

Прибор оперативного контроля состояния изоляции в ячейках КРУ и высоковольтных кабельных линиях по частичным разрядам

3i

Руководство по эксплуатации

Версия 3.2

ВЦ.419999.014 РЭ



г. Пермь

Оглавление

1.	Описание и технические параметры прибора	4
1.1	Введение	4
1.2	Технические параметры	6
1.3	Указания по эксплуатации.....	6
1.4	Комплектность	7
1.5	Внешний вид и органы управления прибором.....	9
1.6	Первое включение	10
2.	Работа с прибором	11
2.1	Включение прибора	11
2.2	Основной экран.....	12
2.3	Измерения в акустическом диапазоне	14
2.4	Измерения с помощью TSM датчиков	16
2.5	Измерения с помощью RFCT датчиков	18
2.6	Работа с PRPD-диаграммой.....	19
2.7	Измерения по маршруту.....	20
2.8	Измерения по RFID-меткам.....	25
2.9	Запись RFID-меток	27
2.10	Настройка яркости экрана	28
2.11	WiFi.....	29
2.12	Пороги и уровни сигналов	29
2.13	Обновление программного обеспечения прибора	30
3.	Работа с программой «iNVA Portable»	31
3.1	Установка времени прибора	32
3.2	Настройки прибора	33
3.3	Создание структуры папок прибора.....	34
3.4	Создание маршрутов.....	36
3.5	Загрузка сигналов	40
3.6	Просмотр сигналов.....	42
3.7	Работа с отчетами	43

1. Описание и технические параметры прибора

1.1 Введение

Переносный измерительный прибор марки «Зі» (Intellectual Insulation Indicator, Интеллектуальный индикатор дефектов в изоляции) предназначен для оперативного контроля состояния изоляции в высоковольтном оборудовании под рабочим напряжением:

- Комплектных распределительных устройств (КРУ) с рабочим напряжением $6 \div 35$ кВ различного исполнения;
- Концевых и соединительных муфт высоковольтных кабельных линий, как подключенных к КРУ, так и отдельно расположенных;
- Высоковольтного оборудования с элегазовой изоляцией (КРУЭ) любых классов рабочего напряжения;

Прибор «Зі» работает на основе регистрации и анализа частичных разрядов. Для повышения эффективности и помехозащищенности в нем одновременно используются датчики двух типов: акустический и датчик контроля поверхностных токов растекания «TSM». Оба эти датчика встроены в корпус прибора, поэтому не требуются соединительные кабели.



Рисунок 1.1

Возможно подключение дополнительных внешних датчиков – акустического (в том числе с параболической антенной), «TSM» и «RFCT». Совместное использование встроенного и внешнего датчиков позволяет проводить дифференциальные измерения в разных точках оборудования, более точно локализовать дефектные места. Использование внешних датчиков также эффективно при проведении измерений в труднодоступных местах, куда установить сам прибор технически невозможно.

Акустический датчик прибора позволяет эффективно регистрировать импульсы частичных разрядов на расстоянии от нескольких сантиметров до метра или чуть более. Необходимо только направлять датчик в сторону контролируемого оборудования. В случае применения направленного микрофона с параболической антенной дальность регистрации может достигать 100 м. и позволяет различать дефекты, расположенные на расстоянии 1 м. друг от друга.

Датчик высокочастотных поверхностных токов растекания «TSM» необходимо прижимать к металлическим поверхностям шкафов КРУ, объемам КРУЭ.



Рисунок 1.2

Переносной датчик частичных разрядов марки «RFCT» конструктивно представляет собой высокочастотные измерительные клещи, позволяющие оперативно подключаться к проводникам заземления и экранирования высоковольтного электрооборудования.

Прибор также поддерживает маршрутную технологию, в том числе с помощью меток радиочастотной идентификации – RFID, упрощающую и ускоряющую проведение измерений по маршруту.

1.2 Технические параметры

Основные технические данные и характеристики прибора соответствуют данным, приведенным в таблице 1:

Таблица 1

Встроенные датчики ЧР	Акустический, «TSM»
RFID-считыватель	Mifare IEC 14443-3
Диапазон частот акустического датчика, кГц	40 ± 2
Диапазон частот датчика типа «RFCT», МГц	$0,1 \div 10$
Диапазон частот датчика типа «TSM», МГц	$10 \div 100$
Динамический диапазон по акустическому каналу, дБ	80
Динамический диапазон по каналу «RFCT» и «TSM», дБ	60
Разрешение экрана прибора	240 * 320
Интерфейс связи с компьютером	USB, WiFi
Время работы от аккумулятора, час	12
Диапазон рабочих температур, °C	$-20 \div 55$
Размеры корпуса прибора, мм	220 * 85 * 45
Вес прибора, кг	0,4

1.3 Указания по эксплуатации

При эксплуатации изделия необходимо соблюдать следующие особые условия:

- Прибор является прибором индивидуального пользования.
- Прибор в процессе эксплуатации необходимо оберегать от падений, ударов посторонними предметами, которые могут нарушить целостность оболочки изделия. Запрещается эксплуатировать изделие с поврежденными частями оболочки.
- Ремонт аппаратуры должен производиться предприятием-изготовителем или в специализированных мастерских.

1.4 Комплектность

Прибор поставляется в виде двух комплектов, каждый в своем транспортном кейсе (чемодане): базовый комплект и комплект дополнительных датчиков.

Таблица 2 – Базовая комплектация прибора «3i»

Наименование	Количество
Прибор марки «3i»	1
Внешний акустический датчик «AR-Sensor»	1
Имитатор сигналов ЧР «I-PD2»	1
Зарядный блок с USB выходом	1
Кабель USB	1
Flesh-карта с ПО «iNVA Portable»	1
Наушники	1
Руководство пользователя	1
Паспорт	1
Транспортный кейс	1



Рисунок 1.3

Расширенный комплект датчиков позволяет проводить измерения частичных разрядов с привязкой к фазе с помощью датчика частоты сети «PFR-2». Также содержит дополнительный датчик «TSM», акустический направленный микрофон с параболической антенной и датчик «RFCT».

Таблица 3 – Расширенный комплект датчиков

Наименование	Количество
Внешняя акустическая антенна с параболическим рефлектором «AB-240/Зі»	1
Внешний «TSM» датчик с кабелем	1
Внешний «RFCT» датчик с кабелем	1
Приемопередатчик синхронизирующих сигналов «PFR-2»	1
Комплект технической документации	4
Транспортный кейс	1



Рисунок 1.4

1.5 Внешний вид и органы управления прибором

Прибор «3i» поставляется в пластиковом корпусе, имеет цветной TFT дисплей диагональю 2,8 дюйма с разрешением 240x320 точек и пленочную защищенную клавиатуру.

С верхнего торца прибора расположены акустический датчик и датчик «TSM» со встроенной RFID-антенной.



Рисунок 1.5

Сбоку прибора находятся разъемы USB, наушников и внешнего датчика.



Рисунок 1.6

Пленочная клавиатура служит для управления прибором и задания режимов работы.



Рисунок 1.7

1.6 Первое включение

При первом включении прибора, если он не эксплуатировался в течение длительного периода времени, необходимо поставить его на зарядку на 1 час минимум. Полный цикл заряда батареи составляет 6-8 часов.

2. Работа с прибором

2.1 Включение прибора

При нажатии на кнопку включения прибор включается, проводит самодиагностику и загружает список сохраненных замеров и маршрутов:



Рисунок 2.1

Далее прибор переходит в режим измерения каналов, выбранный при последней работе с прибором.

Прибор имеет режим энергосбережения и уменьшает яркость экрана, если не было нажатий на клавиатуру в течение 3 минут, а также выключается, если не было нажатий в течение 30 минут.

2.2 Основной экран

При первом запуске прибор начинает измерения данных по акустическому каналу со встроенного микрофона:

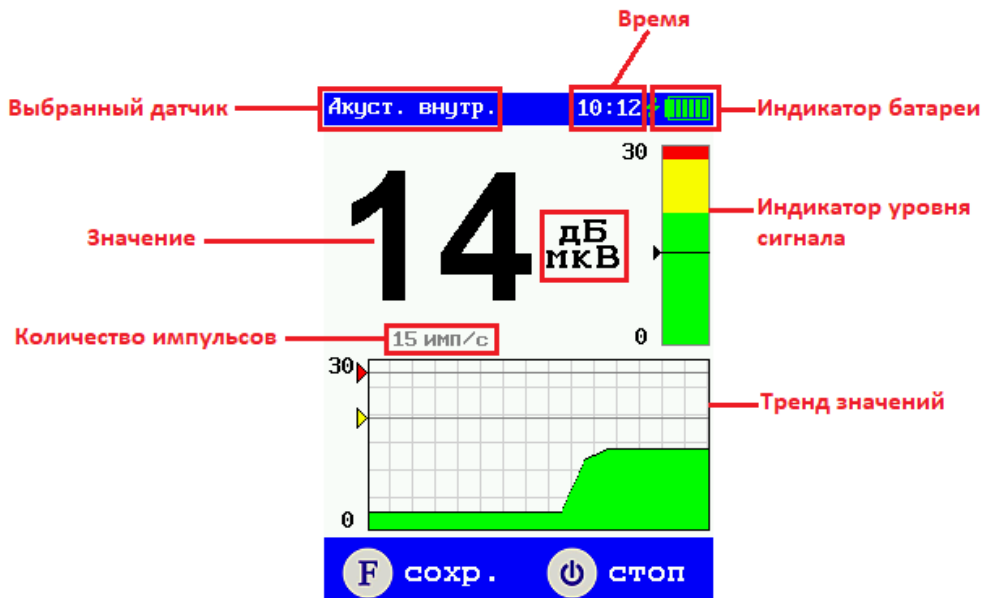


Рисунок 2.2

В верхней строке отображаются название канала и уровень заряда батареи. Если прибор подключен USB кабелем к зарядному устройству или компьютеру, то слева от батареи показывается значок молнии.

Большими цифрами показывается уровень акустического сигнала в дБ мкВ, ниже отображается расчетное количество импульсов за секунду.

Справа показан столбик-гистограмма, который дублирует цифровые показания и имеет цветовую раскраску на зоны, соответствующие уровням предупредительной и аварийной уставок. Уставки задаются в программе «iNVA» (см. «Работа с программой «iNVA Portable»).

Для сравнения уровня сигнала в различных точках контролируемого оборудования в нижней части экрана прибора показывается тренд изменения амплитуды разрядов за интервал 15 секунд.

Если уровень сигнала не превышает предупредительный, то масштаб гистограммы и тренда определяется предупредительной уставкой, иначе – максимальным динамическим диапазоном прибора.

Нижняя строка содержит меню в виде изображений кнопок с подписями. Остановить и запустить измерение можно с помощью кнопки

включения прибора. Кнопка «F» позволяет в режиме измерения сохранить данные, а в режиме останова – вызвать меню прибора:

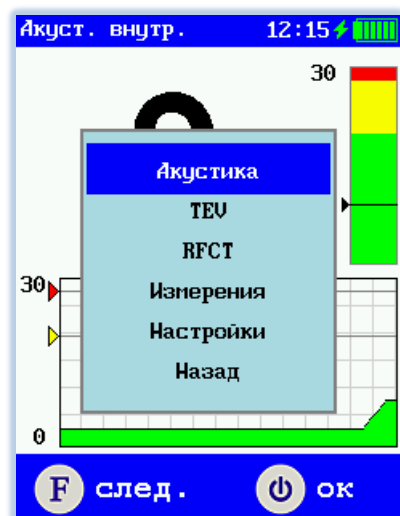


Рисунок 2.3

Навигация по меню осуществляется клавишей «F», выбор пункта – клавишей включения питания.

2.3 Измерения в акустическом диапазоне

Для измерения частичных разрядов акустическим датчиком его необходимо направлять в сторону контролируемого оборудования. Перемещая прибор вдоль оборудования, можно выявить зону с максимальной разрядной активностью.

Измерения в акустическом диапазоне можно проводить с помощью одного встроенного датчика (микрофона) или совместно с внешним датчиком, в том числе датчиком с параболической антенной.



Рисунок 2.4



Рисунок 2.5

Внешний направленный микрофон с параболической антенной позволяет эффективно проводить анализ разрядной активности удаленно на расстоянии до 100 м. с точностью до 1 м. Прибавка чувствительности составляет 20 дБ. Для удобства локации направленный микрофон имеет яркий лазерный указатель. Для включения указателя служит кнопка с торца прибора:

Для работы с акустическими датчиками необходимо выбрать пункт меню «Акустика». При подключении внешнего микрофона измерительный канал прибора будет автоматически переключен на внешний:



Рисунок 2.6

Дополнительно пользователь может оперативно контролировать уровень и интенсивность зарегистрированных частичных разрядов при помощи наушников, входящих в комплект прибора. Сигнала с акустического датчика аппаратно сдвигается в слышимый диапазон и подается на наушники, позволяя на слух оценивать разрядную обстановку.

2.4 Измерения с помощью TSM датчиков

Если для регистрации сигналов используется встроенный или внешний датчик типа «TSM» (датчик токов растекания), то его необходимо прикладывать к металлическим поверхностям шкафов. Чем ближе датчик будет находиться к зоне дефекта в изоляции, тем выше будет амплитуда частичных разрядов.



Рисунок 2.7

Также как и в акустическом диапазоне, можно проводить измерения с помощью как встроенного, так и внешнего датчиков TSM. Для подключения датчика к прибору используется кабель с маркировкой «TSM».



Рисунок 2.8

Для работы с TSM датчиками необходимо выбрать пункт меню «TSM». При этом если подключен внешний датчик, то будет отображаться «TSM внешн.», иначе – «TSM внутр.».

Дополнительно пользователь может оперативно контролировать уровень и интенсивность зарегистрированных частичных разрядов при помощи стереонаушников.

Здесь, в отличие от акустического канала, пользователь слышит модифицированные сигналы, пропорциональные зарегистрированным высокочастотным токам поверхностного растекания. Уровень звуковых сигналов в наушниках пропорционален амплитуде импульсов частичных разрядов, а частота сигналов связана с количеством регистрируемых импульсов.



Рисунок 2.9

2.5 Измерения с помощью RFCT датчиков

Внешний датчик «RFCT» (Radio Frequency Current Transformer), высокочастотный трансформатор тока, применяется для регистрации импульсов от частичных разрядов в высоковольтных выключателях, ячейках КРУ и подходящих к ним кабельных линиях, в цепях нейтрали силовых трансформаторов.



Рисунок 2.10

Для подключения датчика к прибору используется кабель с маркировкой «RFCT».

Для выбора требуемого канала необходимо выбрать соответствующий пункт меню – «RFCT»:



Рисунок 2.11

2.6 Работа с PRPD-диаграммой

Диаграмма «PRPD» (Phase Resolved Partial Discharge, фазовое распределение частичных разрядов) показывает связь между моментом возникновения частичных разрядов и фазой приложенного переменного напряжения. Чаще всего разряды происходят в областях роста приложенного сетевого напряжения как на положительной полуволне синусоиды, так и на отрицательной. На основе анализа фазовых зон распределения импульсов строится базовая экспертная диагностика и определяется тип дефекта в изоляции, который является источником частичных разрядов.

Так как это распределение импульсов синхронизируется с синусоидой подаваемого напряжения, то эта форма распределения почти напрямую связана с типом дефекта изоляции. Вот почему распределение PRPD часто называют «формой графика» типа дефекта в изоляции оборудования. Каждый дефект имеет свой собственный шаблон, который может быть определен программным обеспечением «INVA Portable».

Чтобы определить тип частичного разряда, процесс измерения должен быть синхронизирован с фазой опорного напряжения. Для этого используется датчик «PFR-2». Это устройство подключается к опорному напряжению и посылает синхронизирующие метки по радиоканалу. Расстояние отправки синхронизирующего импульса составляет до 100 метров. Значение опорного напряжения может варьироваться от 85 до 300 В:



Рисунок 2.12

Возможно использование прибора в режиме «PRPD» и без датчика синхроимпульсов, однако в этом случае распределение будет «плыть». Тем не менее, это тоже позволяет примерно оценить тип и вид дефекта.

Синхронизация в приборе включается автоматически при подключении датчика «PFR». При этом в верхней строке прибора отображается значок антенны с частотой сети:

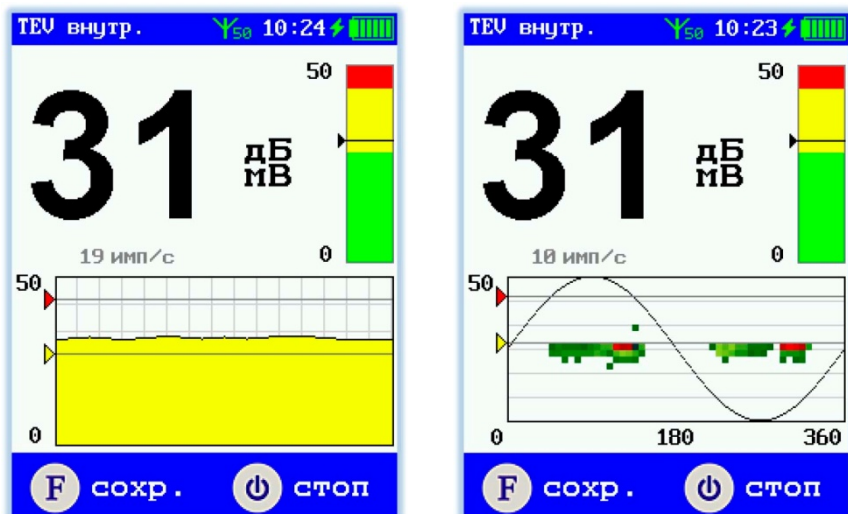


Рисунок 2.13

Для переключения между режимами отображения тренда и PRPD необходимо кратковременно нажать обе клавиши прибора одновременно.

2.7 Измерения по маршруту

Прибор «3i» ориентирован на использование маршрутной технологии проведения замеров.

Маршрут представляет собой названия точек или мест, где необходимо произвести измерения. Для всего маршрута или его части могут быть выставлены уставки – граничные значения.

Маршруты формируются с помощью программы «iNVA» и загружаются в прибор. Измерения производятся по заданному маршруту, данные сохраняются в памяти прибора и передаются в базу данных «iNVA».

При выборе пункта «Измерения» и «Маршрут» будет предложено выбрать требуемый маршрут из загруженных программным обеспечением «iNVA» в прибор маршрутов:

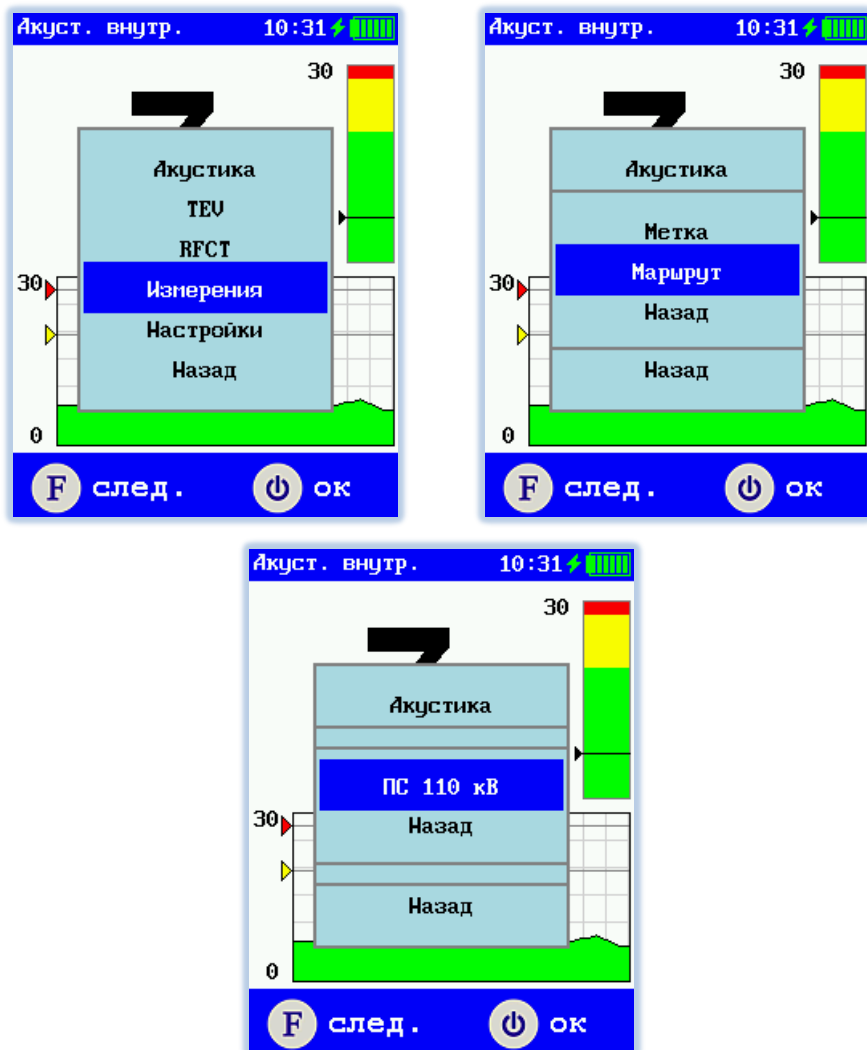


Рисунок 2.14

При отсутствии информации о маршрутах в приборе будет выведено сообщение «Маршруты не найдены», которое будет показано в течение 3-х секунд.

Если ранее были произведены замеры по маршруту и маршрут не был закончен, то будет выведено меню с выбором: следующий элемент маршрута, начать заново данный маршрут или предыдущий элемент маршрута:



Рисунок 2.15

После выбора маршрута прибор переходит в режим измерения канала, который записан в точке маршрута. Внизу окна показываются строки, соответствующие описанию точек маршрута:

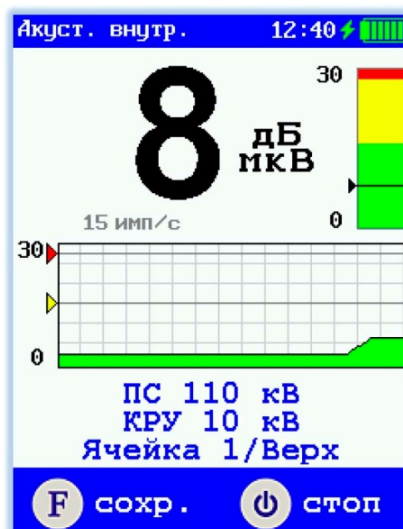


Рисунок 2.16

При нажатии на кнопку «F» происходит сохранение данных и переход на следующую точку маршрута. При длительном нажатии более 2 секунд на кнопку «F» происходит возврат на предыдущую точку маршрута.

После обхода всех точек маршрута будет выведено сообщение об окончании маршрута, и прибор переходит в обычный режим измерения акустического канала со внутреннего датчика:



Рисунок 2.17

Также для каждой точки маршрута пользователем задаются пороги технического состояния изоляции по уровню зарегистрированных разрядов – «рабочее состояние», «тревожное состояние» и «аварийное состояние». Этим порогам состояния оборудования на экране соответствуют цвета светофора: зеленый, желтый и красный. Благодаря этому уже на этапе проведения измерений специалист может оперативно давать оценку техническому состоянию изоляции оборудования. Настройка порогов осуществляется с помощью программного обеспечения «iNVA».

Например, если маршрутом прописаны ячейки КРУ, то после загрузки данных из прибора можно наблюдать распределение «поля дефектов» по ячейкам, влияние соседних ячеек друг на друга, что позволит быстро локализовать проблемную ячейку.

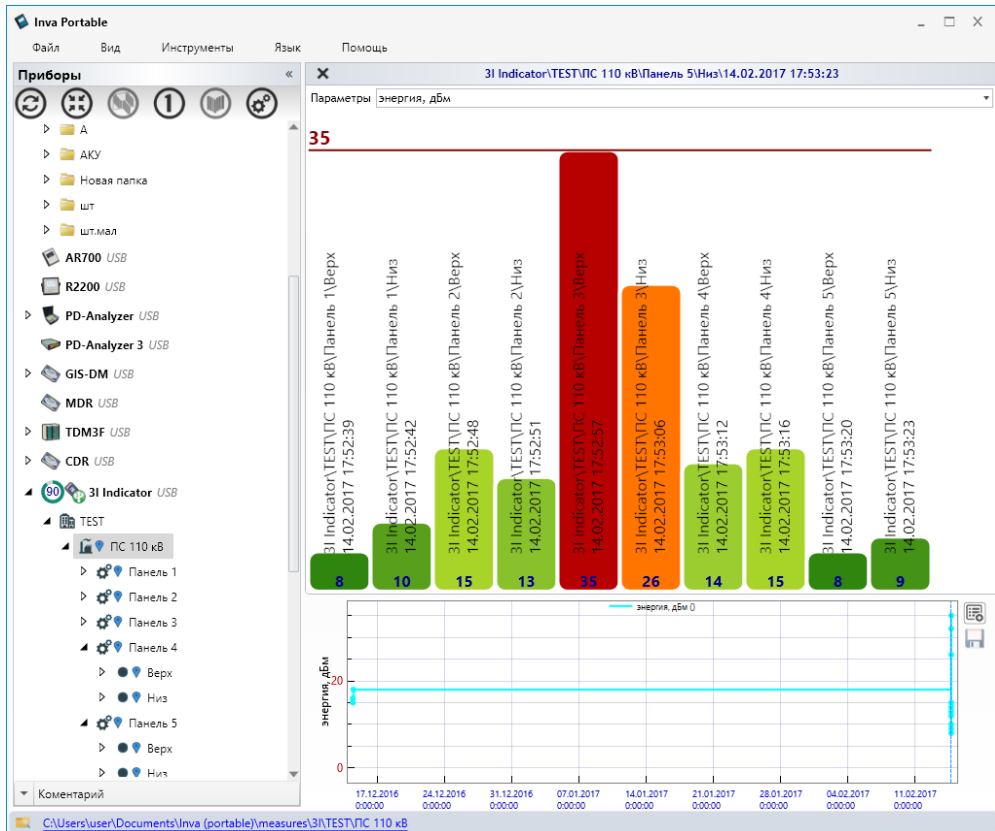


Рисунок 2.18

2.8 Измерения по RFID-меткам

Эта функция применяется при обходе маршрута, снабженного RFID метками типа Mifare. При этом данные меток считываются и добавляются к замеру. Функция активна в модификации прибора, снабженного RFID-считывателем.

При выборе пункта меню «Измерения» и «Метка» будет выдано окно с информацией о поиске метки. Прибор необходимо поднести к RFID-метке верхним торцом:

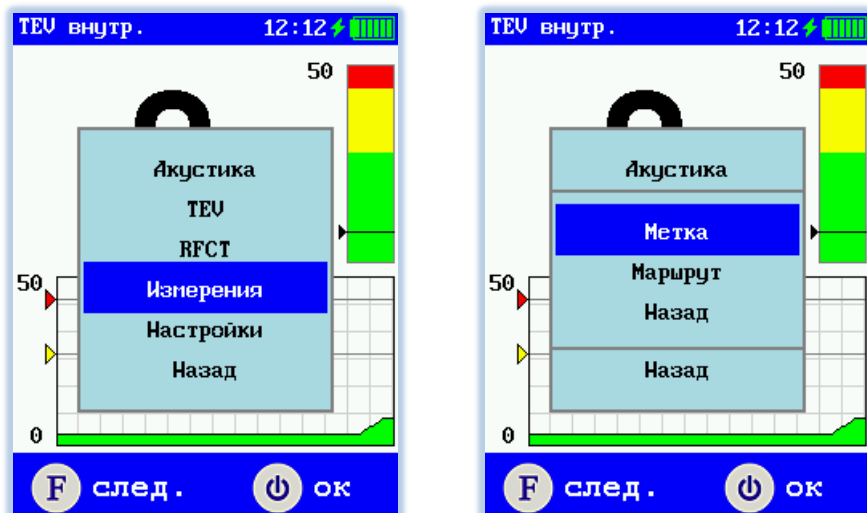


Рисунок 2.19

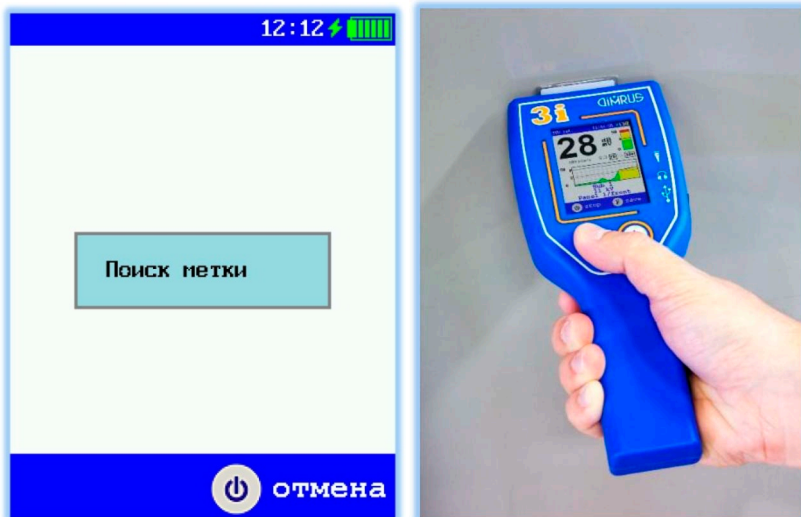


Рисунок 2.20

Когда метка будет считана, будет выдана информация о маршруте и точке маршрута. Прибор при этом перейдет в режим измерения с пороговыми значениями, указанными в метке:



Рисунок 2.21

2.9 Запись RFID-меток

Предварительно сохраненная информация о маршруте может быть записана в метки путем их программирования. Для этого выбирается пункт меню «Настройки» и затем «RFID настройка»:



Рисунок 2.22

Для настройки метки необходимо выбрать маршрут так же, как и в режиме измерения по маршруту. Затем будет выведено сообщение о необходимости подойти к выбранной метке:

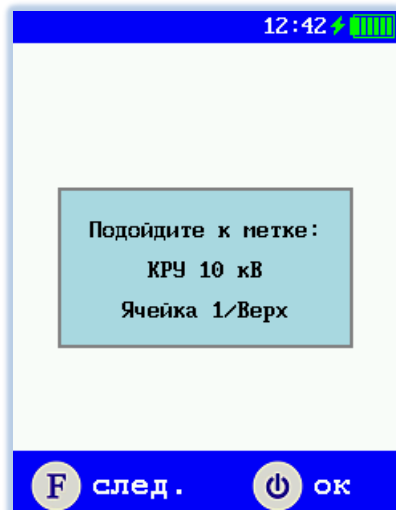


Рисунок 2.23

Когда метка выбрана, необходимо нажать на кнопку «ОК», прибор перейдет в режим поиска и программирования метки. В случае успешной выгрузки данных на метку будет выведено сообщение об успешном обновлении метки и будет предложено выбрать следующую метку маршрута. Выйти из режима программирования меток можно по клавише «F».

2.10 Настройка яркости экрана

Время автономной работы прибора зависит от яркости экрана. Для настройки яркости следует выбрать пункты меню «Настройки» и затем «Яркость»:



Рисунок 2.24

Регулировка яркости осуществляется выбором пунктов «Увеличить» и «Уменьшить». Выбранный уровень яркости сохраняется в энергонезависимой памяти прибора и используется при дальнейшей работе.

2.11 WiFi

Приборы, идущие с модулем WiFi, позволяют производить обмен данными с компьютером по радиоканалу по протоколу WiFi. Для включения необходимо выбрать пункты меню «Настройка», «WiFi» и затем «Включить» или «Выключить». При этом прибор выступает в роли точки доступа с именем «3i_N», где N – серийный номер прибора:



Рисунок 2.25

2.12 Пороги и уровни сигналов

Для быстрой индикации и диагностики используются пороги на уровни сигналов. Пороги на разные типы оборудования могут отличаться.

Следует также учесть, что прибор «3i» является индикаторным и используется для первоначальной диагностики и определения наличия разрядной активности.

Исходя из мирового опыта, рекомендуется придерживаться следующих величин. Уровни сигнала по каналам акустика/TSM (RFCT), дБмкВ/дБмВ:

1. до 18/23 – нормальный уровень,
2. до 28/44 – повышенная активность ЧР, требуется наблюдение,
3. выше 28/44 – высокая вероятность дефекта, необходимо тщательное изучение.

2.13 Обновление программного обеспечения прибора

Для обновления программного обеспечения прибора (прошивки) используется программа-загрузчик «FirmwareUpdate.exe»:

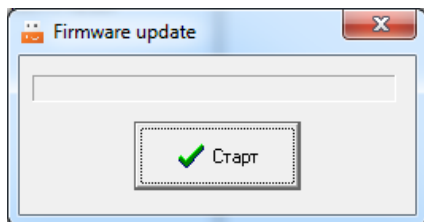


Рисунок 2.26

Для загрузки новой прошивки в прибор необходимо подключить прибор с помощью USB-кабеля к компьютеру и нажать на кнопку «Старт». Будет выведено окно выбора файла с прошивкой:

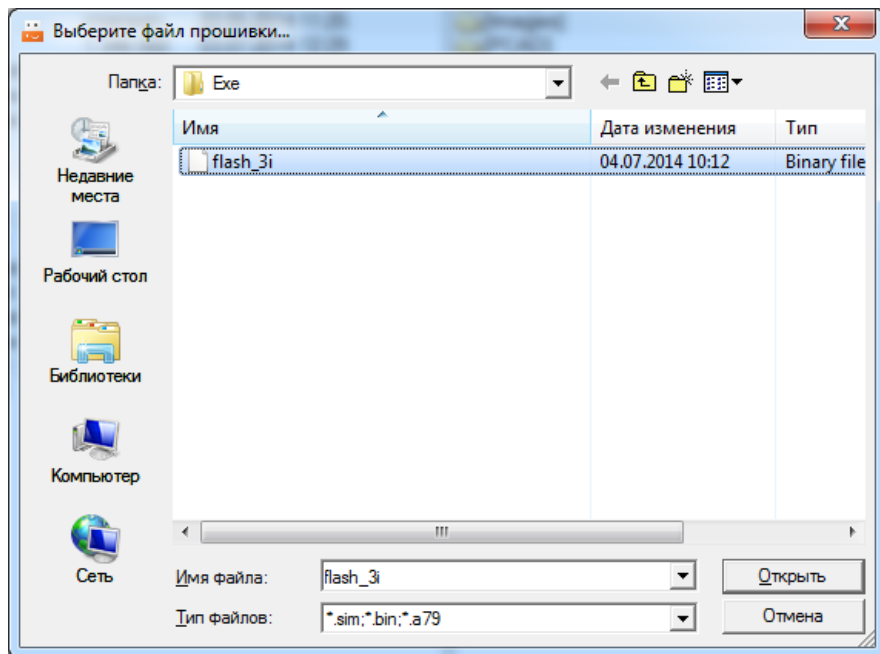


Рисунок 2.27

Необходимо выбрать файл с расширением *.bin, прилагаемый вместе с программой-загрузчиком, и нажать «Открыть». При этом будет проведена загрузка нового программного обеспечения в прибор.

После успешной загрузки прошивки прибор автоматически перезагрузится.

3. Работа с программой «iNVA Portable»

Программное обеспечение «iNVA Portable» является общей платформой для работы со многими портативными приборами фирмы Димрус. Программа используется для загрузки данных, хранения, просмотра и анализа данных. Для работы с программой необходимо сначала установить драйверы устройства. Программу и драйверы для прибора «3i» можно загрузить по адресу <https://dimrus.ru/software.html>.

Данные прибора «3i», которые были загружены на компьютер, автоматически не удаляются из прибора. Его можно снова загрузить на компьютер. Устройство 3i автоматически удалит самые старые данные, когда память будет заполнена. Или данные можно удалить из программы путем вызова пункта меню «Очистить память прибора».

Основные принципы работы с программой описаны в руководстве пользователя на программу «iNVA Portable», который можно загрузить по адресу https://dimrus.ru/software/inva_p_um.pdf. Внешний вид программы приведен на рисунке ниже:



Рисунок 3.1

3.1 Установка времени прибора

Для нормальной работы прибора необходимо актуализировать внутренние часы прибора. Для этого его необходимо подключить к компьютеру, выбрать прибор «3I Indicator» в списке приборов и вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши:

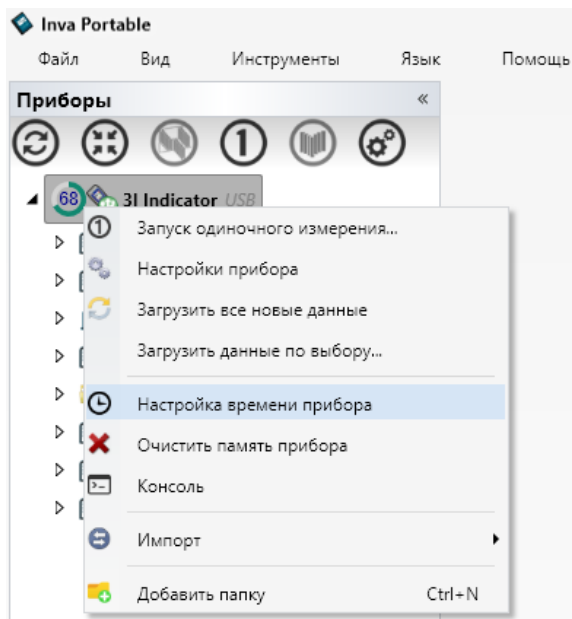


Рисунок 3.2

Для установки актуального времени в приборе необходимо вызвать пункта меню «Настройка времени прибора»:

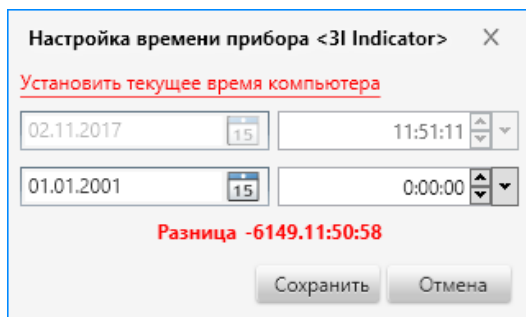


Рисунок 3.3

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

3.2 Настройки прибора

Настройки прибора можно посмотреть и изменить путем вызова пункта меню «Настройки прибора»:

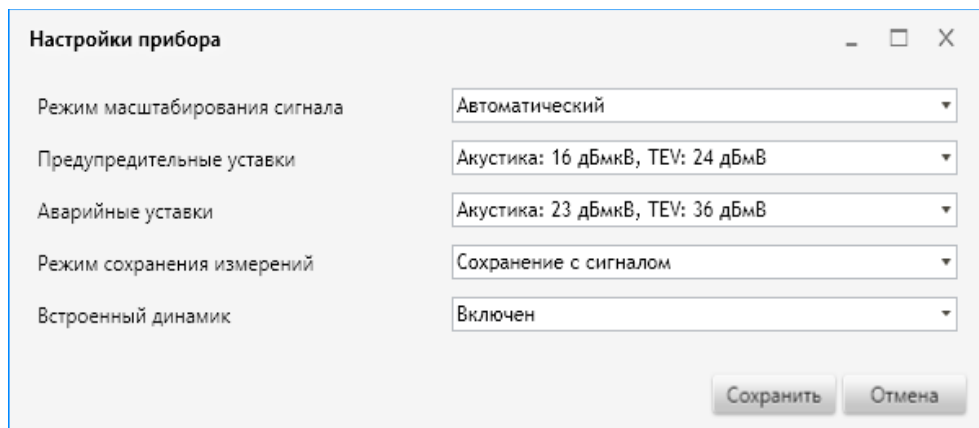


Рисунок 3.4

В окне настроек прибора можно выбрать:

1. *Режим масштабирования сигнала* – режимы работы прибора, в котором усиление сигнала с акустического канала происходит либо автоматически, либо только в одну сторону;
2. *Предупредительные и аварийные уставки* – пороговые уставки для индикации столбиковых диаграмм прибора желтым и красным цветом:

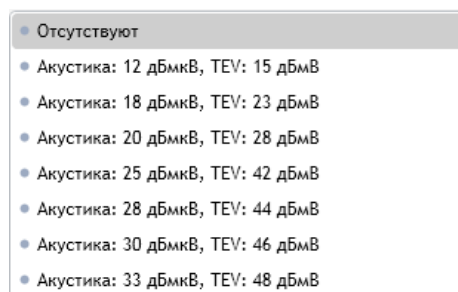


Рисунок 3.5

3. *Режим сохранения измерений* – режим сохранения данных измерения, когда к основным данным: амплитуде и количеству импульсов по каналам может быть добавлен сигнал для дальнейшего анализа. Измерений с сигналом можно сделать значительно меньше, поэтому для длинных маршрутов необходимо выбирать «Сохранение без сигнала»;
4. *Встроенный динамик* – включение или отключение встроенного динамика для озвучивания нажатий на клавиатуру.

3.3 Создание структуры папок прибора

Для удобства работы и поддержки маршрутной технологии рекомендуется создать структуру папок для прибора, отражающую реальную структуру предприятия. В папках будут храниться результаты измерений:

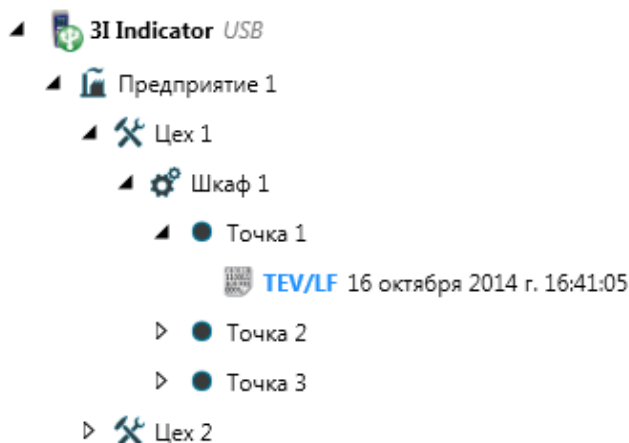


Рисунок 3.6

Для папок также доступно следующее контекстное меню:

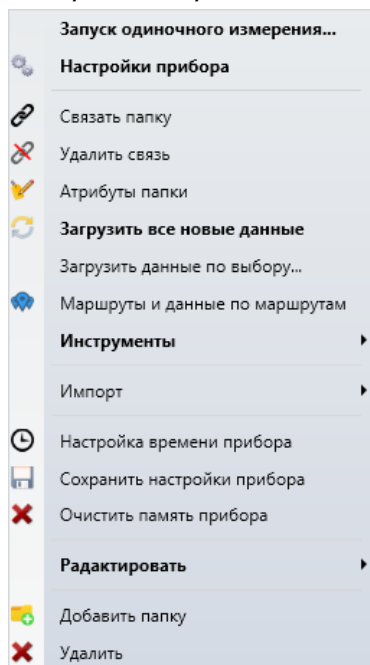


Рисунок 3.7

Здесь добавляются следующие пункты. Пункт «Связать папку» и «Удалить связь» используются для связи папок нескольких однотипных приборов между собой для просмотра сигналов и диагностики. Например, из двух 3-канальных приборов можно сформировать один 6-канальный. Используется для удобства просмотра сигналов.

С помощью пункта «Атрибуты папки» можно установить для каждой папки атрибуты – возможный уровень иерархии в структуре предприятия:

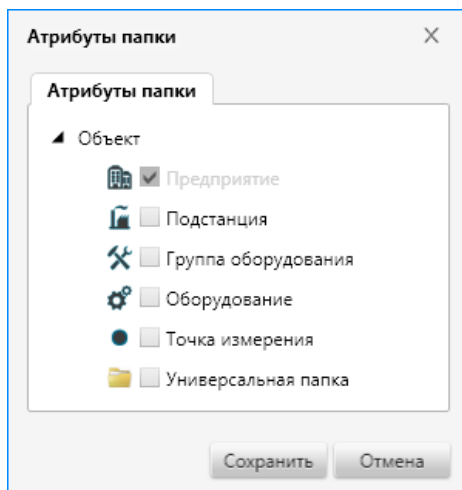


Рисунок 3.8

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

Установка атрибутов папок требуется для формирования отчета по предприятию, который вызывается с помощью пункта «Инструменты/Отчет о техническом состоянии оборудования».

Пункт меню «Редактировать» вызывает подменю:

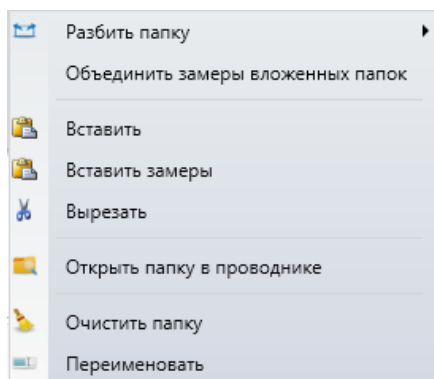


Рисунок 3.9

Пункты этого подменю:

- «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 замеры» – позволяет вставить только результаты измерений;
- «Вырезать» – позволяет вырезать папки;
- «Открыть папку в проводнике» – открывает папку с результатами измерений в проводнике;
- «Очистить папку» – удаляет все результаты измерений из папки;
- «Переименовать» – позволяет переименовать папку.

3.4 Создание маршрутов

Для работы с переносными приборами удобно использовать маршруты. Маршрут представляет собой набор точек измерения с уникальными именами-идентификаторами.

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». Данный пункт содержит два подпункта «Маршруты и данные по маршрутам» и «Синхронизировать маршруты»:

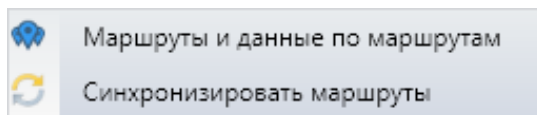


Рисунок 3.10

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:

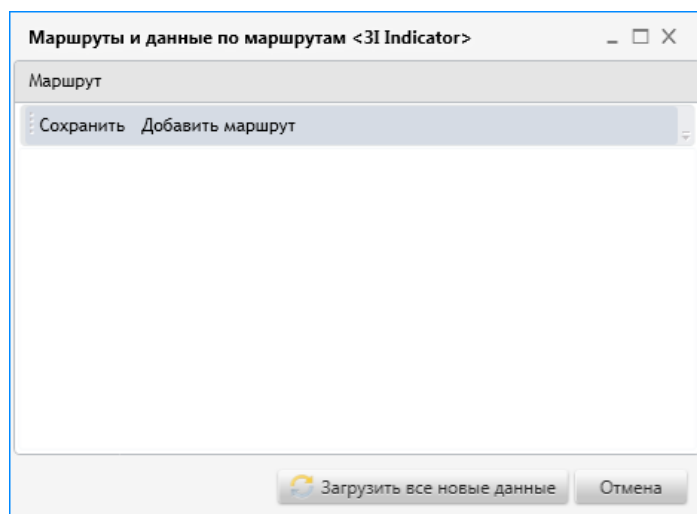


Рисунок 3.11

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

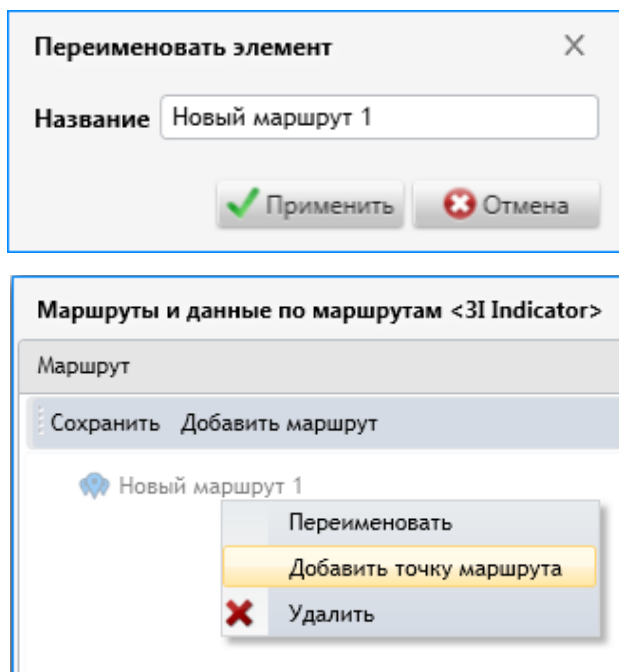


Рисунок 3.12

После добавления всех требуемых точек в маршруте его можно сохранить в приборе, нажав на кнопку «Сохранить»:

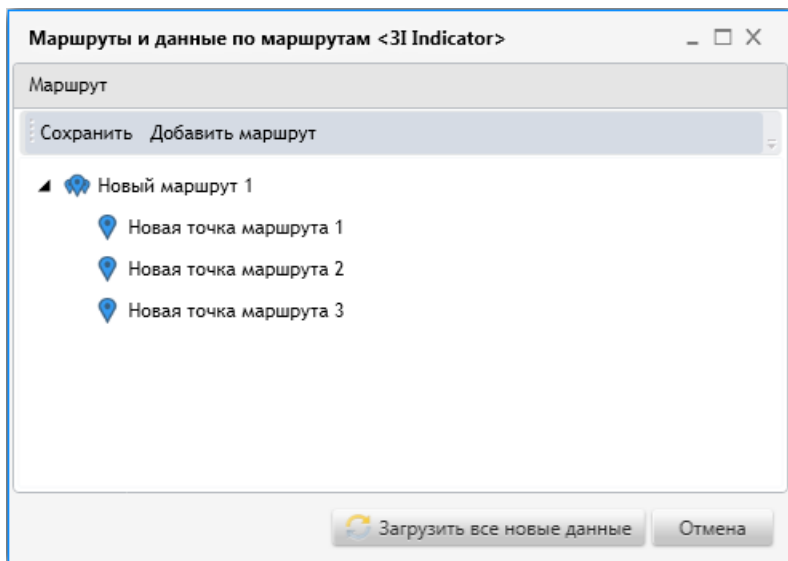


Рисунок 3.13

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

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:

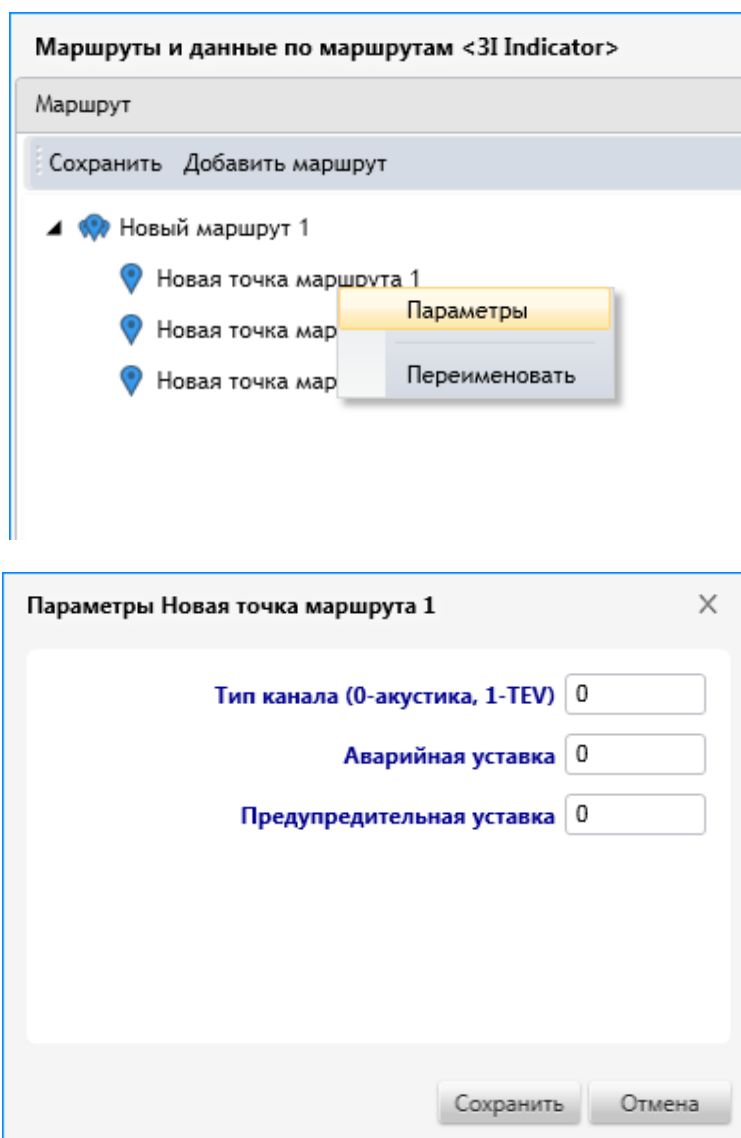


Рисунок 3.14

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

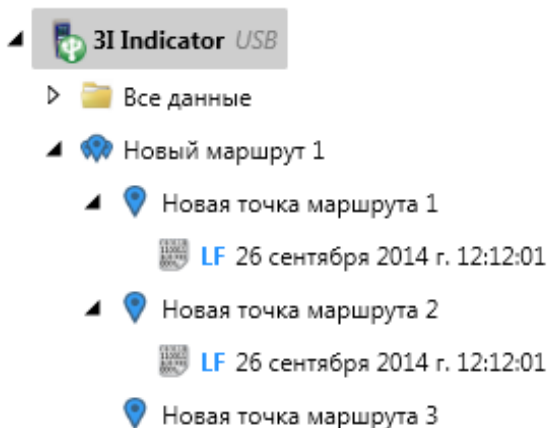


Рисунок 3.15

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

3.5 Загрузка сигналов

Для просмотра и анализа сигналов их нужно загрузить из прибора в программу. Для этого выберите пункт контекстного меню прибора или папки «Загрузить все новые данные» или «Загрузить все новые данные по выбору».

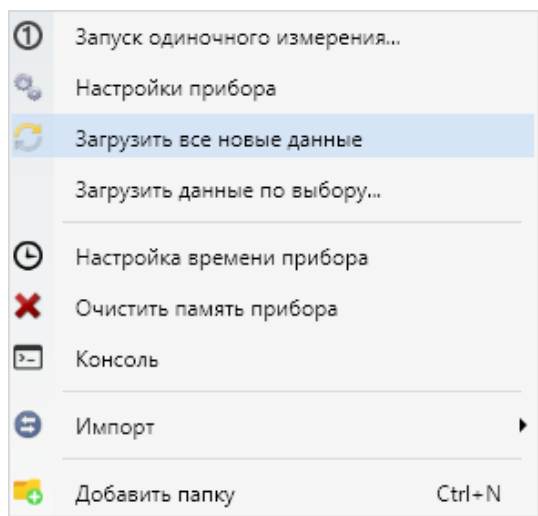


Рисунок 3.16

Данные загружаются в ту папку, откуда было вызвано контекстное меню. Если меню вызвано из прибора, то будет создана папка «Все данные» и данные будут загружены в нее.

Если выбран пункт «Загрузить данные по выбору», то будет предложено выбрать те данные, которые необходимо загрузить:

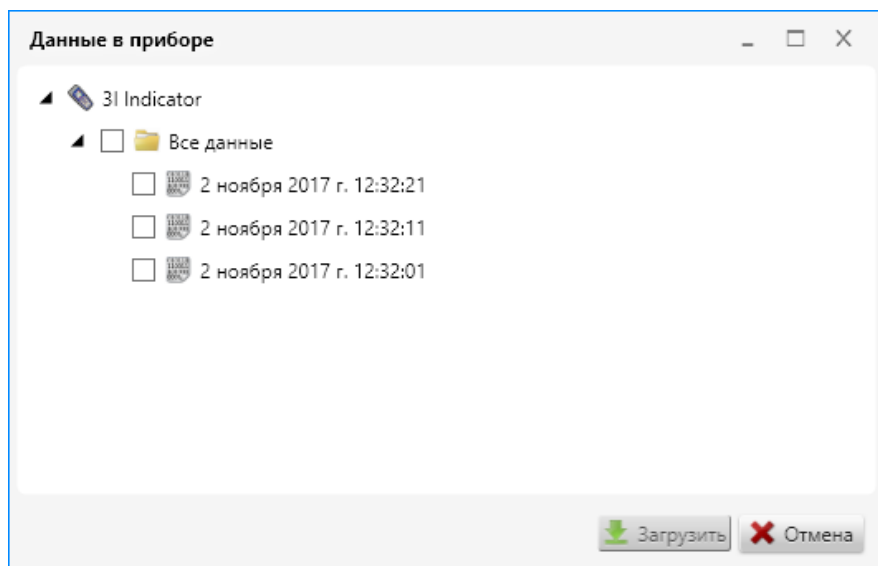


Рисунок 3.17

3.6 Просмотр сигналов

Загруженные в программу данные можно просмотреть, если нажать на них мышкой:

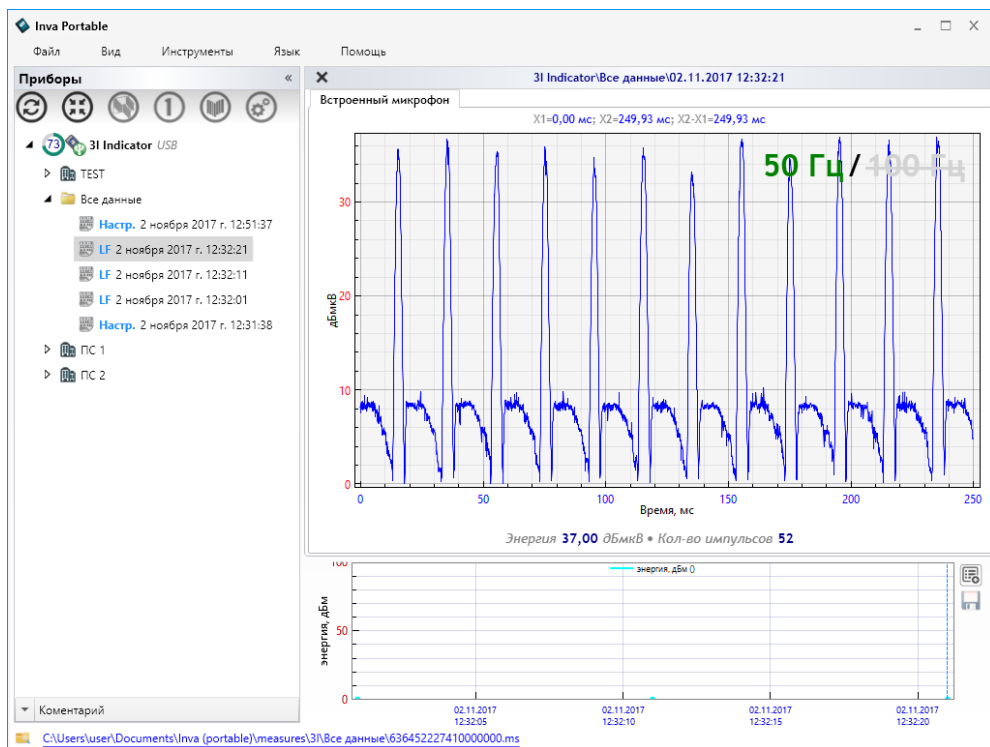


Рисунок 3.18

Обозначения результатов измерений следующие: «LF» (Low Frequency, низкая частота) – акустический сигнал, «TSM» (Transient Earth Voltage) – сигнал с датчика поверхностных токов растекания.

Если выбран режим измерения «Сохранение с сигналом», то к данным измерения добавляется сигнал. Акустический сигнал представляет собой набор импульсов за выбранное время регистрации, сигнал поверхностных токов растекания – один импульс.

Также можно посмотреть распределение уровня сигнала по папкам. Если, например, папки соответствуют ячейкам КРУ, то можно увидеть «поле дефектов» по КРУ. Для этого нужно выбрать мышкой требуемую группу ячеек или всю подстанцию целиком:

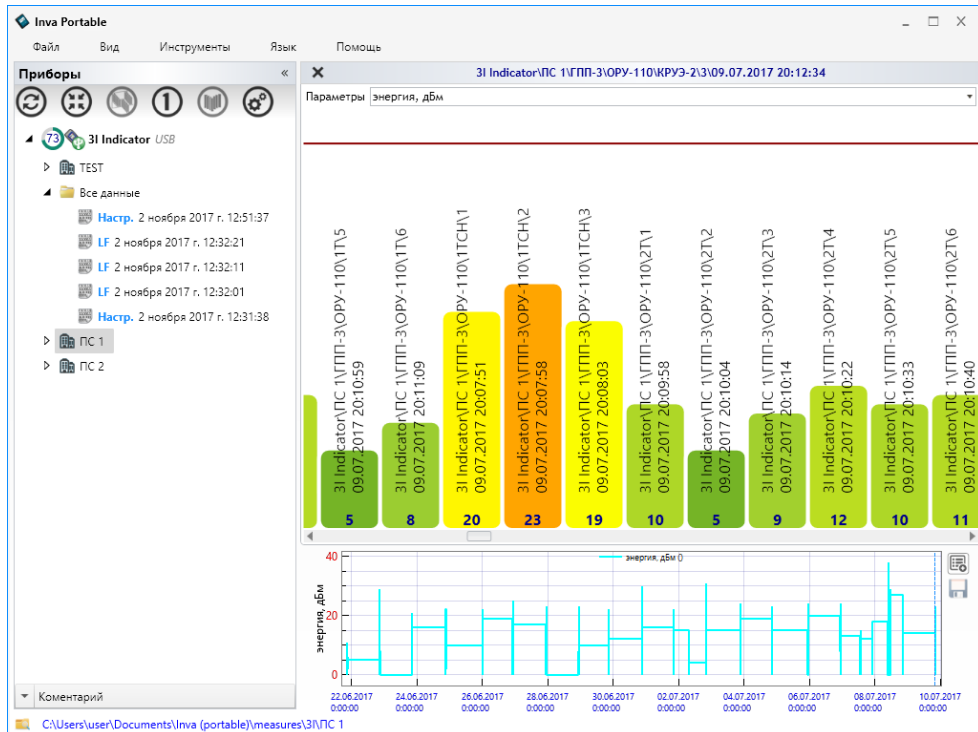


Рисунок 3.19

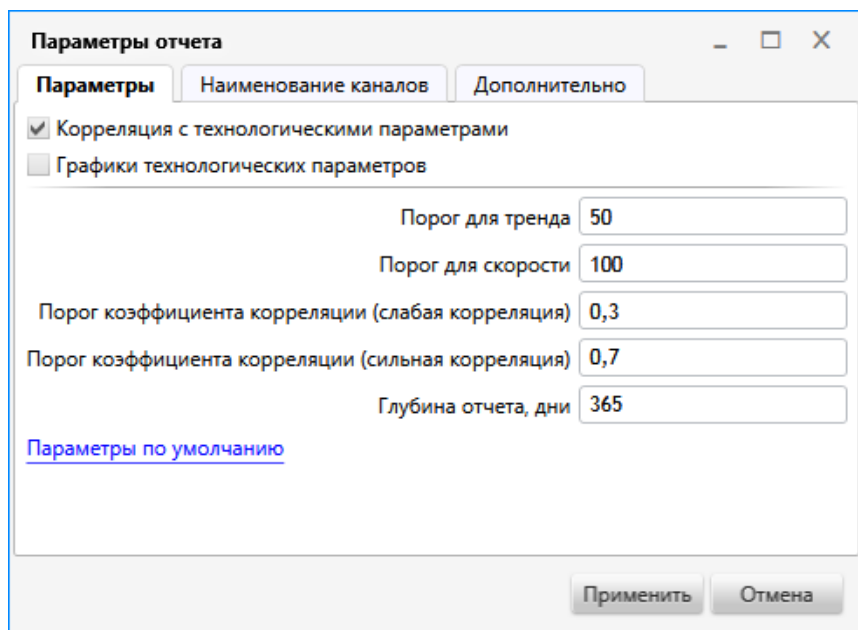
3.7 Работа с отчетами

Отчеты вызываются из контекстного меню «Диагностика» для выбранной папки или загруженного сигнала.

Возможны следующие виды отчетов:

1. Отчет о техническом состоянии оборудования – отчет о превышениях порогов;
2. Отчет о сроках проведения ремонтов – отчет о сроках ремонта для выбранного оборудования;
3. Отчет о сроках проведения замеров – отчет о сроках проведения следующих измерений;
4. Отчет об остаточном ресурсе оборудования – отчет по остаточному ресурсу в процентах для выбранного оборудования.

Параметры отчета можно посмотреть и изменить путем вызова пункта контекстного меню «Диагностика» - «Параметры отчета»:



Параметры отчета

Параметры Наименование каналов Дополнительно

☒ Корреляция с технологическими параметрами

☐ Графики технологических параметров

Порог для тренда 50

Порог для скорости 100

Порог коэффициента корреляции (слабая корреляция) 0,3

Порог коэффициента корреляции (сильная корреляция) 0,7

Глубина отчета, дни 365

[Параметры по умолчанию](#)

Применить Отмена

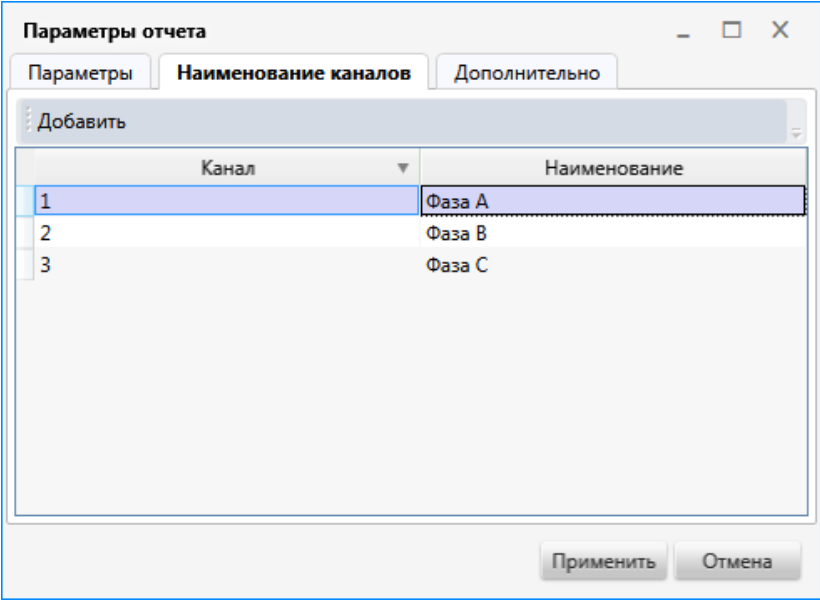
Рисунок 3.20

Здесь можно установить параметры, которые должны отображаться в отчёте:

1. *Корреляция с технологическими параметрами* – добавляет в отчёт запись о зависимости между температурой окружающей среды, влажностью воздуха и мощностью импульсов;
2. *Графики технологических параметров* – добавляет в отчёт график зависимости (если зависимость обнаружена) между температурой окружающей среды, влажностью воздуха и мощностью импульсов;
3. *Порог для тренда* – если скорость роста ЧР превышает указанную величину (%/год), в отчёт будет добавлена запись;
4. *Порог для скорости* – если скорость роста ЧР превышает указанную величину (%/месяц), в отчёт будет добавлена запись;
5. *Порог для коэффициента корреляции (слабая корреляция)* – на основании заданного значения, определяется, есть ли связь между технологическим параметром и интенсивностью импульсов;
6. *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;

7. *Глубина отчёта, дни* – для формирования отчёта за определенное количество дней до выбранного измерения;

При необходимости задайте наименование для измерительных каналов прибора:



Параметры отчета

Параметры **Наименование каналов** Дополнительно

Добавить

Канал	Наименование
1	Фаза А
2	Фаза В
3	Фаза С

Применить Отмена

Рисунок 3.21

Дополнительно можно добавить текст для отображения в верхнем колонтитуле, а также комментарий к отчёту:

Параметры отчета

Параметры Наименование каналов Дополнительно

Верхний колонтитул

Комментарий (конец отчета)

Применить Отмена

Рисунок 3.22

Установленные параметры применяются также и ко всем вложенным папкам.

Отчет может быть сформирован путем вызова пункта «Диагностика/Отчет» из меню папки, меню данных измерения или специального меню «Отчеты». В первом случае отчет формируется по всем измерениям, данные которых лежат в выбранной папке и подпапках. Во втором – только по данным выбранного измерения.

В окне просмотра отчета для работы с отчетом сверху располагается строка кнопок, слева направо:

- сохранить отчет в формате docx;
- открыть отчет в Microsoft Word версии 2007 и выше;
- открыть отчет в Adobe Acrobat Reader;
- распечатать отчет;
- копировать отчет в буфер;
- группа кнопок масштабирования;
- группа кнопок позиционирования макета.

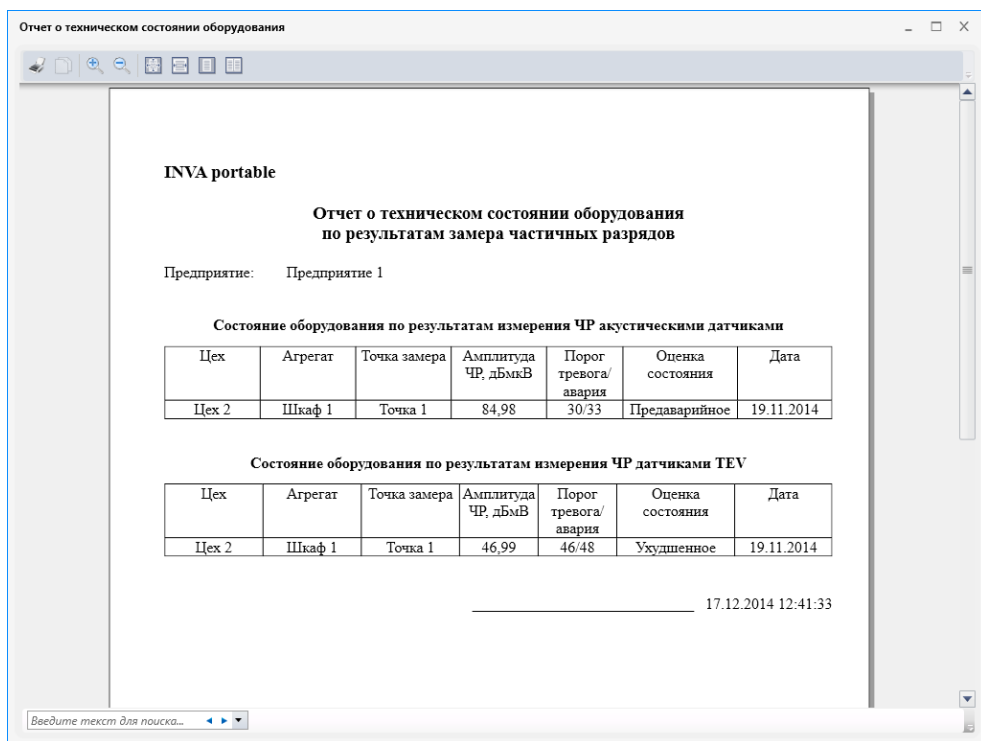


Рисунок 3.23 Отчет о техническом состоянии

Эти отчеты используются для обслуживания оборудования по состоянию и рекомендуются к использованию совместно с маршрутной технологией, описанной в данном руководстве.

Информация о предприятии-изготовителе:

ООО «ДИМУС» (г. Пермь)

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