

Краткое руководство

Прибор для измерения ЧР в
режиме онлайн под рабочим
напряжением

liona





С данным кратким руководством разрешается работать только после ознакомления с полной версией руководства по эксплуатации.

В целях Вашей безопасности

Прибором Iiona могут пользоваться только обученные специалисты в области электротехники, которые ознакомлены с соотв. национальными нормами по технике безопасности.



ОПАСНОСТЬ

Высокое электрическое напряжение. Опасность для жизни или опасность получения травм от удара электрическим током.

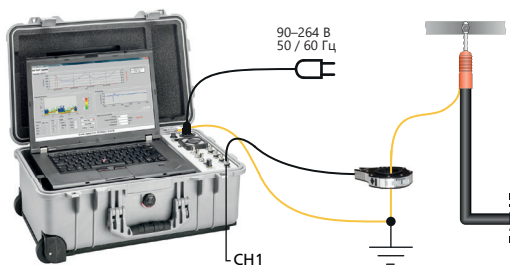
Измерение ЧР под рабочим напряжением выполняется на находящемся под напряжением объекте испытания. В процессе подготовки и проведения испытания пользователь может оказаться вблизи находящихся под напряжением элементов. При этом присутствует опасность прямого или опосредованного контакта с находящимися под напряжением элементами.

- » Соблюдать указания по технике безопасности из руководства по эксплуатации.
- » Соблюдать местные предписания по технике безопасности и предотвращению несчастных случаев, национальн. и междунар. стандарты и директивы.
- » Перед началом работы оператор обязан оценить степень опасности в конкретных условиях выполнения работ. На основании этой оценки принимается решение о мерах защиты, которые следует принять на месте выполнения работ.
- » Убедиться в полном отсутствии напряжения на экране кабеля.
- » Убедиться, что находящиеся под напряжением близлежащие компоненты установки изолированы от случайного контакта и пробоев.
- » Соблюдать надлежащее безопасное расстояние в соотв. с нормой EN 50110 или другой действующей в Вашей стране нормой.
- » Избегать попадания какой-либо части тела, а также инструментов или предметов в опасную зону.
- » В случае невозможности обеспечения безопасного доступа к местам подключения, отключить напряжение в распр. устройстве на время подключения и демонтажа датчиков.
- » Ограничить по возможности продолжительность измерительных работ.
- » Использовать средства индив. защиты от электро-травм и ожогов паразитной электрической дугой.

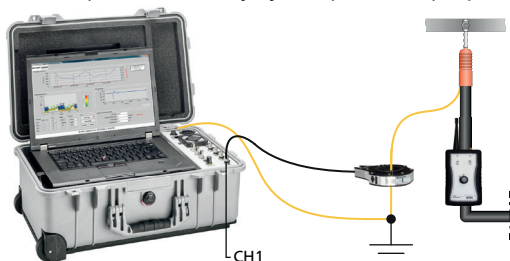
Схема подключения

Измерение ЧР под рабочим напряжением

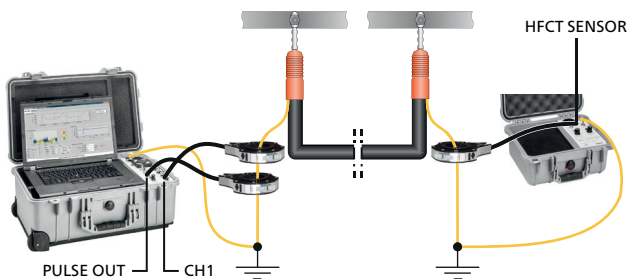
Работа от сети



Режим работы от аккумулятора с синхр. трансмиттером



Измерение длины кабеля под рабочим напряжением



Локализация местоположения ЧР под рабочим напряжением

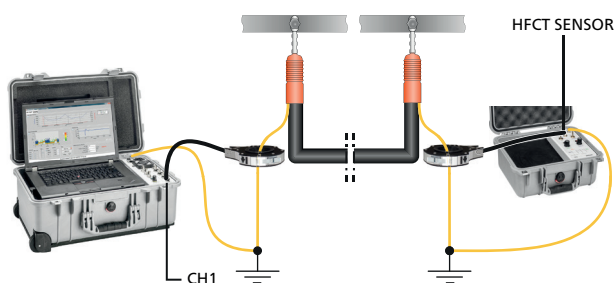


Схема подключения

Ввод в эксплуатацию

1. Установить прибор liona таким образом, чтобы
 - было обеспечено устойчивое положение,
 - прибор liona располагался на ровной горизонтальной поверхности,
 - вокруг прибора liona и объекта испытания было свободное место для подсоединений и работы,
 - было соблюдено надлежащее безопасное расстояние.
2. Заземлить прибор liona.
3. Выбрать датчики и технические средства подключения, соответствующие условиям на месте испытания.
4. Подключить датчики.
5. В случае невозможности обеспечения безопасного доступа к местам подключения, отключить напряжение в распределительном устройстве на время установки и демонтажа датчиков:
 - a. Отключить объект испытания.
 - b. Заблокировать от случайного включения.
 - c. Обеспечить отсутствие напряжения.
 - d. Заземлить и замкнуть накоротко.
 - e. Закрыть или отгородить находящиеся под напряжением близлежащие элементы.
6. Включить ноутбук, включить прибор liona и запустить программное обеспечение.

Демонтаж схемы подключения испытательного оборудования

- » Демонтируйте схему подключения в порядке, обратном процессу монтажа.

Порядок выполнения онлайн-измерения

1. Подключить датчики HFCT и/или датчики TEV

[\[↻ Схема подключения\]](#)

2. Выбрать источник триггерного сигнала

• Работа от сети:

» Подключить прибор Iona к сети электропитания.

• Работа от аккумулятора:

» Подключить синхронизирующий трансмиттер.

[\[↻ Схема подключения\]](#)

Указание: При наличии возможности подключения к сетевому питанию использовать его в качестве источника триггерного сигнала.

3. Включить измерительную систему

При работе от сети:

1. Включить прибор Iona.
2. Включить ноутбук и запустить ПО **Spot Tester**.

При работе от аккумулятора:

1. Включить синхронизирующий трансмиттер.
Светодиод *Power* горит , светодиод *Sync* мигает .
2. Подождать, пока светодиод *Sync* не начнет постоянно гореть красным светом.
3. Включить прибор Iona.
4. Включить ноутбук и запустить ПО **Spot Tester**.

4. Выбрать режим программного обеспечения

- **Измерение ЧР.** Автоматический экспресс-тест для плановых и периодических проверок
[\[↻ «Автоматический экспресс-тест на ЧР»\]](#)
- **Осциллограф.** Режим для детального анализа
[\[↻ «Режим Осциллограф»\]](#)

5. Настроить параметры програм. обеспечения

[\[↻ «Автоматический экспресс-тест на ЧР»\]](#) или
[\[↻ «Режим Осциллограф»\]](#)

6. Провести измерение

[\[↻ «Автоматический экспресс-тест на ЧР»\]](#) или
[\[↻ «Режим Осциллограф»\]](#)

7. Провести анализ данных измерения

[\[↻ «Автом. экспресс-тест на ЧР – анализ»\]](#) или
[\[↻ «Режим Осциллограф»\]](#)

8. Составить отчет

Для измерений в режиме **Измерение ЧР:**

» Выбрать канал и нажать на кнопку **Отчет**.

Порядок выполнения онлайн-измерения

Датчики TEV – правила подключения

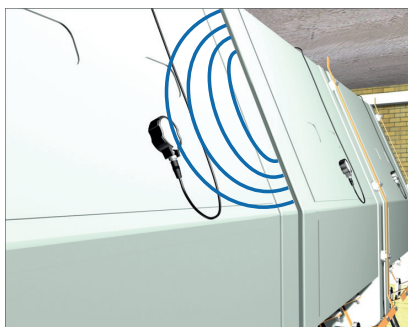


Емкостные датчики TEV предназначены для регистрации локальных частичных разрядов в распределительных устройствах и в концевых муфтах (локальные ЧР).

Принцип действия

Датчики TEV — это емкостные элементы, регистрирующие напряжение импульсов частичных разрядов на металлическом корпусе распределительных устройств.

Регистрация сигналов емкостными датчиками TEV:

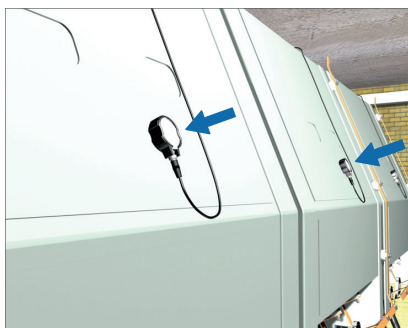


Подключение емкостных датчиков TEV

1. Подсоединить коаксиальный кабель BNC к сигнальному выходу датчика TEV.
2. Подключить датчик TEV к одному из сигнальных входов прибора Iona (*CH1 – CH4*).
3. Закрепить датчик TEV на заземленной металлической

поверхности распределительного устройства с помощью магнитного крепежа.

Примечание: Датчики TEV можно установить во многих точках как внутри, так и на внешней стороне распределительного устройства. Оптимальное место расположения датчика зависит от типа распределительного устройства.



На некоторых типах устройств более точные результаты измерения можно получить, расположив датчики TEV внутри распределительного устройства.

Комбинация емкостных датчиков TEV и индукционных датчиков HFCT

В ходе одного измерения можно одновременно использовать оба типа датчиков.

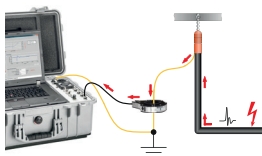
Датчики HFCT – правила подключения



Датчики HFCT представляют собой индукционные высокочастотные трансформаторы тока и предназначены для регистрации частичных разрядов в кабеле и в распределительных устройствах.

Принцип действия

В результате частичного разряда в экране кабеля индуцируется сигнал. Этот сигнал распространяется по кабельному экрану и регистрируется датчиком HFCT через заземление экрана.

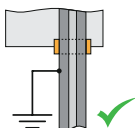


Условия подключения

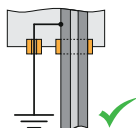
Датчики HFCT устанавливаются в обхват заземляющего провода экрана кабеля или кабеля вместе с заземл. проводком.

Подключение датчиков HFCT **к токоведущим кабелям возможно**, если установка имеет след. конструкцию:

Заземление изолированно от распределительного устройства и находится на внешней стороне.

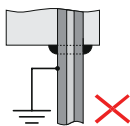


Заземление выполнено внутри, однако имеет доступ извне.

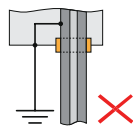


Подключение датчиков HFCT **к токоведущим кабелям невозможно**, если установка имеет след. конструкцию:

Заземление жестко соединено с корпусом распределительного устройства.



Заземление внутри распределительного устройства. Доступ невозможен.



Подключение индукционных датчиков HFCT

При выполнении работ с находящимися под напряжением компонентами или в непосред. близости от них требуется принять особые меры техники безопасности. [↪ «В целях Вашей безопасности» + руководство по эксплуатации прибора Iona]



ОПАСНОСТЬ

Опасное электрическое напряжение

Опасность для жизни или опасность получения травм от удара электрическим током.

- » Не подсоединяйте датчики к неизолированным, находящимся под напряжением частям.
- » Если безопасный доступ к местам подключения невозможен, отключите напряжение в распределительном устройстве на время подключения датчиков.

Установка датчика в обхват заземл. проводка



Установка датчика в обхват кабеля вместе с заземл. проводком



Установка датчика в обхват кабеля (неправильно!)



Автоматический экспресс-тест на ЧР

Режим **Измерение ЧР** предлагает возможность проведения автом. экспресс-тестирования кабельного участка на частичные разряды. Данный режим рекомендуется для плановых и периодических проверок.

1. Запустить ПО **Spot Tester** и выбрать вкладку **Измерение ЧР**. Настройки:

Каналы	HFCT	TEV	Инд-ция	Триггер	Прод-ность измерения	Измерение
К 4	☐	☐	4	☒ Сеть	дл.: 0	Начать измерение Открыть Сохранить Настр. Отчет
К 3	☐	☐	3	☐ Внешний	ч.: 0	
К 2	☒	☐	2	☐ УКВ	мин: 3	
К 1	☒	☐	1			

2. В разделе **Каналы** активировать каналы, к которым были подключены датчики.
3. Выбрать тип подключенного датчика для каждого канала.
4. В разделе **Инд-ция** выбрать канал, который должен отображаться в окнах индикации **Данные измерения** и **PRPD**.
5. В разделе **Триггер** выбрать источник триггерного сигнала:

• Сеть:	напряжение бытовой электросети
• Внешний:	внешний сигнал (сигнал TTL)
• УКВ:	синхронизирующий трансмиттер (при работе прибора liona от аккумулятора)

6. Установить продолжительность измерения.
- Экспресс-тестирование – от 2 до 3 мин. на кабель. Если есть подозрение о наличии заплывающего повреждения, рекомендуется увеличить продолжительность измерения.

7. Если цветовая кодировка в разделе **Отображение ЧР с разрешением по фазе** не отвечает Вашим требованиям, скорректировать ее с помощью клавиш-стрелок.

Настройка регистрации ЧР с разрешением по фазе PRPD и алгоритма DeCIFer®

Измерение ЧР включает в себя 2 этапа: Регистрация ЧР с разрешением по фазе (PRPD) и анализ периодов напряжения с помощью алгоритма DeCIFer®, кот. отфильтровывает от всех регистрируемых сигналов импульсы ЧР и выполняет их колич. оценку. Регистрация данных осуществ-тся по след. принципу:



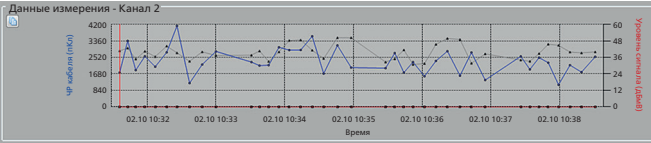
8. Чтобы установить продолж-ность измерения PRPD и пара-метры алгоритма DeCIFer®, нажать на кнопку **Настр..**
[↗ [руководство по эксплуатации прибора liona](#)]
9. Нажать кнопку **Начать измерение**.
- По истечении установл. времени изм-ние завершится ав-томатически. Откроется диалог. меню **Сохранить как**.
10. Выбрать место сохранения и сохранить данные измерения.

Автоматический экспресс-тест на ЧР

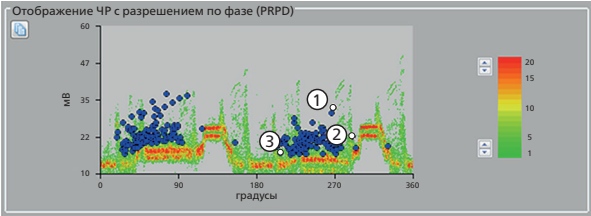
Для анализа зарегистрированных сигналов предоставляются 4 окна индикации.

Данные измерения

В этом окне отображаются частичные разряды, зарегистрированные за определенный промежуток времени на выбранном канале.



Отображение ЧР с разрешением по фазе (PRPD)



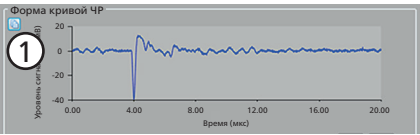
Примечание:

- Цветовая кодировка соответствует количеству пиков импульсов на каждом участке кривой
- Синие точки: ЧР в кабеле, красные точки: ЧР в распредустройствах (локальные ЧР)
- 1–3: ЧР, формы кривых которых будут приведены далее.

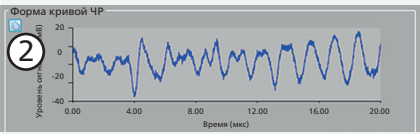
Форма кривой ЧР

» Чтобы вывести изображение формы кривой частичного разряда и подробную информацию по нему, в окне «PRPD» следует выбрать указателем мыши ЧР (синюю или красную точку) и щелкнуть левой кнопкой мыши.

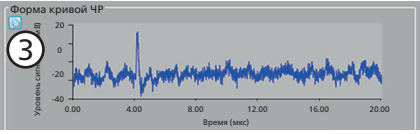
Пример: Формы кривых частичных разрядов, выбранных в указанном выше скриншоте, и их интерпретация.



Типичная форма кривой ЧР кабеля



Возможный сигнал помех



ЧР в кабеле на фоне сильного сигнала помех

Данные формы кривой

Под формой кривой выбранного ЧР отображаются его подробные данные и его оценка (сильный, средний или слабый).

Данные формы кривой 216/315

Тип ЧР: Кабель

Положение за период напр.: 0

Пик импульса: 16 дБмВ

Мощность ЧР: 142 пКл

СЛАБЫЕ ЧР

» Чтобы установить пороговые значения для оценки ЧР, выбрать вкладку **Осциллограф** и нажать на кнопку **Настройки**.

Режим Осциллограф

Режим **Осциллограф** представляет собой функцию осциллографа для 4 каналов и рекомендуется для детального анализа сигналов. В данном режиме возможен выбор между 2 типами индикации: **Осциллограф** и **PRPD**.

1. Запустить ПО **Spot Tester** и выбрать вкладку **Осциллограф**.
Настройки:

Каналы: K 4, K 3, K 2, K 1. Триггер: K 4, К 3, К 2, К 1, Сеть, Внешний, УКВ. Уровень: 23. Режим: Стандартный, Единич. измерение, Регистрировать. Временные метки: 5 (нс), Удалить. Индикация осциллографа: Диапаз. входа: ±5 V, Ось времени: 4 мс.

2. В разделе **Каналы** активировать каналы для измерения. Все выбранные каналы отображаются одновременно.
3. В разделе **Триггер** выбрать источник триггерного сигнала:
 - **K1–K4:** Измерение запускается в результате превышения порогового значения (**Уровень**), установленного для канала.
 - **Сеть:** напряжение бытовой электросети
 - **Внешний:** внешний сигнал (сигнал TTL)
 - **УКВ:** Синхронизирующий трансмиттер
 - » Использовать только при работе прибора Iiona от аккумулятора.
4. Выбрать режим:
 - **Стандартный:** Выполняется пост. обновление кривой измерения.
 - **Единич. измерение:** Запись кривой измерения выполняется только после нажатия кнопки **Регистрировать**.
5. В разделе **Индикация осциллографа** выбрать диапазон напряжения (ось Y) и период времени.
6. Нажать кнопку **Запустить осциллограф**.
7. Для переключения между окнами индикации осциллографа и PRPD нажать кнопку **ОСЦИЛЛОГРАФ** или **PRPD**.
8. Если активирована индикация распределения ЧР по фазе (PRPD), ее можно настроить следующим образом:
 - **Поляр-сть:** Униполярное или биполярное отображение
 - Масштабирование оси Y:
 - Логариф.** = индикация в дБ
 - Линейн.** = индикация в мВ
 - **Минимум:** нач. значение оси Y
 - **Кол-во импульс.:** цветовая кодировка для плотности импульсов
9. Чтобы завершить измерение, нажмите кнопку **Выключить осциллограф**.

Индикация осциллографа

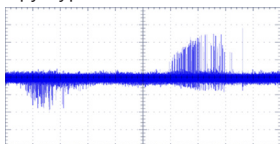
Отображается регистрируемый аналоговый сигнал каждого выбранного канала. Индикация постоянно обновляется, если соблюдаются условия для триггерного режима.

Индикация распределения ЧР по фазе (PRPD)

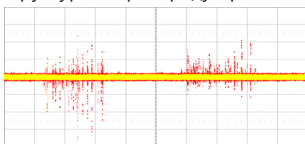
Зарегистрированный и синхронизированный в соответствии с установленным триггерным источником сигнал ЧР отображается относительно периода напряжения выбр. канала.

Примеры индикации распределения ЧР по фазе:

Структура ЧР кабеля



Структура ЧР распреустройства



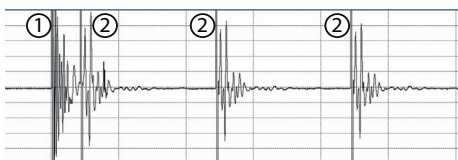
Подготовка измерения на дальнем конце

1. Установить датчик HFCT в обхват заземляющего поводка экрана кабеля и подключить его к разъему *HFCT SENSOR* транспондера iPD ①. [[Схема подключения](#)]
2. Включить транспондер iPD ②.
3. Установить переключатель выбора триггера ③ в положение *LEVEL TRIGGER*.
4. С помощью ручки *TRIGGER LEVEL* ④ установить такое пороговое значение, чтобы транспондер iPD срабатывал при регистрации сигналов прибора liona.



Подготовка измерения на ближнем конце

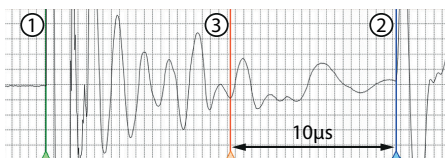
5. Установить 2 датчика HFCT в обхват заземляющего поводка экрана кабеля.
6. Подключить оба датчика HFCT к прибору liona:
 - Первый датчик HFCT к импульсному выходу *PULSE OUT*
 - Второй датчик HFCT к сигнальному входу *CH1*. [[Схема подключения](#)]
7. Включить ноутбук и прибор liona и с помощью ручки *PULSE VOLTAGE* установить низкое импульсное напряжение (светодиод *PULSE* мигает ■).
8. Запустить ПО **Cable Length**.
9. Для расчета длины кабеля ввести следующие значения:
 - Скорость распротр. $v/2$ (м/мкс)
 - Задержку сигнала iPD (стандартная настройка: 10 мкс)
 - Диапазон напряжения входного сигнала
10. Чтобы начать измерение, нажать кнопку . На экране отобразятся зарегистрированные сигналы:



- ① Импульс от прибора liona
- ② Импульс от транспондера iPD

11. Чтобы увеличить зону экрана, нажать кнопкой мыши на точку экрана и выделить стрелкой с нажатой кнопкой мыши зону, которую вы хотите увеличить.
12. Перед пиком импульса от прибора liona установить с помощью правой кнопки мыши курсор liona (зел. курсор).
Указание: Чтобы приостановить изображение, нажать на **Единичный сигнал**.
13. Перед пиком первого импульса транспондера iPD установить с помощью прав. кнопки мыши курсор iPD (синий курсор).

Третий красный курсор будет установлен автоматически в точке подключения транспондера iPD автом-ки, после чего будет рассчитана и отображена длина кабеля.



- ① Курсор liona
- ② Курсор iPD
- ③ Место подключения iPD (конец кабеля)

14. Чтобы завершить измерение, нажать кнопку .
15. Для отключения импульсного напряжения от прибора liona поверните ручку *PULSE VOLTAGE* влево до упора.

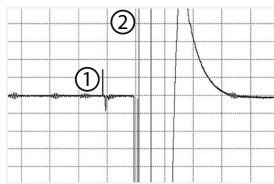
Подготовка измерения на дальнем конце

1. Установить датчик HFCT в обхват заземляющего поводка экрана кабеля и подключить его к разъему *HFCT SENSOR* транспондера iPD ①. [[↻ Схема подключения](#)]
2. Включить транспондер iPD ②.
3. Установить переключатель выбора триггера ③ в положение *AUTO SWEEP*.
4. С помощью ручки *OUTPUT PULSE VOLTAGE* ② установить силу импульсов, посылаемых транспондером iPD.



Подготовка измерения на ближнем конце

5. Установить датчик HFCT в обхват заземляющего поводка экрана кабеля и подключить его к сигнальному входу *CH1* прибора liona. [[↻ Схема подключения](#)]
6. Включить ноутбук и прибор liona.
7. Запустить ПО *Mapping*.
8. Для локализации местоположения ЧР ввести следующие значения:
 - Диапазон напряжения входного сигнала, уровень срабатывания триггера
- Если измерение длины кабеля не проводилось:
 - длина кабеля, скорость распространения $v/2$ (м/мкс), длина соединительного кабеля iPD
 - Задержку сигнала iPD (стандартная настройка: 10 мкс)
9. Отметить галочкой опцию **Шумоподавление**.
10. Чтобы начать измерение, нажать кнопку . Отображается сигнал, регистрируемый по каналу 1 (*CH1*).



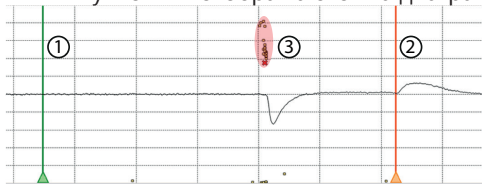
- ① Импульсы ЧР, вызывающие срабатывание транспондера iPD
 - » Если они не видны, скорректировать диапазон напряжения.
- ② Импульсы транспондера iPD
 - » Если они не видны, скорректировать уровень срабатывания триггера.

11. Чтобы увеличить зону экрана, нажать кнопкой мыши на точку экрана и выделить стрелкой с нажатой кнопкой мыши зону, которую вы хотите увеличить.
12. Перед пиком импульса транспондера iPD установить с помощью правой кнопки мыши курсор iPD.

Указание: Чтобы приостановить изображение, нажать на **Един. сигнал**.

Автоматический устанавливаются 1 зеленый курсор в начале кабеля и 1 красный курсор в его конце.

13. Чтобы начать локализацию ЧР, нажать кнопку . Импульсы ЧР отображаются на диаграмме в виде точек.



- ① Начало кабеля
- ② Конец кабеля
- ③ ЧР

14. Чтобы завершить локализацию ЧР, нажать кнопку .
15. В месте ЧР с помощью правой кнопки мыши установить курсор ЧР. Удаленность ЧР от транспондера iPD (от дальнего конца кабеля) рассчитывается и отображается автоматически.
16. Чтобы завершить измерение, нажать кнопку  и составить отчет об измерении.



BAUR GmbH
Raiffeisenstraße 8
6832 Sulz / Austria
headoffice@baur.at
www.baur.eu