

Программное обеспечение Inva (portable)

Руководство пользователя



Оглавление

1	Назначение, установка и запуск ПО «Inva (Portable)».....	3
1.1	Необходимые компоненты.....	3
1.2	Принятые сокращения и обозначения	4
2	Работа с ПО «Inva (Portable)»	5
2.1	Начало работы с программой. Подключение прибора	5
2.2	Установка времени прибора	8
2.3	Создание структуры папок прибора.....	9
2.4	Создание маршрутов	13
2.5	Загрузка результатов измерений	16
2.6	Настройки измерений.....	17
2.7	Запуск измерения.....	28
2.8	Запуск одиночного измерения	28
2.9	Серия измерений.....	29
2.10	Измерение в реальном времени	29
2.11	Просмотр результатов измерений частичных разрядов в диапазоне HF/UHF	32
2.12	Просмотр результатов измерений в акустическом диапазоне.....	39
2.13	Содержание строки меню, изменение настроек и сохранение результатов измерений.....	40
2.14	Импорт/экспорт данных из системы мониторинга INVA.....	43
2.15	Импорт/экспорт данных из программы INVA Portable, установленной на другом компьютере при помощи Проводника Windows	47
3	Отчёт о техническом состоянии изоляции	48
3.1	Типы отчетов	48
3.2	Параметры отчёта	48
3.3	Формирование отчета	50
4	Локация частичных разрядов в кабельных линиях и КРУЭ.....	53
4.1	Локация в КРУЭ по данным одного прибора	53
4.2	Локация по данным двух приборов.....	55
4.3	Локация разрядов в кабельной линии	56

1 Назначение, установка и запуск ПО «Inva (Portable)»

Программное обеспечение «Inva (Portable)» предназначено для работы с приборами ООО «Димрус», такими как «DIM-LOC», «PD-Analyzer», «AR700», «R2200», «GIS-DM», «MDR», «CDR», «CDM», «TDM-3F», «TDM-S», «3I-Indicator», «Filter-PD» и другими.

ПО «Inva (Portable)» представляет возможности по сбору, хранению, обработке, анализу данных, полученных от вышеперечисленных приборов.

В настоящем руководстве раскрыты общие вопросы и принципы работы в ПО «Inva (Portable)». Специфичные вопросы применительно к работе в данном ПО на отдельных приборах рассмотрены в соответствующих руководствах по эксплуатации.

ПО «Inva (Portable)» в настоящее время является свободно распространяемым на сайте компании <https://dimrus.ru>, в разделе «Программы» выложена его последняя версия. Для установки ПО следует скачать и установить файл Inva Portable.msi, следуя подсказкам программы-установщика. Также из указанного раздела следует скачать «Драйвера USB для приборов 32- и 64-разрядных версий Windows», после чего запустить файл InstallDriver.exe и следовать подсказкам программы-установщика. Запуск ПО осуществляется из меню «Пуск\Программы\Dimrus\iNVA (Portable)» либо с рабочего стола ПК соответствующей иконкой.

1.1 Необходимые компоненты

Для работы с программой необходимы следующие компоненты:

- Microsoft .net Framework 4.8 или выше;
- Набор USB драйверов Димрус.

Программное обеспечение предъявляет следующие требования к вычислительной системе:

1. Операционная система:

- Microsoft Windows Server 2003 SP2;
- Microsoft Windows Server 2008 (кроме варианта Server Core);
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows Server 2008 R2 (кроме варианта Server Core);
- Microsoft Windows 7 SP1;
- Microsoft Windows Server 2008 R2 SP1;
- Microsoft Windows 2010;
- Microsoft Windows 2011.

2. Аппаратное обеспечение (минимальное):

- система: Celeron G530 (2.4 GHz), 2GB RAM;
- дисплей 14";
- клавиатура, мышь.

3. Аппаратное обеспечение (рекомендуемое):

- система: Core i5-2500 (3.3 GHz), 4GB RAM;
- дисплей 23";
- клавиатура, мышь.

1.2 Принятые сокращения и обозначения

- ПО – Программное обеспечение («Inva (Portable)»);
- ЧР – Частичный разряд;
- PD – Partial discharge (частичный разряд);
- нКл – Уровень частичных разрядов, нанокулон (10^{-9} Кл);
- ПК – Персональный компьютер;
- «Связать папку» - Надпись в кавычках обозначает наименование одного из пунктов меню ПО;
- Q_{02} – Наибольшая амплитуда периодически повторяющихся ЧР (при частоте питающего напряжения 50 Гц учитываются ЧР, возникающих не реже одного импульса ЧР за 5 периодов сети или 0,2 импульса за период). Применяемые единицы измерения Q_{02} – нКл или мВ (В), связанные между собой посредством параметра «Чувствительность, нКл/В»;
- PDI - Partial Discharge Intensity, мощность частичных разрядов, Вт;
- LF – Диапазон измерения частичных разрядов в области низких частот (Low Frequency);
- HF – Диапазон измерения частичных разрядов в области высоких частот (High Frequency);
- UHF – Диапазон измерения частичных разрядов в области сверхвысоких частот (Ultra High Frequency);
- ВЧ – Высокие частоты;
- Рефлектограмма – временной график, на котором присутствует импульс от ЧР и его отраженный сигнал. Применяется для локации в высоковольтных кабелях.
- Стенд КВИ - Стенд для Контроля Высоковольтной Изоляции;
- БД – База данных;
- А-Ф плоскость – Амплитудно-фазовая плоскость;
- PRPD-распределение – Представление частичных разрядов на амплитудно-фазовой плоскости;
- 3D – Трехмерное представление частичных разрядов;
- «PD-Expert» – встроенная в ПО автоматизированная экспертная диагностическая система, разработанная фирмой «DIMRUS». Предназначена для определения типов дефектов, возникших в высоковольтной изоляции различного оборудования, сопровождающихся появлением частичных разрядов.

2 Работа с ПО «Inva (Portable)»

2.1 Начало работы с программой. Подключение прибора

После запуска ПО «Inva (Portable)» открывается главное окно, состоящее из четырех областей (Рисунок 2.1):

- Строка меню (верхняя часть);
- Строка статуса (нижняя часть);
- Окно каталога БД (левая часть – скрываемая панель «Приборы»);
- Окно просмотра и анализа данных (правая часть).

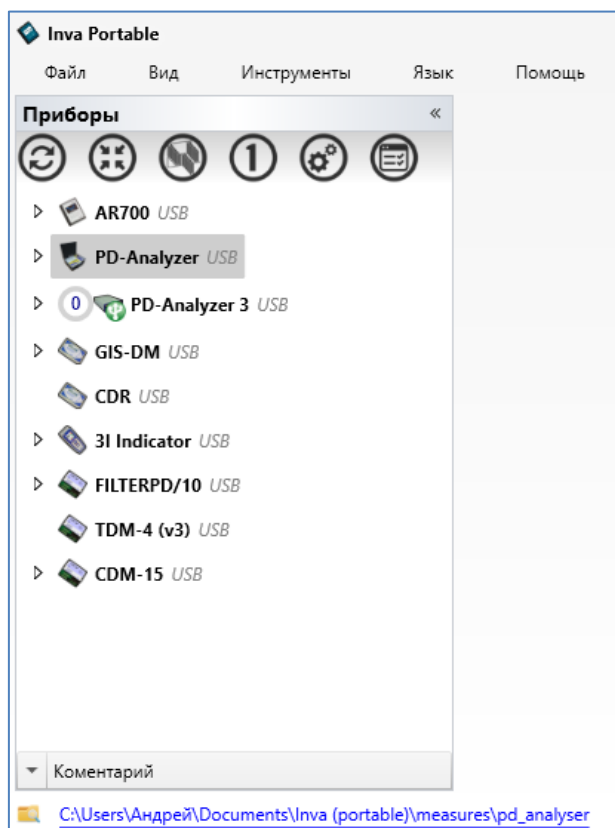


Рисунок 2.1. Главное окно ПО «Inva (Portable)» после запуска. Подключен прибор PD-Analyzer/ЗР.

Для просмотра и анализа ранее загруженных данных подключения приборов не требуется. Для настройки при работе на объекте импортировании данных на ПК необходимо установить связь между ПК и нужным прибором по интерфейсам, предусмотренным в приборе: Wi-Fi, USB, COM, Ethernet. Если прибор подключен по USB, напротив соответствующего типа прибора появится пиктограмма «» (Рисунок 2.1).

Строка меню содержит следующие пункты:

- «Файл» - содержит команду выхода из программы, создания и загрузки архивов данных;
- «Вид» - параметры внешнего вида программы;
- «Инструменты» - меню настроек программы и редактирования списка доступных приборов, вызов консоли;
- «Язык» - выбор языка интерфейса программы;
- «Помощь» - информация о компании-изготовителе программы и обновление программы.

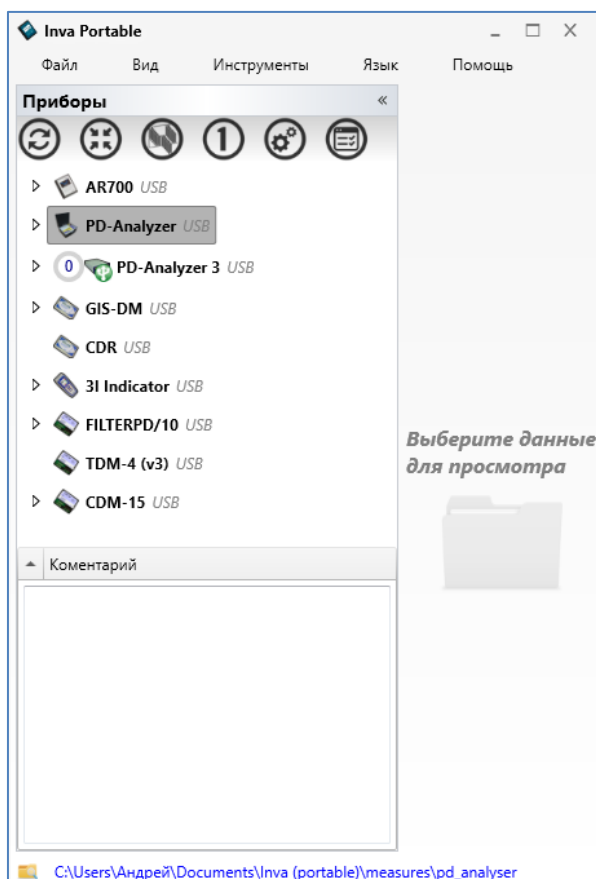


Рисунок 2.2 Ввод комментария.

Назначение иконок меню быстрого доступа:

- Обновить;
- Свернуть все папки дерева;
- Режим «Измерения в реальном времени»;
- Режим «Запуск одиночного измерения»;
- Настройки прибора;
- Запуск измерений «Стенд КВИ. Тестирование на частичные разряды» либо прибора «Filter-PD» (СНЧ).

Над элементами разных типов доступны различные операции. Каждому элементу можно дописать текстовый комментарий. Для этого нужно развернуть поле ввода комментария внизу списка приборов (см. Рисунок 2.2). Введенный комментарий будет отображаться в этом окне при повторном выборе этого элемента или во всплывающей подсказке при наведении указателя «мыши» на этот элемент. Элементы с комментариями обозначаются символом в списке. Для открытия/написания/редактирования комментария следует выделить нужный файл и нажать на кнопку внизу окна. Для скрытия комментария нажать кнопку повторно.

Основная часть работы с программой производится выбором различных элементов в окне каталога БД и проведения над ними операций из списка команд контекстных меню после нажатия правой или левой кнопок мыши.

Для просмотра и редактирования типа связи ПК и прибора необходимо вызвать «Параметры связи» (Рисунок 2.3). Если прибор подключен по TCP, то необходимо указать IP адрес прибора, порт и адрес (Протокол MODBUS) (Рисунок 2.4). Связь ПК с некоторыми приборами может осуществляться также и по Wi-Fi.

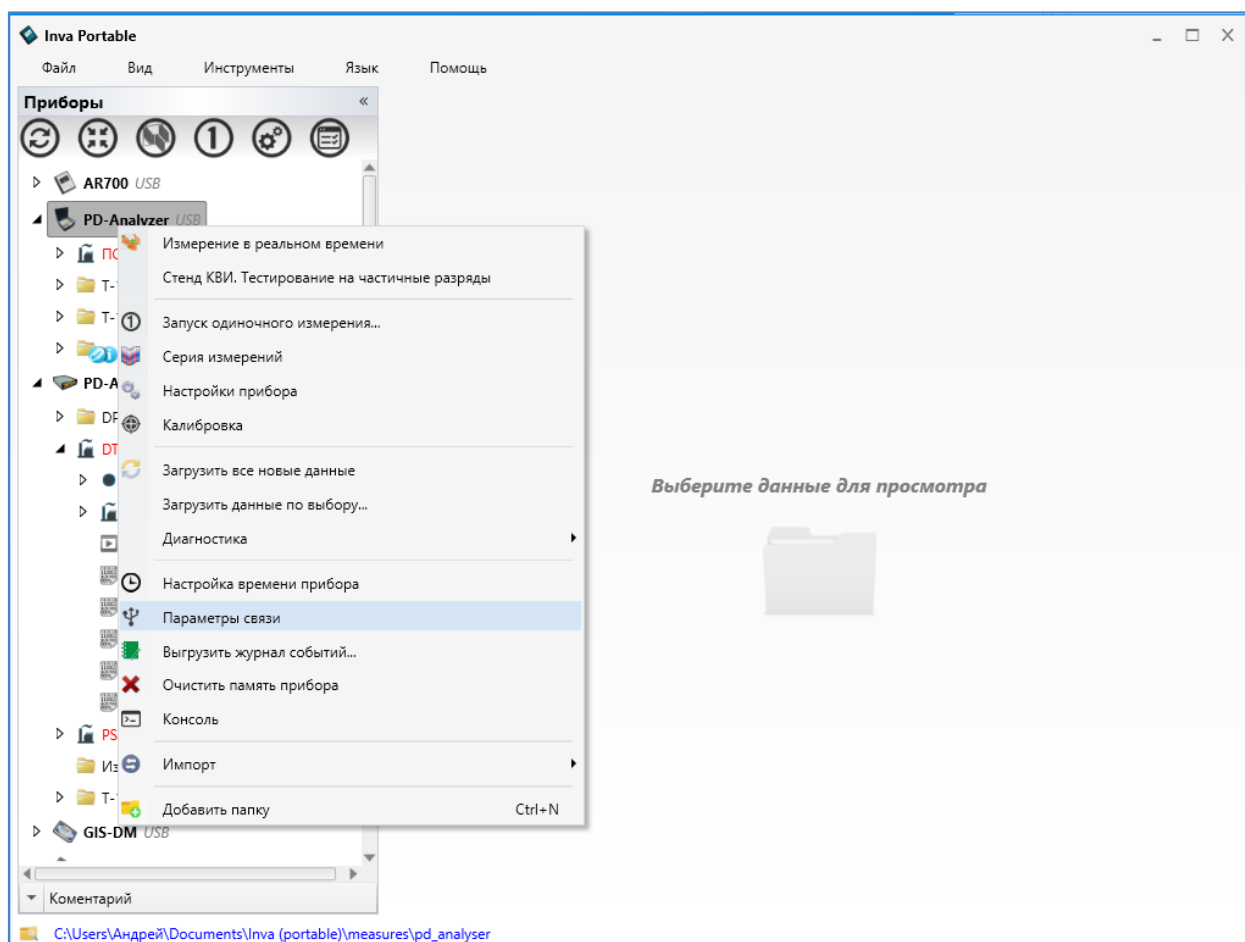
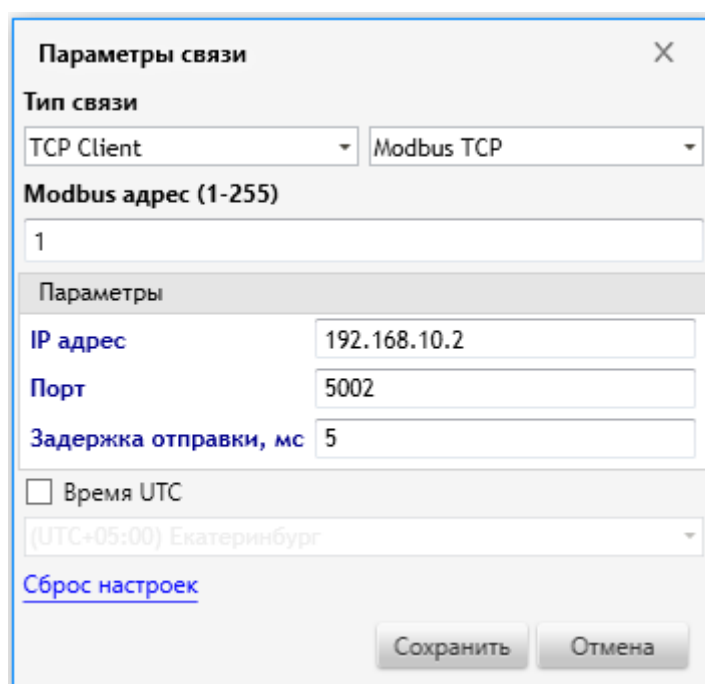


Рисунок 2.3. Контекстное меню «Прибор».

В окне «Параметры связи» следует указать необходимые: Тип связи/MODBUS, адрес/IP, адрес/Порт и требуется ли использовать UTC-время.



Параметры связи

Тип связи
TCP Client Modbus TCP

Modbus адрес (1-255)
1

Параметры

IP адрес 192.168.10.2

Порт 5002

Задержка отправки, мс 5

☐ Время UTC

(UTC+05:00) Екатеринбург

[Сброс настроек](#)

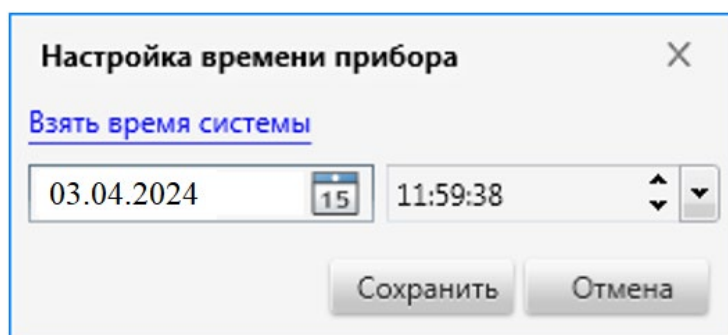
Сохранить Отмена

Рисунок 2.4. Параметры связи.

ПРИМЕЧАНИЕ: Параметры связи также могут быть назначены любой вложенной папке. Назначенные таким образом параметры справедливы для всех вложенных папок до тех пор, пока параметры не будут назначены одной из вложенных папок на нижнем уровне.

2.2 Установка времени прибора

Для установки актуального времени в приборе необходимо вызвать пункт меню «Настройка времени прибора» (Рисунок 2.5).



Настройка времени прибора

[Взять время системы](#)

03.04.2024 15 11:59:38

Сохранить Отмена

Рисунок 2.5. Установка времени прибора.

Если нажать на ссылку «Взять время системы», то будет установлено текущее время системы.

2.3 Создание структуры папок прибора

Структура БД древовидная. В дереве каталогов находятся папки для хранения результатов измерений. Структура папок и их обозначение помогает отражать реальную структуру предприятия (Рисунок 2.6).

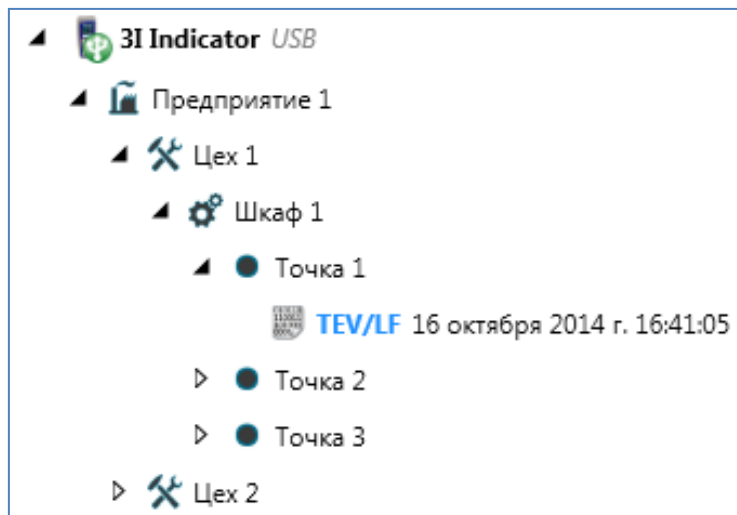


Рисунок 2.6. Пример структуры папок для предприятия.

Содержимое дерева каталогов:

- Прибор – элементы «DIM-LOC», «PD-Analyzer», «AR700», «GIS-GM», «3I-Indicator» и т.д.;
- Папка – элемент, хранящий измерения, используется для упорядочения данных;
- Файлы измерений – содержат результирующие данные проведенного измерения, есть несколько типов файлов в зависимости от измерения, которые обозначаются в ПО следующим образом: **HF**, **UHF**, **Rec**, **Тест**, **LF**, **TEV**;
- Файл настроек – содержит настройки проведения измерений (**Настр.**).

Для папок также доступно контекстное меню (Рисунок 2.7), вызываемое правой кнопкой мыши. Содержание контекстного меню папок для разных приборов несколько отличается по причине различий в их функциональности.

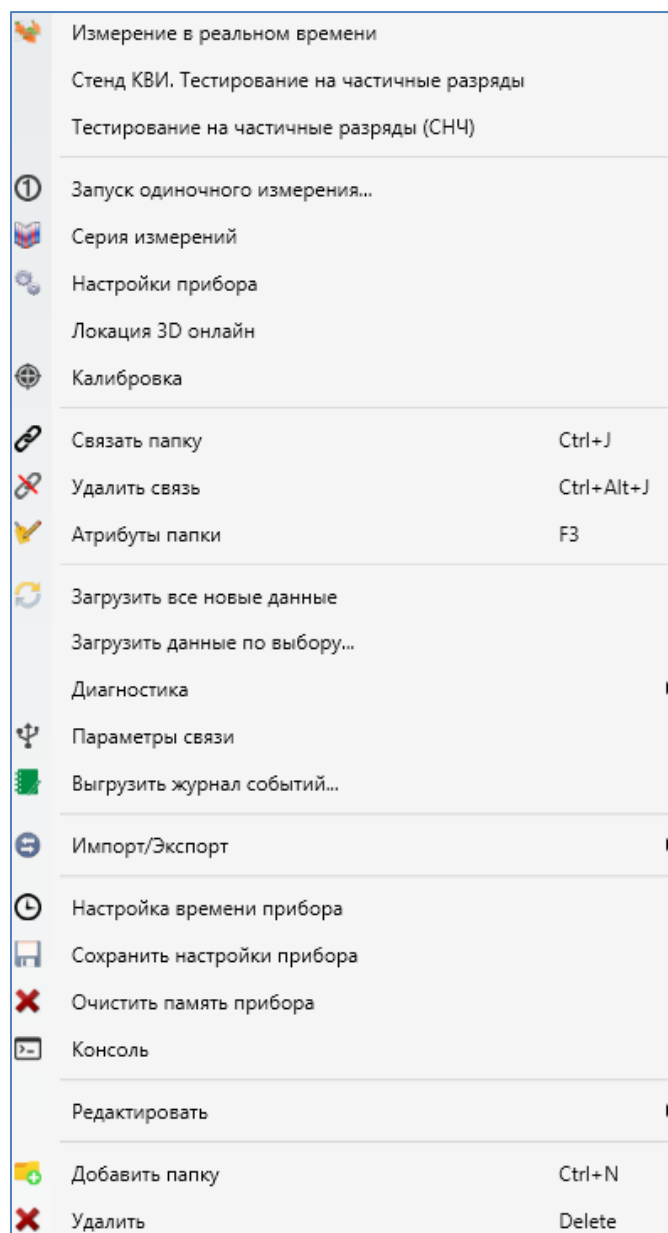


Рисунок 2.7. Контекстное меню папки.

Пункты «Связать папку» и «Удалить связь» в контекстном меню используются для связи папок нескольких однотипных приборов между собой для просмотра сигналов и диагностики. Например, из двух трёхканальных приборов можно сформировать один шестиканальный.

С помощью пункта «Атрибуты папки» можно установить для каждой папки атрибуты: возможный уровень иерархии в структуре предприятия и тип оборудования, который влияет на определение дефектов в «PD-Expert» (Рисунок 2.8).

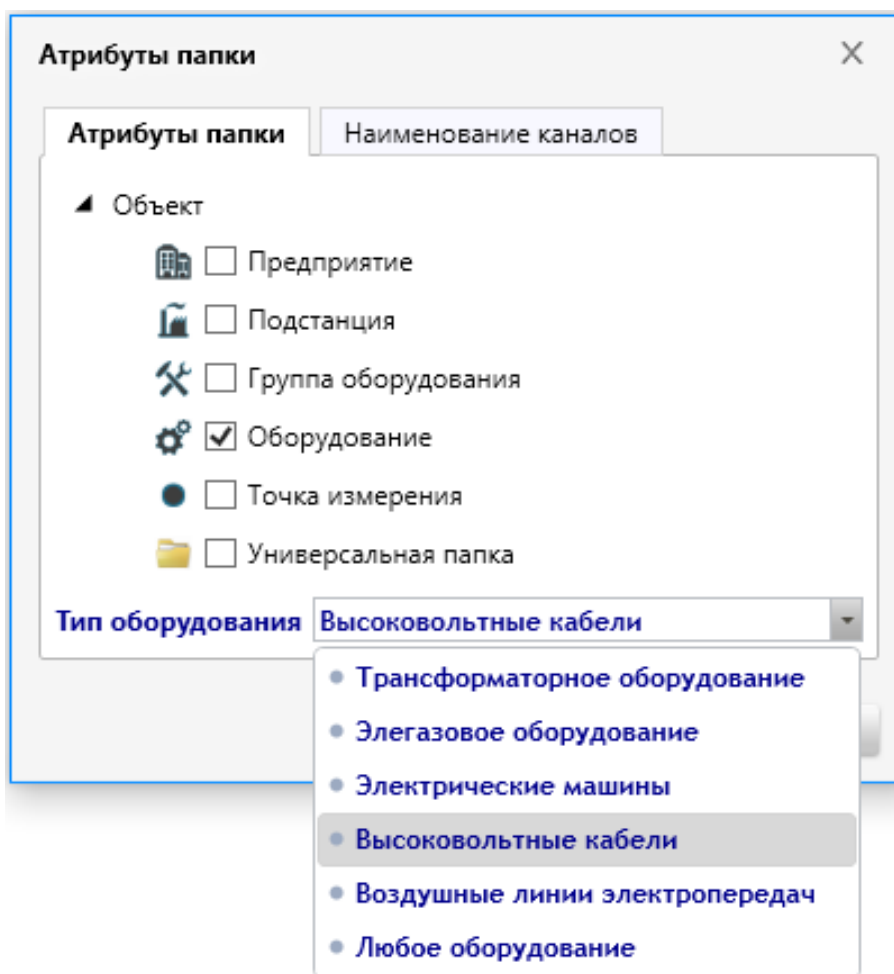


Рисунок 2.8. Атрибуты папки.

Также при добавлении подпапки в папку с установленными атрибутами будет предложено такое же окно для выбора атрибутов.

Папка – это важный элемент программы. Папка может являться как просто элементом организации данных (например, при разбивке данных по месяцам), так и целым объектом.

Названия каналов, длины контролируемых кабельных линий, параметры отчета сохраняются в папке и используются также во всех вложенных папках (до следующей папки, в которой они переопределены).

Установка атрибутов папок требуется для формирования отчета по предприятию, который вызывается с помощью пункта «Диагностика/Параметры отчета» (см. п. 3 «Отчеты»).

Пункт меню «Редактировать» вызывает соответствующее подменю (Рисунок 2.9).

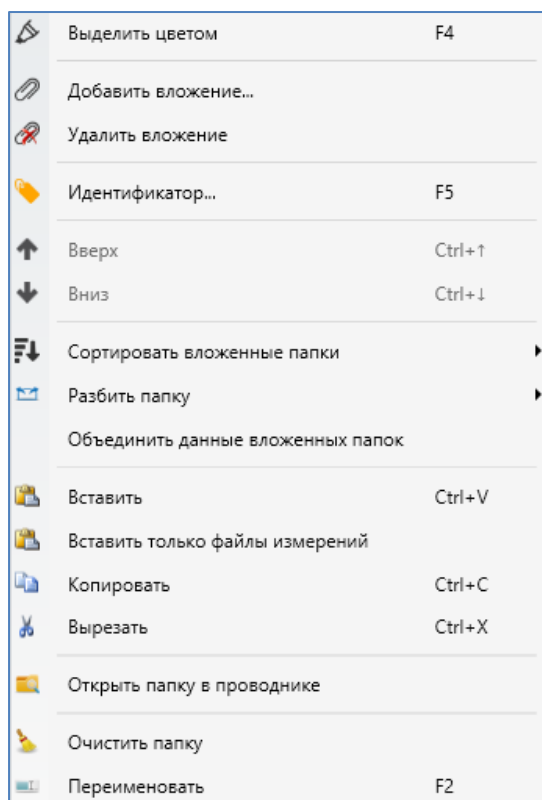


Рисунок 2.9. Подменю «Редактировать».

Пункты этого подменю:

- «Выделить цветом» – вызывает подменю, позволяющее обозначить нужным цветом наименование папки согласно техническому состоянию оборудования: «красный – предаварийное состояние», «желтый – ухудшенное состояние», «зеленый – рабочее состояние», «серый – неопределенное состояние», «синий, фиолетовый, голубой – иная информация»;
- «Добавить/удалить вложение» – позволяет подгрузить/удалить файл с дополнительной информацией;
- «Идентификатор» – открывает окно для ввода идентификатора для создания маршрутов;
- «Вверх/вниз» – перемещение по основному контекстному меню;
- «Сортировать вложенные папки» – сортировка папок, вложенных в текущую папку по имени и дате;
- «Разбить папку» – вызывает следующее подменю: по дням, по неделям, по месяцам. Позволяет произвести группировку результатов измерений по времени;
- «Объединить данные вложенных папок» – позволяет объединить все результаты измерений в одну папку;
- «Вставить» – позволяет вставить папки с результатами измерений;
- «Вставить только файлы измерения» – позволяет вставить только результаты измерений;
- «Копировать» – позволяет копировать папки;
- «Вырезать» – позволяет вырезать папки;
- «Открыть папку в проводнике» – открывает папку с результатами измерений в проводнике, где можно выполнять все доступные операции с файлами;
- «Очистить папку» – удаляет все результаты измерений из папки;
- «Переименовать» – позволяет переименовать папку.

В контекстном меню (см. Рисунок 2.7) также есть общие пункты:

- «Выгрузить журнал событий» – при подключенном приборе осуществляется выгрузка и

сохранение журнала событий;

- «Сохранить настройки прибора» – сохраняет текущие настройки подключенного прибора;
- «Очистить память прибора» – удаляет все данные замеров из памяти подключенного прибора;
- «Консоль» – дополнительный интерфейс настройки прибора при проведении пусконаладочных работ;
- «Добавить папку» – в указанное дерево каталога добавляется папка, в сплывающем меню присваиваются атрибуты папки;
- «Удалить» – удалить папку/файл из каталога прибора.

2.4 Создание маршрутов

Для работы с переносными приборами, в частности с «3i» удобно использовать маршруты. Маршрут представляет собой набор точек измерения с уникальными именами-идентификаторами.

Не все приборы поддерживают маршрутную технологию.

Маршруты можно создать по текущему каталогу в соответствии со структурой предприятия. Для того чтобы работать с маршрутами, должна быть как минимум папка с атрибутом Предприятие. Для таких папок доступен пункт контекстного меню «Маршрут» (Рисунок 2.10), открываемый из контекстного меню папки. Данный пункт содержит два подпункта: «Маршруты и данные по маршрутам» и «Синхронизировать маршруты».

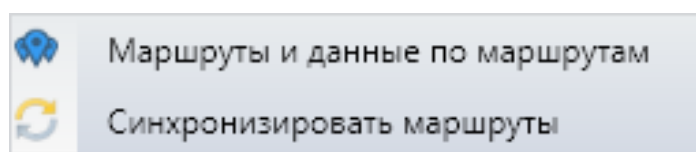


Рисунок 2.10. Подменю пункта «Маршрут».

При выборе пункта «Синхронизировать маршруты» будет сформирован маршрут по текущей структуре папок и загружен в прибор. Пункт «Маршруты и данные по маршрутам» предназначен для произвольного создания маршрута (Рисунок 2.11).

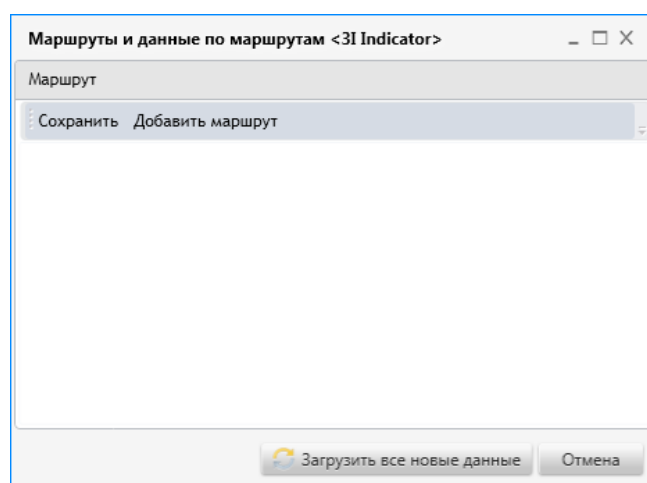


Рисунок 2.11. Окно работы с маршрутами.

Здесь в списке представляются маршруты, найденные в приборе. Можно добавить новый маршрут, нажав на кнопку «Добавить маршрут» (Рисунок 2.12). К созданному маршруту можно добавить точку (Рисунок 2.13).

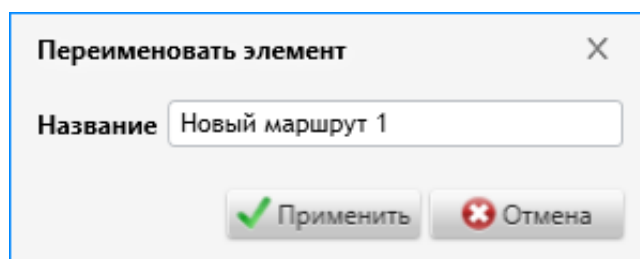


Рисунок 2.12. Добавление нового элемента маршрута.

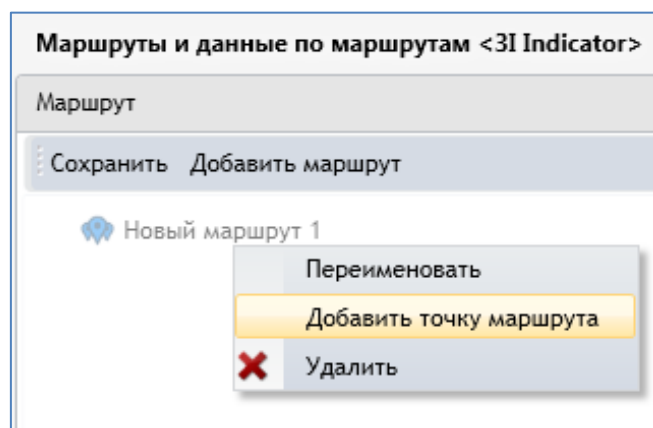


Рисунок 2.13. Добавление точки маршрута.

После добавления всех требуемых точек в маршруте его можно сохранить в приборе, нажав на кнопку «Сохранить» (Рисунок 2.14).

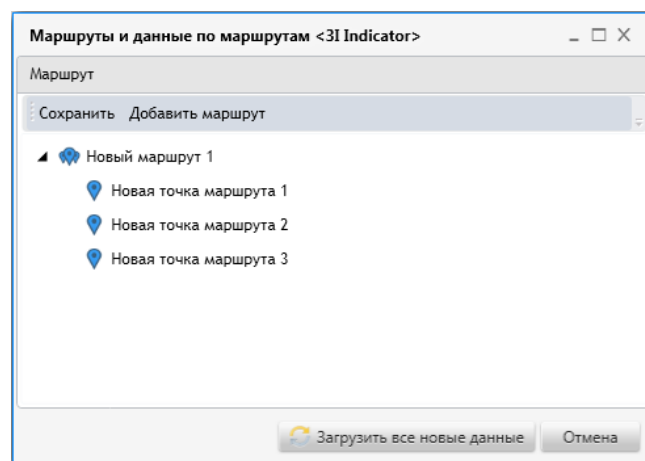


Рисунок 2.14. Созданный маршрут.

Каждой точке маршрута можно задать параметры – предупредительные и аварийные уставки, а также выбрать тип канала. Размерность значений соответствует единицам измерений, заданных для каналов прибора (Рисунок 2.15, 2.16).

Кнопка «Загрузить все новые данные» позволяет загрузить все данные измерений в соответствии со структурой маршрута. При этом будет создана структура каталогов, соответствующая маршруту в приборе.

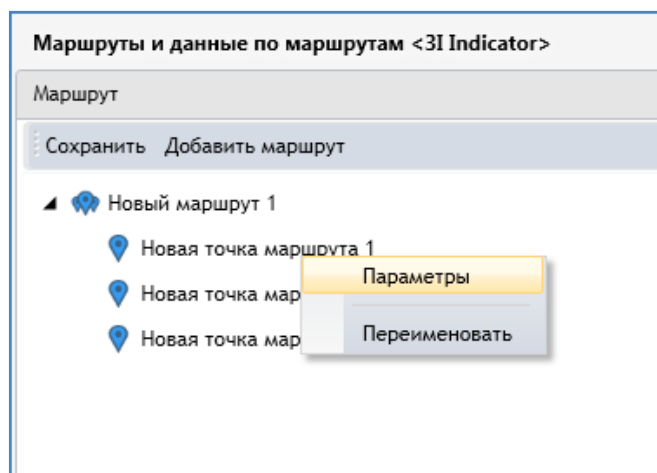


Рисунок 2.15. Изменение параметров точки маршрута.

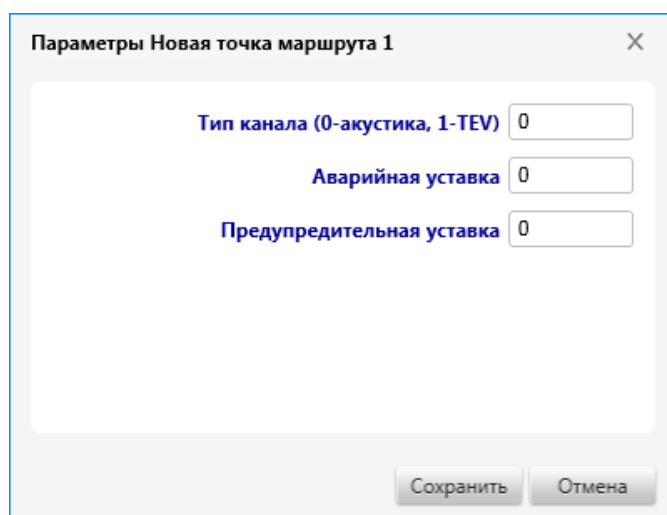


Рисунок 2.16. Окно параметров точки маршрута (на примере прибора «3i»).

Также для загрузки всех данных по маршрутам можно использовать пункт основного контекстного меню «Загрузить все новые данные», при этом все результаты измерений будут разложены по соответствующим папкам - точкам маршрута (Рисунок 2.17).

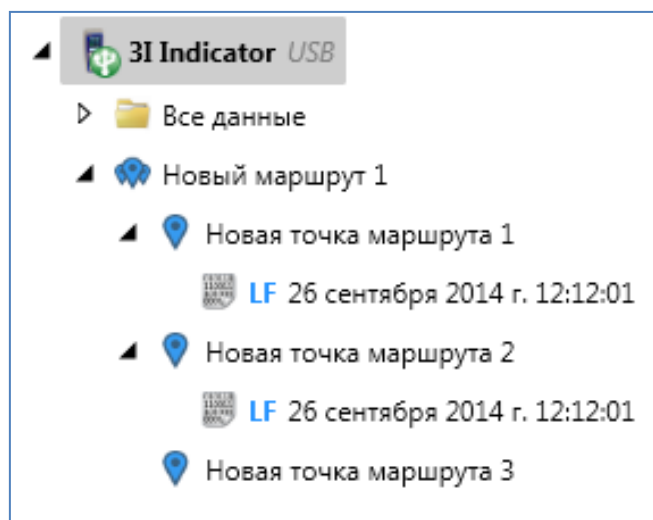


Рисунок 2.17. Структура маршрута в дереве папок.

Маршрут можно удалить путем вызова пункта «Удалить» основного контекстного меню маршрута. При этом из прибора будут также удалены все соответствующие данному маршруту результаты измерений.

2.5 Загрузка результатов измерений

Для загрузки результатов измерений из памяти прибора следует выбрать пункт контекстного меню прибора или папки «Загрузить все новые данные» или «Загрузить все новые данные по выбору» (см. Рисунок 2.7). Прибор при этом должен быть подключен к ПК. В случае, когда «Загрузить все новые данные» выбрано из меню прибора, внутри каталога прибора будет создан (если не существует) дочерний каталог, и в него будут добавлены результаты измерений из памяти прибора, сделанные позже самого последнего измерения в каталоге прибора или дочерних каталогах.

Отличие пункта «Загрузить все новые данные» в меню каталога заключается в том, что при выборе данного пункта дочерний каталог будет создан внутри данного каталога и будут добавлены данные, сохраненные позже самого последнего измерения в каталоге и во вложенных каталогах.

В случае, когда выбран пункт меню «Загрузить все новые данные по выбору», пользователь может выбрать, какие данные или каталоги должны быть загружены из памяти прибора. Для того чтобы загрузить данные, необходимо выбрать данные или каталог в окне «Данные в приборе» (Рисунок 2.18) и перетащить (Drag and Drop) выбранный элемент в какой-либо каталог выбранного прибора.

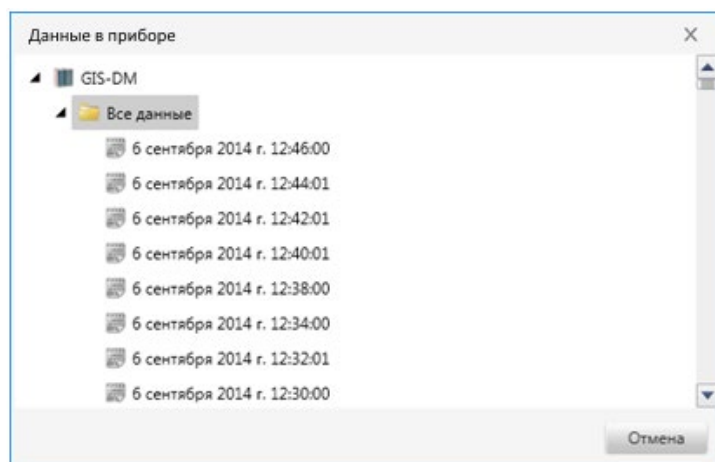


Рисунок 2.18. Выбор данных для загрузки.

2.6 Настройки измерений

Запуск этого режима может быть осуществлен из контекстного меню прибора или папки, выбором пункта «Настройки прибора» либо нажатием кнопки  на панели приборов. При этом настройки считываются из подключенного прибора. Двойным кликом в дереве данных на файле настроек «[Настр.](#)» открываются уже сохраненные на ПК настройки. Подключение прибора при этом не требуется. В режиме «Измерение в реальном времени» при нажатии кнопки  также происходит чтение из прибора и вход в «Настройки прибора».

При открытии настроек появляется окно «Конфигурация прибора (...)», где в скобках указывается подключенный прибор. Количество вкладок и их содержание зависит от типа прибора и более подробно описывается в соответствующих руководствах по эксплуатации.

На Рисунке 2.19 в качестве примера рассмотрены настройки прибора «PD-Analyzer/3P».

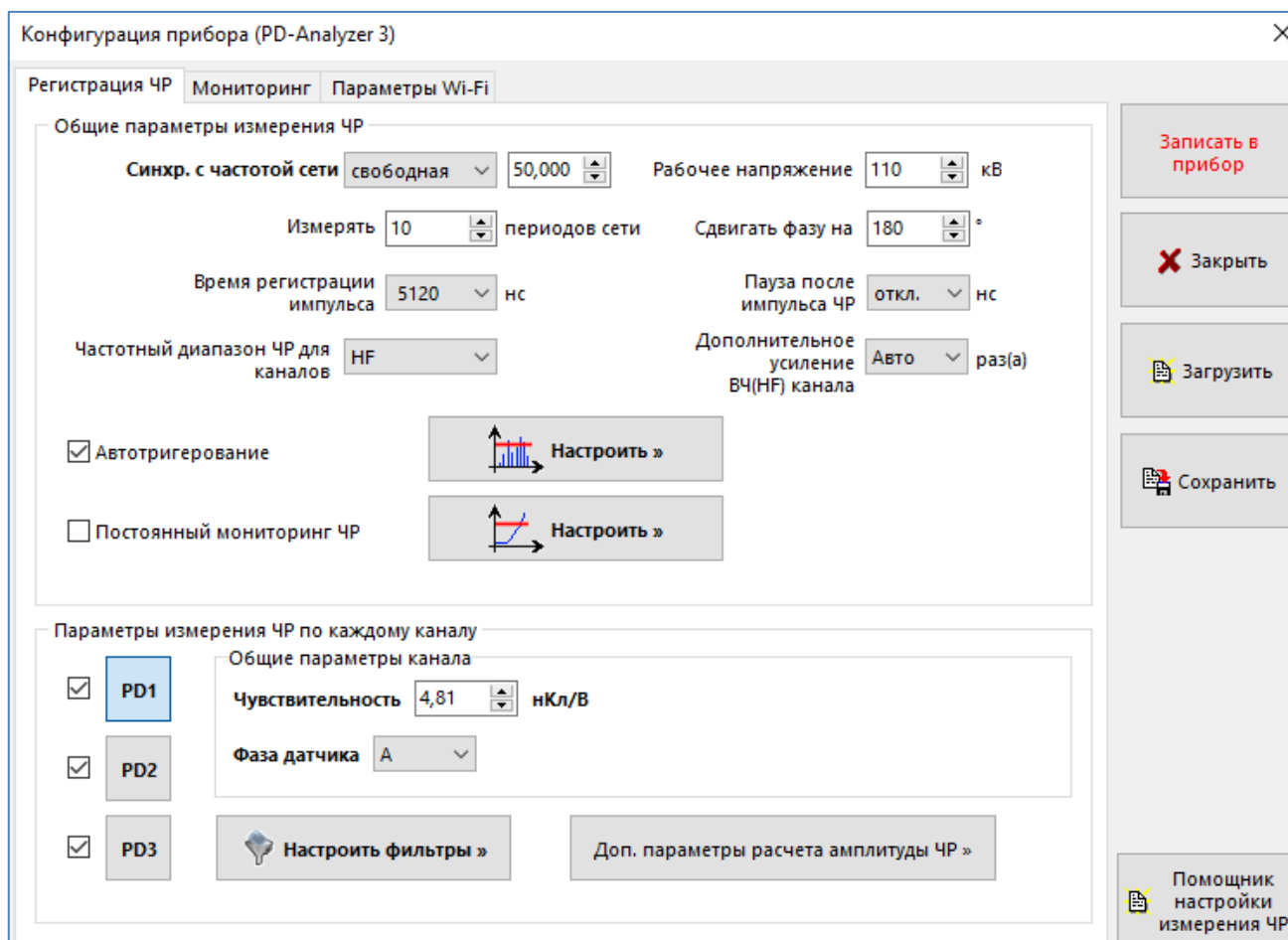


Рисунок 2.19. Вкладка «Регистрация ЧР» режима «Настройки прибора» прибора «PD-Analyzer/3P».

Все настройки сгруппированы в трёх вкладках:

- «Регистрация ЧР» – Параметры для регистрации ЧР;
- «Мониторинг» – Параметры сохранения и кратковременного мониторинга;
- «Параметры Wi-Fi» – Параметры связи.

В правой части окна вкладки «Регистрация ЧР» расположен ряд кнопок:

- «Записать в прибор» – Отправляет все настройки в прибор. Прибор должен быть подключен к компьютеру;
- «Закрыть» – Закрывает окно просмотра и редактирования настроек;
- «Загрузить» – Загружает настройки из внешнего файла;
- «Сохранить» – Сохраняет настройки во внешний файл;
- «Помощник настройки измерения ЧР» – Запускает окно помощи настройки измерения в зависимости от измеряемого объекта и используемых датчиков.

Основная часть вкладки «Регистрация ЧР» содержит:

- «Синхронизация с частотой сети» – синхронизация с частотой промышленной сети.

Внимание! Правильная привязка к синусоиде сети очень важна для определения типа дефекта, в том числе и встроенной системой «PD-Expert», и определения фазы кабеля, на которой возникает дефект. При выборе регистрации «от внутреннего генератора» возможно определение только интегральных параметров ЧР (Q_{02} и PDI) и их развитие во времени.

В приборе «PD-Analyzer/3P» доступны следующие источники синхронизации:

- «Радиоканал» – синхронизация по сигналу датчика «PFR-1»;
- «По питанию» – синхронизация с сетью при помощи измерения частоты питающей сети 230 В, подключенной к блоку батарей. В этом случае чаще всего возникает неопределенный сдвиг фазы относительно промышленной сети;
- «Внешняя» – синхронизация с сетью при помощи измерения частоты сигнала, подключенного на вход «Sync» прибора;
- «Свободная» – не связанное с сетью измерение. Этот вид синхронизации должен использоваться только в случае отсутствия любых других источников синхронизации либо для проведения тестовых замеров.

- «Измерять ... периодов сети» – количество периодов промышленной частоты, в течение которых будет производиться измерение возникающих импульсов ЧР;

- «Время регистрации» – время, в течение которого регистрируется форма сигнала каждого импульса ЧР. Значения в выпадающем меню указаны для разных контролируемых объектов;

- «Частотный диапазон» – выбирается в зависимости от используемых датчиков HF или UHF. Он задается для всех трех каналов одновременно;

- «Рабочее напряжение» – задается номинальное напряжение контролируемого объекта;

- «Сдвигать фазу на...» – угол опережения источником внутренней синхронизации фазы А промышленной сети;

- «Пауза после импульса» – интервал времени после «времени регистрации», в течение которого прибор находится в паузе. Необходимо, например, чтобы не регистрировать отраженные сигналы от ЧР при измерениях в КЛ. Значения в выпадающем меню указаны для разных контролируемых объектов;

- «Дополнительное усиление канала» – при измерении в диапазоне HF может использоваться для усиления импульсов малой амплитуды (увеличения чувствительности прибора) при отсутствии импульсов большой амплитуды. В большинстве случаев рекомендуется автоматическое усиление.

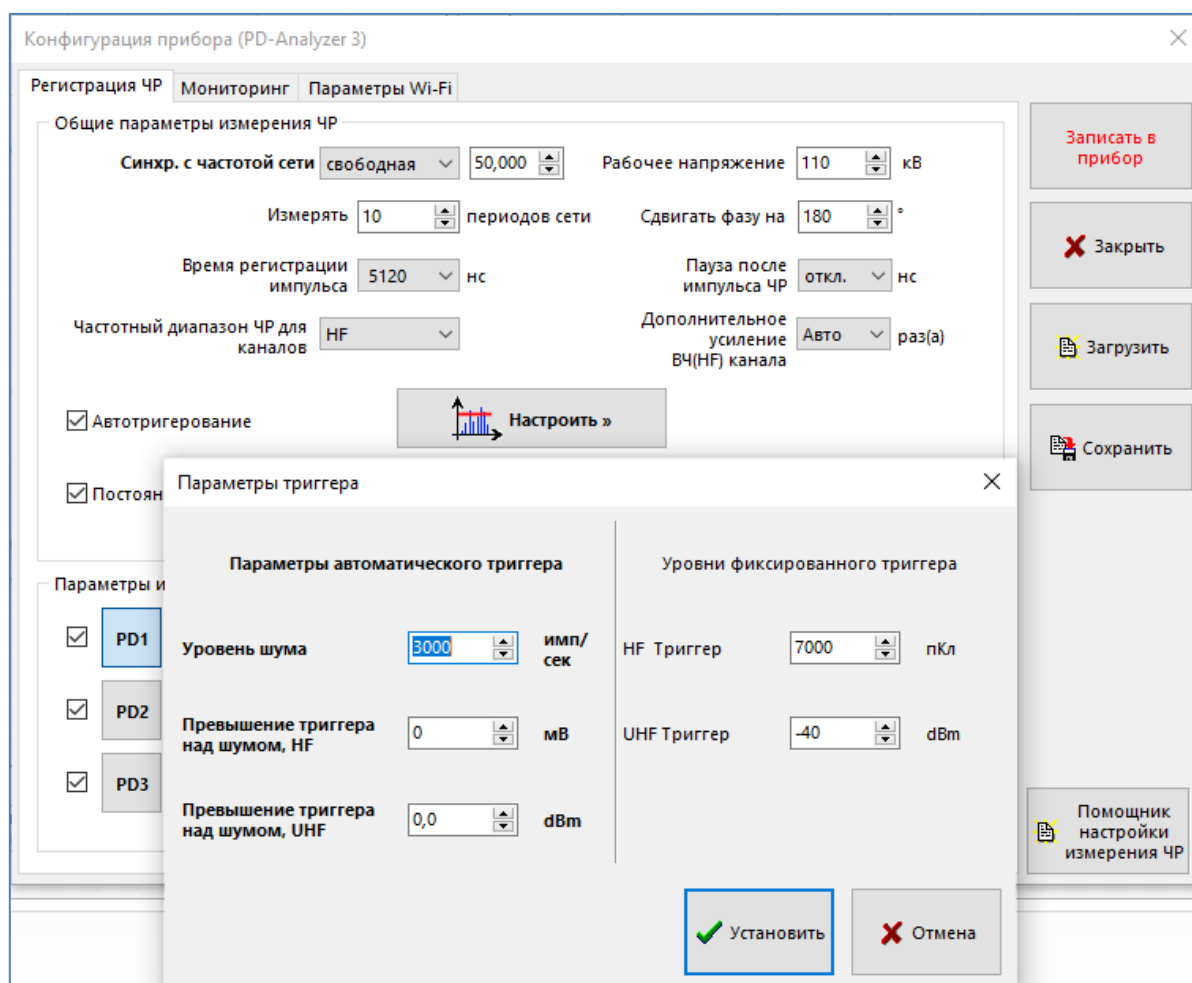


Рисунок 2.20. Окно редактирования параметров автоматического триггера.

Пункт «Автотриггерование» позволяет задать тип триггера: автоматического или фиксированного. В большинстве случаев корректно и эффективно работает автоматический тип триггера, который устанавливается по умолчанию.

При установке метки «Автотриггерование» и нажатии кнопки «Настроить» открывается окно «Параметры триггера» (см. Рисунок 2.20). В левой части окна следует установить:

- «Уровень шума» – следует ввести значение импульсов в секунду, которое прибор будет считать информативными при выборе автоматического типа триггера. Импульсы, превышающие заданное количество, будут считаться «шумовыми» и не будут учитываться;
- «Превышение триггера над шумом, HF» – задает значение превышения триггера в мВ при выборе автоматического типа триггера при измерениях в HF-диапазоне. При регистрации прибором значительного количества импульсов, которое можно отнести к шумовому сигналу, следует увеличить этот параметр на величину уровня шумового сигнала;
- «Превышение триггера над шумом, UHF» – задает значение превышения триггера в dBm при выборе автоматического типа триггера при измерениях в UHF-диапазоне. При регистрации прибором значительного количества импульсов, которое можно отнести к шумовому сигналу, следует увеличить этот параметр на величину уровня шумового сигнала.

Параметры фиксированного триггера устанавливаются в правой части окна, если убрать метку «Автотриггерование» и нажать кнопку «Настроить» (Рисунок 2.21).

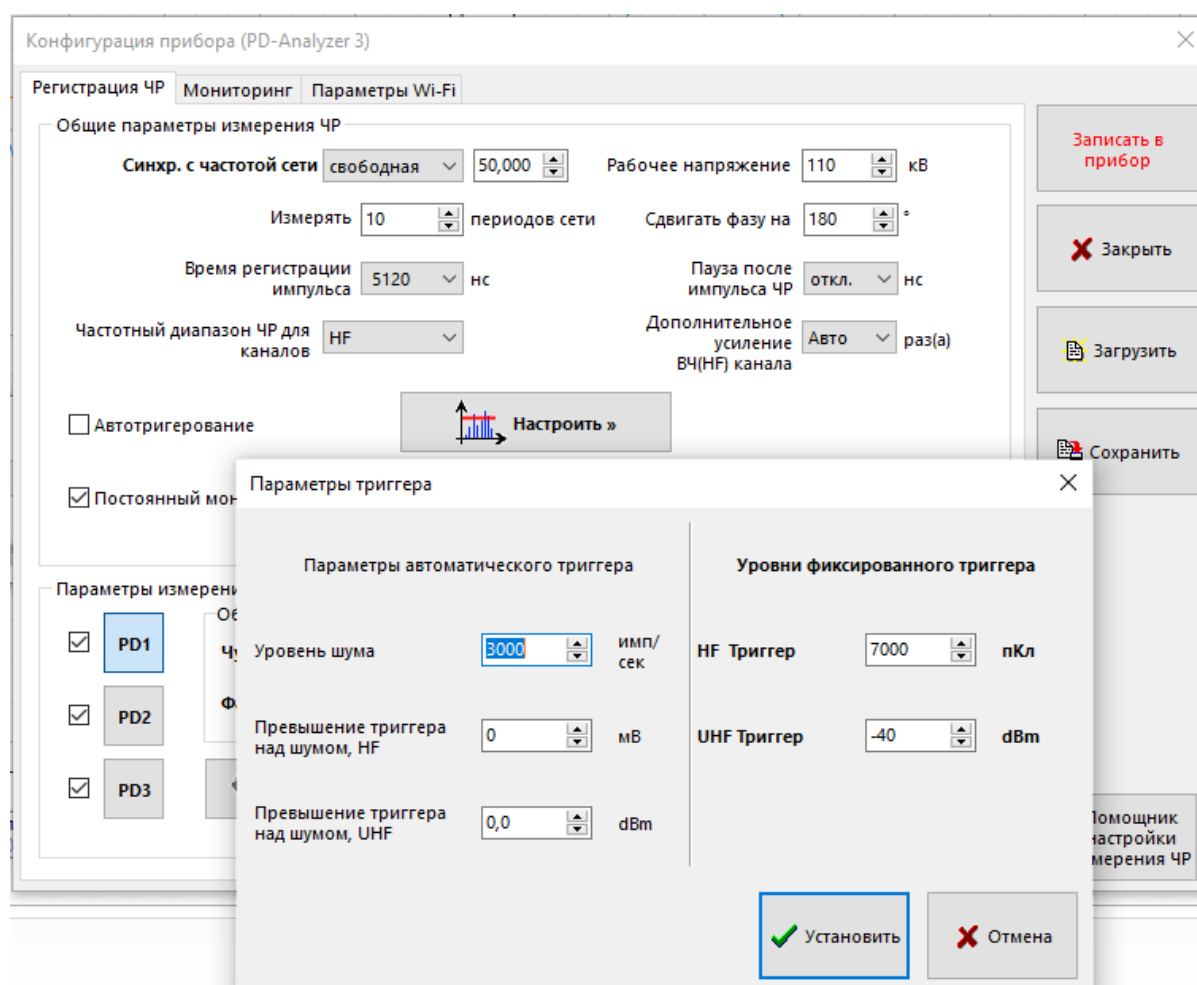


Рисунок 2.21. Окно редактирования параметров уровней фиксированного триггера.

В правой части окна следует установить:

- «HF Триггер» – следует ввести значение в пКл при измерениях в HF-диапазоне. Импульсы менее этого значения считаются «шумовыми» и не будут учитываться;
- «UHF Триггер» – следует ввести значение в dBm при измерениях в UHF-диапазоне. Импульсы менее этого значения считаются «шумовыми» и не будут учитываться.

При установке метки «Постоянный мониторинг ЧР» и нажатии кнопки «Настроить» открывается окно «Параметры непрерывного мониторинга» (Рисунок 2.22). Активируется алгоритм сохранения данных не только по расписанию, но и в зависимости от настроек роста мощности и длительности периода контроля. При резком изменении мощности PDI в течение заданного времени по одному из каналов прибор запускает рефлектометр и сохраняет внеочередное одиночное измерение. Функция «Постоянный мониторинг ЧР» применяется в приборах типа «PD-Analyzer» и на его основе.

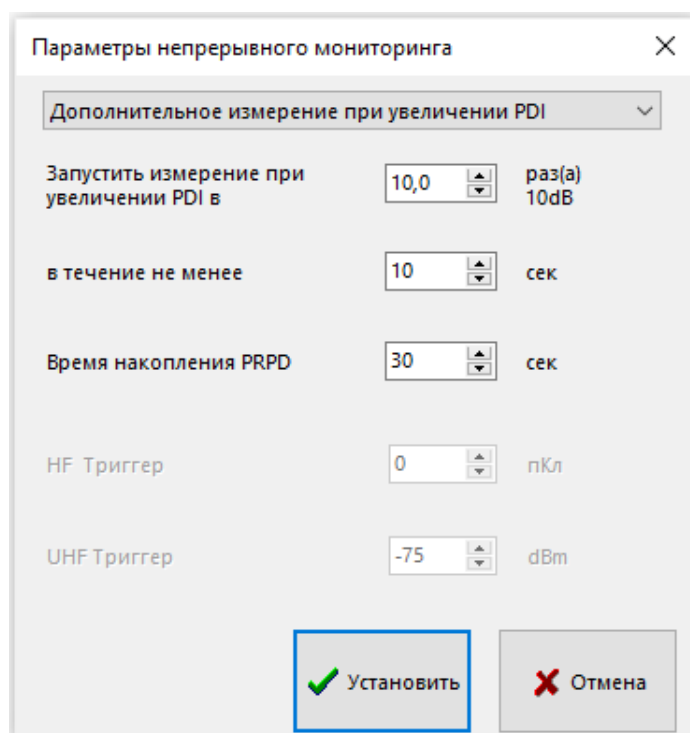


Рисунок 2.22. Окно параметры непрерывного мониторинга.

Окно «Помощник настройки измерения ЧР» помогает настроить параметры измерения и алгоритмы фильтрации ЧР.

Для определения чувствительности следует выполнить процедуру градуировки, которая проводится только при измерениях ЧР в HF-диапазоне. Градуировка (применяется также название «калибровка») проводится на объекте, отключенном от сети питающего напряжения. Должна быть собрана схема измерений с подключением датчиков ЧР к прибору. К объекту также необходимо подключить эталонный генератор типа GKI для инжестирования калибровочных импульсов. Процедура градуировки для разных объектов схожа по принципу, однако имеются различия в меню разных приборов.

При выполнении градуировки в приборах типа «PD-Analyzer» в настройках следует включить необходимые каналы регистрации (см. Рисунок 2.19). В контекстном меню (см. Рисунок 2.7) следует выбрать пункт «Калибровка», после чего появится окно калибровки (Рисунок 2.23). В этом окне следует задать «Параметры генератора импульсов»: «Заряд ... нКл» и «Количество импульсов ... имп./сек», которые приводятся в паспорте на калибратор. После расчета чувствительности следует нажать на «Сохранить данные калибровки», рассчитанное значение чувствительности записывается в прибор, после чего отобразится в поле «Общие параметры канала» (см. Рисунок 2.19).

Зеленый цвет окна канала калибровки соответствует успешной процедуре градуировки. Желтый цвет означает несоответствие рассчитанного текущего значения чувствительности и сохраненного на вкладке «Регистрация ЧР», «Общие параметры канала» (см. Рисунок 2.19). Следует нажать на «Сохранить данные калибровки», при этом окно станет зеленого цвета. Красный цвет окна канала калибровки означает несоответствие заданного количества импульсов и реального. Необходимо указать правильное значение для применяемого типа калибратора.

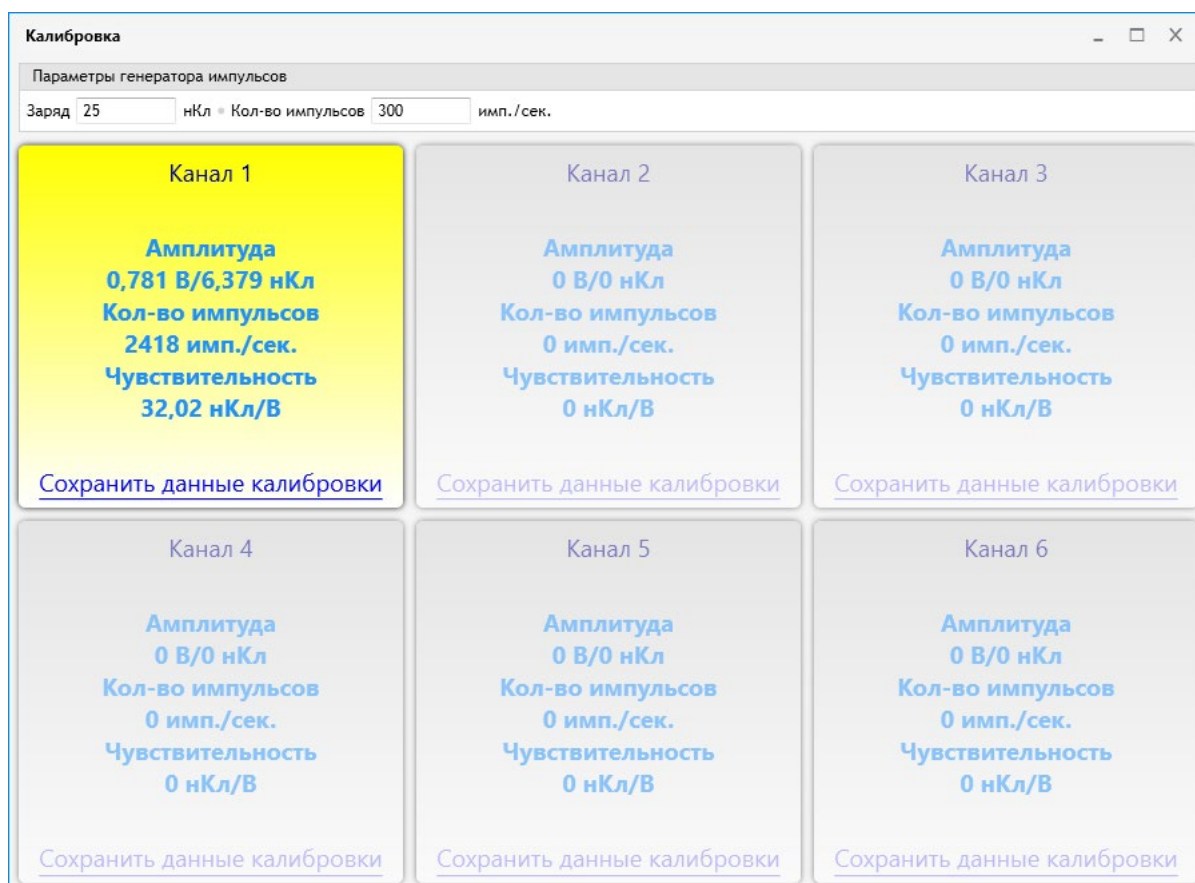


Рисунок 2.23. Окно калибровки (градуировки) каналов измерения.

При нажатии «Настроить фильтры» открывается окно «Параметры измерения ЧР», где выполняются настройки фильтров. Приборами-регистраторами ЧР (типа «PD-Analyzer», «CDM», «TDM») регистрируется множество импульсов: информативных от ЧР, перенаведённых от других фаз, пришедших извне контролируемого оборудования, помехи от разного рода оборудования и т.п. Рассмотренные ниже настройки фильтров предназначены для выделения полезных информативных сигналов. При этом, если настройки были выполнены неверно, а расчетные данные о каждом импульсе сохранялись, то всегда есть возможность отменить фильтрацию, сделанную прибором, и наложить новые логические правила. Поэтому, используя данное меню, можно выполнить предварительные настройки. Возможности ПО и приборов позволяют выполнять замеры на объектах без включения фильтрации, а необходимые настройки фильтров применять при детальном анализе полученных данных. Эти настройки осуществляются в окне «Параметры измерения ЧР/Настройка фильтрации», где применяются следующие типы фильтров (Рисунок 2.27):

- «Фильтр по амплитуде»;
- «Фильтр по времени прихода импульса»;
- «Фильтр по времени пролета».

При реализации фильтрации всегда нужно выбрать основной (измерительный) канал и сравнительные (референсные) каналы.

Активация «Фильтра по амплитуде» позволяет учитывать только информативные импульсы ЧР, отсеивая перенаведённые сигналы от этих импульсов на другие каналы и импульсы извне, исходя из явления затухания при прохождении перенаведённым сигналом дополнительного расстояния. Данный фильтр работает следующим образом: если импульс одновременно измерен на двух или более каналах, то источником импульса является тот канал, на котором амплитуда максимальна. Необходимо выбрать каналы для сравнения, установить значение максимальной амплитуды и интервала времени сравнения.

Для настройки фильтра по амплитуде следует выбрать (подсветить) одну из кнопок канала, который будет основным (измерительным), например, PD1 (Рисунок 2.27а). В разделе «Опорные каналы для амплитудной фильтрации» следует выставить метки сравнительных каналов (контролируемые объекты должны находиться рядом: фазы одного трансформатора, фазы электродвигателя, жилы одной КЛ, КЛ в соседних ячейках). Ниже рассмотрены настройки амплитудной фильтрации для канала PD1. Для других каналов настройки следует выполнять аналогичным образом.

Установите «Порог фильтра, 70 %» и «Интервал сравнения, 1000 нс» - эти настройки по умолчанию в большинстве случаев необходимо применять на всех объектах. Ниже пояснен смысл данных уставок.

Алгоритмом ПО сравнивается импульс в основном канале, в данном случае PD1, с импульсами в опорных каналах PD2 и PD3. При превышении амплитуды одного из импульсов в опорных каналах PD2 или PD3 уровня 70 % от уровня импульса основного канала PD1, импульс ЧР в PD1 фильтруется (Рисунок 2.24а). Если амплитуды импульсов в опорных каналах PD2 или PD3 ниже уровня 70 % амплитуды импульса основного канала PD1, то импульс ЧР в PD1 учитывается (Рисунок 2.24б). При регистрации одного из импульсов в опорных (сравнительных) каналах за пределами интервала сравнения относительно импульса основного канала его рассмотрение происходит в другом интервале, т.е. в заданном временном интервале на Рисунок 2.24, в импульс ЧР в PD3 не анализируется.

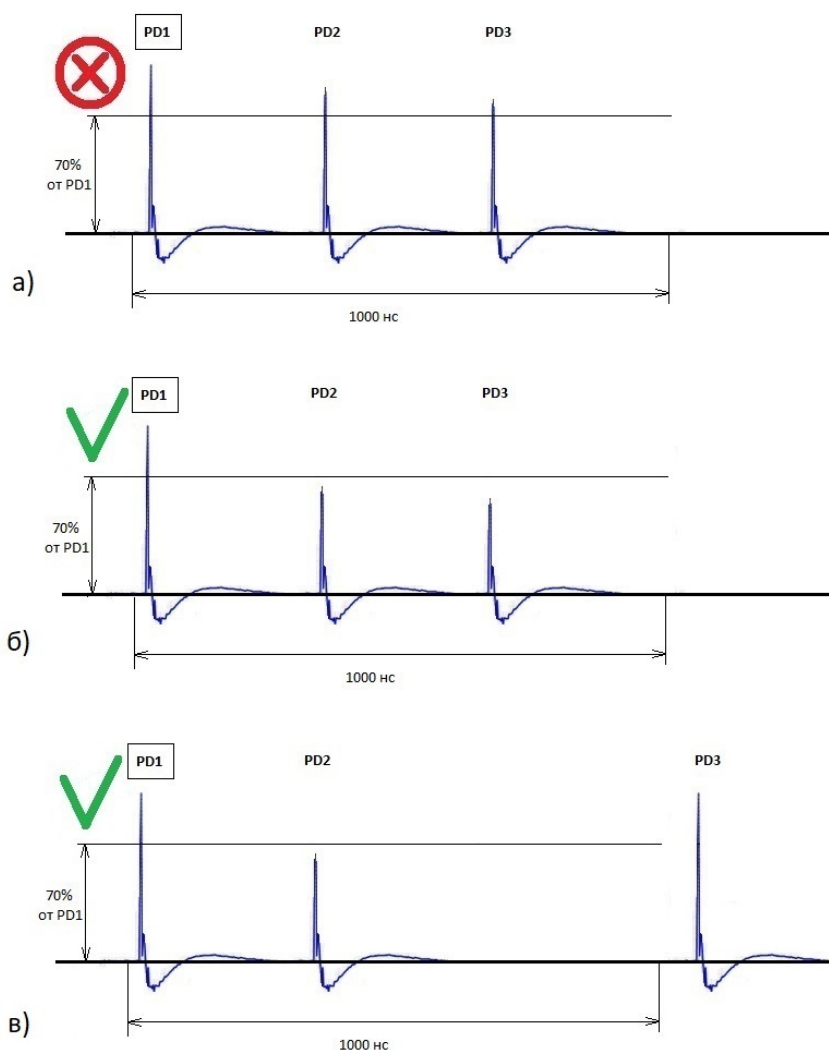


Рисунок 2.24. Разбор амплитудной фильтрации

- а) Импульс PD1 фильтруется;
- б) Импульс PD1 принимается;
- в) Импульс PD1 принимается.

Активация «Фильтра по времени прихода импульса» позволяет учитывать только информативные импульсы ЧР, отсеивая перенаведённые сигналы от этих импульсов на другие каналы, исходя из явления сдвига по времени при прохождении сигналом дополнительного расстояния. Для реализации данного фильтра необходимо не менее двух датчиков ЧР, и они должны быть установлены на одной фазе. Данный фильтр работает следующим образом: если импульс одновременно измерен на двух или более каналах, то, определив, на каком датчике он появился первым, можно определить, с какой стороны от датчиков расположен источник сигнала. При этом для каждого канала необходимо задать каналы, с которыми будет происходить сравнение. Если ни одного канала для сравнения не выбрано, значит, фильтр для этого канала отключен.

Для настройки фильтра по времени прихода импульса следует выбрать (подсветить) одну из кнопок канала, который будет основным (измерительным), например, PD1 (Рисунок 2.276). В разделе «Опорные каналы для фильтрации по времени прибытия (по опережению)» следует выставить метки сравнительных каналов. Данный тип фильтрации эффективен при регистрации ЧР в КЛ в соседних

ячейках и в электродвигателях при условии наличия двух датчиков ЧР (разнесенных на расстояние не менее двух метров) на каждой фазе подводящего кабеля или шины. Ниже рассмотрены настройки фильтрации по времени прибытия для канала PD1. Для других каналов настройки следует выполнять аналогичным образом.

Установить «Порог фильтра, 30 %» и «Интервал сравнения, 1000 нс» - эти настройки по умолчанию в большинстве случаев необходимо применять на всех объектах. Ниже пояснен смысл данных уставок.

При наличии импульсов в заданном интервале сравнения алгоритмом определяется очередность их прихода в каналы регистрации и их амплитуда. На Рисунок 2.25а импульс в канале PD1 зарегистрирован первым, что означает возникновение разряда в контролируемом этим каналом объекте, а импульсы в каналах PD2 и PD3 зарегистрированы позже, т. к. физически датчики установлены дальше от дефекта. На Рисунок 2.25б импульс в канале PD1 зарегистрирован вторым, т. е. он «пришел» с другой стороны и помечается отфильтрованным.

Используемые приборы позволяют определять источник возникновения ЧР. В ПО применяется метка «Блокировать опережающий импульс», которая эффективна, как правило, при регистрации ЧР с установкой двух датчиков на фазу (Д1 и Д2), например, для контроля ЧР в ЭД, Рисунок 2.26. При обозначенном подключении каналов измерения импульсы ЧР, возникающие в ЭД, должны в первую очередь регистрироваться ближайшими датчиками (Д2), рефлектограмма соответствует Рисунок 2.26б. Рефлектограмма на Рисунок 2.26в соответствует импульсам извне, которые должны фильтроваться.

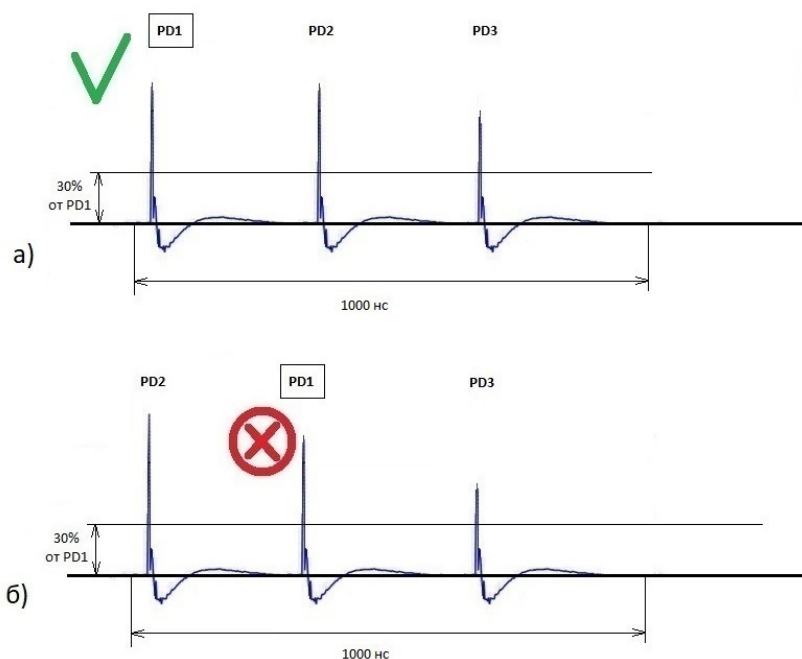


Рисунок 2.25. Разбор фильтрации по времени прихода.

а) Импульс PD1 принимается;

б) Импульс PD1 фильтруется.

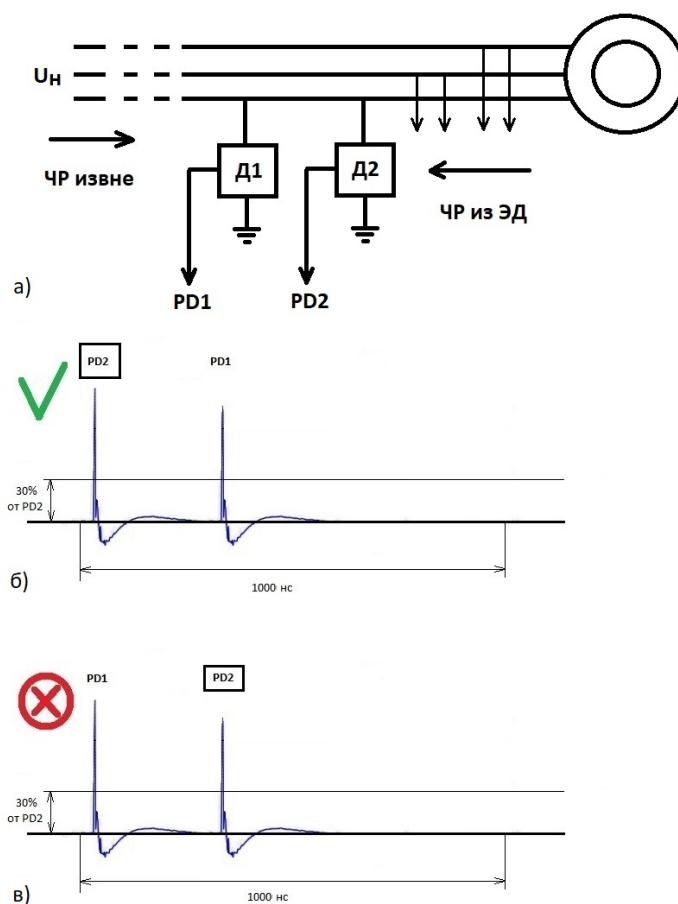


Рисунок 2.26. Разбор фильтрации по времени прихода с меткой «Блокировать опережающий импульс».

- а) Схема подключения датчиков;
- б) Импульс PD2 принимается;
- в) Импульс PD2 фильтруется.

«Фильтр по времени пролета» работает следующим образом: если импульс одновременно измерен на двух или более каналах и время прихода между импульсами не более заданного в настройках фильтра, то импульс считается «истинным» и не фильтруется.

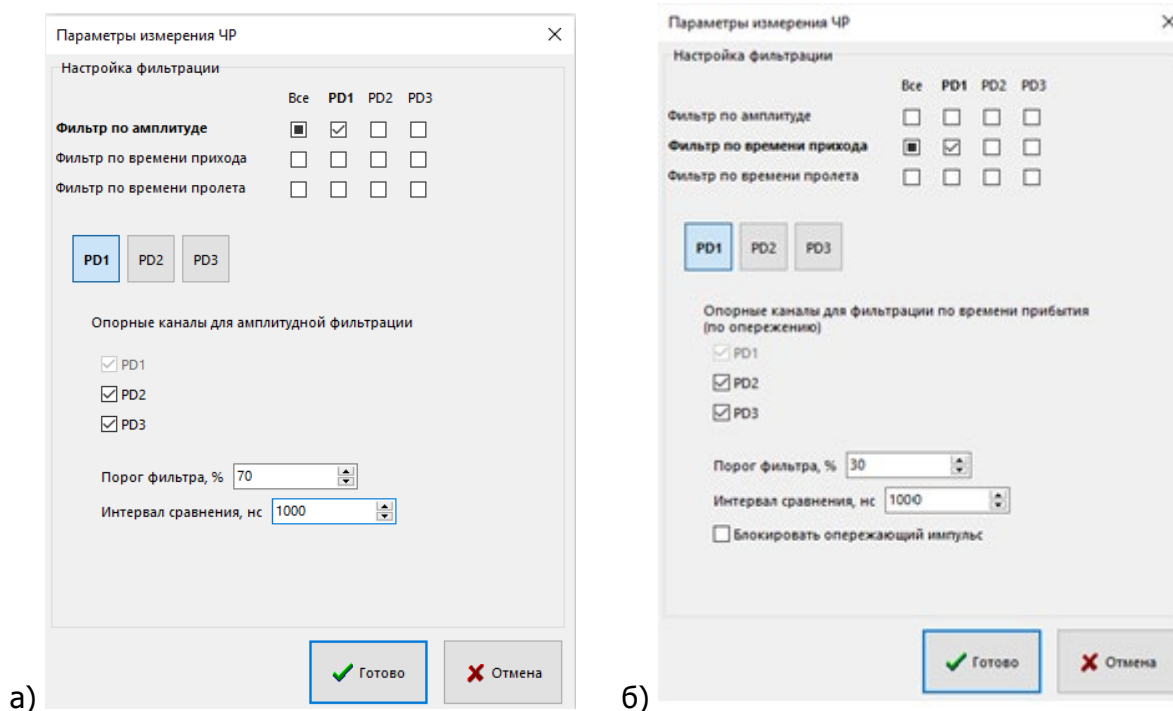


Рисунок 2.27. Окно настройки фильтров.

2.7 Запуск измерения

В зависимости от типа используемого прибора доступны следующие функции:

- Запуск одиночного измерения;
- Измерение в реальном времени;
- Серия измерений;
- Тестирование на частичные разряды (СНЧ);
- Стенд КВИ.

Для запуска измерения необходимо выбрать соответствующий пункт в контекстном меню прибора или каталога либо иконку в меню быстрого доступа.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые типы приборов в силу своей функциональности не поддерживают запуск измерений (например, «DIMLOC-4», «VMD-10») либо некоторые из перечисленных функций.

2.8 Запуск одиночного измерения

Эта команда осуществляет сохранение данных измерений прибора по текущим настройкам прибора и передачу его на ПК для дальнейшего просмотра и анализа. При выборе данного пункта контекстного меню или иконки ① на панели приборов прибору посылается команда на запуск измерения. После выполнения измерения результаты измерения загружаются в ПК из памяти прибора. Если пункт меню был вызван из меню прибора, после завершения измерения появится диалоговое окно «Данные в приборе» (см. Рисунок 2.18), и пользователь сможет выбрать каталог для сохранения данных. Если пункт меню был вызван из основного меню, данные будут сохранены в соответствующем каталоге.

2.9 Серия измерений

При выборе данного пункта контекстного меню прибор осуществляет измерения непрерывно, сохраняя и отображая результаты после каждого измерения. Если пункт меню был вызван из меню прибора, в каталоге прибора будет создан каталог для измерений данной серии. Если пункт меню был вызван из меню каталога, каталог будет создан внутри выбранного каталога.

2.10 Измерение в реальном времени

Некоторые типы приборов (например: «GIS-DM», «CDR», «TDM-3F», «CDM», «PD-Analyzer» и др.) позволяют производить измерение параметров ЧР в реальном времени. Данный режим предназначен для «быстрого» оценочного проведения измерений. Запускается из контекстного меню соответствующей папки пунктом «Измерения в реальном времени» или нажатием на иконку . Измерение запускается автоматически. Визуально процесс измерения представляется в виде 3D распределения (Рисунок 2.28).

Если «Измерение в реальном времени» было вызвано из меню прибора, то в каталоге прибора будет создан каталог с именем «Измерение в реальном времени», в котором будут сохранены записанные данные. Если было вызвано из меню каталога, то записанные данные будут сохранены в нём. Записанные данные сохраняются с меткой «Rec». Воспроизвести запись можно двойным кликом мыши на сохраненном файле.

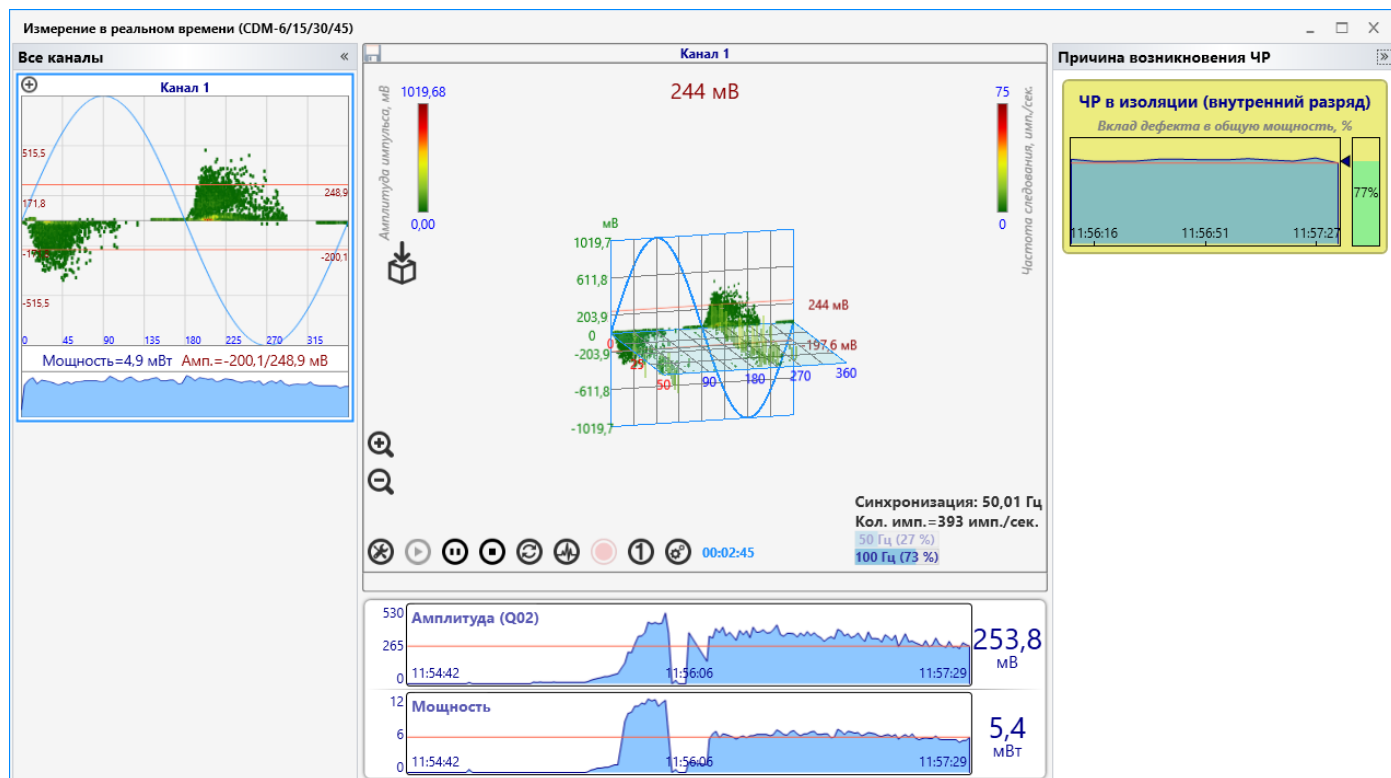


Рисунок 2.28. Окно измерений ЧР в реальном времени прибором CDM.

В этом режиме отображаются:

- до 6 амплитудно-фазовых распределений выбранной группы каналов измерений (в левой части окна);
- данные с выбранного из группы измерительного канала, измеренные в течение одной секунды в режиме 3D (в центре);
- график изменения амплитуды, мощности, количества импульсов в выбранном канале за интервал времени, установленный в настройках (в нижней части);
- типы дефектов, определяемые при помощи экспертной системы «PD-Expert» (вызывается в правой части окна открытием панели «Причина возникновения ЧР»).

Между 3D распределением ЧР и графиками тренда находятся кнопки управления отображением и регистрацией:

-  - Открывает меню настройки параметров режима реального времени;
-  - Запускает измерение после остановки или паузы;
-  - Пауза (приостановка) измерения. При приостановке «замирает» только обновление трехмерного распределения. Измерение, накопление и запись не прерываются. После отмены приостановки (кнопкой запуска) отображение начинается с данных, актуальных в текущий момент;
-  - Остановка измерения. При повторном запуске измерения история (на PRPD плоскости и графиках тренда) будет очищена;
-  - Сброс накопленных данных амплитудно-фазовых распределений (PRPD) и графиков изменений параметров во времени и старт новых накоплений, осуществляется также нажатием клавиши «Пробел» на клавиатуре;
-  - Запускает процесс записи данных на ПК. После запуска записи кнопка медленно мигает. Остановка записи при повторном её нажатии;
-  - Кнопка запуска сохранения измерений в стандартном режиме работы прибора;
-  - Кнопка приостановки измерений и вызова окна настроек прибора. После изменения настроек режим реального времени запустится снова с измененными параметрами с созданием нового файла настроек в соответствующей папке;
-  и  - Кнопки изменения масштаба 3D отображения.

На 3D распределении по вертикальной оси отложена амплитуда импульсов, по горизонтальной – фаза промышленной частоты. Каждый импульс отображается отдельно на том периоде, на котором он был измерен во время регистрации ЧР. Все вместе они образуют амплитудно-фазовое распределение (изображено на задней плоскости).

Приближение и отдаление графика осуществляется при помощи вращения колесика мыши, сдвиг – при помощи перемещения мыши с одновременным удержанием колесика мыши в нажатом состоянии, вращение – при помощи перемещения мыши с одновременным удержанием правой кнопки мыши в нажатом состоянии.

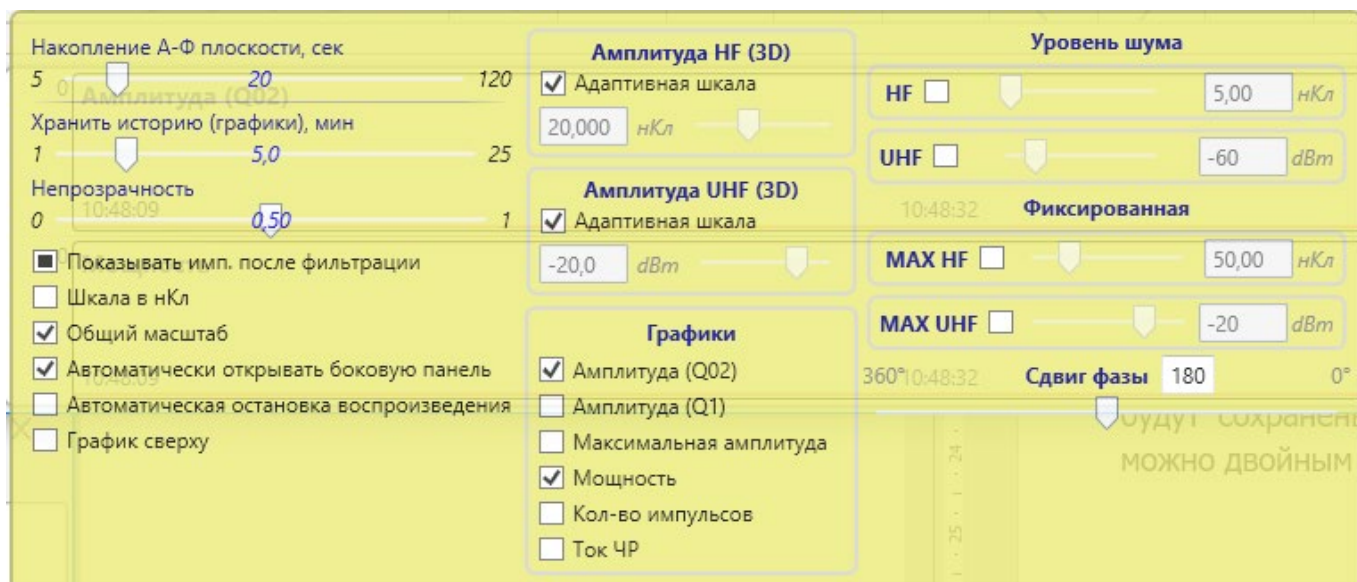


Рисунок 2.29. Окно «Настройки» режима измерения в реальном времени.

В окне «Настройки» на Рисунке 2.29:

- «Накопление А-Ф плоскости, сек» – время накопления данных амплитудно-фазового распределения каждого канала;
- «Хранить историю, сек» – период времени отображения графиков изменения параметров импульсов;
- «Непрозрачность» – уровень прозрачности импульсов на 3D распределении;
- «Показывать импульсы после фильтрации» – оперативно вкл/выкл фильтрацию в соответствии с настройками прибора;
- «Шкала в нКл» – переключает шкалу отображения нКл <-> мВ для режима ВЧ;
- «Общий масштаб» – вкл/выкл режим отображения графиков с общим или индивидуальным масштабом по амплитуде импульсов;
- «Автоматически открывать боковую панель» – при определении типа дефекта экспертной системой «PD-Expert» (окно диагностики справа открывается автоматически);
- «Автоматическая остановка воспроизведения» – при просмотре сохраненных данных в режиме реального времени останавливает воспроизведение при достижении окончания времени записи;
- «График сверху» – переключает отображение графиков изменения параметров вверх над окном 3D;
- «Адаптивная шкала» – переключение режима автоматического и ручного регулирования амплитудной шкалы отображения цветов импульсов;
- «Графики» – выбор до 3-х типов графиков изменения параметров для отображения;
- «Уровень шума» – позволяет в ручном режиме задать уровень шума в канале и исключить его отображение;
- «Фиксированная шкала» – позволяет зафиксировать максимальную амплитуду шкал для графиков;
- «Сдвиг фазы» – изменить начальный сдвиг фазы.

2.11 Просмотр результатов измерений частичных разрядов в диапазоне HF/UHF

При выборе одного из файлов результатов измерений в каталоге БД, отмеченного меткой «HF», «UHF» или «HF/UHF», отображаются разные вкладки представления данных: «PRPD», «Полная PRPD за ЧЧ:ММ:СС», «Распределение 3D», «PD-Cloud», «PD-Expert», «Локация разрядов в кабельной линии».

На вкладке «PRPD» отображается амплитудно-фазовое распределение ЧР, наложенных на один период синусоиды (Рисунок 2.30). Цвет точки или зоны показывает количество импульсов, принадлежащих зоне.

Для отображения временного графика изменения параметров в нижней части окна необходимо нажать на «Инструменты» в строке меню ПО. В появившемся окне открыть вкладку «График изменения параметра», поставить метку «Отображать график изменения параметра».

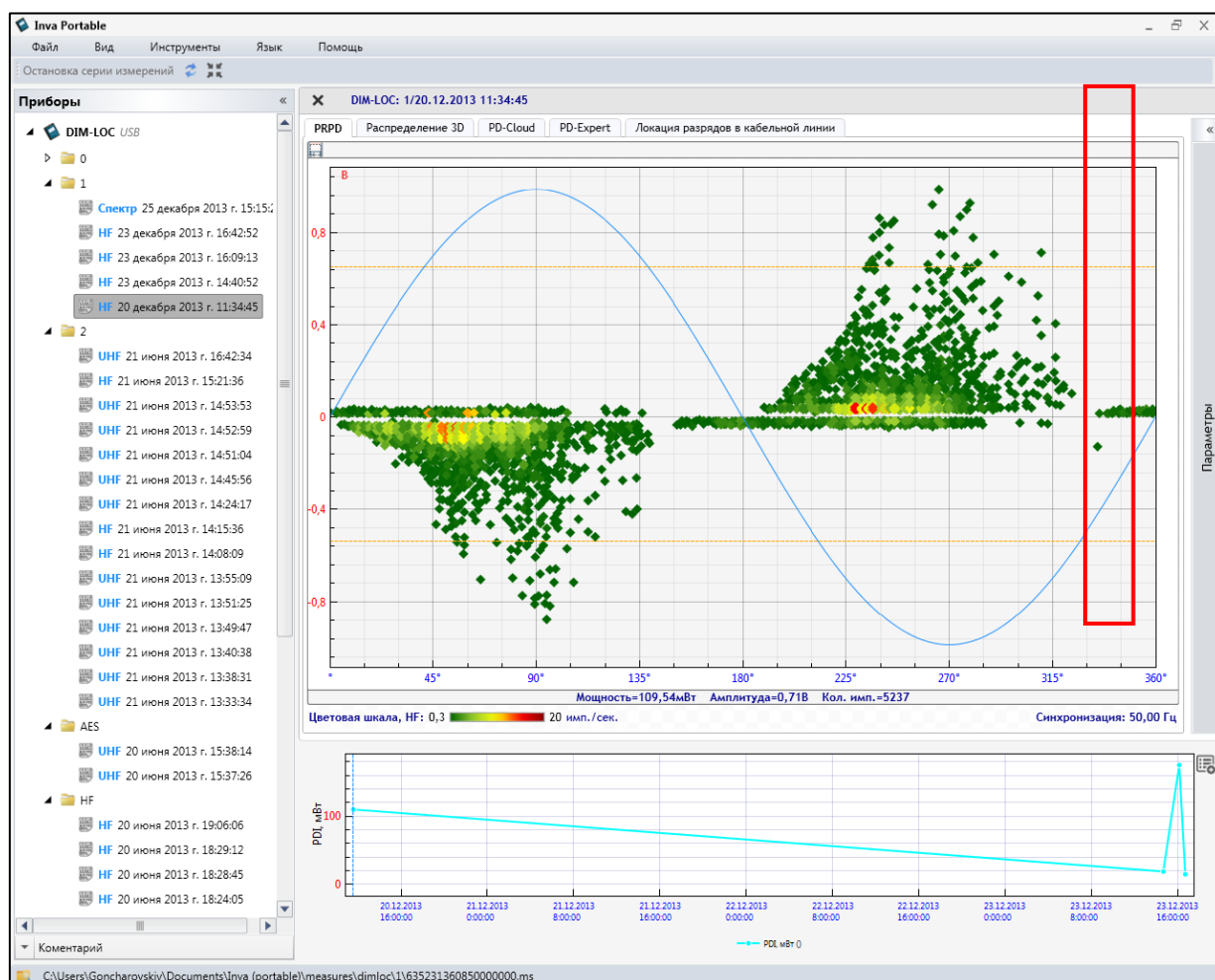


Рисунок 2.30. Результаты измерений прибора DIMLOC-4 в диапазоне HF (PRPD).

Для просмотра формы исходного импульса нужно удерживать левую клавишу «Ctrl» и указать на «PRPD» импульс для просмотра при помощи левой клавиши мыши. После этого будет открыто окно «Исходный импульс» (Рисунок 2.31).

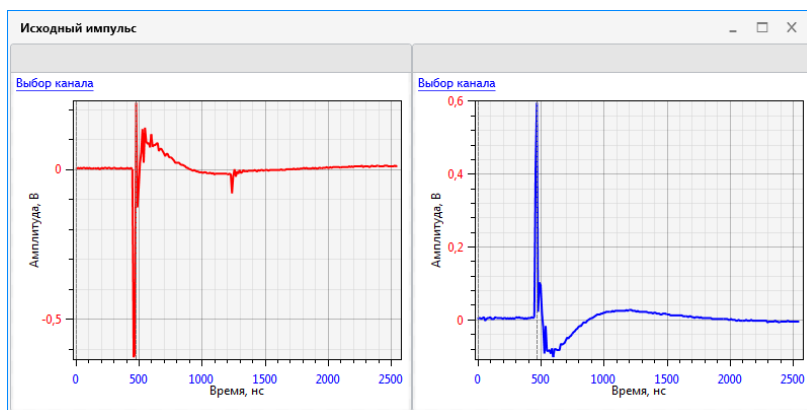


Рисунок 2.31. Форма исходного импульса

Для работы с графиками сигналов используется мышь. Назначение кнопок мыши:

- левая кнопка – при нажатии выделяется область масштабирования (Рисунок 2.32);
- средняя кнопка – при нажатии показывает значения в конкретной точке (Рисунок 2.33);
- правая кнопка – при нажатии позволяет двигать график сигнала, а при двойном нажатии возвращает масштаб в исходное значение.

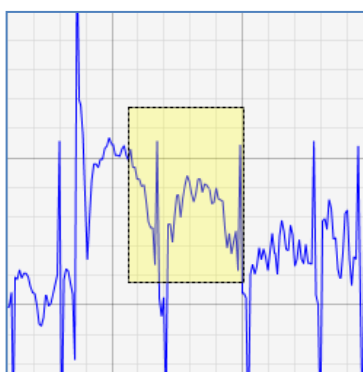


Рисунок 2.32. Область масштабирования

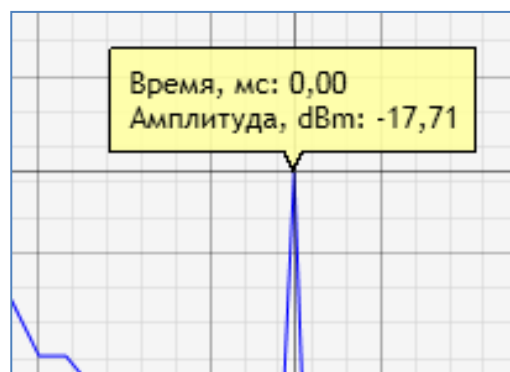


Рисунок 2.33. Отображение значения точки графика

Для изменения параметров отображения можно воспользоваться панелью «Параметры» (панель выделена рамкой на Рисунке 2.30). Боковая панель представлена на Рисунке 2.34. Меню боковой панели «Параметры»:

- «Показывать имп. после фильтрации» – Скрыть/показать отфильтрованные прибором или ПО импульсы;
- «Пользовательские фильтры» – Использование фильтров ПО;
- «Настройки фильтрации» – Открывает окно для настройки фильтров ПО (Рисунок 2.35). Меню данного окна аналогично описанному в п. 2.6;
- «Фильтры прибора» – Использование только фильтров прибора, включенных в настройках при выполнении замеров;
- «Сетка 256x256» – Выбрать тип отображения импульсов: в виде точек или в виде матрицы размером 256x256 ячеек;
- «Общий масштаб» – Установить/отключить общий масштаб для графиков разных каналов;
- «Шкала в нКл» – Выбрать единицы измерения амплитуды импульсов (В или нКл);
- «Общий фазовый сдвиг» – Установить дополнительный фазовый сдвиг для всех каналов;
- Движок для регулирования размера точки на графике.

Функции встроенной системы «PD-Expert»:

- «Объединять однотипные ЧР» – Программное объединение ЧР в группы со схожими

признаками;

- «Отображать диагностические зоны» – На вкладке «PD-Expert» на графиках PRPD-распределения подсвечиваются зоны с учетом распределения ЧР;
- «Сдвигать зону на 120°» – учёт перенаведения импульсов ЧР с одной фазы на другую.

Поле «Масштаб»:

- При выборе фиксированного масштаба следует установить минимальное и максимальное значения шкалы в мВ;
- При выборе уровня шума в мВ ЧР ниже указанного значения порога не отображаются;
- «Чувствительность датчиков» – при нажатии открывается окно просмотра и редактирования чувствительности каналов, определенных при калибровке (Рисунок 2.36);
- «График амплитуда-количество импульсов» – при нажатии открывается окно отображения зависимости количества зарегистрированных за период измерения импульсов от их амплитуды для каждого канала (Рисунок 2.37).

Рисунок 2.34. Боковая панель «Параметры»

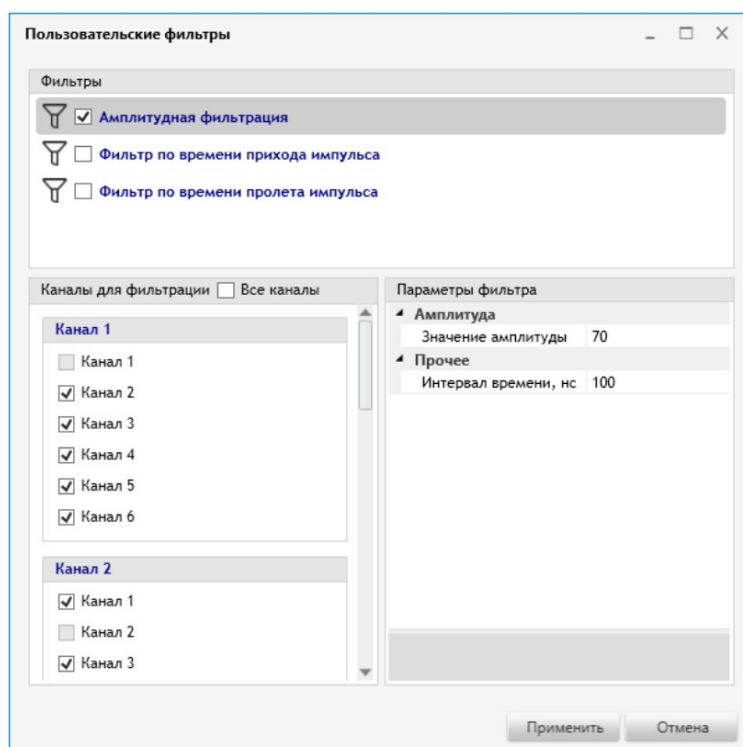


Рисунок 2.35. Окно «Пользовательские фильтры».

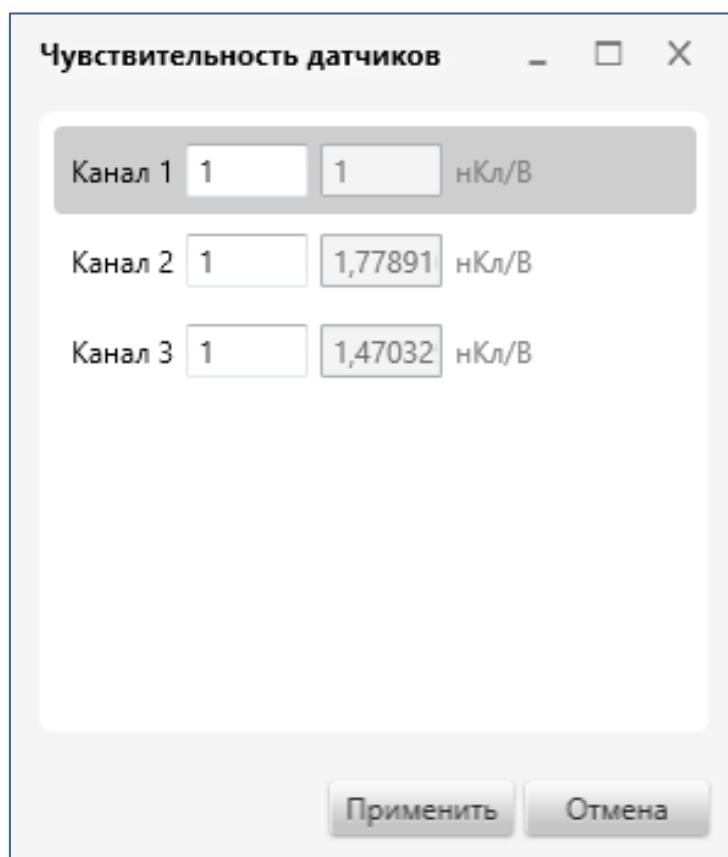


Рисунок 2.36. Окно «Чувствительность датчиков».

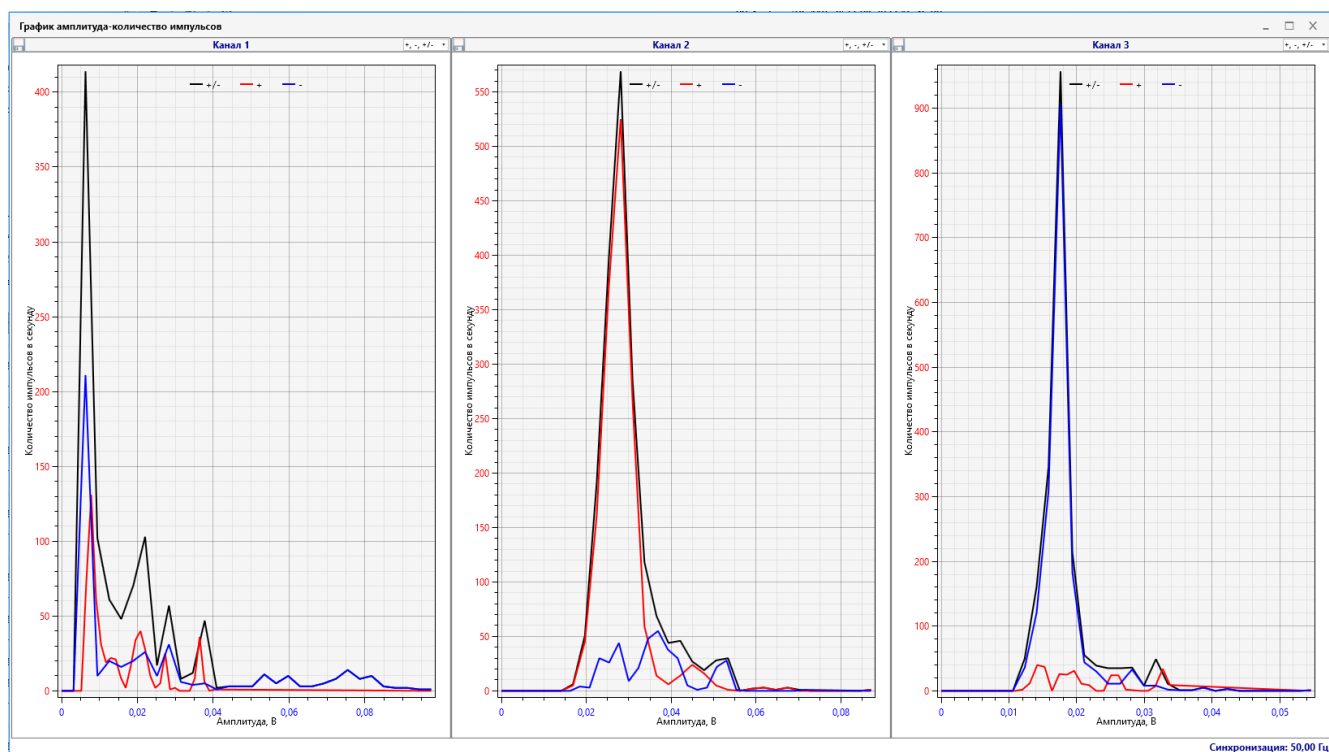


Рисунок 2.37. Окно «График амплитуда - количество импульсов».

Для ряда приборов присутствует вкладка «Полная PRPD за ЧЧ:ММ:СС», если в настройках прибора включен постоянный мониторинг ЧР. При этом на вкладке отображаются все импульсы, зарегистрированные прибором за интервал между измерениями по расписанию. Интервал накопления отображается в заголовке для просмотра исходных данных. Просмотр данных аналогичен окну PRPD (Рисунок 2.38).

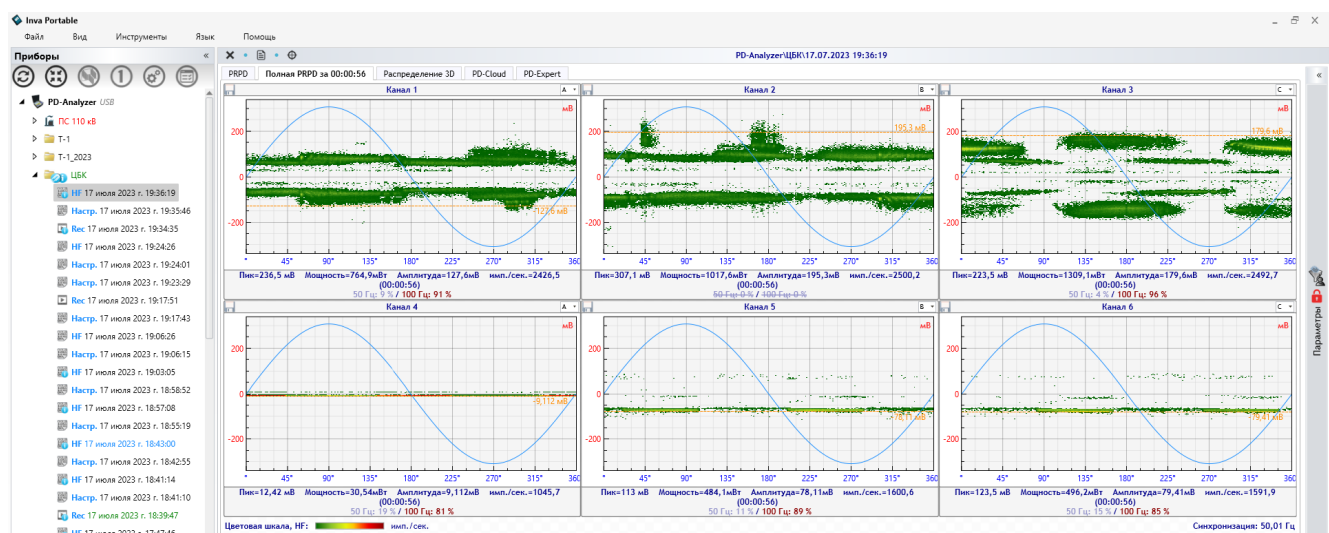


Рисунок 2.38. Результаты измерений прибором «PD-Analyzer/6P» в диапазоне HF (вкладка Полная PRPD за ЧЧ:ММ:СС) в кабельной линии 110 кВ задействовано 6 каналов измерения.

«Распределение 3D» (Рисунок 2.39) представляет собой трехмерный график, на оси X которого отложено значение амплитуды импульса, на оси Y отложено значение фазы импульса, на оси Z отложен номер периода синусоиды, на котором был зарегистрирован импульс. Например, при частоте сети 50 герц и времени регистрации 1 секунда максимум оси Z будет равен 50.

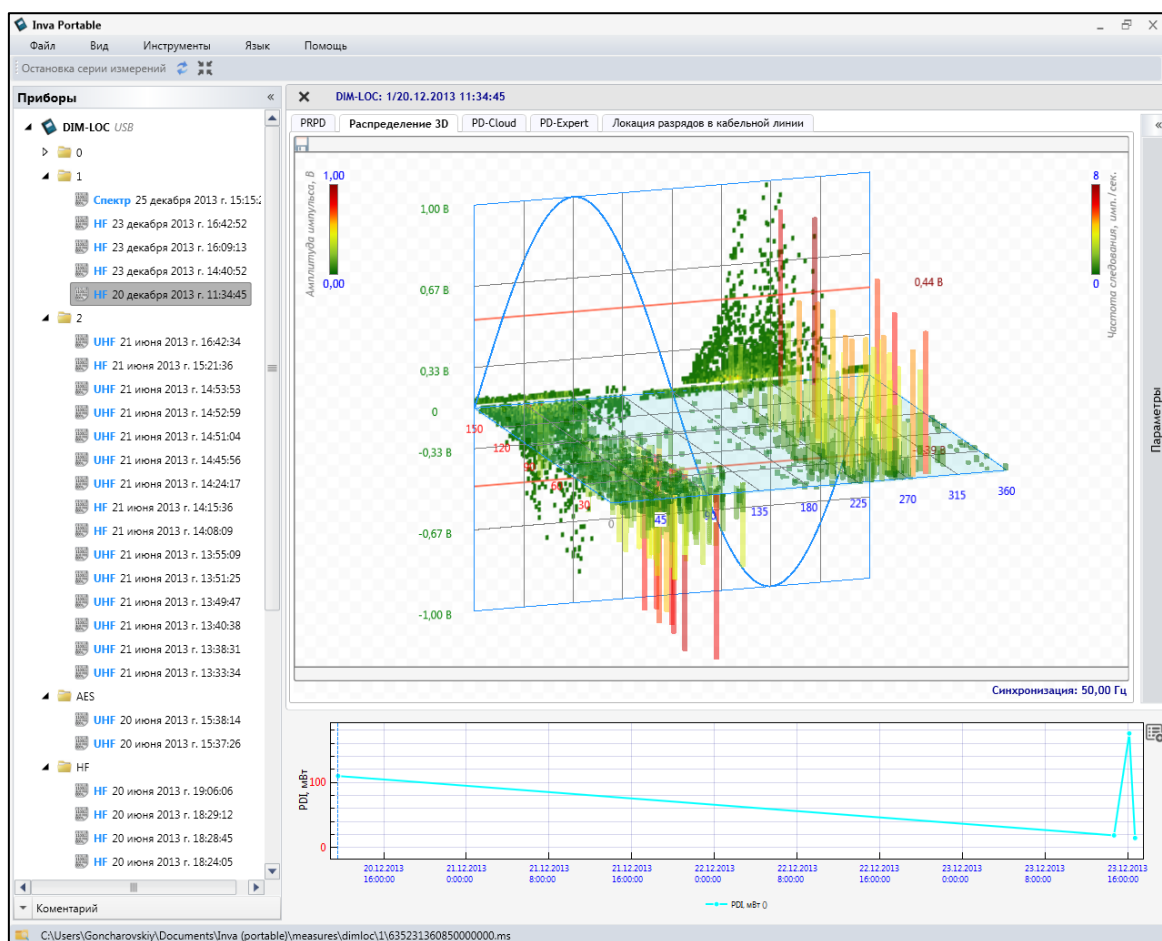


Рисунок 2.39. Результаты измерений прибора DIMLOC-4 в диапазоне HF (3D).

«PD-Cloud» (Рисунок 2.40) представляет собой трехмерный график, на оси X (T1) которого отложено значение длительности первой полувоины импульса, на оси Y (T2) отложено значение длительности импульса, на оси Z значение фазы импульса.

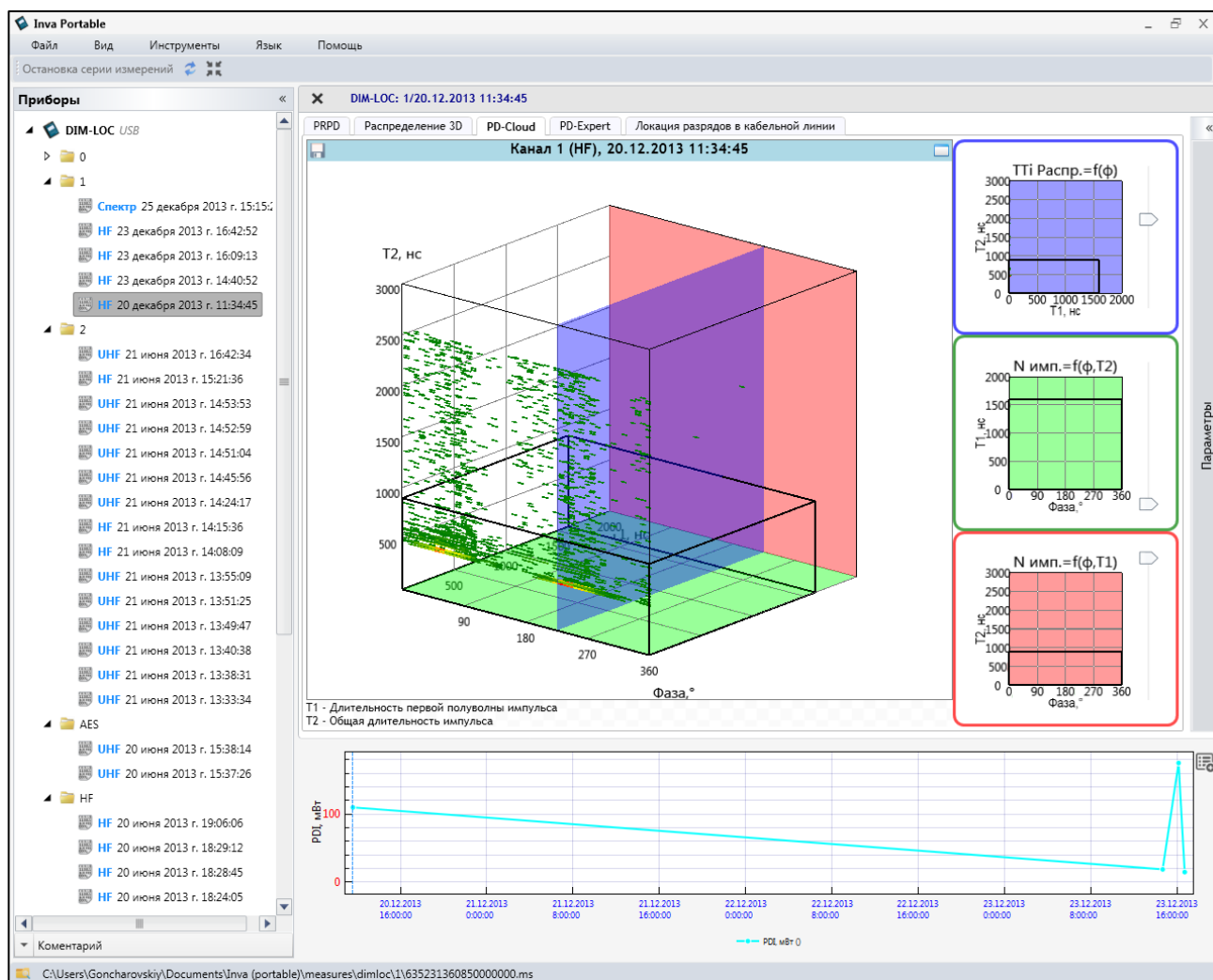


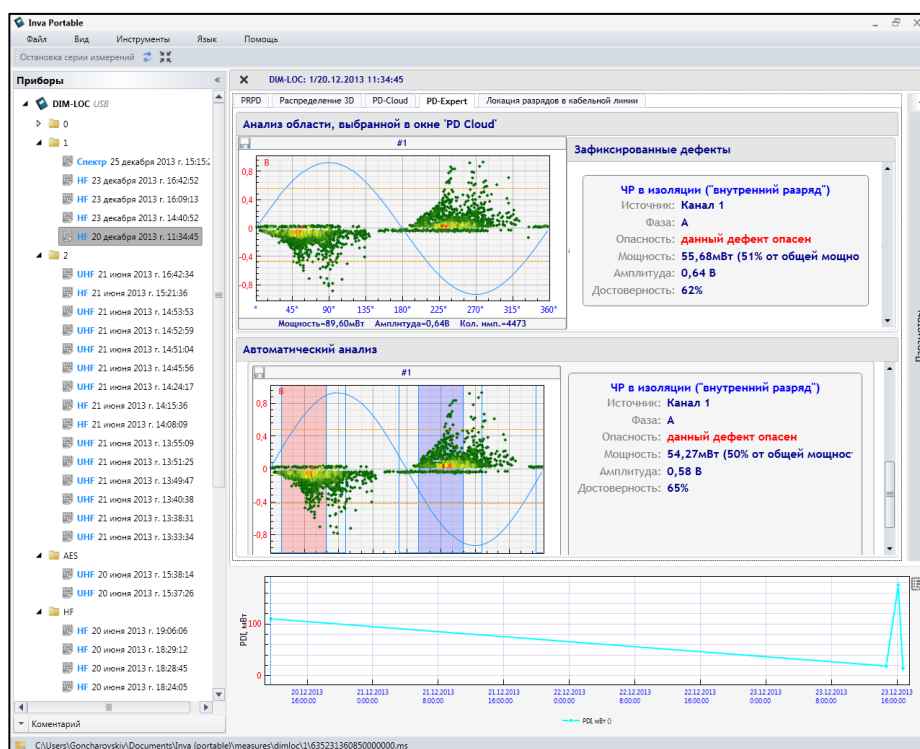
Рисунок 2.40. Данные прибора DIMLOC-4 в диапазоне HF «PD-Cloud».

Данное представление может быть полезно в случае, когда одним измерительным каналом прибора зафиксированы импульсы, источники которых отличны (например, два различных дефекта в изоляции). Как правило, импульсы от различных источников имеют разную длительность и частоту первой полуволны, вследствие чего на плоскости графика T1-T2 образуются своего рода «группы», каждая из которых представляет тот или иной источник импульсов. В дальнейшем импульсы каждой группы могут быть выбраны и проанализированы экспертной системой «PD-Expert».

«PD-Expert» представляет собой экспертную систему, предназначенную для определения типа дефекта изоляции посредством анализа амплитудно-фазового распределения импульсов. Пользователь может получить заключение экспертной системы двумя способом.

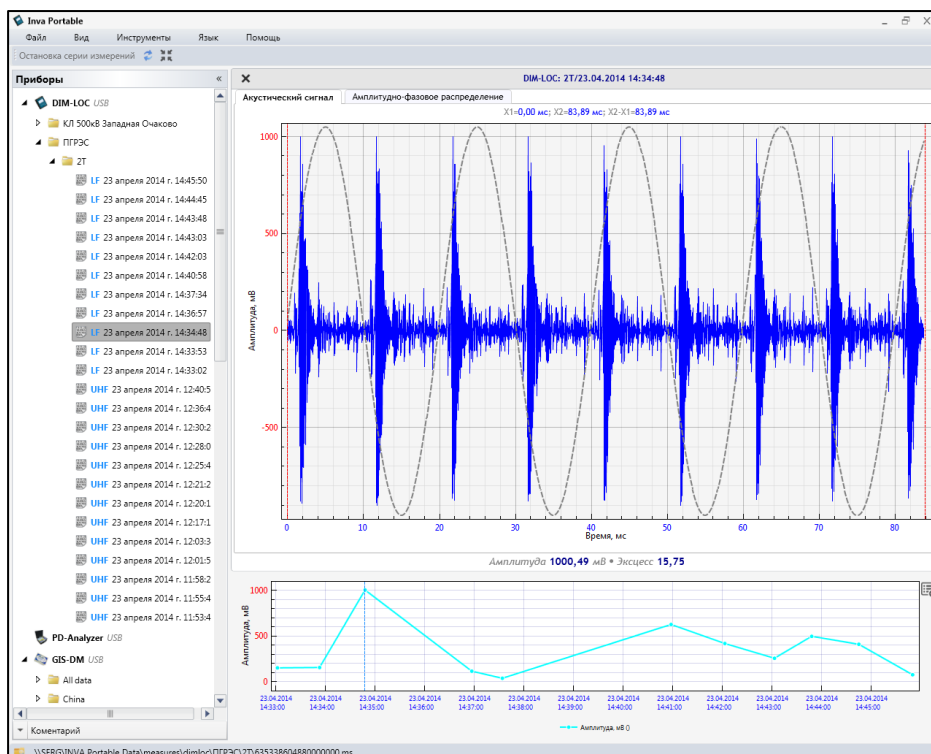
Первый способ: «Автоматический анализ». При использовании этого способа экспертной системой автоматически выбираются группы для последующего анализа (выбор импульсов производится посредством анализа длительности импульса и длительности первой полуволны импульса).

Второй способ: «Анализ области, выбранной в «PD-Cloud»». При использовании этого способа пользователь должен вручную выбрать группу импульсов для последующего анализа в окне «PD-Cloud» (Рисунок 2.41).



2.12 Просмотр результатов измерений в акустическом диапазоне

При выборе результатов измерений, помеченных меткой «LF», по умолчанию открывается окно «Акустический сигнал», на котором изображена осциллограмма акустического сигнала, зарегистрированного прибором (Рисунок 2.42).



Также акустический сигнал может быть представлен в виде гистограммы (Рисунок 2.43). На гистограмме весь сигнал наложен на один период синусоиды. Для удобства столбцы гистограммы

имеют разный цвет (100% амплитуды соответствует темно-красный цвет, 0% – темно-синий, и т.д.).

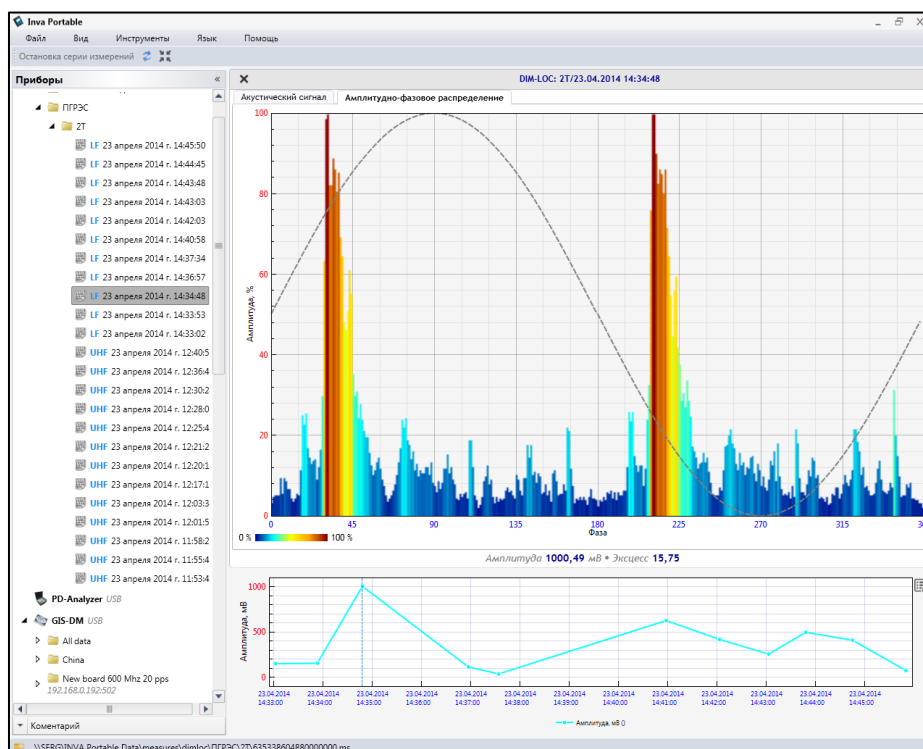


Рисунок 2.43. Результаты измерений DIMLOC-4 в диапазоне LF. Амплитудно-фазовое распределение.

2.13 Содержание строки меню, изменение настроек и сохранение результатов измерений

Меню «Инструменты» состоит из пункта «Настройки», при нажатии на который открывается окно с настройками программы (Рисунок 2.44).

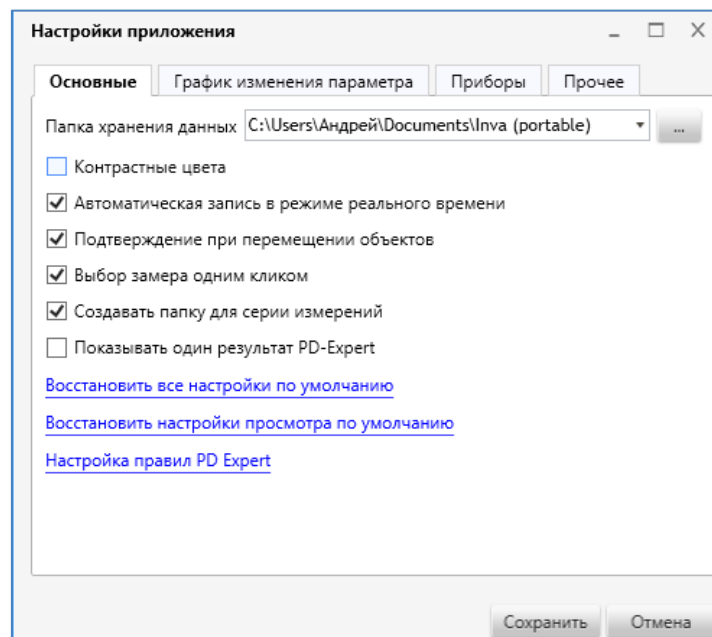


Рисунок 2.44. Основные настройки.

На вкладке «Основные» выбирается папка хранения результатов измерений, а также можно настроить поведение программы при просмотре результатов измерений (см. Рисунок 2.44):

- «Контрастные цвета» – изменение цветовой шкалы отображения информации;

- «Автоматическая запись в режиме реального времени» – при измерении ЧР в этом режиме запись происходит автоматически;
- «Подтверждение при перемещении объектов» – подтверждение при перетаскивании папок или результатов измерений в списке;
- «Выбор замера одним кликом» – отображать графическую информацию по одиночному клику;
- «Создавать папку для серии измерений» – при использовании режима «Серия измерений» автоматически создается отдельная папка;
- «Показывать один результат PD-Expert» – будет показан только один результат работы системы «PD-Expert», который имеет больший вклад в амплитудно-фазовое распределение.
- «Настройка правил PD-Expert» – изменение базовых правил, предназначенных для определения типа дефекта.

На Рисунке 2.45 показано меню вкладки «График изменения параметров», где устанавливаются формы отображения графиков параметров ЧР:

- «Отображать график изменения параметров» – установка метки дополнительно выводит временной график изменения параметров, дублируется в строке меню «Вид/Отображать график изменения параметров»;
- «Отображать суммарный график только для папок с атрибутом «Оборудование»» – включить отображение суммарного графика только для папок с атрибутом «Оборудование»;
- «Ступенчатое изменение параметра» – отображение графика в виде ступеней.

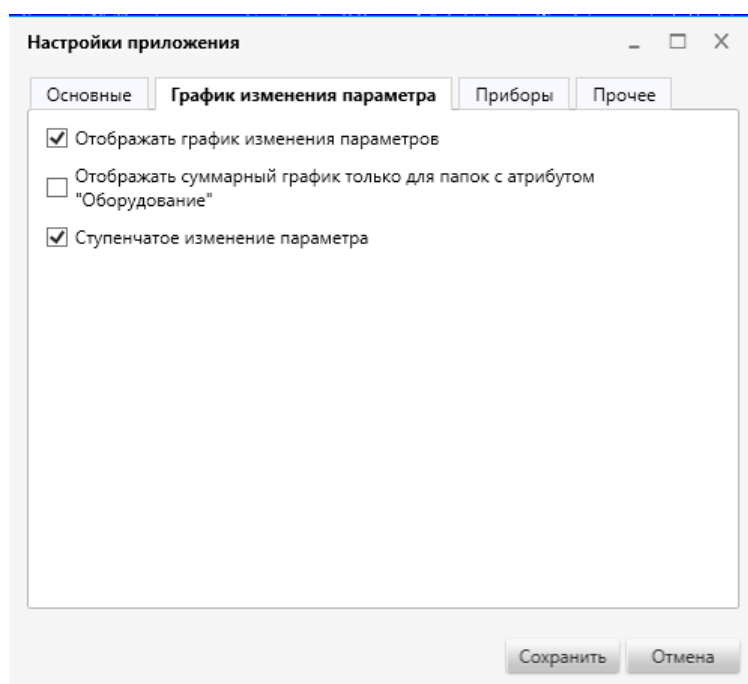


Рисунок 2.45. Настройки трендов.

На Рисунке 2.46 показано меню вкладки «Приборы». Установка меток на приборы приводит к отображению их в окне каталога.

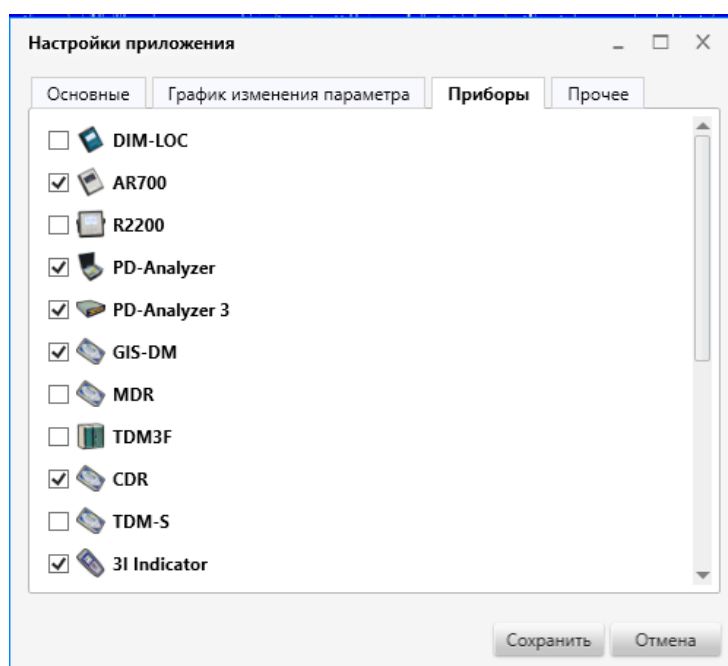


Рисунок 2.46. Отображение приборов.

На Рисунке 2.47 показано меню вкладки «Прочее»:

- «Использовать форму сигнала для расчета времени прихода импульса» – определение времени прихода импульсов по исходным формам импульсов, сохраненных в замере;
- «Выполнять быстрое одиночное измерение (без записи в память прибора)» – после регистрации данные измерения не сохраняются в энергонезависимую память прибора, а сразу передаются на ПК.

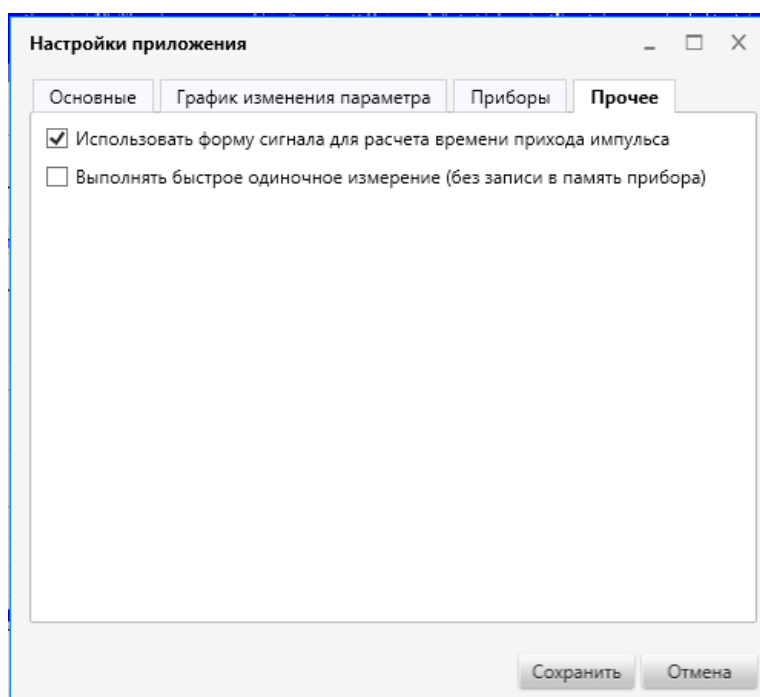


Рисунок 2.47. Вкладка «Прочее».

Сохранить результаты всех измерений в виде zip архива или открыть внешний zip архив с данными можно с помощью меню «Файл», оно состоит из подменю:

- «Открыть шаблон симулятора» – открыть файл для симуляции данных (используется совместно с системой визуализации iNVA);
- «Импортировать архив...» – импорт zip-архива по всем результатам измерений всех приборов;
- «Создать архив...» – создать zip-архив со всеми результатами измерений всех приборов;
- «Выход» – завершение работы с программой.

Меню «язык» позволяет выбрать язык программы: русский, английский или китайский.

Меню «Помощь» отображает информацию о программе и позволяет проверить обновления (Рисунок 2.48).



Рисунок 2.48. Окно проверки новой версии программы.

2.14 Импорт/экспорт данных из системы мониторинга INVA

Если в локальной вычислительной сети подстанции установлена система стационарного мониторинга «INVA Monitor», то становится возможным импорт и экспорт данных из этой системы в систему «INVA Portable». Для этого необходимо встать на требуемую или вновь созданную папку прибора в окне каталога и вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши (Рисунок 2.49).

Пункт меню «Создать архив» создает zip архив со всеми данными папки, из которой было вызвано меню. Далее этот архив можно открыть в ПО «INVA Portable», установленном на другом компьютере. После этого папка и данные из архива отобразятся в ПО «INVA Portable».

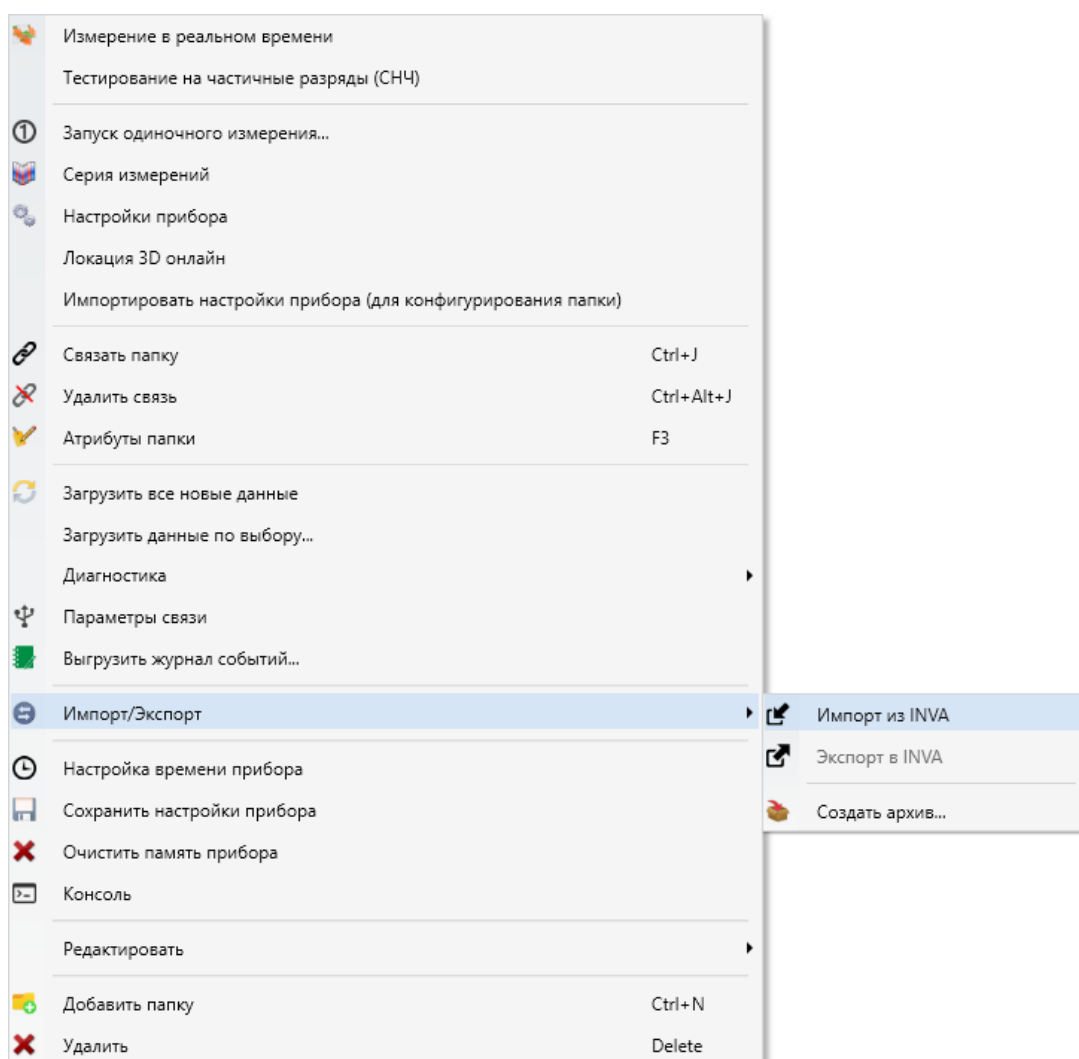


Рисунок 2.49. Контекстное меню импорта/экспорта.

При выборе операции импорта или экспорта будет выведено окно выбора соединения с базой данных системы мониторинга (Рисунок 2.50).

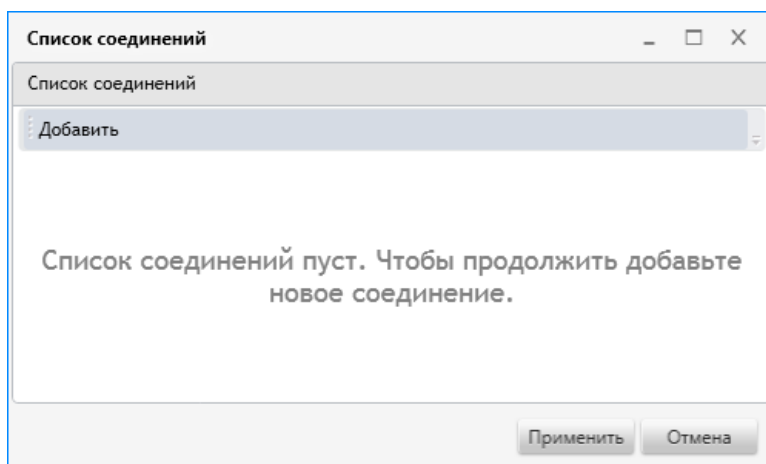


Рисунок 2.50. Окно подключений к базе данных.

Если список соединений пуст, то требуется создать новое соединение, в котором нужно указать IP адрес сервера системы мониторинга, пользователя «root», пароль «5421» и выбрать из списка требуемую базу данных (Рисунок 2.51).

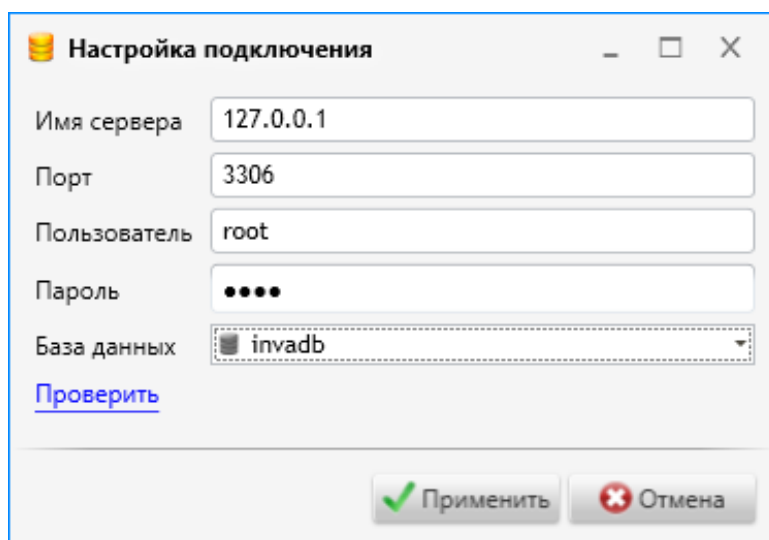


Рисунок 2.51. Настройка подключения к базе данных.

При установке программы INVA Portable на тот же компьютер, на котором расположена БД ПО INVA, в качестве IP-адреса рекомендуем использовать значение «127.0.0.1». Название базы данных ПО INVA «по умолчанию» – invadb.

Если в базе существуют данные по приборам выбранного типа¹, то будет выведено следующее окно (Рисунок 2.52), в котором можно выбрать временной диапазон импорта и нажать на выделенную синим цветом строку с требуемым прибором. При этом данные измерений будут импортированы в систему «INVA Portable» (Рисунок 2.53).

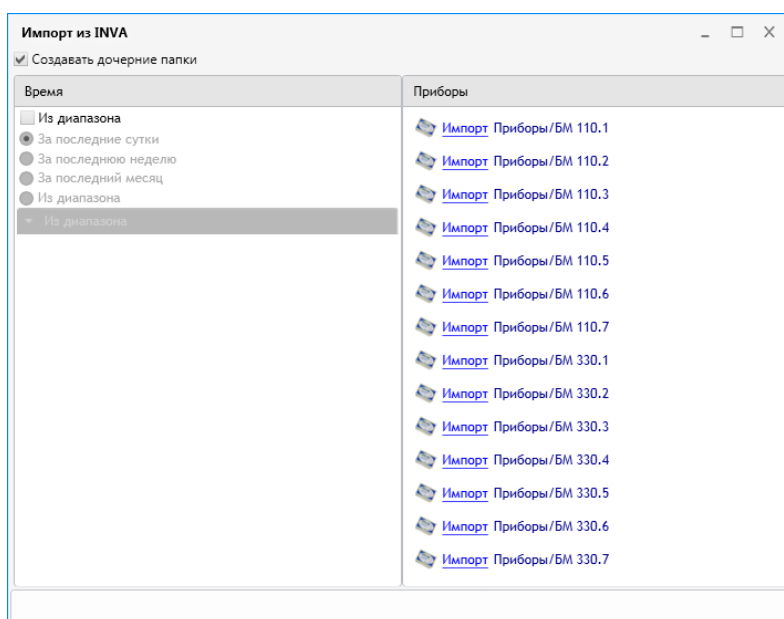


Рисунок 2.52. Окно импорта данных.

¹ Прибор типа «Велес GIS.01» соответствует прибору типа «GIS-DM», прибор типа «Велес CC.01» соответствует прибору типа «CDR».

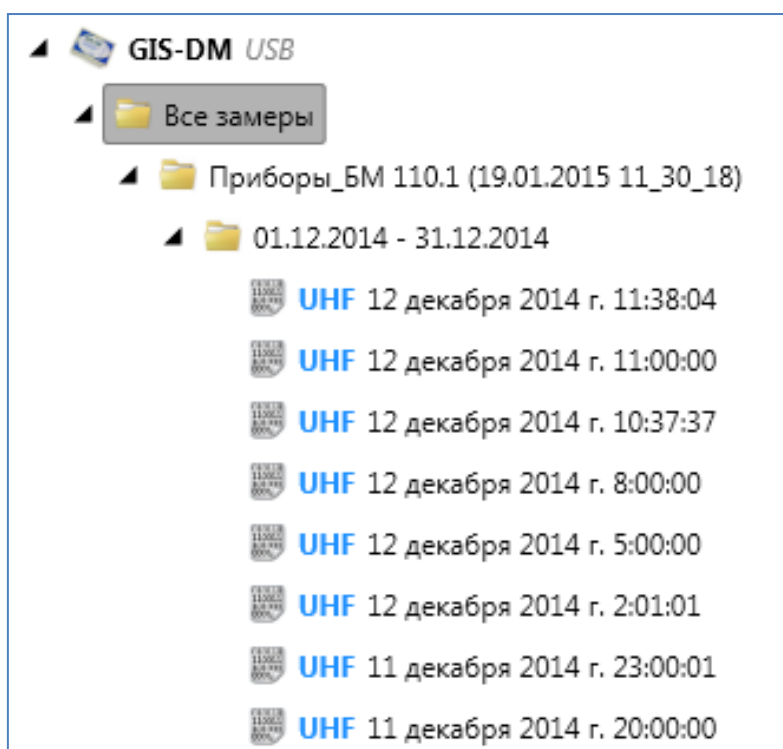


Рисунок 2.53. Результат импорта измерений.

Для экспорта данных используется пункт меню «Экспорт в INVA». При этом также требуется указать или создать при необходимости соединение с базой данных INVA, после чего будет выведено окно (Рисунок 2.54), в котором можно выбрать требуемый прибор для экспорта.

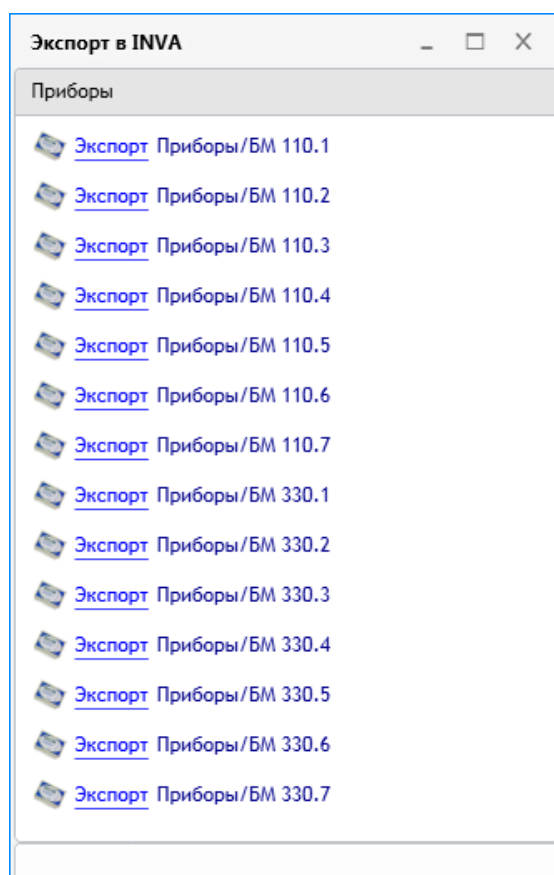


Рисунок 2.54. Окно экспорта данных.

2.15 Импорт/экспорт данных из программы INVA Portable, установленной на другом компьютере при помощи Проводника Windows

Все данные одной программы можно сохранить на внешний носитель, открыв папку в проводнике (Рисунок 2.55). Затем в другой программе можно также открыть папку и вставить данные с носителя, используя стандартные средства Windows.

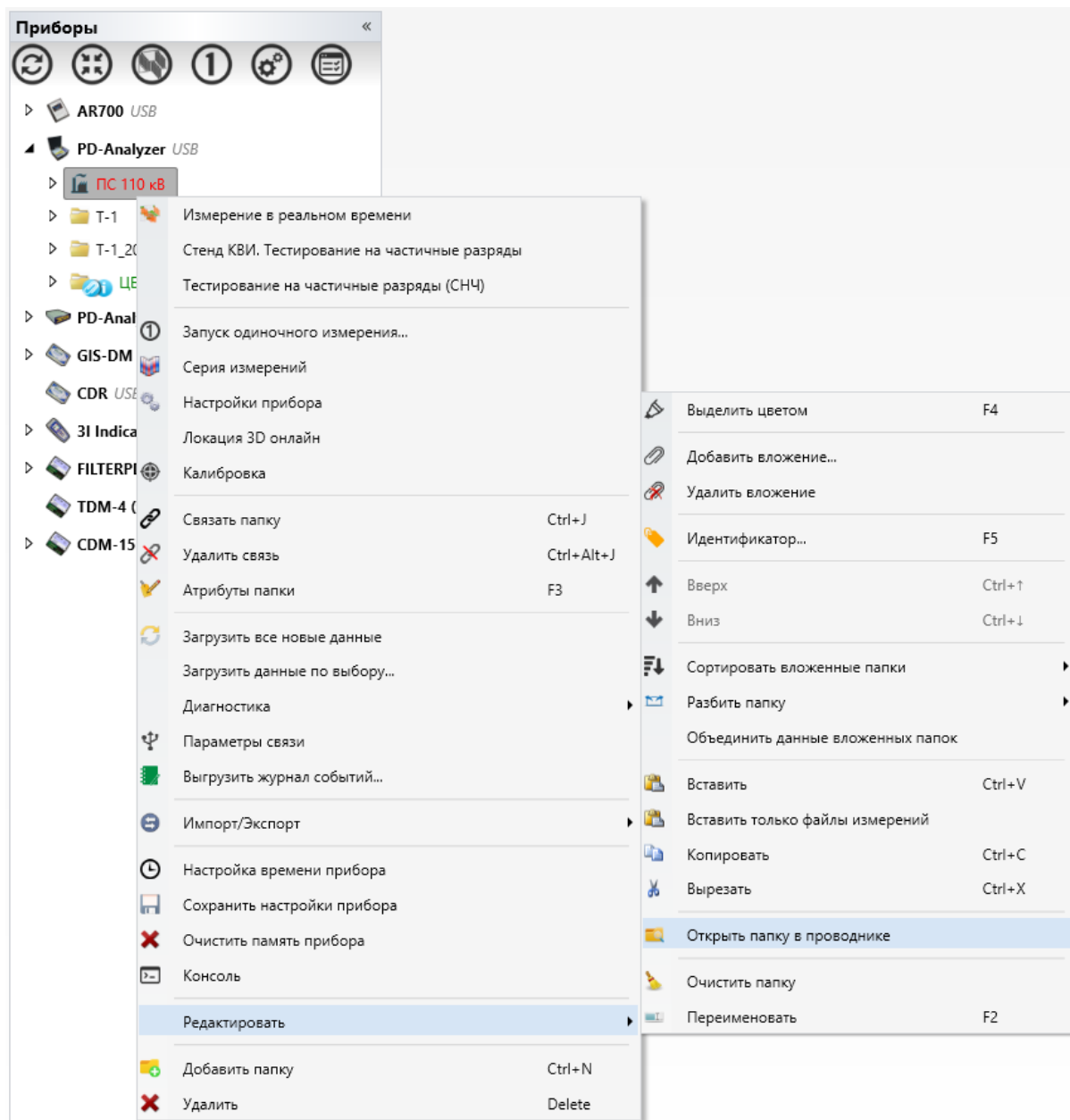


Рисунок 2.55. Меню открытия папки в проводнике Windows.

После вставки данных необходимо перезапустить программу для обновления структуры данных.

3 Отчёт о техническом состоянии изоляции

3.1 Типы отчетов

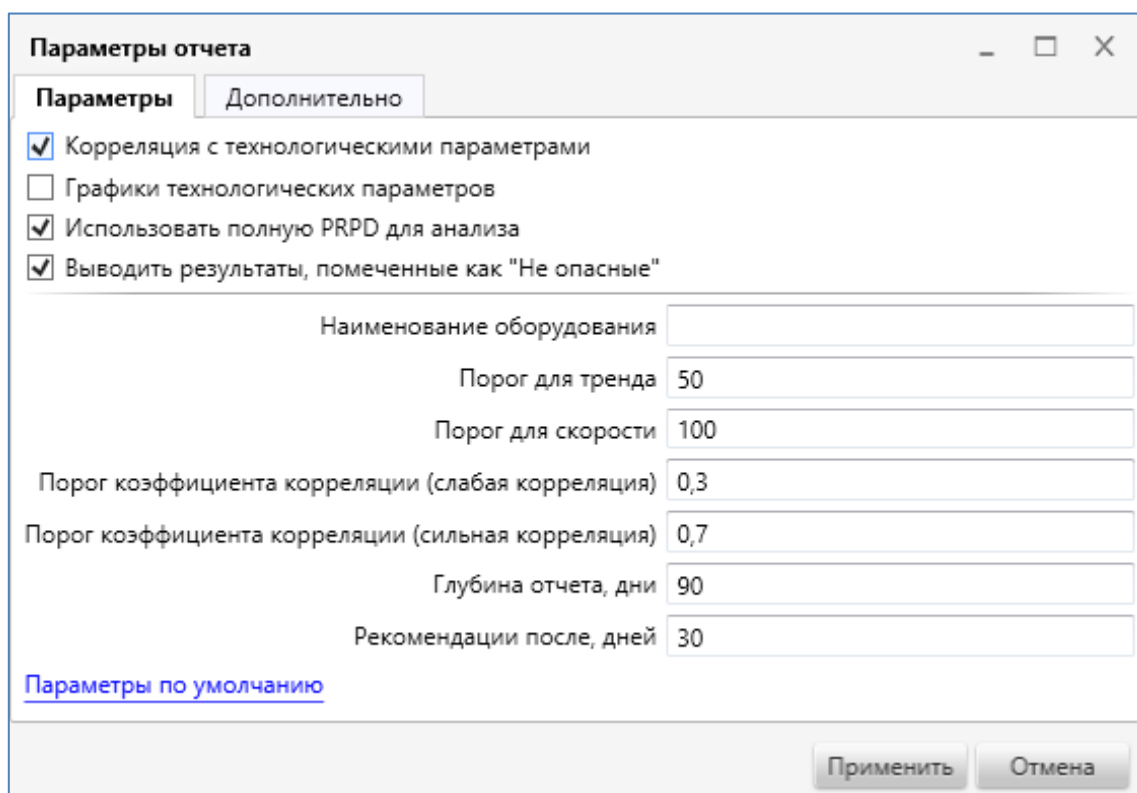
Для каждого типа приборов доступны различные виды отчетов. Отчеты вызываются из контекстного меню «Диагностика» для выбранной папки или отдельного файла с данными.

Возможны следующие виды отчетов:

1. Отчет (частичные разряды в изоляции) – отчет о наличии и видах дефектов в изоляции;
2. Отчет о техническом состоянии оборудования – отчет о превышениях порогов;
3. Отчет о сроках проведения ремонтов – отчет о сроках ремонта для выбранного оборудования;
4. Отчет о сроках проведения замеров – отчет о сроках проведения следующих измерений;
5. Отчет об остаточном ресурсе оборудования – отчет по остаточному ресурсу в процентах для выбранного оборудования.

3.2 Параметры отчёта

Параметры отчета можно посмотреть и изменить путем вызова пункта контекстного меню «Диагностика» - «Параметры отчета» (Рисунок 3.1).



Параметры отчета

Параметры | Дополнительно

☒ Корреляция с технологическими параметрами

☐ Графики технологических параметров

☒ Использовать полную PRPD для анализа

☒ Выводить результаты, помеченные как "Не опасные"

Наименование оборудования

Порог для тренда

Порог для скорости

Порог коэффициента корреляции (слабая корреляция)

Порог коэффициента корреляции (сильная корреляция)

Глубина отчета, дни

Рекомендации после, дней

[Параметры по умолчанию](#)

Применить Отмена

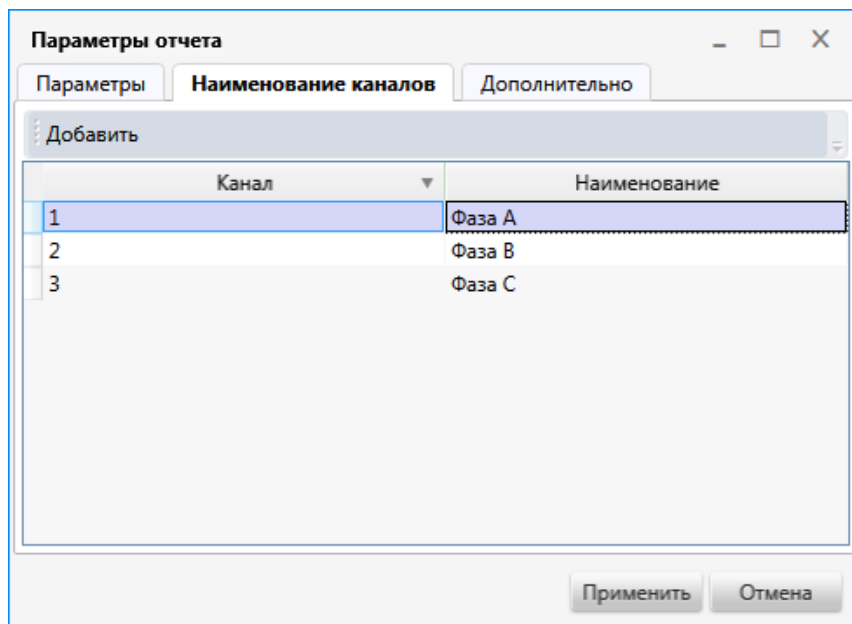
Рисунок 3.1. Задание параметров отчета.

Здесь можно установить параметры, которые должны отображаться в отчёте:

- «Корреляция с технологическими параметрами» – добавляет в отчёт запись о зависимости между температурой окружающей среды, влажностью воздуха и мощностью импульсов;
- «Графики технологических параметров» – добавляет в отчёт график зависимости (если зависимость обнаружена) между температурой окружающей среды, влажностью воздуха и мощностью импульсов;

- «Использовать полную PRPD для анализа» – некоторые приборы позволяют накапливать данные за большой интервал времени (до нескольких часов), в данном случае анализ будет проводиться по этим данным;
- «Выводить результаты, помеченные как «Не опасные» – для вывода всех результатов работы диагностического модуля, например, если обнаружен дефект типа «Плавающий потенциал»;
- «Наименование оборудования» – поле для ввода;
- «Порог для тренда» – если скорость роста ЧР превышает указанную величину (%/год), в отчёт будет добавлена запись;
- «Порог для скорости» – если скорость роста ЧР превышает указанную величину (%/месяц), в отчёт будет добавлена запись;
- «Порог для коэффициента корреляции (слабая корреляция)» – на основании заданного значения определяется, есть ли связь между технологическим параметром и интенсивностью импульсов;
- «Порог для коэффициента корреляции (сильная корреляция)» – если коэффициент корреляции выше указанного значения, в отчет будет добавлена запись о сильной зависимости между технологическим параметром и интенсивностью импульсов;
- «Глубина отчёта, дни» – для формирования отчёта за определенное количество дней до выбранного измерения;
- «Рекомендации после, дней» – срок накопления данных, после которого будут выданы рекомендации;
- «Параметры по умолчанию» – устанавливает стандартные значения вышеперечисленных параметров, как на Рисунке 3.1.

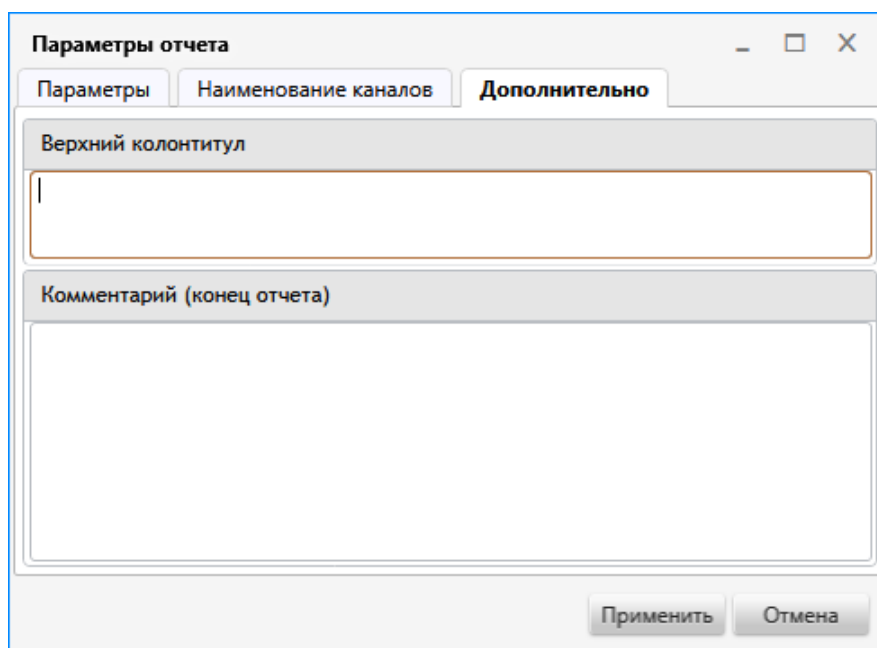
При необходимости задайте индивидуальные наименования для измерительных каналов прибора (Рисунок 3.2). Эти наименования будут использованы в отчете.



Канал	Наименование
1	Фаза А
2	Фаза В
3	Фаза С

Рисунок 3.2. Окно ввода наименований для каналов прибора.

Дополнительно можно добавить текст для отображения в верхнем колонтитуле, а также комментарий к отчёту (Рисунок 3.3).



Параметры отчета

Параметры Наименование каналов Дополнительно

Верхний колонтитул

Комментарий (конец отчета)

Применить Отмена

Рисунок 3.3. Окно ввода дополнительных параметров.

Установленные параметры применяются также и ко всем вложенным папкам.

3.3 Формирование отчета

Отчет формируется путем вызова пункта «Диагностика /  Отчет (частичные разряды в изоляции)» из меню папки или меню файла измерения. В первом случае отчет формируется по всем измерениям, данные которых лежат в выбранной папке и подпапках. Во втором – только по данным выбранного измерения. Форма отчёта приведена на Рисунке 3.4, в окне просмотра которого сверху предусмотрена строка кнопок:

- сохранить отчет (в формате pdf);
- открыть отчет в Microsoft Word;
- открыть отчет в Adobe Acrobat Reader;
- распечатать отчет;
- копировать отчет в буфер;
- группа кнопок масштабирования;
- группа кнопок позиционирования макета.

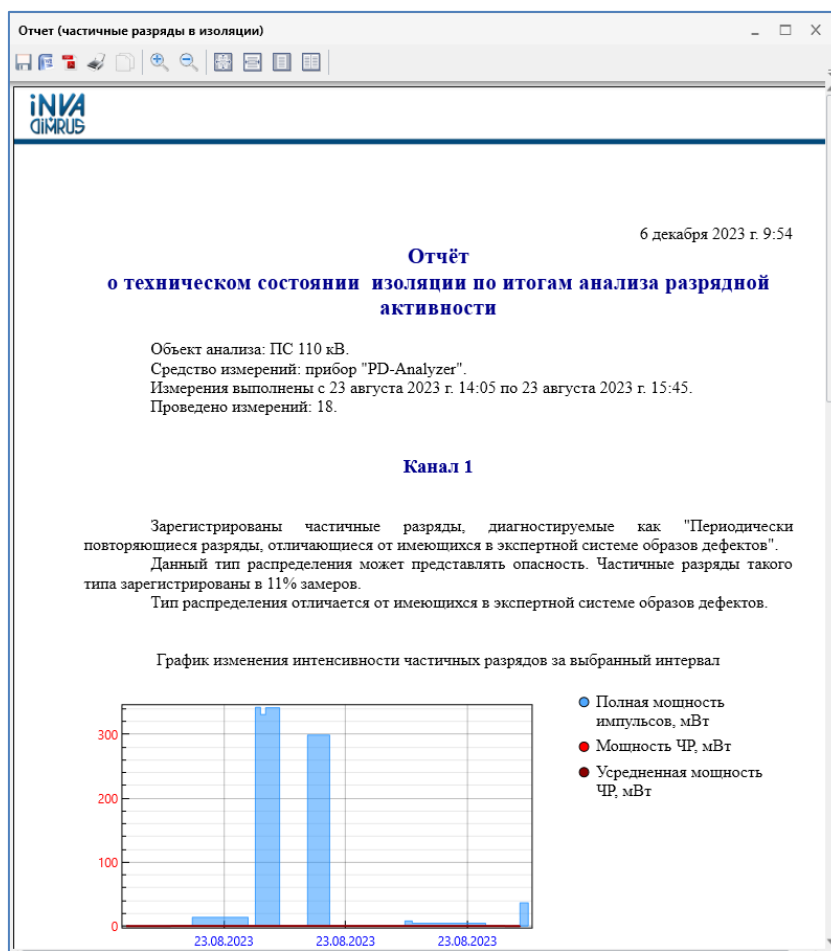


Рисунок 3.4. Отчет о техническом состоянии.

Для формирования отчета по измерениям, выполненным в определенный период, укажите на графике точку последнего измерения. Затем, удерживая клавишу «Ctrl», выберите точку первого измерения диапазона (на Рисунке 3.5 выбраны данные с 23.08.2023 14:11 по 23.08.2023 15:34).

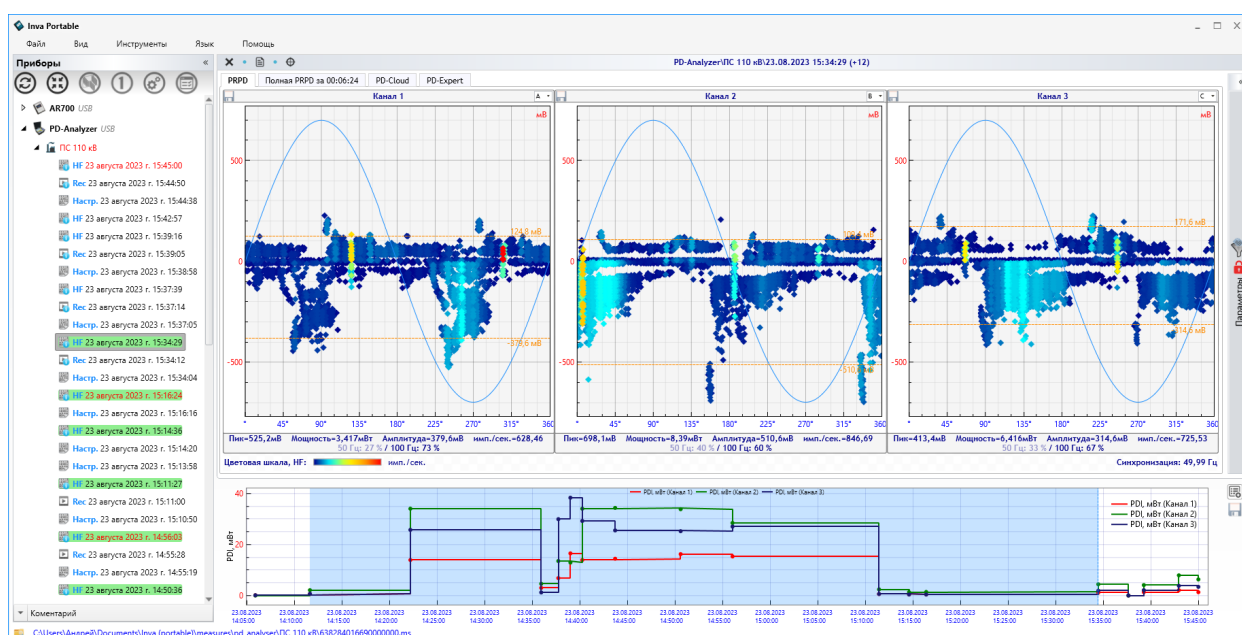


Рисунок 3.5. Выбор диапазона времени измерений для создания отчетов на графике

Нажав на иконку «Отчет» , выберите один из пунктов формирования отчета на Рисунке 3.6.

Для формирования отчёта за определенное количество дней до текущего измерения, нажав на иконку «Отчет», выберите пункт «Сформировать отчет (текущее и предыдущие измерения)». Количество дней, за которые будет сформирован отчёт, можно указать в параметрах отчета (см. Рисунок 3.1).

Для формирования отчета только по выбранному в данный момент измерению, нажав на иконку «Отчет», выберите пункт «Сформировать отчет (выбранное измерение)».

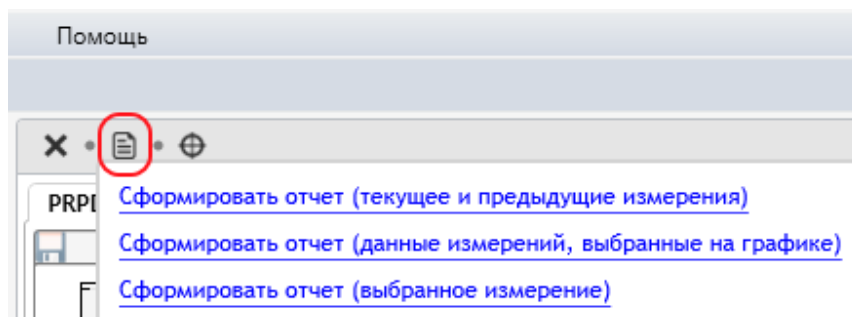


Рисунок 3.6. Формирование отчёта.

4 Локация частичных разрядов в кабельных линиях и КРУЭ

4.1 Локация в КРУЭ по данным одного прибора

Для локации источника разрядной активности по данным от двух датчиков, подключенных к одному прибору, нажмите правой кнопкой мыши по соответствующему измерению, в появившемся меню выберите пункт «Локация ЧР» (Рисунок 4.1).

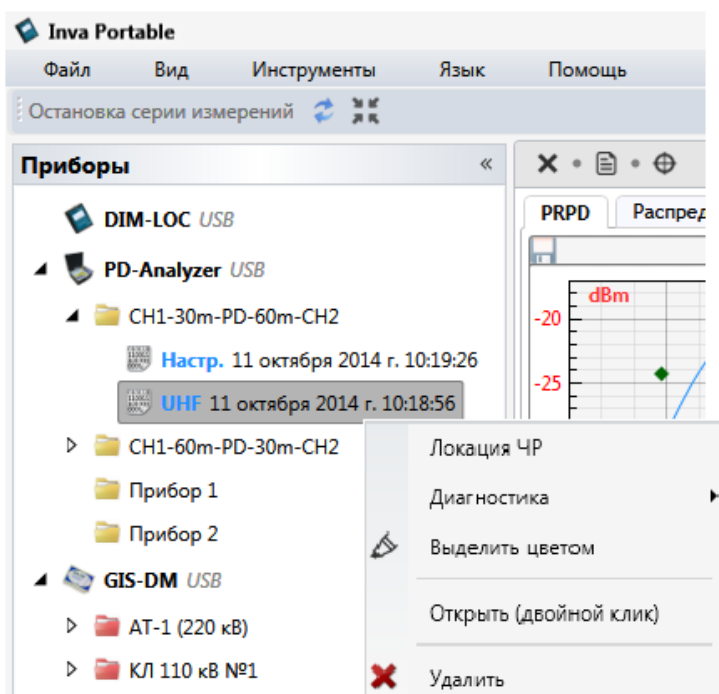


Рисунок 4.1. Локация ЧР.

Укажите пару каналов прибора, по которым должна проводиться локация (Рисунок 4.2).

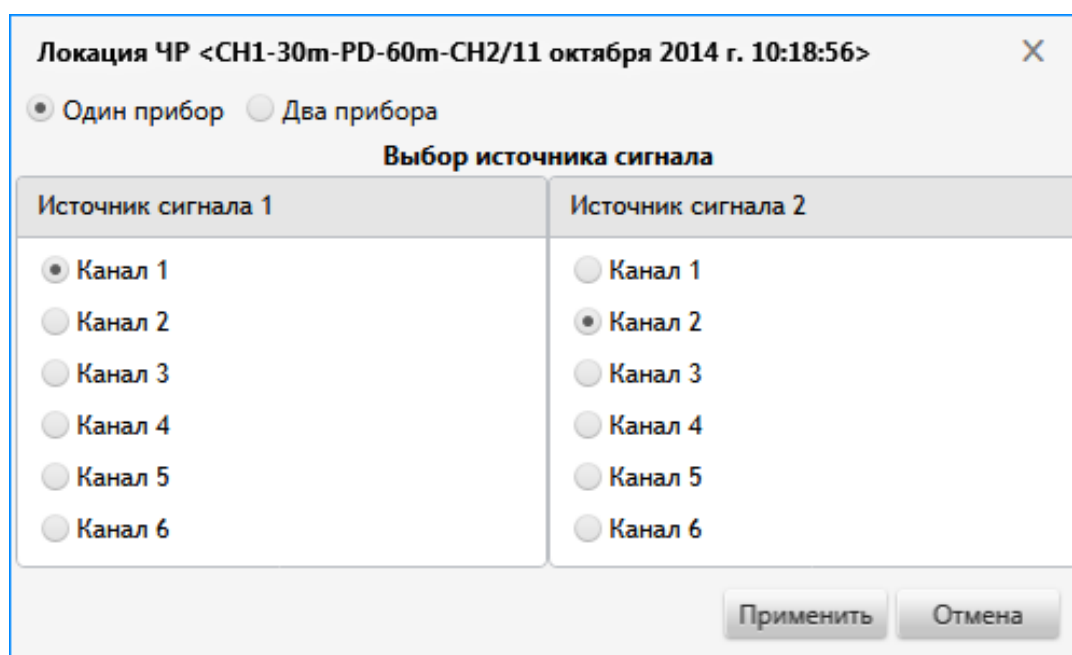


Рисунок 4.2. Выбор каналов прибора для локации.

В открывшемся окне выберите настройки локации ЧР (Рисунок 4.3).

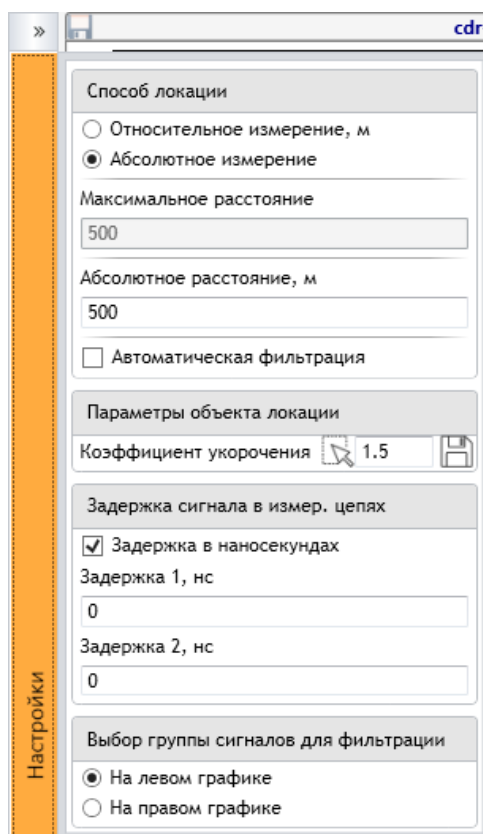


Рисунок 4.3. Настройки локации.

В настройках локации необходимо задать:

- «Способ локации» – Позволяет выбрать один из двух типов локации: относительную или абсолютную. Относительная используется в том случае, если не известна длина объекта (объема КРУЭ между датчиками) и локация производится относительно центра объекта. Абсолютная локация используется при известной длине и дает результат в абсолютных единицах, а не относительно центра;
- «Максимальное расстояние» – при относительной локации этот параметр задает максимальную зону для анализа времени прихода импульсов. Импульсы с разницей по времени, которому соответствует расстояние больше заданного, не анализируются;
- «Абсолютное расстояние» - при абсолютной локации этот параметр задает расстояние между датчиками для анализа времени прихода импульсов. Импульсы с разницей по времени, которому соответствует расстояние больше заданного, не анализируются;
- «Задержку сигнала в измерительных цепях» – позволяет задать и учесть разницу в длинах кабельных линий 2-х датчиков;
- «Выбор группы сигналов» – выбор одного из 2-х амплитудно-фазовых распределений импульсов, на котором будет осуществляться выбор группы импульсов для локации. Выбор группы с максимальной амплитудой импульсов и минимальным значением шумовых сигналов позволяет более точно провести анализ и локацию источника разрядной активности.

На графике «PRPD» (левый или правый график в зависимости от настройки см. Рисунок 4.3), можно выбрать группу сигналов для локации (Рисунок 4.4).

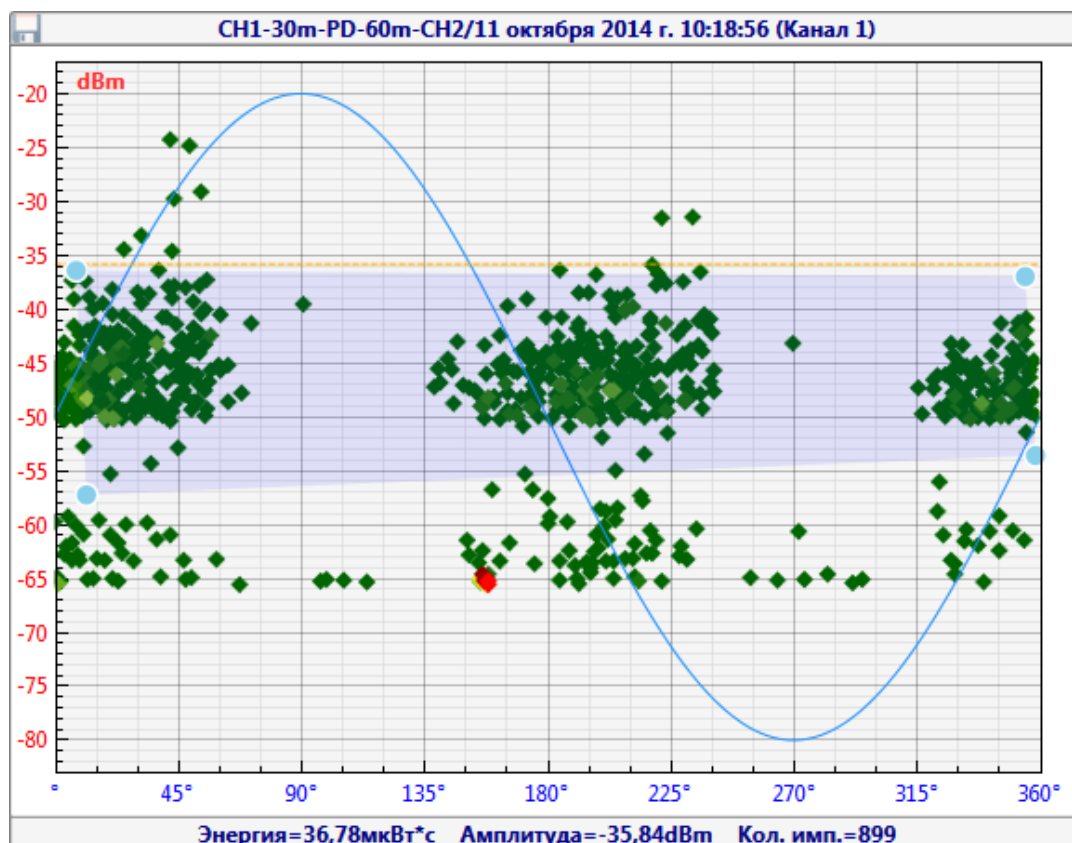


Рисунок 4.4. Выбор группы сигналов для локации.

Результат локации представлен на графике Рисунок 4.5.



Рисунок 4.5. График количества импульсов по длине кабеля с указанием положения источника ЧР.

4.2 Локация по данным двух приборов

Для связи измерений, полученных с двух приборов, необходимо выбрать пункт меню «Связать папку» (Рисунок 4.6), выбрать папку для связи, снова выбрать пункт «Связать папку» и указать название для связи (Рисунок 4.7).

Далее действия аналогичны п 4.1.

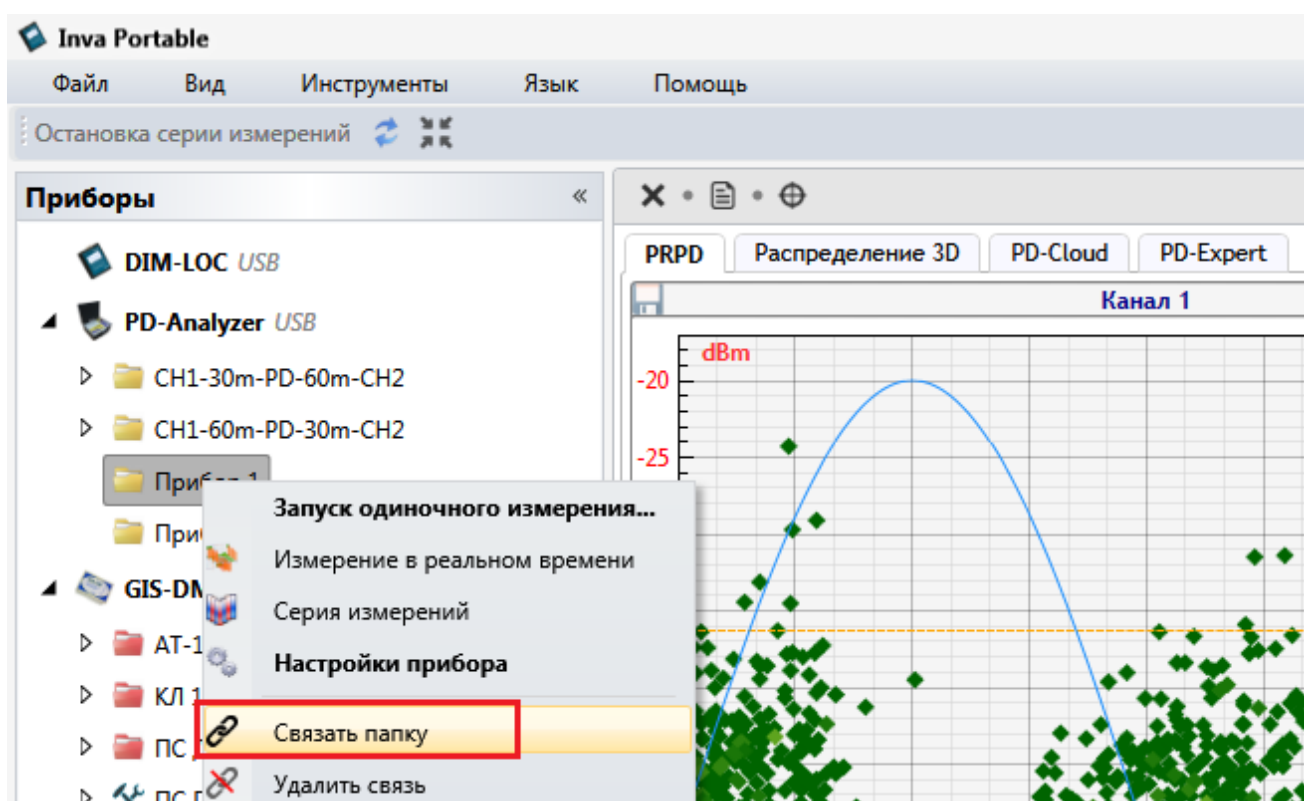


Рисунок 4.6. Выбор папки для связи.

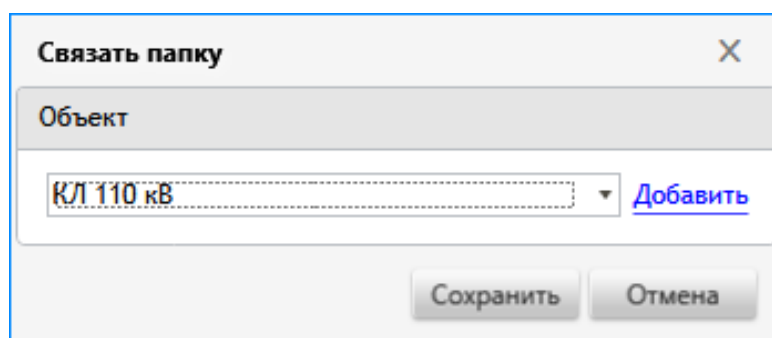


Рисунок 4.7. Указание названия связи.

4.3 Локация разрядов в кабельной линии

Откройте измерение, по которому должна быть произведена локация, и переключитесь на вкладку «Локация разрядов в кабельной линии».

Вкладка «Локация разрядов в кабельной линии» предусмотрена для приборов с возможностью регистрации ЧР в кабельных линиях. На Рисунке 4.8 приведен пример локации разрядов прибором «Filter-PD», для других приборов эта вкладка идентична. В левой части окна задается «паспорт» кабельной линии – её длина, коэффициент укорочения, элементы управления рефлектограммами.

В верхней части вкладки отображается кабельная линия с отмеченными муфтами и длинами участков. В поле *PRPD* с помощью левой кнопки мыши следует выставить 2 зоны регистрации ЧР по результатам автоматического анализа, в которых в правой части вкладки приводятся группы наиболее характерных усредненных рефлектограмм импульсов ЧР. Выбранная группа приводится более детально в увеличенном масштабе в центре окна. Перемещение иконки  по схеме КЛ позволяет идентифицировать место возникновения импульсов ЧР на текущей рефлектограмме, на которой при

этом, соответственно, перемещаются вертикальные метки. Для каждой группы рефлектограмм указываются значения частоты импульсов, по которым можно оценить место их возникновения. Место возникновения наибольшего количества импульсов считается наиболее вероятным местом расположения дефекта изоляции.



Рисунок 4.8. Результаты измерений прибором Filter-PD в диапазоне HF в кабельной линии длиной 500 м.

Информация о предприятии-изготовителе

ООО «ДИМРУС» (г. Пермь)

Разработка и поставка приборов и программного обеспечения по диагностике для различных отраслей промышленности.

Россия, 614500, Пермский край,
д. Ванюки, Шоссейный въезд, д.2

Тел.: (342) 212-23-18, 212-91-93

Адрес в интернете: <http://dimrus.ru>

е-mail: dimrus@dimrus.ru