub>4</sub> (Медь / сульфат меди), Ag/AgCl (Серебро / Хлорид серебра) или Hg/Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (насыщенный каломельный электрод, хлорид ртути). Такое обозначение относится к файлу данных и используется в Profometer Link Software.

### 4.2.3. Режим сканирования коррозии

Сканирование коррозии – это единственный режим измерения, доступный, когда интерфейсный блок соединен с платформой. Окно измерений и отображаемые установки зависят от типа выбранного электрода (стержневого или роликового).



**ВНИМАНИЕ!** Для того, чтобы сохранить данные об измерениях, создайте папку в Проводнике (см. "5. Работа с документами Проводника") и убедитесь, что нужная папка активна.

## Стержневой электрод



Рисунок 36: Режим сканирования коррозии со стержневым электродом

- Имя файла:** введите имя файла и нажмите "Назад". Сохраненные измеренные значения будут храниться в файле с указанным именем. При выполнении нескольких измерений под одним и тем же именем файла после каждого измерения к имени файла будет добавляться дополнительный порядковый номер.
- Подключение интерфейсного блока, текущее время, состояние батареи.
- Отображение** выбранных установок:
  - Тип электрода
  - Интервал решетки по оси X
  - Интервал решетки по оси Y
  - Масштабы решетки (если задан данный параметр)
  - Фактор грубой решетки



Для увеличения изображения одновременно коснитесь двумя пальцами экрана и разведите их в стороны. При измерении этот способ можно использовать как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.



Для уменьшения изображения одновременно коснитесь двумя пальцами экрана и сведите их вместе.

Сдвигайте изображение, проводя пальцем влево или вправо. Значение потенциала, связанного с каждой ячейкой, можно увидеть на экране, увеличив ее до нужного размера.

**Двойной щелчок:** подогнать под размер общего вида сканирования

- Цветовая гамма отображенных значений потенциала
- Установки: переключение в меню настроек
- Старт / Стоп измерений
- Сохранить результаты измерения
- Перейти к следующей полосе
- Вкл. / выкл. грубую решетку
- Редактировать примечания / редактировать значения ячеек / сбросить все значения: нажать на ячейку для редактирования
- Положение электрода и горизонтальный интервал от начального положения
- Фактическое значение измеренного потенциала
- Сохраните фактическое значение измеренного потенциала в положении курсора и переместите курсор на следующую ячейку (выбирается через раздел «Измерения» с помощью кнопки установки или направления, расположенных на экране)
- Кнопки направления: нажмите один раз, чтобы изменить путь измерения согласно процедуре, описанной в «Установках» (в рамке белого цвета). Нажмите на кнопку в рамке, чтобы фактически переместить курсор на экране

Для того, чтобы упростить управление блоком во время измерения, кнопки "Сохранить" (13) и "Перейти к следующей полосе" (8) могут быть продублированы на кнопках с постоянными функциями.



Сохраните результаты измерений и переместите курсор на следующую ячейку



Переключитесь в режим кнопок с постоянными функциями (Вкл. / Выкл.). Для подтверждения действия нажмите на экран.



Перейти к следующей ячейке

### Методика измерения

По умолчанию курсор устанавливается в верхнем левом углу экрана.

- Нажмите 6, чтобы начать процедуру измерения
- Намочите водой пробку электрода и слегка надавите в первой измерительной точке. Измеренное значение отобразится в области 12. Как только оно стабилизируется, прозвучит сигнал о том, что измерения перешли в автоматический режим. Если в Установках выбран режим "Авто-сохранение", а измеренное значение оказалось < -50mV, тогда курсор автоматически перейдет в следующую исследуемую точку. Вы можете ускорить сохранение текущего значения и перейти в следующую ячейку путем нажатия 13.

Изменение положения курсора можно производить с помощью нажатия и перетягивания его или используя кнопки направления 14.

- В процессе измерения, после соприкосновения с бетоном, вы должны видеть мокрый след. Если этого не происходит, тогда необходимо вновь намочить водой пробку электрода.
- После прохождения последней точки ряда, вы можете нажать 8, и курсор перейдет на следующую полосу (нулевая или текущая отметка, в зависимости от направления, выбранного в установках следующей полосы).
- В любой момент Вы можете перейти из режима грубой решетки в режим мелкой (Онажатием 9); когда грубая решетка активна, курсор пропускает некоторое количество ячеек, выбранных "Фактором грубой решетки" после сохранения данных или перемещения с помощью кнопок направления. Пропущенные ячейки отображаются белым цветом.
- Вы можете редактировать или удалить измеренное значение в месте расположения курсора нажатием 10; в ином случае, значение можно

переписать простым перемещением курсора и сохранением нового измеренного значения.

- Нажатием на 10 можно внести текстовые примечания в выбранную область. Просто нажмите на необходимые ячейки, подтвердите с помощью и введите свой текст. Выбранная область будет иметь прозрачное выделение белого оттенка. Данное примечание можно удалить в любой момент, нажав на область или на .

После сохранения (нажмите 7) данные можно просмотреть в следующих режимах: Сканирование коррозии, Функция распределения, Интегральная функция распределения, Подробная диаграмма, Подробная диаграмма ASTM (см. раздел "4.2.4 Режимы по исследованию коррозии").

### Электрод с одним или четырьмя роликами

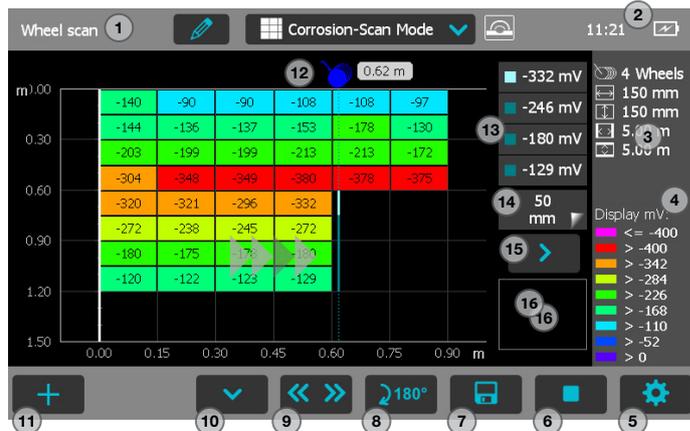


Рисунок 37: Режим сканирования коррозии с одним или четырьмя роликами

- 1 Имя файла:** введите имя файла и нажмите "Назад". Сохраненные измеренные значения будут храниться в файле с указанным именем. При выполнении нескольких измерений под одним и тем же именем файла после каждого измерения к имени файла будет добавляться дополнительный порядковый номер.
- 2 Подключение интерфейсного блока, текущее время, состояние батареи.
- 3 Отображение** выбранных установок:
  - Тип электрода
  - Интервал решетки по оси X
  - Интервал решетки по оси Y
  - Масштабы решетки (если задан данный параметр)



**Для увеличения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и разведите их в стороны. При измерении этот способ можно использовать как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении.



**Для уменьшения изображения одновременно коснитесь** двумя пальцами экрана и сведите их вместе.

**Сдвигайте изображение**, проводя пальцем влево или вправо. Значение потенциала, связанного с каждой ячейкой, можно увидеть на экране, увеличив ее до нужного размера.

**Двойной щелчок:** подогнать под размер общего вида сканирования

- 4 Цветовая гамма отображенных значений потенциала**
- 5 Установки:** переключение в меню настроек
- 6 Старт / Стоп измерений**
- 7 Сохранить результаты измерения**
- 8 Повернуть датчик (только для электрода с четырьмя роликами)** на первом участке в 1 м / 40 дюймов новой полосы

**9 Кнопки направления:** на первом участке в 1 м / 40 дюймов новой полосы происходит переключение направления сканирования (направление, установленное по умолчанию, задается установками «Направление следующей полосы»)

**10 Перейти к следующей полосе**

**11 Область контроля скорости:** нажмите для того, чтобы прикрепить текстовое примечание к выбранной ячейке

**12 Положение электрода и горизонтальный интервал от начального положения**

**13 Фактическое значение измеренного потенциала(ов)**

**14 Расстояние смещения**

**15 Кнопка смещения**

**16 Область контроля скорости:** отображается зеленым цветом, если не превышает максимальную установленную скорость, а именно 1 м/с.

Для того чтобы упростить управление блоком во время измерения, кнопки «Старт / Стоп» (6) и «Перейти к следующей полосе» (10) могут быть продублированы на кнопках с постоянными функциями.



Старт / Стоп



Переключитесь в режим кнопок с постоянными функциями (Вкл. / Выкл.). Для подтверждения действия нажмите на экран.



Перейти к следующей полосе

### Методика измерения

По умолчанию курсор устанавливается в верхнем левом углу экрана.

- Нажмите 6 и начните измерения, продвигаясь вдоль первой полосы: потенциал будет постоянно измеряться, а наименьшее значение будет фиксироваться. Внимание: при использовании электрода с 4 роликами длинный курсор всегда будет подсвечивать тот сегмент, на который будет попадать первый ролик.

- Изменение положения курсора можно выполнить нажатием на него и перетягиванием в нужное положение (нажмите на курсор и подождите пока он не станет белым и оранжевым) или применяя функцию пропускания ячеек (см. "3.2.2 Режим однополосного сканирования").
- В конце полосы нажмите 10 и курсор перейдет в следующую полосу в нулевую или текущую отметку в зависимости от того, что выбрано в установках раздела "Направление следующей полосы".
- В начале каждой полосы (для первых 100 см / 40 дюймов) направление, заданное по умолчанию в установках раздела "Направление следующей полосы", отображается на экране четырьмя подсвеченными стрелками. Вы можете поменять вручную направление (кнопка 9) и положение электрода с 4 роликами (кнопка 8).
- После прохождения первых 100 см / 40 дюймов полоса будет автоматически переведена в заданное направление независимо от фактического направления вращения роликов.
- Вы можете редактировать или удалить любое измеряемое значение ячейки нажатием 11; в ином случае, значение можно переписать, просто повторяя сканирование и сохраняя новое измеренное значение.
- Нажатием на 11 можно внести текстовые примечания в выбранную область. Просто нажмите на необходимые ячейки, подтвердите с помощью  и введите свой текст. Выбранная область будет иметь прозрачное выделение белого оттенка. Данное примечание можно удалить в любой момент, нажатием на область или на .

После сохранения (нажмите 7) данные можно просмотреть в следующих режимах: Сканирование коррозии, Функция распределения, Интегральная функция распределения, Подробная диаграмма, Подробная диаграмма ASTM (см. раздел "4.2.4 Режимы по исследованию коррозии").

#### 4.2.4. Режимы по исследованию коррозии

Измерения могут быть представлены на экране прибора в пяти различных режимах: Сканирование коррозии, Функция распределения, Интегральная функция распределения, Подробная диаграмма, Подробная диаграмма ASTM. Все установки, сохраненные с измерениями, могут быть изменены впоследствии. Результаты будут изменяться соответствующим образом; чтобы сохранять группы замеров с изменениями, нажмите "Сохранить" (Store).



**ВНИМАНИЕ!** Каждый вид можно изменить в режиме измерений для добавления данных. Нажать  . Поставить курсор в новое стартовое положение и продолжить измерения (см. "4.2.3 Режимы измерения коррозии"). Все данные и установки сохраняются в заново открытом файле.

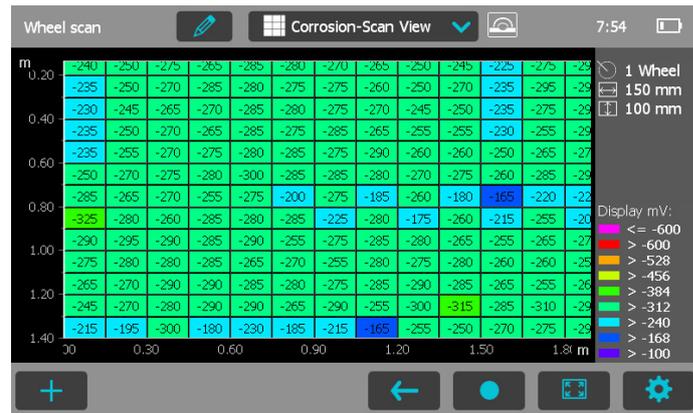
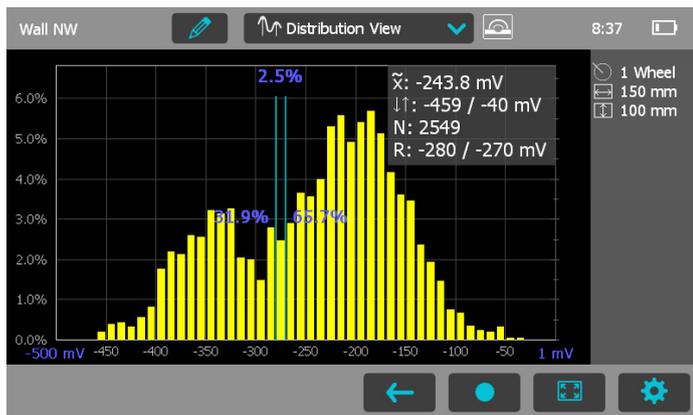


Рисунок 38: Режим "Сканирование коррозии"

Режим "Сканирование коррозии" служит для построения карт с измеренными значениями потенциала. Ячейки, в которых нет данных об измеренных значениях потенциала, выделены белым цветом. Для перемещения в

любое желаемое положение можно увеличить / пролистать экран, изменить цветовую гамму и пороги потенциалов в разделе "Установки" таким образом, чтобы данные стали более читабельными, а необходимая информация была выделена. Текстовые примечания могут быть добавлены в любую ячейку или группу ячеек в соответствии с разделом "4.2.3. Режимы измерения коррозии".

### Режим "Функция распределения"

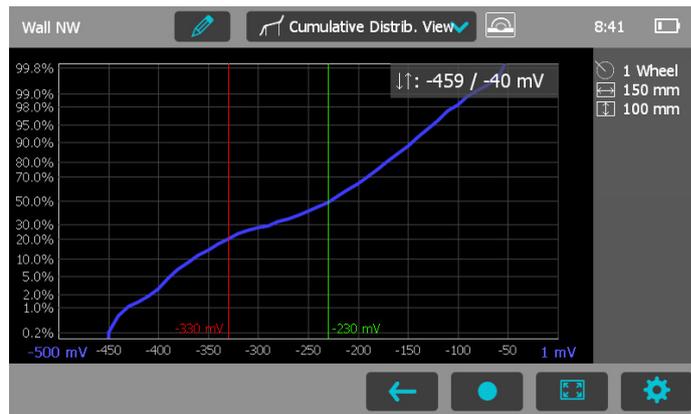


**Рисунок 39:** Режим "Функция распределения"

На горизонтальной оси представлены значения потенциала, а вертикальные столбики показывают процентное соотношение значений потенциала – измеренных и сохраненных. Настроить горизонтальную шкалу можно с помощью кнопки "Увеличить". Вертикальный столбец курсора можно перемещать в любое значение потенциала; числа с левой стороны столб-

ца курсора являются процентным соотношением измеренных значений, которые не превышают значения в позиции курсора, а числа с правой стороны - превышающие значения. В верхнем правом углу отображаются средние, минимальные и максимальные значения, а также количество замеров и текущий интервал, заданный вертикальным курсором. Если исследуемая поверхность содержит арматурные стержни как с активной коррозией, так и с пассивной, тогда два состояния показаны как два различных, частично наложенных друг на друга, распределения, где участки с коррозией перемещаются к более отрицательному потенциалу.

### Режим "Интегральная функция распределения"



**Рисунок 40:** Режим "Интегральная функция распределения"

Интегральная функция распределения предназначена для определения активных и пассивных порогов потенциала, которые будут использоваться для построения подробной диаграммы, отделяя участки с активной коррозией от участков с пассивной, т.е. таких, где наличие коррозии не предполагается. Если исследуемая поверхность содержит арматурные стержни как с активной коррозией, так и с пассивной, тогда кривая будет обнаруживать

центральную область с низким градиентом (более сглаженным). На экране можно выделить две точки изменения градиента путем перетягивания двух вертикальных курсоров. Красный курсор будет показывать максимальное (наиболее положительное) значение потенциала, ожидаемое при активном распределении.

Зеленый курсор будет означать минимальное (наиболее отрицательное) значение потенциала при пассивном распределении.

Активная коррозия должна быть представлена на прямоугольном участке с левой стороны (отрицательная).

После того, как эти полосы будут заданы, поверхности в данном диапазоне потенциалов будут автоматически отображаться соответствующим цветом на подробной диаграмме.



**ВНИМАНИЕ!** Всегда рекомендуется производить прямую визуальную проверку на открытых площадках, чтобы подтвердить/скорректировать пороги потенциалов ожидаемой коррозии.

#### Режим "Подробная диаграмма"



Рисунок 41: Режим "Подробная диаграмма"

Режим "Подробная диаграмма" служит для построения карт измеренных значений потенциала с фиксированным соотношением в цветовой гамме (зеленый / желтый / красный) с порогами, заданными в режиме "Интегральная функция распределения". Таким образом, доступен мгновенный просмотр участков с активной коррозией (красный цвет), пассивных участков (зеленый) и неопределенных участков (желтый), которые отделены друг от друга. Для перемещения в любое желаемое положение можно увеличить и пролистать экран, а также добавить текстовые примечания в ячейку или группу ячеек согласно инструкции в разделе "4.2.3 Режимы измерения коррозии".



**ВНИМАНИЕ!** Всегда рекомендуется производить прямую визуальную проверку на открытых площадках, чтобы подтвердить/скорректировать пороги потенциалов ожидаемой коррозии.

#### Режим "Подробная диаграмма ASTM"



Рисунок 42: Режим "Подробная диаграмма ASTM"



**ВНИМАНИЕ!** Всегда рекомендуется производить прямую визуальную проверку на открытых площадках, чтобы подтвердить/скорректировать пороги потенциалов ожидаемой коррозии.

Подробная диаграмма ASTM является режимом с подробной диаграммой, в которой указаны пороги, предложенные в ASTM C 876-09, Приложение X1, определяющие с 90%-й вероятностью появление коррозии на участках с отрицательным потенциалом ниже -350 мВ и 90%-й вероятностью – на участках с положительным потенциалом более -200 мВ, при этом, участки, значения которых попали между двумя данными порогами, считаются неопределенными. Таким образом, доступен мгновенный просмотр участков с активной коррозией (красный цвет), пассивных участков (зеленый) и неопределенных участков (желтый), которые отделены друг от друга. Для перемещения в любое желаемое положение можно увеличить и пролистать экран, а также добавить текстовые примечания в ячейку или группу ячеек согласно инструкции в разделе "4.2.3 Режимы измерения коррозии".

## 5. Обработка документов в Проводнике

В главном меню выберите Проводник (Explorer) для просмотра сохраненных файлов.

Если папки были созданы, как предлагалось в первом примечании к «3.2.2. Режимы измерения толщины защитного слоя» то папки показаны в первых строках сверху (см. следующий рисунок).

Название папки (отображается только на главном уровне)

	Name	Date & Time	Size
<input type="checkbox"/>	Inclined Rebar	21/07/2014 12:51	-
<input type="checkbox"/>	SLV Duct Cases A and B	10/07/2014 09:59	-
<input type="checkbox"/>	079 ARP off 01	21/07/2014 12:48	39 kB
<input type="checkbox"/>	075	09/07/2014 14:02	5 kB
<input type="checkbox"/>	074	09/07/2014 12:07	1 kB
<input type="checkbox"/>	069	09/07/2014 10:53	5 kB

- Нажмите на сохраненный файл, чтобы открыть его.
- Вернитесь в список Проводника, нажав кнопку "Назад".
- Для удаления файла отметьте флажок слева от названия файла и удалите его.

- Нажать на , чтобы получить доступ к сохраненным в папке файлам.
- Для создания новой папки необходимо нажать на , задать имя и нажать .
- Чтобы вырезать/скопировать файл/файлы, нажать  слева от файла(файлов), чтобы он стал  , и нажать / .
- Чтобы вставить/скопировать файл, нажать - открыть папку и нажать .

Функции "вырезать" и "вставить" полезны, если файл хранится / файлы хранятся в несоответствующей папке или если определенная папка была создана только после того, как файлы были сохранены на другом уровне. Ниже открыта вложенная папка "Наклонные арматурные стержни"

	Name	Date & Time	Size
	..	-	-
<input type="checkbox"/>	031	01/07/2014 09:30	18 kB
<input type="checkbox"/>	024	03/06/2014 16:00	38 kB

- Нажмите на первый значок с именем "..", чтобы вернуться к папке предыдущего уровня.

Загрузить файлы измерений на USB-накопитель:

- Подсоединить USB-накопитель к порту USB на левой стороне электронного блока Profometer

<input checked="" type="checkbox"/>	079 ARP off 01	21/07/2014 12:48	39 kB
<input type="checkbox"/>	075	09/07/2014 14:02	5 kB

- Щелкнуть на флажок каждого файла, который необходимо загрузить, и щелкнуть
- Название загруженного файла: "PM-Product version\_Year\_Month\_Day\_Time"

Загрузить pdf-файлы с USB-накопителя:

- Создать папку импорта файлов "PQ-Import" в главной директории USB-накопителя (но не как вложенную папку в другой папке) и загрузить в нее все pdf-файлы, которые нужно сохранить в электронный блок Profometer.
- Перейти в "Информация/Документы"
- Подсоединить USB-накопитель к порту USB на левой стороне электронного блока Profometer
- Щелкните на и подтвердите щелчком на **Yes**

Загруженные pdf-файлы появляются в нижней части списка документов.

## 6. Информация для заказа

### 6.1 Приборы

№ для заказа	Описание
392 10 001	Прибор Profometer 600 в составе: электронный блок Profometer с сенсорным экраном, универсальный датчик с особо прочной кареткой, кабель датчика 1,5 м (5 футов), блок питания, кабель USB, мел, DVD с ПО, документация, ремень, кейс для переноски
392 20 001	Прибор Profometer 630 AI в составе: электронный блок Profometer с сенсорным экраном, универсальный датчик с особо прочной кареткой, кабель датчика 1,5 м (5 футов), блок питания, кабель USB, мел, DVD с ПО, документация, активационный ключ, ремень, кейс для переноски
392 30 001	Прибор Profometer 650 AI в составе: электронный блок Profometer с сенсорным экраном, универсальный датчик с особо прочной кареткой, кабель датчика 1,5 м (5 футов), блок питания, кабель USB, мел, DVD с ПО, документация, активационный ключ, ремень, кейс для переноски
392 50 001	Profometer Corrosion в составе: электронный блок Profometer с сенсорным экраном, интерфейсный блок, блок питания, катушка с кабелем L=25м (82 фута) с зажимом, кабель USB, DVD с ПО, документация, ремень, кейс для переноски
392 50 010	Стержневой электрод Profometer Corrosion с запасными частями, кабелем и сульфатом меди (250 г.)
330 01 001	Электрод Profometer Corrosion с 1 роликом с телескопической штангой, преобразователем, кабелями, запасными частями, набором инструментов, сульфатом меди (250 г), лимонной кислотой (250 г)
330 01 004	Электрод Profometer Corrosion с 4 роликами с телескопической штангой 1,7 м (5,6 фута), преобразователем, кабелями, запасными частями, набором инструментов, сульфатом меди (250 г), лимонной кислотой (250 г), кейсом для переноски

## 6.2 Обновления

№ для заказа	Описание
392 00 115	Обновление программного обеспечения с Profometer 600 до Profometer 630 AI
392 00 116	Обновление программного обеспечения с Profometer 630 AI до Profometer 650 AI
392 00 201	Пакет обновления с 630 до 630 AI включает обновление ПО (ключ активации) и особо прочную каретку для универсального датчика Profometer 6
392 00 202	Пакет обновления с 650 до 650 AI включает обновление ПО (ключ активации) и особо прочную каретку для универсального датчика Profometer 6
392 50 002	Пакет обновления Profometer Corrosion включает: интерфейсный блок, катушка с кабелем L = 25 м (82 фута) с зажимом, ПО на диске, документацию и кейс для переноски
392 50 003	Пакет обновления Profometer 600 включает: универсальный датчик с кареткой, кабель датчика 1,5 м (5 футов), обновление программного обеспечения с функцией контроля защитного слоя

## 6.3 Дополнительные принадлежности

№ для заказа	Описание
392 40 010	Электронный блок Profometer с сенсорным экраном
327 01 033	Аккумулятор
351 90 018	Кабель USB 1,8 м (6 футов)
327 01 061	Блок питания
711 10 013	Кабель электропитания для США 0,5 м (1,7 фута)
711 10 014	Кабель электропитания для СК 0,5 м (1,7 фута)

711 10 015	Кабель электропитания для ЕС 0,5 м (1,7 фута)
327 01 045	Ремень для переноски
392 00 112	Кейс для переноски Profometer 6
392 40 020	Универсальный датчик Profometer 6
327 01 050	Кабель датчика Profometer 6 1,5 м (5 футов)
325 34 018S	Мел (набор из 10 шт.)
392 50 080	Кейс для переноски Profometer Corrosion
392 50 100	Интерфейсный блок
330 00 286	Катушка кабеля, L = 25 м (82 фута), с зажимом
392 40 040	Телескопическая штанга для универсального датчика 1,6 м (5,3 фута) с кабелем датчика 3 м (10 футов)
327 01 063	Кабель датчика Profometer 6 3 м (10 футов)
327 01 068	Кабель датчика Profometer 6 10 м (33 фута)
392 00 004S	Самоклеящаяся защитная пленка для датчика Profometer 6 (комплект из 3-х шт.)
330 00 322	Телескопическая штанга для стержневого электрода с кабелем 3 м
330 01 225	Кабельный зажим для телескопической штанги
392 50 011	Кабель стержневого электрода, L=1,5 м (5 футов) для Profometer Corrosion, включая адаптер с вилочным наконечником для электродов сторонних производителей
327 01 053	Устройство быстрой зарядки (внешнее)
356 00 082	Антибликовая пленка для защиты сенсорного экрана

## 7. Технические спецификации

### Profometer 6 для контроля защитного слоя

Диапазон измерений толщины защитного слоя	До 185 мм (7,3 дюйма)
Точность измерения толщины защитного слоя	от $\pm 1$ до $\pm 4$ мм (0,04-0,16 дюйма)
Разрешение измерения	В зависимости от диаметра и слоя
Точность измерения пройденного пути на гладкой поверхности	$\pm 3$ мм (0,12 дюйма) + от 0,5% до 1,0% от измеренной длины
Диапазон измерений диаметра	Защитный слой до 63 мм (2,50 дюйма), диаметр до 40 мм (# 12)
Точность измерения диаметра	$\pm 2$ мм ( $\pm \# 1$ ) для отдельного стержня
Стандарты и директивы	BS 1881-204, DIN 1045, DGZfP B2, SN 505262, SS 78-B4, директивы DBV, сертификация CE

### Profometer Corrosion

Диапазон измерений потенциалов	от -1000 до + 1000 мВ
Разрешающая способность измерения потенциалов	1 мВ
Полное сопротивление:	100 МОм
Частота выборки измерений	900 Гц
Стандарты и директивы	ASTM C876, RILEM TC 154-EMC, DGZfP B3, SIA 2006, UNI 10174, JGJ/T 152, JSCE E 601, CE сертификация

### Универсальный электронный блок Profometer

Дисплей	7" цветной дисплей 800x480 пикселей
Память	Внутренняя флеш-память 8 Гб
Региональные установки	Поддержка метрических и британских единиц измерения, нескольких языков и часовых поясов
Питание	12 В +/-25 % / 1,5 А
Размеры	250 x 162 x 62 мм
Вес (электронного блока)	1525 г (с батареей)
Аккумуляторная батарея	3,6 В, 14 Ач
Время работы от аккумуляторной батареи	> 8 ч (в стандартном режиме работы)
Влажность	относительная < 95 %, без конденсата
Рабочая температура	от -10°C до +50°C
Классификация по IP	Сенсорный экран IP54, универсальный датчик IP67



ВНИМАНИЕ! Для того, чтобы полностью отвечать требованиям стандартам ASTM C876, и в зависимости от максимального размера заполнителя исследуемого бетона, пользователю потребуется контактная губка большего размера, чем губка, входящая в комплект поставки точечного электрода.

## 8. Техническое обслуживание и поддержка

### 8.1 Техническое обслуживание и очистка

Чтобы обеспечивать последовательные, надежные и точные измерения, прибор подлежит ежегодной калибровке. Однако, клиент может определять интервалы сервисного обслуживания, исходя из собственного опыта и условий эксплуатации.

Не погружать инструмент в воду и другие жидкости. Корпус следует постоянно содержать в чистоте. Протирать загрязнения влажной мягкой салфеткой. Не используйте чистящие средства и растворители. Не открывайте самостоятельно корпус инструмента.

#### Техническое обслуживание стержневого электрода

- Откройте два колпачка, промойте водой и аккуратно очистите внутреннюю сторону трубки.
- Очистите медный стержень, используя наждачную бумагу.
- Повторно наполните электрод сульфатом меди (См. раздел «4.2.1. Предварительная эксплуатация»)

#### Техническое обслуживание роликового электрода

- Снимите войлочные прокладки и промойте их в чуть теплой воде.
- Выкрутите пластиковую пробку и влейте раствор сульфата меди в контейнер. (Эту процедуру можно повторять неоднократно)
- Промойте несколько раз сильной струей воды.
- Растворите лимонную кислоту в горячей воде в пропорции 1 к 10 и залейте ее в роликовый электрод до половины.
- Закрутите пробку с резьбой.
- Оставьте на 6 часов, периодически взбалтывая.
- Вылейте раствор лимонной кислоты (не требуется специальной процедуры утилизации) и несколько раз промойте водой.
- Повторно наполните электрод сульфатом меди. (См. раздел «4.2.1. Предварительная эксплуатация»)
- Наденьте войлочные прокладки. Соединитель войлочных прокладок должен быть размещен между смачивающей насадкой и деревянной пробкой роликового электрода.

- Когда устройство не используется, роликовый электрод необходимо хранить с вынутой деревянной пробкой.



**ВНИМАНИЕ!** При работе с медным сульфатом примите меры предосторожности по его герметичному упаковыванию.

### 8.2 Техническая поддержка

Proceq обеспечивает полную техническую поддержку и обслуживание благодаря своей мировой дилерской сети. Рекомендуется зарегистрировать прибор на сайте [www.proceq.com](http://www.proceq.com) для получения актуальных доступных обновлений и другой ценной информации.

### 8.3 Стандартная и расширенная гарантия

Стандартная гарантия распространяется на электронную часть прибора в течение 24 месяцев и на механическую часть в течение 6 месяцев. Расширенная гарантия на один, два или три года на электронную часть прибора может быть приобретена в течение 90 дней с даты покупки.

### 8.4 Утилизация



Не допускается утилизация электронных приборов вместе с бытовым мусором. В соответствии с Европейскими директивами 2002/96/ЕС, 2006/66/ЕС и 2012/19/ЕС по отходам, электрическому и электронному оборудованию и его реализации, а также в соответствии с национальным законодательством электрические приборы и аккумуляторы, у которых истек срок службы, подлежат сбору отдельно от других отходов и передаче на предприятие, занимающееся экологически чистой вторичной переработкой.

## 9. Программное обеспечение Profometer Link

### 9.1 Запуск Profometer Link



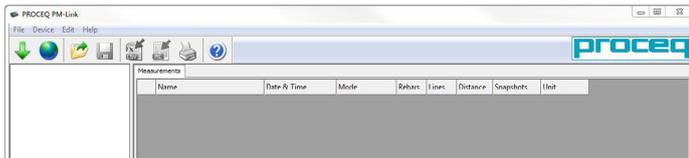
Найдите файл "Profometer Link Setup.exe" на вашем компьютере или DVD-диске и щелкните по нему. Следуйте инструкциям на экране.



Убедитесь, что галочкой отмечено поле "Launch USB Driver install".  
USB-драйвер установит виртуальный com-порт, необходимый для соединения с прибором Profometer с сенсорным экраном.



Дважды щелкните на иконке Profometer Link на рабочем столе или запустите программу из меню "Пуск".  
Link запускается с пустым списком.



### Настройки приложения

Пункт меню "Файл - Настройки приложения" позволяет пользователю выбрать язык, формат даты и времени, цветовую схему отображаемых результатов (предлагаемый предпочтительный фон: черный фон при просмотре на мониторе и белый фон, когда результаты распечатываются).

### 9.2 Подключение к прибору Profometer с сенсорным экраном

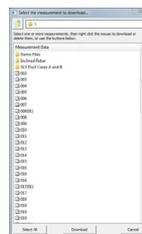
Подключите прибор Profometer с сенсорным экраном к USB-порту, затем выберите  для загрузки данных из прибора Profometer.

На экране появятся следующие окна: Выберите тип коммуникационного устройства – "USB". Нажмите "Далее >" ("Next >").



После обнаружения прибора Profometer его данные будут отображены на экране. Щелкните кнопку "Готово" для установления связи.

Нажмите "Далее >" ("Next >"). После обнаружения прибора Profometer с сенсорным экраном его данные будут отображены на экране. Нажмите кнопку "Завершить", чтобы установить связь.



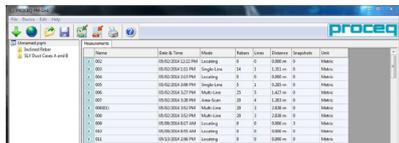
Слева указано, как будут отображаться файлы с измерениями, сохраненные на устройстве; чтобы выбрать, какие файлы необходимо просмотреть (файлы об измерениях толщины защитного слоя, измерениях коррозии или и то, и другое), отметьте флажком соответствующие пункты в верхней части окна.

Выберите одно или несколько измерений и нажмите "Скачать" ("Download").

### 9.3 Просмотр данных об измерении толщины защитного слоя

Выбранные измерения на вашем приборе Profometer с сенсорным экраном будут отображены на экране:

- Щелкнуть папку, чтобы получить доступ к файлам, которые в ней сохранены, или чтобы сохранить в ней другие файлы.



- Щелкните по иконке с двойной стрелкой в первом столбце, чтобы просмотреть подробную информацию.

При нажатии на слова соответствующего цвета, можно переключаться:

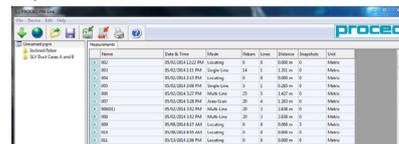
- Между режимами: **моментальный снимок, статистика, однополосный, многополосный, зональное сканирование и сканирование по двум осям.**
- При использовании режима "Статистика" результаты отображаются для сканирования по оси **X** и по оси **Y** (когда измерения выполняются в режиме сканирования по двум осям).
- В режиме однополосного сканирования, когда измерения получены в режиме сканирования по двум осям, нескольким осям и зонального сканирования, результаты сканирования по оси **X** и по оси **Y** отображаются отдельно для каждого выполненного сканирования. Дополнительно можно выбрать отображение кривой защитного слоя, кривой силы сигнала или не отображать кривую. При просмотре результатов с кривой защитного слоя или кривой силы сигнала при наведении курсора на стержень могут отображаться номер стержня, защитный слой, пройденное расстояние и диаметр отдельного стержня. Правым щелчком на стержень пользователь может скрыть/открыть или изменить заданный диаметр.
- В многополосном режиме и режиме отображения по двум осям: между индикацией на **дисплее** результатов измерения **защитного слоя, диаметра и силы сигнала**. Если установлена сила сигнала, можно щелкнуть на **Повысить резкость** и отрегулировать цветовой спектр при помощи ползунков **O** и **G**.
- Между статистикой **Обычная** и Оценка по **DBV**.

Установки можно изменить, кроме тех, которые использовались для таких измерений, как диапазоны измерений, отображение наклонных арматурных стержней, возврат в начало на новой полосе, высота полосы и ширины на решетке.

### 9.4 Просмотр данных о коррозии

Выбранные измерения на вашем приборе Profometer с сенсорным экраном будут отображены на экране:

- Щелкнуть папку, чтобы получить доступ к файлам, которые в ней сохранены, или чтобы сохранить в ней другие файлы.



Нажатием на слова, выделенные соответствующим цветом, можно переключаться между режимами: Сканирование коррозии, Функция распределения, Интегральная функция распределения, Подробная диаграмма, Подробная диаграмма ASTM. Для получения подробных разъяснений смотрите раздел "4.2.4 Режимы по исследованию коррозии". Границы увеличения можно настраивать с помощью кнопок "Линзы/увеличение" в верхнем правом углу. Данные установки, относящиеся к способам отображения данных, можно редактировать (см. «4.2.2. Установки режима контроля коррозии»):

- Единицы измерения
- Максимальный порог потенциала (высший)
- Минимальный порог потенциала (низший)
- Цветовая гамма диапазона потенциалов
- Минимальная пассивная граница
- Максимальная активная граница

## 9.5 Редактирование и перемещение файлов с данными

Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
0	0	0.000 m	0	Metric
14	1	1.311 m	0	Metric
0	0	0.000 m	0	Metric
5	1	0.935'	0	Imperial
25	5	4.682'	0	Imperial
20	4	4.144'	0	Imperial
20	3	9.311'	0	Imperial
20	3	9.311'	0	Imperial
0	0	0.000 m	3	Metric
0	0	0.000 m	0	Metric
0	0	0.000 m	0	Metric

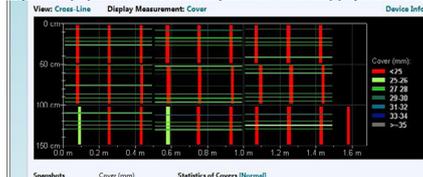
При нажатии правой кнопкой мыши на курсоре в обозначенной ячейке столбца "единица" можно изменить единицу для отмеченных измерений.

При удержании курсора на **Device Info** отображается информация об аппаратном и программном обеспечении, а также датчике.



**ВНИМАНИЕ!** Нажмите "Добавить" ("Add"), чтобы добавить комментарий к объекту.

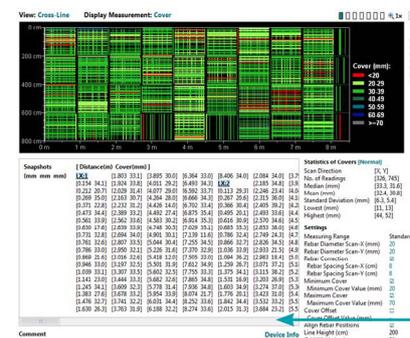
Пример режима сканирования по двум осям, защитного слоя



Чтобы вставить или удалить измерения, выбрать один или более рядов, щелкнуть правой кнопкой мыши и выбрать одну из возможностей: "Вырезать/скопировать" или "Удалить". Чтобы вставить в другую папку, щелкнуть на ней и вставить щелчком правой кнопки мыши.

Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
0	05/02/2014 12:22 PM	Locating	0	0	0.000 m	0	Metric
003	05/02/2014 1:11 PM	Single-Line	14	1	1.311 m	0	Metric
004	05/02/2014 2:13 PM	Locating	0	0	0.000 m	0	Metric
005	05/02/2014 3:08 PM	Single-Line	5	1	0.935'	0	Metric
006	05/02/2014 3:27 PM	Multi-Line	25	5	4.682'	0	Metric
007	05/02/2014 3:28 PM	Area-Scan	20	4	4.144'	0	Metric
008(01)	05/02/2014 3:52 PM	Multi-Line	20	3	9.311'	0	Metric

Пример режима отображения с большим количеством измерений



Чтобы просмотреть больше данных, перетащить ползунок вправо.

## Настройка даты и времени

Правой кнопкой мыши щелкните в столбце "Дата и время".

Время будет изменено только для выбранных серий. Пункт меню "Правка – Удалить" позволяет вам удалить одну или несколько выделенных серий из загруженных данных.

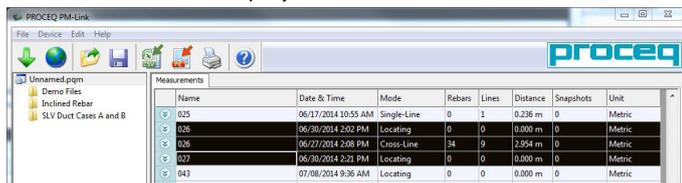


**ВНИМАНИЕ!** Это действие не удаляет данные из прибора Profometer с сенсорным экраном, а только данные в текущем проекте.

Пункт меню "Правка – Выделить все" позволяет пользователю выбрать все серии в проекте для удаления, экспорта и т. п.

## 9.6 Экспорт данных

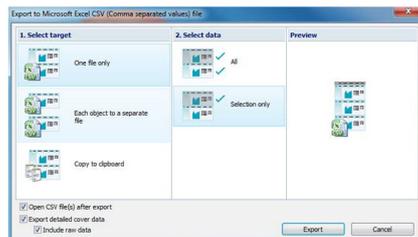
Profometer Link позволяет экспортировать выбранные объекты или весь проект для использования в программах других производителей. Щелкните мышью по объекту, который требуется экспортировать. Он будет отмечен, как показано на рисунке.



Name	Date & Time	Mode	Rebars	Lines	Distance	Snapshots	Unit
025	06/17/2014 10:55 AM	Single-Line	0	1	0.236 m	0	Metric
026	06/20/2014 2:02 PM	Locating	0	0	0.000 m	0	Metric
026	06/27/2014 2:08 PM	Cross-Line	34	9	2.954 m	0	Metric
027	06/30/2014 2:21 PM	Locating	0	0	0.000 m	0	Metric
043	07/08/2014 9:36 AM	Locating	0	0	0.000 m	0	Metric



Щелкните по иконке "Экспорт в CSV файл(ы)". Данные будут экспортированы в файл или файлы формата Microsoft Office Excel, со значениями, разделенными запятыми. Параметры экспорта выбираются в следующем окне:



Выбрать "Экспортировать подробные данные для защитного слоя" для экспорта всех рассчитанных значений кривой защитного слоя, а не только отдельных значений защитного слоя над арматурными стержнями. Если выбрано "Включить необработанные данные", экспортируемые данные будут включать необработанные данные, измеренные двумя катушками в датчике, дополнительно к рассчитанным данным кривой защитного слоя.



Щелкните по иконке "Экспорт в изображение", чтобы открыть окно с выбором варианта экспорта данных.



В обоих случаях результат выбранных опций вы сможете наглядно увидеть в отдельном окне "Просмотр".



**ВНИМАНИЕ!** До того, как выполнить экспорт, запустите необходимый режим отображения, укажите блок, кривую в соответствующем файле

## 9.7 Слияние данных о сканировании коррозии

Откройте первый файл, который вы собираетесь объединить, и нажмите кнопку "Добавить". Появится окно "Установки слияния", в котором вы можете выбрать необходимый угол вращения с шагом в 90°. После подтверждения нажатием кнопки "Ок" окно "Слияние данных о коррозии" отобразит текущие выбранные данные. Вы можете добавить любой другой файл в то же окно, нажав кнопку "Добавить" и указав желаемый угол вращения и положение его начальной нулевой координаты относительно новой оси в "Выполнить слияние окон данных о коррозии".



## 10. Приложения

### 10.1 Приложение А1: Диаметр стержня

Могут быть выбраны следующие диаметры арматурных стержней:

Метрические		Британские			Японские	
Диаметр стержня арматуры	Диам. (мм)	Диаметр стержня арматуры	Диам. (дюйм)	Диам. (мм)	Диаметр стержня арматуры	Диам. (мм)
6	6	#2	0,250	6	6	6
7	7	#3	0,375	10	9	9
8	8	#4	0,500	13	10	10
9	9	#5	0,625	16	13	13
10	10	#6	0,750	19	16	16
11	11	#7	0,875	22	19	19
12	12	#8	1,000	25	22	22
13	13	#9	1,125	29	25	25
14	14	#10	1,250	32	29	29
...	...	#11	1,375	35	32	32
35	35	#12	1,500	38	35	35
36	36				38	38
37	37					
38	38					
39	39					
40	40					

### 10.2 Приложение А2: Коррекция влияния соседнего стержня арматуры

Могут быть выбраны следующие настройки интервала арматурных стержней:

Метрические, британские в см, японские		Британский дюйм	
5	см	2,0	дюйм
6	см	2,4	дюйм
7	см	2,8	дюйм
8	см	3,2	дюйм
9	см	3,6	дюйм
10	см	4,0	дюйм
11	см	4,4	дюйм
12	см	4,8	дюйм
13	см	5,2	дюйм

### 10.3 Приложение А3: Минимальная / максимальная толщина защитного слоя

Могут быть выбраны следующие значения толщины защитного слоя:

Метрические, британские в мм, японские		Британский дюйм	
10	мм	0,40	дюйм
11	мм	0,44	дюйм
...	мм	...	дюйм
141	мм	5,52	дюйм
142	мм	5,56	дюйм
до 190	мм	до 7,48	дюйм

**Proceq Europe**

Ringstrasse 2  
CH-8603 Шверценбах, Швейцария  
Телефон: +41-43-355 38 00  
Факс: +41-43-355 38 12  
info-europe@proceq.com

**Proceq UK Ltd.**

Bedford i-lab, Priory Business Park  
Stannard Way  
г. Бедфорд, MK44 3RZ  
Соединенное Королевство  
Телефон: +44-12-3483-4515  
info-uk@proceq.com

**Proceq USA, Inc.**

117 Corporation Drive  
Аликиппа, Пенсильвания 15001  
Телефон: +1-724-512-0330  
Факс: +1-724-512-0331  
info-usa@proceq.com

**Proceq Asia Pte Ltd**

1 Fusionopolis Way  
#20-02 Connexis South Tower  
Сингапур 138632  
Телефон: +65-6382-3966  
Факс: +65-6382-3307  
info-asia@proceq.com

**000 "Просек Рус"**

ул. Оптиков, 4,  
корп. 2, лит. А, офис 410  
197374 Санкт-Петербург  
Россия  
Телефон: +7 812 448-35-00  
Факс: +7 812 448-35-89  
info-russia@proceq.com

**Proceq Middle East**

А/я 8365, SAIF Zone,  
Sharjah, United Arab Emirates/ Объединенные Арабские Эмираты  
Телефон: +971-6-557-8505  
Факс: +971-6-557-8606  
info-middleeast@proceq.com

**Proceq SAO Ltd.**

South American Operations  
Rua Paes Leme, 136, cj 610  
Пиньэйрус, Сан-Паулу  
Бразилия 05424-010  
Телефон: +55 11 3083 38 89  
info-southamerica@proceq.com

**Proceq China**

Unit B, 19th Floor  
Five Continent International Mansion, No. 807  
Zhao Jia Bang Road  
Шанхай 200032  
Телефон: +8621-63177479  
Факс: +86 21 63175015  
info-china@proceq.com

Подлежит уточнению. Copyright © 2016 Proceq SA, Шверценбах. Все права защищены.  
82039201R Версия 06 2017

The logo for Proceq, featuring the word "proceq" in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are blue with a white outline, and the "o" and "e" have a unique, rounded shape.

Сделано в Швейцарии