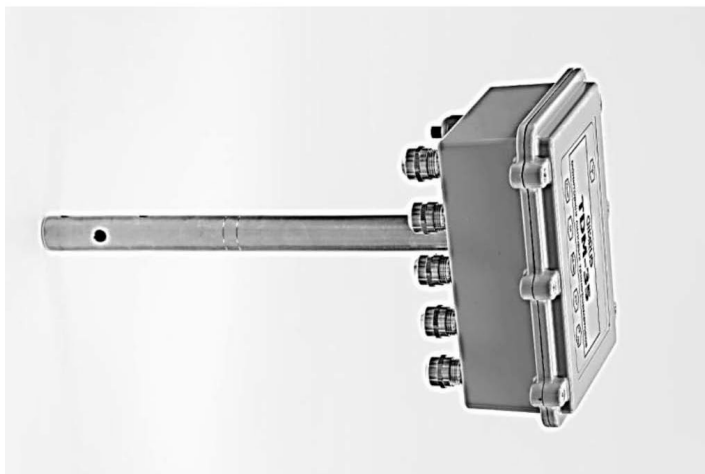


Мониторинг силовых трансформаторов

TDM-35

Руководство по эксплуатации

ВЦ.411729.076 РЭ



г. Пермь

Оглавление

1. Описание и технические параметры системы	3
1.1 Введение.....	3
1.2 Расчетные данные системы TDM-35	4
1.3 Конструктивные особенности системы	6
1.4 Технические параметры.....	7
1.5 Указания по эксплуатации.....	7
1.6 Комплектность	8
2. Подключение модуля.....	9
3. Настройка прибора TDM-35	9
3.1 Программа «Конфигуратор беспроводных приемников Dimrus».....	9
3.1.1 Установка программы.....	9
3.1.2 Поиск и добавление модулей приема	10
3.1.3 Настройка прибора.....	11
3.1.4 Получение данных с прибора	13
3.1.5 PRPD	15
3.1.6 Экспорт и импорт данных.....	15
3.2 Подключение к модулю WDM-T, WDM-TI	16
3.3 Программа «Датчики DIMRUS»	18

1. Описание и технические параметры системы

1.1 Введение

Система TDM-35 предназначена для контроля технического состояния силовых маслонаполненных трансформаторов 10÷35 кВ. Высокая эффективность системы достигается благодаря использованию дополнительных датчиков и более совершенной экспертной системы, используемой для оценки технического состояния и диагностики дефектов трансформатора.

Для контроля текущего технического состояния трансформаторов в системе TDM-35 реализовано несколько диагностических методов, результаты работы которых дополняют друг друга:

- Регистрация и анализ температурных режимов работы трансформатора.
- Контроль влагосодержания в масле бака трансформатора.
- Контроль влагосодержания в твердой изоляции обмоток трансформатора.
- Регистрация и анализ разрядных процессов внутри бака трансформатора.
- Контроль технического состояния конструкции трансформатора по параметрам вибрации.
- Контроль уровня масла в баке трансформатора.

Датчики для регистрации этих важных параметров трансформатора конструктивно объединены в единый модуль, который вводится внутрь бака трансформатора через верхнюю крышку или фланец слива масла трансформатора.

Дополнительно к датчикам, находящимся внутри бака трансформатора, к прибору системы TDM-35 подключаются два внешних датчика. Это датчик тока нагрузки трансформатора и комплексный датчик контроля температуры и влажности окружающей среды.

При помощи адаптивного цифрового двойника трансформатора, параметры которого уникальны для каждого контролируемого системой трансформатора, в программном обеспечении системы мониторинга TDM-35 выполняется оценка текущего технического состояния, оперативная диагностика дефектов, осуществляется математическое прогнозирование развития технического состояния трансформатора на будущих этапах эксплуатации.

1.2 Расчетные данные системы TDM-35

Таблица 1. Контролируемые параметры системы

№	Контролируемый параметр	Наличие	Примечание
1	Токи нагрузки	✓	Измеряемый параметр
2	Температура трансформатора	✓	Измеряемый параметр
3	Влага в масле	✓	Измеряемый параметр
4	Влага в твердой изоляции	✓	Измеряемый параметр
5	Уровень масла	✓	Защитная функция системы
6	Разрядная активность	✓	Измеряемый параметр
7	Температура и влажность воздуха	✓	Измеряемый параметр
8	Давление в баке	✓	Измеряемый параметр
9	Вибрация бака	✓	Измеряемый параметр
10	Напряжение с ТН	✓	Измеряемый параметр

Данные контролируемые параметры позволяют выявлять дефекты, перечень которых приведен в Таблице 2:

Таблица 2. Зависимость выявляемых дефектов от контролируемых параметров

Дефектное состояние	Контролируемые параметры из Таблицы 1	Достоверность
Изоляция обмоток трансформатора		
Контроль электрической прочности масла в баке трансформатора по наличию растворенной воды.	2,3	✓✓
Контроль влагосодержания в твердой изоляции обмоток трансформатора.	2,3,4	✓✓
Учет естественного старения изоляции обмоток на основании контроля наработки трансформатора.	1	✓✓
Контроль температурных превышений, приводящих к ускоренному старению изоляции обмоток.	1,2	✓✓
Выявление локальных дефектов в изоляционной системе трансформатора по частичным разрядам.	6,7	✓
Определение типа выявленных дефектов в изоляции, оценка степени их развития, опасности для дальнейшей эксплуатации трансформатора.	6,7	✓

Сердечник трансформатора		
Контроль усилия прессовки сердечника трансформатора по спектру вибрационного сигнала.	1,9	✓✓
Контроль наличия короткозамкнутых контуров в сердечнике трансформатора.	1,2,6,9	✓✓
Состояние конструктивных элементов трансформатора		
Контроль целостности конструкции трансформатора по спектрам вибрационных сигналов.	9	✓✓
Определение эффективности охлаждения трансформатора по температурам бака, воздуха и току нагрузки.	1,2,7	✓✓
Управление эксплуатацией и обслуживаем трансформатора		
Контроль текущего технического состояния трансформатора по параметрам цифрового двойника.	1÷9	✓✓
Определение скорости ухудшения технического состояния, оценка остаточного ресурса трансформатора.	1÷9	✓✓
Планирование сроков и объемов проведения сервисных и ремонтных работ.	1÷9	✓✓

Где: ✓ - сравнительно невысокая достоверность

✓✓- высокая достоверность.

Для каждой из трех контролируемых подсистем трансформатора: для изоляционной системы, для сердечника трансформатора и для его конструкции в программном обеспечении системы мониторинга строятся локальные математические модели.

Итоговая математическая модель трансформатора (его цифровой двойник) комплексно строится на основе объединения параметров локальных моделей подсистем трансформатора.

Результатом работы экспертной части программного обеспечения является:

- Информация о текущем техническом состоянии контролируемого трансформатора в целом и его отдельных подсистем.
- Перечень тревожных и предаварийных превышений контролируемых параметров, выявленных системой мониторинга за выбранный пользователем период времени.
- Расчет температуры наиболее нагретой точки обмотки трансформатора, определение скорости старения изоляции обмоток.

- Оценка эффективности работы системы охлаждения, учитывающая возникновение внутри бака трансформатора дополнительных зон нагрева.
- Список всех диагностированных экспертной системой признаков дефектных состояний трансформатора с оценкой степени их опасности.

Завершающим итогом работы экспертных алгоритмов программы мониторинга является создание акта текущего технического состояния трансформатора с рекомендациями по особенностям его дальнейшей эксплуатации, необходимости проведения дополнительных обследований, сервисных и ремонтных работ.

Для максимально эффективного использования результатов работы системы мониторинга в целях управления эксплуатацией и обслуживанием трансформаторов необходимо использовать программное обеспечение INVA, которое реализует функции управления обслуживанием трансформаторного и другого высоковольтного оборудования на уровне АСУ-ТП всего предприятия.

1.3 Конструктивные особенности системы

Конструкция прибора системы мониторинга TDM-35. В верхней герметизированной части корпуса прибора располагается вся электронная часть системы мониторинга. В нижней цилиндрической части корпуса, которая вводится внутрь бака, находятся измерительные датчики.

Система TDM-35 монтируется на верхней крышке бака трансформатора или на фланец слива трансформаторного масла. Для этого используется переходной фланец с герметизирующим узлом. Более подробно монтаж описан в паспорте TDM-35.

Если система мониторинга смонтирована на фланце слива трансформаторного масла, то некорректно будет работать функция контроля минимального уровня масла в баке.

Проводной монтаж при установке прибора системы TDM-35 не требует больших затрат. Поскольку все основные датчики параметров трансформатора объединены в общий блок, который уже введен в масло бака трансформатора на этапе монтажа, к прибору системы необходимо подключить четыре кабельные линии:

- Кабель питания AC/DC.
- Кабель от датчика марки IFCT-5 для контроля тока нагрузки трансформатора.
- Кабель линии связи, если в системе будет использован проводной интерфейс RS-485.
- Кабель для подключения датчика температуры и влажности окружающего воздуха.

Антенна выбранного беспроводного интерфейса связи (Bluetooth или LoRa) монтируется на корпусе прибора на заводе и не требует для подключения внешней кабельной линии.

1.4 Технические параметры

Основные технические данные и характеристики модуля соответствуют данным, приведенным в Таблице 3:

Таблица 3. Технические параметры

Параметр	Значение
Напряжение ВН контролируемого трансформатора, кВ	10 ÷ 35
Диапазон измерения тока нагрузки трансформатора, А	0 ÷ 5
Диапазон измерения напряжения ТН, В	0 ÷ 110
Диапазон измерения температуры в баке, °С	-40 ÷ +125
Диапазон измерения влагосодержания в масле при 25°С, ppm	0 ÷ 400 ±10%
Диапазон измерения влагосодержания в твердой изоляции, %	0,5 ÷ 63,7
Диапазон измерения давления внутри бака (опция), кПа	0 ÷ 172
Диапазон измерения разрядных импульсов, dBm	-60 ÷ -8
Диапазон измерения вибрации бака, g	10 ÷ 1000
Измеряемый перепад уровня масла в баке, мм	±20
Диапазон измерения влажности окруж. среды, %	0 ÷ 100
Диапазон измерения температуры окруж. среды, °С	-40 ÷ +125
Габаритные размеры датчика, мм	410*200*170
Масса прибора в сборе, не более, кг	3
Рабочая температура, °С	-40 ÷ +85
Напряжение питания, В (АС)	110 / 220
Потребляемая мощность, не более, Вт	5

1.5 Указания по эксплуатации

При эксплуатации изделия необходимо соблюдать следующие особые условия:

- 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.

1.6 Комплектность

Прибор поставляется в картонной упаковке. Комплектность поставки приведена в

Таблица 4:

Таблица 4. Комплектность поставки системы

Наименование	Количество*
Устройство мониторинга «TDM-35»	1 шт.
Трансформатор тока марки IFCT-5	1 шт.
Кабельные наконечники	1 комплект
Зажим для крепления металлорукава РЗ-Н-10	4 шт.
Кабель витая пара КВПЭФУ-5е 2х2х20.55 с металлорукавом	10 м.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Паспорт	1 шт.

* - зависит от комплекта поставки

2. Подключение модуля

Вся информация о техническом состоянии трансформатора из системы TDM-35 передается в централизованную систему АСУ-ТП предприятия, для чего в системе предусмотрено использование трех стандартных интерфейсов передачи данных:

- Проводной гальванически изолированный интерфейс связи марки RS-485. При помощи этого интерфейса можно передавать информацию в АСУ-ТП, проводить настройку режимов работы TDM-35, проводить специализированные разовые измерения параметров работы трансформатора.
- Беспроводной интерфейс связи марки Bluetooth, предназначенный для передачи данных на смартфон, планшет, переносной компьютер, позволяет управлять режимами работы системы мониторинга. Дальность работы этого интерфейса составляет десятки метров.
- Беспроводной интерфейс связи марки LoRa (LoRaWan). Достоинством этого интерфейса связи является то, что информация может передаваться на большое расстояние, достигающее нескольких километров. Вторым преимуществом интерфейса LoRa является использование в нем двойного шифрования информации.

При заказе системы TDM-35 пользователю необходимо заранее определиться с необходимым для АСУ-ТП набором интерфейсов связи. В приборе системы мониторинга может быть установлен проводной интерфейс RS-485 и дополнительно один из двух беспроводных интерфейсов: Bluetooth и/или LoRa.

3. Настройка прибора TDM-35

3.1 Программа «Конфигуратор беспроводных приемников Dimrus»

3.1.1 Установка программы

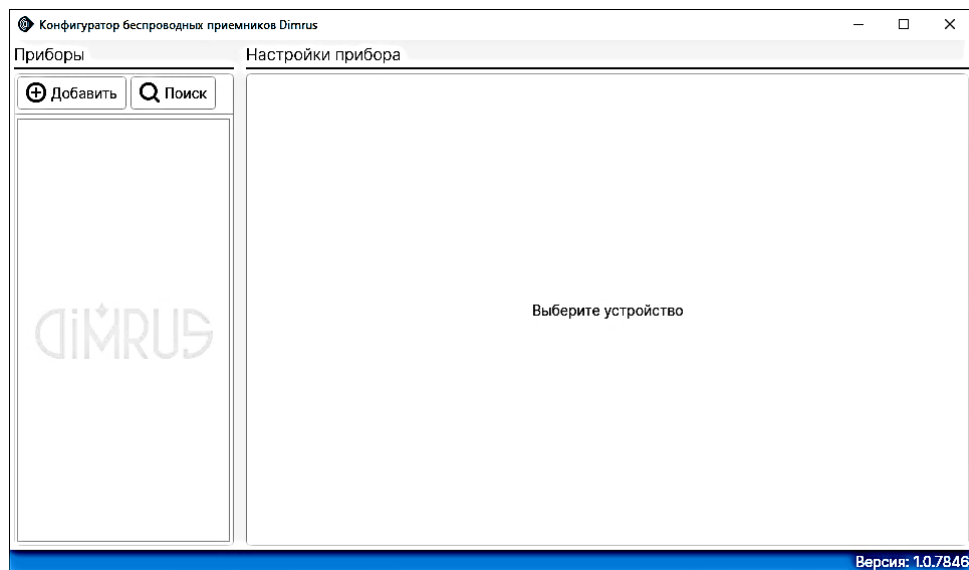
Программа является кроссплатформенной и может работать в операционных средах Windows 7/8/10 и Linux-системах. Программа написана под платформу NET Core 3.1 и выше и требует установки ее перед запуском. Платформу можно скачать с сайта Microsoft.

В среде Windows для установки необходимо запустить файл «DimrusBLEToolsInstaller.msi» и следовать инструкциям.

В среде Linux установки не требуется. Перед запуском файла DimrusBLETools необходимо выставить ему права на запуск: `chmod +x DimrusBLETools`.

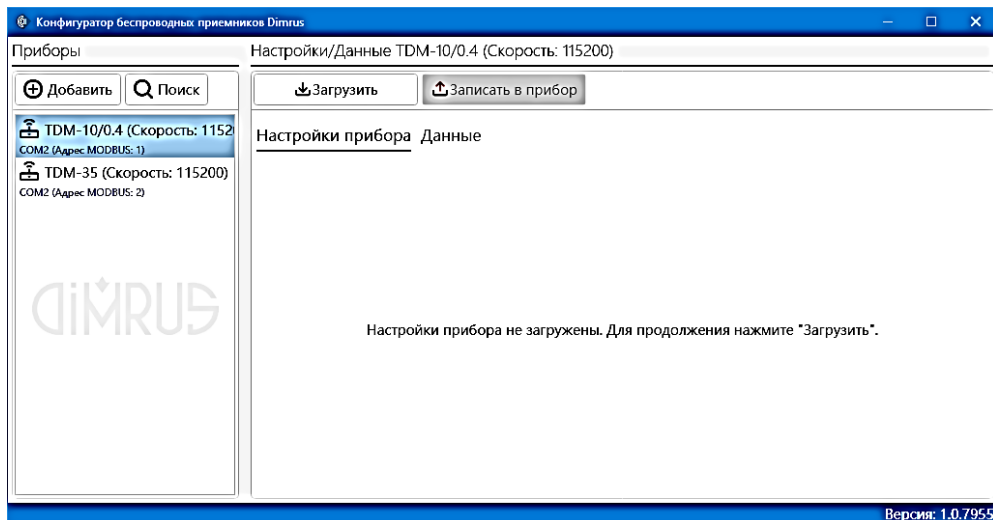
3.1.2 Поиск и добавление модулей приема

Внешний вид программы приведен ниже:

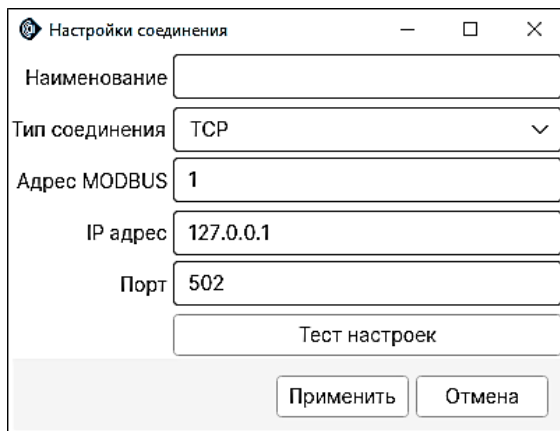


Окно программы поделено на две части. Слева отображается список «Приборы». В этом списке отображаются все приборы серии TDM-35, обнаруженные по сети RS-485/Modbus.

Для добавления приборов можно осуществить автоматический поиск, нажав на кнопку «Поиск». Для остановки поиска необходимо нажать на красный крестик в нижнем левом углу в строке статуса:



Также можно добавить прибор TDM-35 самостоятельно, нажав кнопку «Добавить». При этом будет выведено следующее окно:

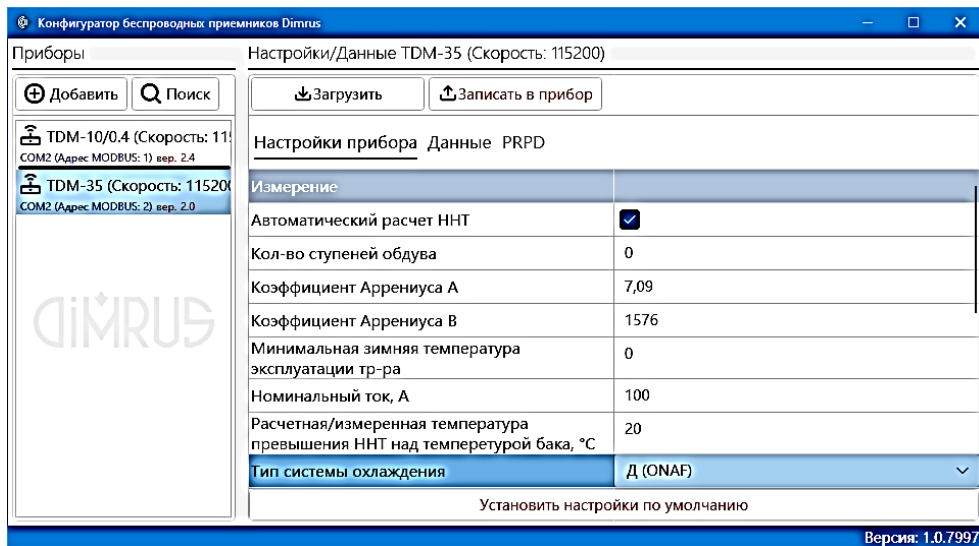


Здесь можно выбрать тип интерфейса: TCP (Modbus/RTU over TCP), USB или последовательный порт. Соединение TCP может использоваться, например, при связи с прибором через последовательный сервер «Муха».

По умолчанию прибор имеет следующие параметры связи: Modbus-адрес – 1, параметры связи – 115200,8,N,1.

3.1.3 Настройка прибора

Если выбрать требуемый прибор TDM-35 в списке приборов, то становятся доступными его настройки (для загрузки настроек необходимо нажать на кнопку «Загрузить»):



Базовые настройки прибора TDM-35 состоят из настроек измерений, связи по интерфейсам Bluetooth и RS-485, а также уставок. Серийный номер смене не подлежит. Для записи настроек необходимо нажать кнопку «Записать в прибор».

Все настройки можно сбросить на заводские путем нажатия на кнопку «Установить настройки по умолчанию».

Настройки группы *Измерение* состоят из параметров, характеризующих трансформатор. Эти параметры необходимы для расчета моделей:

- *Автоматический расчет ННТ* – автоматический расчет наиболее нагретой точки (ННТ) трансформатора. Если галочка снята, то для расчетов будет использоваться значение из позиции *Расчетная/измеренная значение температура превышения ННТ над температурой бака, °C* (при номинальной загрузке трансформатора);
- *Количество ступеней обдува* – используется для трансформаторов с типом системы охлаждения Д (ONAF);
- *Коэффициенты Аррениуса А, В* – используются для расчета абсолютной влажности масла и берутся из характеристик конкретного масла, залитого в трансформатор;
- *Минимальная зимняя температура эксплуатации трансформатора* – зимний климатический минимум температуры окружающей среды, в которой эксплуатируется трансформатор, °C (как правило, используются значения 0 и - 40);

- Номинальный ток, A – номинальный ток трансформатора по паспорту.
- Тип системы охлаждения – тип системы охлаждения трансформатора, М (ONAN) или Д (ONAF).

Настройки группы *Связь (Bluetooth)* состоят из настройки PIN кода, необходимого для сопряжения прибора по интерфейсу Bluetooth;

Настройки группы *Связь (RS485)* состоят из настроек Modbus-адреса прибора и настроек последовательного порта.

Настройки группы *Уставки* состоят из уставки по порогу влагосодержания в масле.

3.1.4 Получение данных с прибора

При выборе вкладки «Данные» откроется окно с основными выходными параметрами прибора:

Конфигуратор беспроводных приемников Dimerus

Приборы: TDM-10/0.4 (Скорость: 115200 COM2 (Адрес MODBUS: 1))
TDM-35 (Скорость: 115200) COM2 (Адрес MODBUS: 2)

Настройки/Данные TDM-35 (Скорость: 115200)

Загрузить Записать в прибор

Настройки прибора Данные PRPD

Обновить Опрос

Адрес регистра	Наименование	Значение	Множитель	Слагаемое	Тип
10	S/N	291	1	0	UINT16
11	Ошибки	0	1	0	UINT16
12	Температура масла	26,21 °C !	0,01	0	INT16
13	Абсолютная влажность	11,5 ppm !	0,01	0	UINT16
14	Уровень масла	0 %	0,01	0	UINT16
15	Уровень ЧР, текущий	-48,8 dBm !	0,1	0	INT16
16	Уровень вибрации, СКЗ	0,42 м/с !	0,01	0	UINT16
17	Давление в масле	0 ATM	0,001	0	UINT16

Нумерация адресов регистров MODBUS начинается с 1

Версия: 1.0.7955

При этом восклицательным знаком обозначаются изменившиеся данные. Также можно включить постоянный опрос прибора с интервалом один раз в секунду, для этого нужно установить галочку в поле «Опрос».

Основной список Modbus-регистров приведен в Таблице 5. Используемая Modbus-функция – 3. Тип протокола – RTU.

Таблица 5. Список Modbus-регистров прибора

Адрес регистра	Наименование	Единицы измерения	Множитель	Тип
10	S/N, серийный номер		1	UINT16
11	Ошибки ¹		1	UINT16
12	Температура масла	°C	0,01	INT16
13	Абсолютная влажность	ppm	0,01	UINT16
14	Уровень масла	%	0,01	UINT16
15	Уровень ЧР, текущий	dBm	0,1	INT16
16	Уровень вибрации, СКЗ	м/с	0,01	UINT16
17	Давление в масле (опция)	ATM	0,001	UINT16
18	Температура окр. ср.	°C	0,01	INT16
19	Влажность окр. ср.	%	0,01	UINT16
20	Давление в окр. ср.	ATM	0,001	UINT16
21	Шум в сигнале	%	0,01	UINT16
22	Дефект корона	%	0,01	UINT16
23	Дефект в изоляции	%	0,01	UINT16
24	Дефект плавающий потенциал	%	0,01	UINT16
25	Остаточный ресурс	%	0,01	UINT16
26	Время до ремонта	мес	1	UINT16
27	Состояние трансформатора ²		1	UINT16
29	Напряжение с ТН	В	0,01	UINT16
30	Ток нагрузки	А	0,01	UINT16
31	Влагосодержание изоляции	%	0,01	UINT16
32	Частота сети	Гц	0,01	UINT16
33	Уровень ЧР (Q02)	dBm	0,1	INT16
34	Время наработки	час	1	UINT32

¹ – Битовая маска ошибок прибора (номера битов):

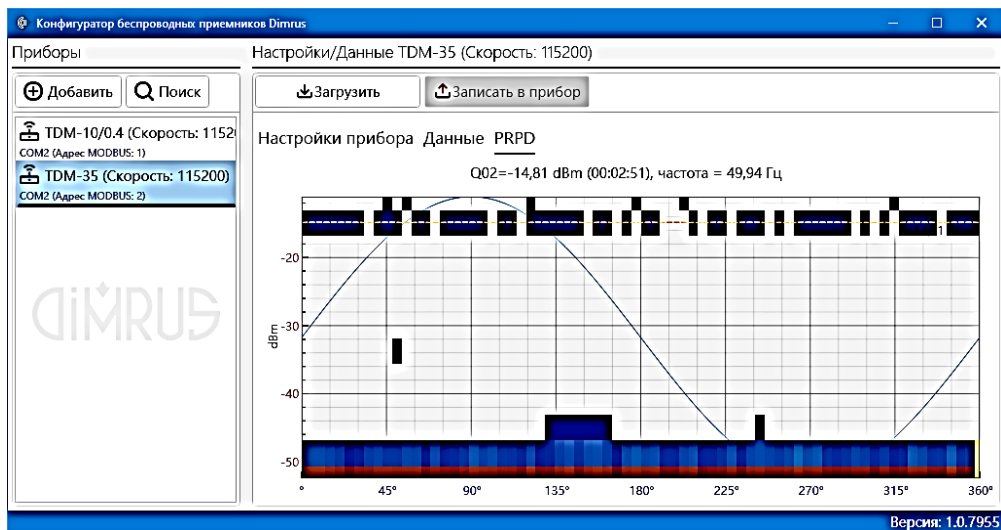
1. ошибка коммутатора,
2. ошибка постоянной памяти (FRAM),
3. ошибка оперативной памяти (SRAM),
4. ошибка акселерометра,
5. ошибка датчика влажности,
6. ошибка датчика давления,
7. ошибка датчика уровня,
8. ошибка синхронизации.

² – Состояние трансформатора:

- 0 — норма,
- 1 — предупредительный уровень,
- 2 — предаварийный уровень.

3.1.5 PRPD

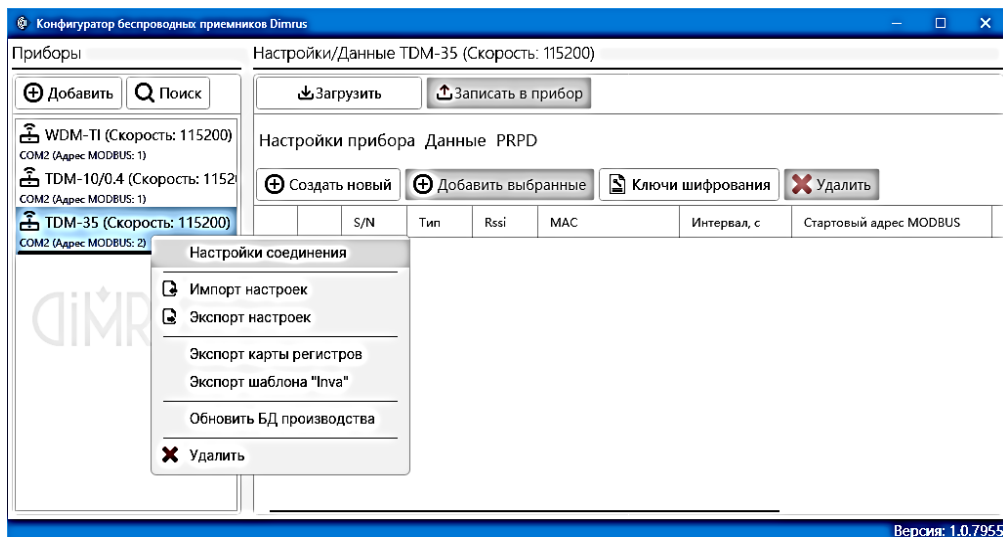
На вкладке PRPD можно увидеть текущее распределение частичных разрядов в изоляционной системе трансформатора:



3.1.6 Экспорт и импорт данных

Для отображения параметров импорта и экспорта данных нужно открыть контекстное меню правой кнопкой мыши и выбрать соответствующий пункт:

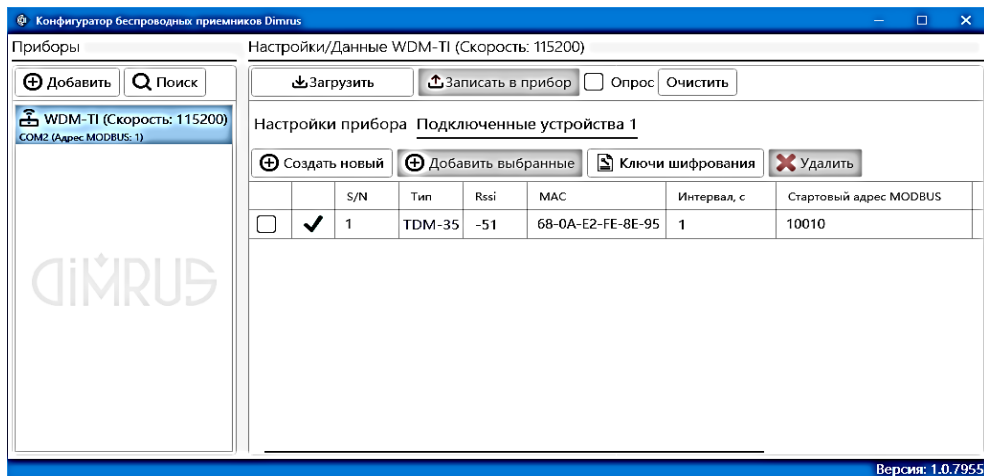
- «Импорт настроек», «Экспорт настроек» – произвести импорт или экспорт настроек выбранного прибора TDM-35.
- «Экспорт карты регистров (для подключенных устройств)» – произвести экспорт карты регистров в виде docx-файла.
- «Экспорт шаблона Inva» – сформировать готовый шаблон прибора для работы с программой INVA
- «Обновить БД производства» – применяется при наладке на заводе-изготовителе и для дальнейшей работы не используется.



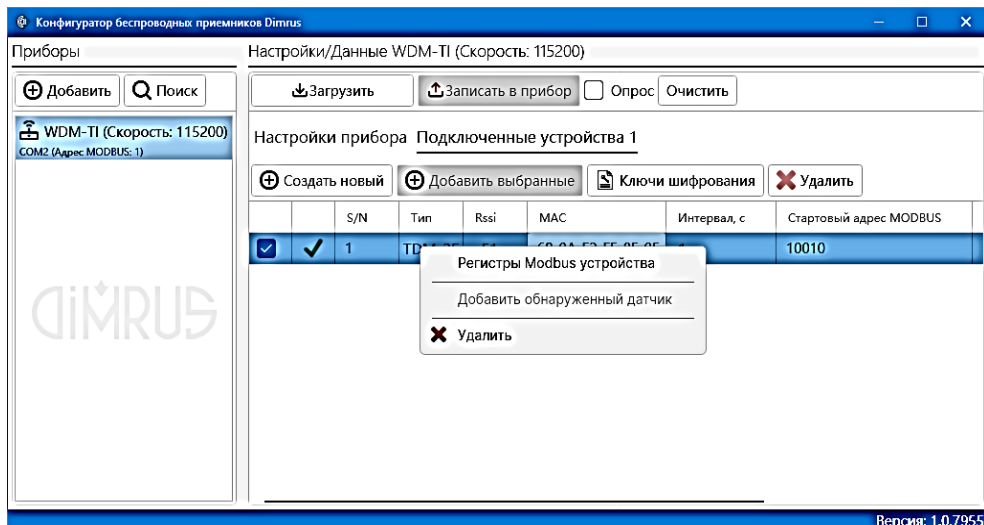
3.2 Подключение к модулю WDM-T, WDM-TI

Прибор TDM-35 может быть подключен к модулю-приемнику серии WDM-T или WDM-TI, далее по тексту – модуль-приемник. Для этого в программе «Конфигуратор беспроводных приемников Dimrus» в настройках выбранного модуля-приемника открыть вкладку «Подключенные устройства» и нажать кнопку «Создать новый». После этого ввести MAC подключаемого прибора TDM-35. Ввести стартовый адрес MODBUS. Далее выбрать этот прибор и нажать кнопку «Добавить выбранные» и нажать кнопку «Записать в прибор». Для более подробной информации смотри инструкцию на модуль-приемник.

После считывания настроек модуля-приемника во вкладке «Подключенные устройства» будут отображаться подключенные к нему приборы.



Для считывания карты регистров из модуля-приемника нужно выбрать прибор из списка подключенных устройств, нажать на него правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать «Регистры Modbus устройства».



После этого появится окно с текущими значениями регистров прибора TDM-35:

Регистры Modbus устройства (TDM-35, S/N=1)						
<input checked="" type="button" value="Обновить"/> ☐ Опрос						
Адрес регистра	Наименование	Значение	Множитель	Слагаемое	Тип	
10010	S/N	291	!	1	0	UINT16
10011	Ошибки	0	!	1	0	UINT16
10012	Температура масла	25 °C	!	0,01	0	INT16
10013	Абсолютная влажность	10,81 ppm	!	0,01	0	UINT16
10014	Уровень масла	0,11 %	!	0,01	0	UINT16
10015	Уровень ЧР, текущий	-48,6 dBm	!	0,1	0	INT16
10016	Уровень вибрации, СКЗ	0,41 м/с	!	0,01	0	UINT16
10017	Давление в масле	0 ATM	!	0,001	0	UINT16
10018	Температура ок. ср.	26,47 °C	!	0,01	0	INT16
10019	Влажность ок. ср.	26,15 %	!	0,01	0	UINT16
10020	Давление в ок. ср.	1,004 ATM	!	0,001	0	UINT16
Нумерация адресов регистров MODBUS начинается с 1						

3.3 Программа «Датчики DIMRUS»

Настройка прибора TDM-35 может осуществляться по беспроводному протоколу Bluetooth версии не ниже 5.0 с помощью программы «Датчики DIMRUS», установленной на телефоне под управлением операционной системы Android версии не ниже 7.0. Программа доступна в «Play Market»:



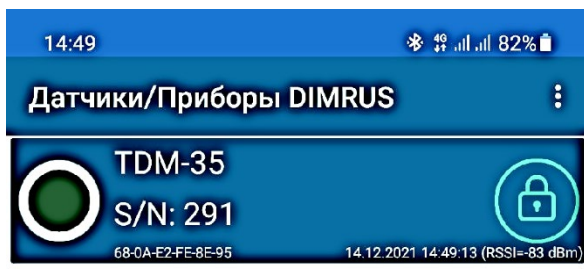
Беспроводные датчики DIMRUS

Dimrus/Vibrocenter

Удалить

Открыть

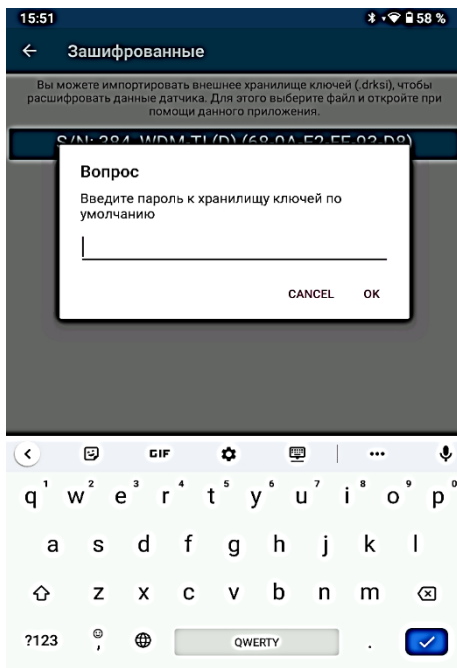
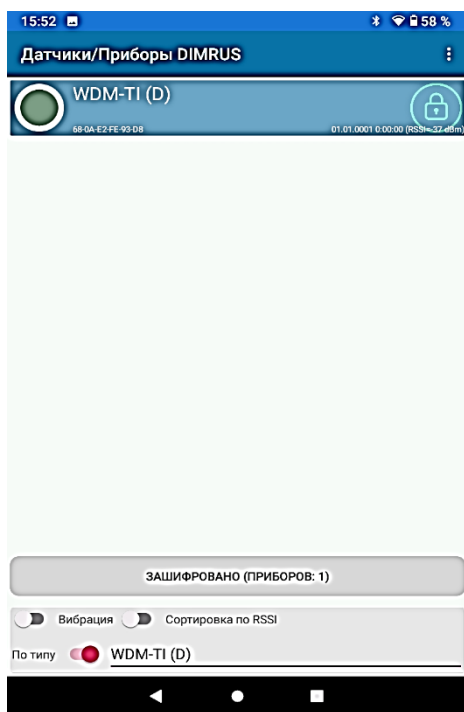
Для запуска программы необходимо включить Bluetooth на телефоне или планшете, также Android потребуется включить геолокацию GPS:



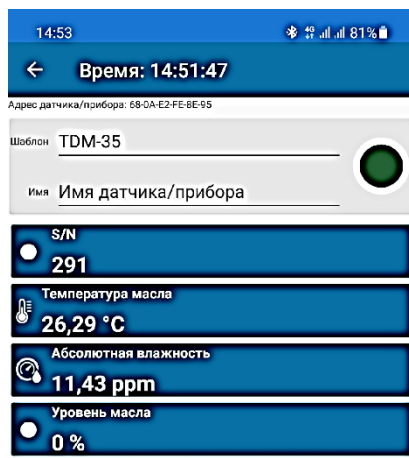
В списке программы необходимо выбрать требуемый прибор, уровень RSSI показывает удаление от прибора. Чем меньше значение, тем прибор дальше.

При первом запуске программы потребуется ввести пароль по умолчанию для доступа к локальному хранилищу ключей. До этого момента все приборы и датчики будут показаны как не расшифрованные. **Пароль по умолчанию** – Dimrus@keys@2021.

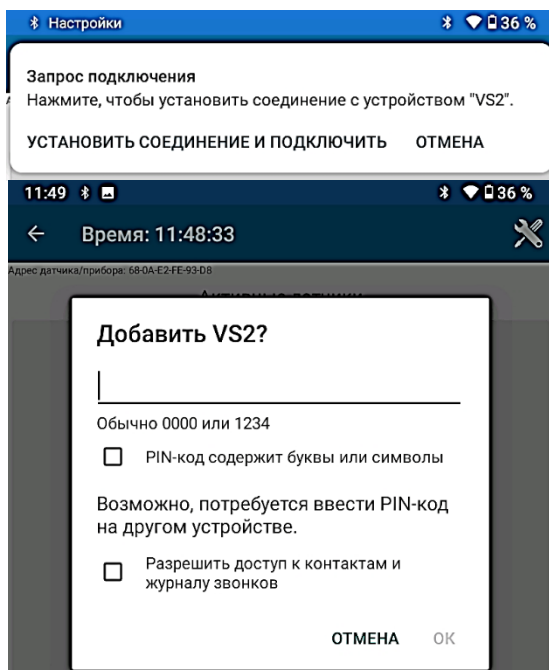
Чтобы ввести пароль, необходимо нажать на кнопку «Зашифровано (приборов)» внизу экрана:



После успешного ввода пароля будет выведено окно с основными выходными параметрами прибора TDM-35:

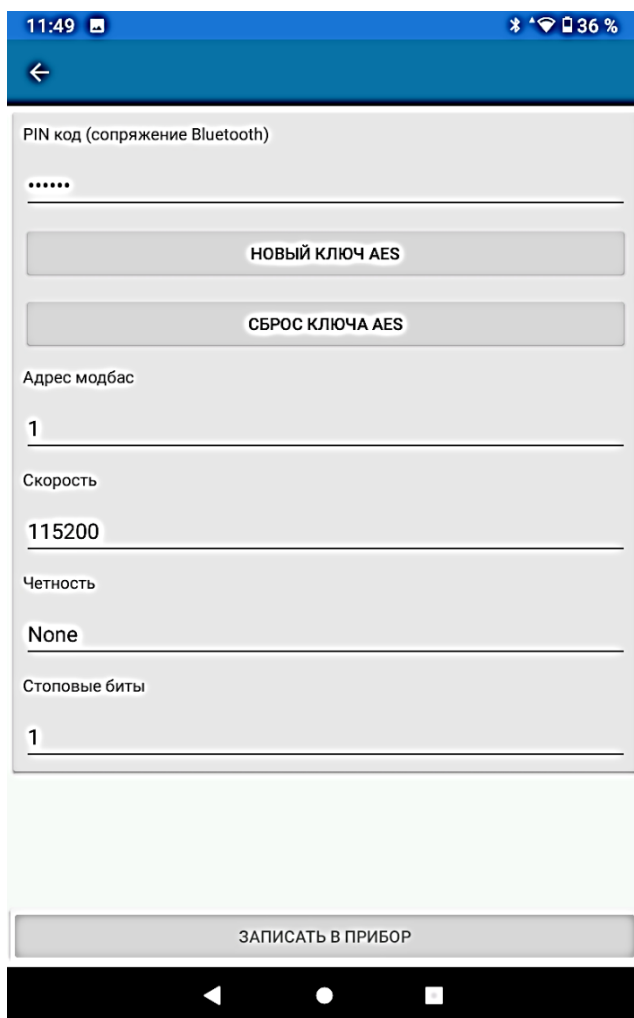


Далее, если нажать на кнопку «Настройки» будет предпринята попытка установить с прибором соединение по Bluetooth. При первом обращении к прибору будет запрошен код сопряжения. **Код по умолчанию** – 111111. На некоторых Android устройствах будет два запроса на сопряжение:



Для прибора можно настроить следующие параметры:

- серийный номер;
- стартовый адрес Modbus;
- уровень сигнала RSSI (если уже были получены данные).



11:49 36 %

←

PIN код (сопряжение Bluetooth)

.....

НОВЫЙ КЛЮЧ AES

СБРОС КЛЮЧА AES

Адрес модбас

1

Скорость

115200

Четность

None

Стоповые биты

1

ЗАПИСАТЬ В ПРИБОР

В этом окне можно поменять следующие параметры:

- PIN-код сопряжения;
- установить новый ключ шифрования или сбросить его на стандартный;
- изменить настройки порта RS-485.

При изменении ключа будет предложено создать новый пароль хранилища или ввести старый:

Вопрос

Создайте пароль для локального хранилища ключей

CANCEL
OK

После чего будет выведено сообщение о возможности сохранения хранилища на внешнем носителе или передачи его через средства коммуникации. Это хранилище будет использоваться для загрузки в программу «Конфигуратор беспроводных устройств Dimrus»:

Информация

Рекомендуется сохранить хранилище ключей на внешнем носителе во избежание потери ключей

OK

Отправка данных



Dimrus-Key-Storage-2021-10-06-11-51-57.drksi

Функция Direct Share недоступна.



Обмен с окр...



Диск
Сохранить на ...



Gmail

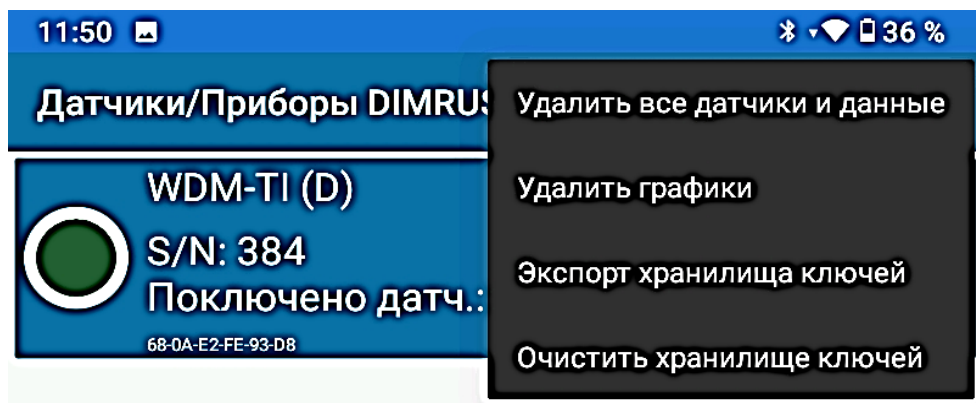


Total Comma...



Также в программе доступно общее для всех датчиков и приборов меню:

1. «удалить все датчики и данные» – полная очистка всей информации;
2. «удалить графики» – удаляет все накопленные данные, принятые от датчиков;
3. «экспорт хранилища ключей» – сохранение локального хранилища ключей на внешний носитель;
4. «очистить хранилище ключей» – удаление всей информации из локального хранилища ключей.



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>

e-mail: dimrus@dimrus.ru