



2024

ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА BLE



NIKOLIN
FUEL CONTROL

NIKOLIN

Инструкция

по настройке и

подключению ДУТ BLE

nikolin.spb.ru

Назначение и принцип работы

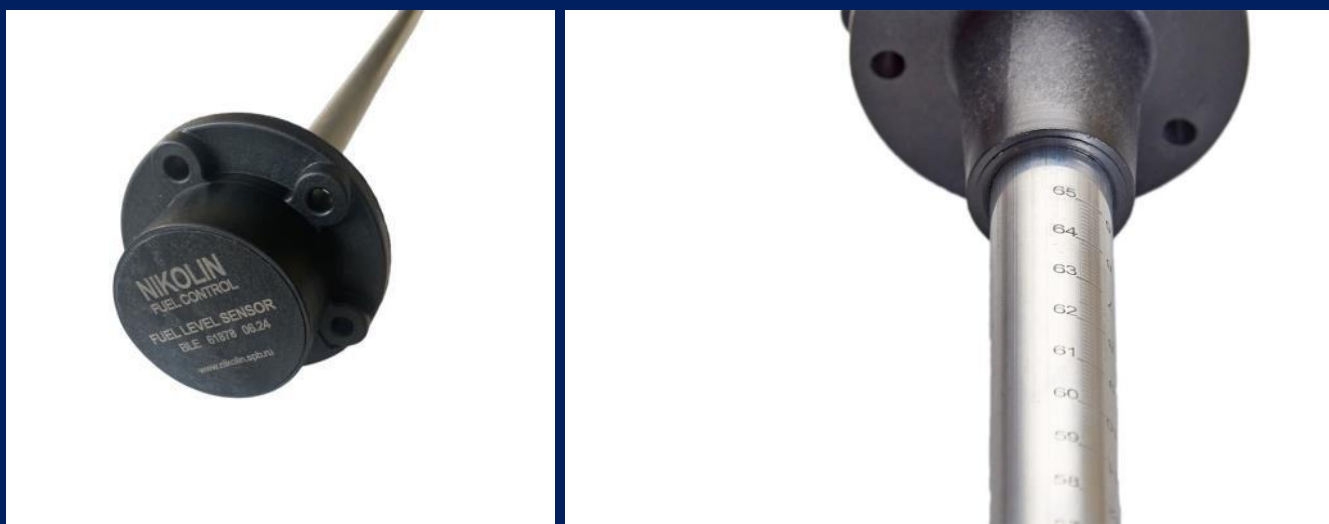
1.1 Назначение

Датчик уровня топлива ДУТ.NIKOLIN.BLE (далее ДУТ BLE) предназначен для измерения уровня неэлектропроводных жидкостей (дизельное топливо/биодизельное топливо/керосин/минеральное масло), в соответствии с рисунком 1.

Область применения – технологический учет в топливных баках транспортных средств, а также на различных стационарных объектах – комплексах дизельных генераторов, котельном оборудовании, стационарных емкостях и др.

Рисунок 1 – Внешний вид ДУТ.NIKOLIN.BLE

ДУТ BLE преобразует вычисленный уровень топлива в цифровой код и передаёт



полученные значения по протоколу Эскорт BLE через радиоканал Bluetooth с низким энергопотреблением.

ДУТ BLE, представляет собой устройство с автономным питанием, работающий от литий-тионилхлоридной батареи, не требующий обслуживания.

ДУТ выполнен в цельнолитом корпусе сложной формы из стекло наполненного полиамида. Через отверстие в дне корпуса установлен измеритель, исключаящий контакта электродов друг с другом.

Внутри корпуса установлена плата управления. Плата полностью герметизирована полиуретановым компаундом марки Efix, смотреть таблицу 1. Все электрические соединения на печатной плате закрыты оболочками и ни одна часть не выходит за пределы заливки компаундом. Высота заливки компаундом над элементами платы составляет более 3 мм.

Таблица 1 – Технические характеристики полиуретанового компаунда.

Марка	Efix 8103
Химическая основа	полиуретан
Механизм полимеризации	отвердитель
Диапазон рабочих температур	-40°C... +120°C
Запах	без запаха
Цвет	Бежевый
Вязкость	8 000 – 10 000 мПа*с
Соотношение пропорций клей/отвердитель:	5:1
Открытое время	60-70 мин.
Время начальной прочности	240-360 мин.
Время отверждения (100%)	4-5 дней
Усилие на отрыв (через 7 дней, t=25 °C): алюминий-алюминий	10 Н/мм ² (минимальный зазор 0,2 мм)
Твердость по Шору D (ASTM D 2240)	65

1.2. Принцип работы

ДУТ BLE основан на емкостном принципе измерения уровня топлива, чувствительным элементом в котором выступает конденсатор, образованный двумя трубками (внешним и внутренним), выходящими из корпуса датчика. При погружении в топливо конденсатор, включенный в цепь задающего генератора, изменяет свою емкость, что приводит к изменению частоты в цепи. Микроконтроллер измеряет частоту в измерительной цепи, производит обработку (проверка допустимых значений, фильтрация, термокомпенсация), и выдает сформированное значение, в зависимости от типа датчика.

2. Технические характеристики

В таблице 2 указаны технические характеристики ДУТ BLE.

Таблица 2 – Технические характеристики ДУТ.NIKOLIN.BLE.

Характеристика	ДУТ.BLE
Напряжение питания, не более, В	3,6
Тип выходного сигнала	Цифровой интерфейс
Дальность действия (при нормальных условиях эксплуатации в отсутствии помех и препятствий при работе с базой), м, не менее	10
Цифровой код	От 0 до 4095
Интерфейс	Bluetooth LE (BLE)
Протокол передачи данных	PKT BLE Эскорт BLE
Приведенная погрешность измерения уровня, % длины датчика	± 1
Длина рабочей части L, мм	300 – 2000
Габаритные размеры, мм	(L+38)x78x78
Время непрерывной работы	Не ограничено
Диапазон рабочих температур, °C	От -40 до +50
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре не более +40 °C, %	Не более 95
Степень защиты компонентов ДУТ BLE, расположенных с наружной поверхности бака, от проникновения воды не ниже	IPX7
Степень защиты компонентов ДУТ BLE, расположенных с наружной поверхности бака, от проникновения пыли не ниже	IPX6

3. Комплект поставки

В таблице 3 указан комплект поставки ДУТ BLE.

Таблица 3 – Комплект поставки ДУТ.NIKOLIN.BLE.

Наименование	Количество
Датчик уровня топлива ДУТ.NIKOLIN.BLE	1 шт.
Монтажный комплект	1 шт.
Паспорт	1 шт.
Упаковка	1 шт.

4. Правила эксплуатации

- Установка и эксплуатация датчика должна проводиться персоналом, изучившим данное руководство;
- Перед установкой датчика необходимо провести его внешний осмотр, при наличии механических повреждений (трещин, сколов, вмятин и т.п.) использование датчика не допускается;
- Запрещено подавать на ДУТ BLE питающее напряжение, отличающееся от указанного в данном руководстве;
 - ДУТ BLE не содержит части, которые могут быть источником воспламенения;
 - Запрещается разбирать датчик;
 - При монтаже датчика на транспортном средстве, спецтехнике или стационарном объекте хранения выполнять утверждённые требования по безопасности (например, выпаривание топливного бака грузовой техники перед проведением работ по монтажу и подключению датчика), связанные с проведением данных работ в соответствии с типом объекта, на который устанавливается датчик;
 - Не использовать датчик для измерения уровня электропроводящих жидкостей (например: вода, молочные продукты);
 - После установки ДУТ BLE на транспортное средство, рекомендуется опломбировать датчик;
 - Датчик следует устанавливать так, чтобы его передатчик был направлен в сторону приёмника.

5. Транспортирование и хранение

1. ДУТ BLE до введения в эксплуатацию должны храниться в хранилище в упаковке при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 98 %.

2. Условия транспортирования ДУТ BLE в части механических факторов – средние (С) по ГОСТ 23170.

3. Транспортирование датчика должно производиться при температуре воздуха от -50°С до +40°С и относительной влажности не более 98% при температуре +25°С.

6. Утилизация

1. Изделие подлежит утилизации, которая выполняется эксплуатирующей организацией в соответствии с установленными в стране нормами и правилами.

2. В состав датчика уровня топлива ДУТ BLE входят детали, подлежащие специальной утилизации из-за потенциального вреда окружающей среде.

3. В составе прибора отсутствуют драгоценные металлы в количестве, требующем учета.

7. Установка датчика

7.1. Порядок установки

1. Выбрать место установки датчика. ДУТ BLE рекомендуется устанавливать, как можно ближе к геометрическому центру бака, избегая соприкосновения с перегородками внутри бака, а также элементами топливо заборника и штатного датчика уровня топлива, чтобы избежать колебаний топлива во время движения и стоянки на клоне, в соответствии с рисунком 2. При установке ДУТ BLE в баки сложной формы необходимо устанавливать датчик в самой глубокой его части. В баках больших объемов ($L=2*H$), рекомендуется установка двух ДУТ по диагонали, в соответствии с рисунком 3.

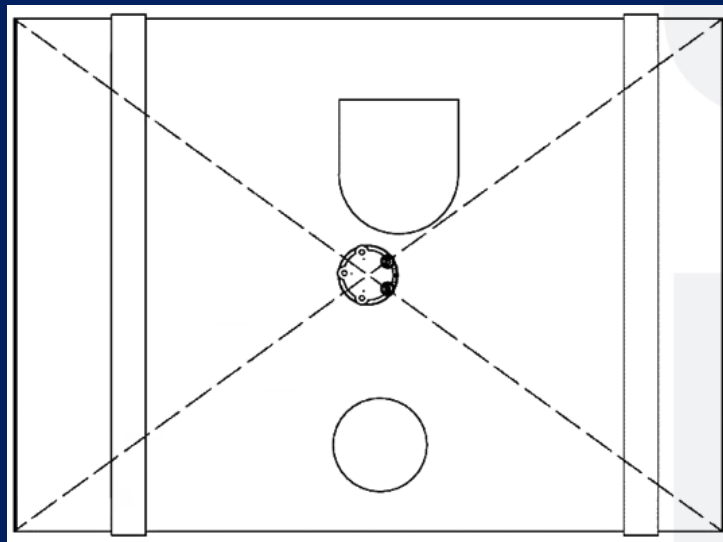


Рисунок 2 – Установка ДУТ по центру бака

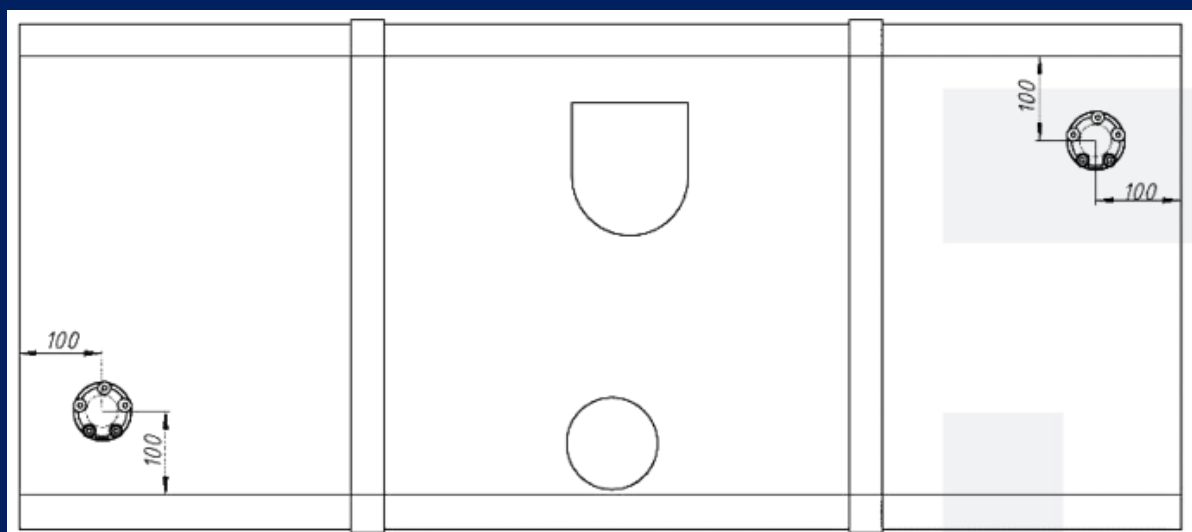


Рисунок 3 – Установка двух ДУТ по краям бака

2. Просверлить центральное отверстие диаметром 32 – 35 мм, под монтаж датчика, в соответствии с рисунком 4.

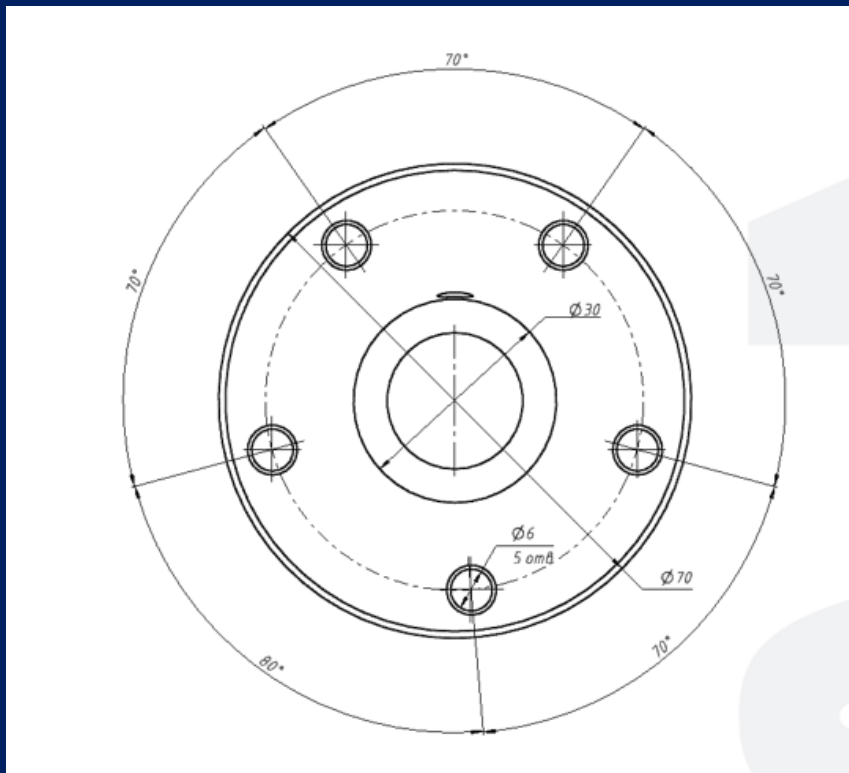


Рисунок 4 – Изображение нижней части головы датчика с указанием размеров

Примечание – перед сверлением отверстий топливный бак на автомобилях с дизельным двигателем должен быть полностью заправлен! Топливный бак на автомобилях с бензиновым двигателем необходимо предварительно выпарить, либо полностью залить водой!

3. Обрезать датчик до требуемой высоты. Для исключения попадания воды и грязи в измерительную часть датчика необходимо обрезать ДУТ ВЛЕ на 20 мм короче высоты бака в месте монтажа, в соответствии с рисунком 5.

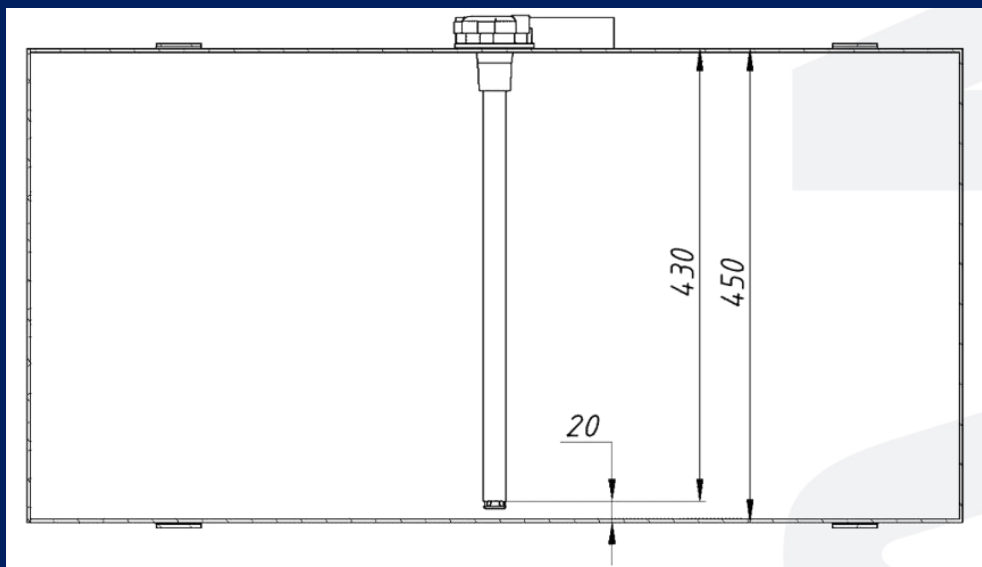


Рисунок 5 – Обрезанный ДУТ BLE, смонтированный на топливный бак

4. Тщательно очистить алюминиевые опилки между патрубками.

5. Вставить в торец трубок фиксатор, поставляемый в комплекте с датчиком, в соответствии с рисунком 6. Чтобы исключить замыкание патрубков измерительного элемента и их повреждения от вибрации, во время эксплуатации.

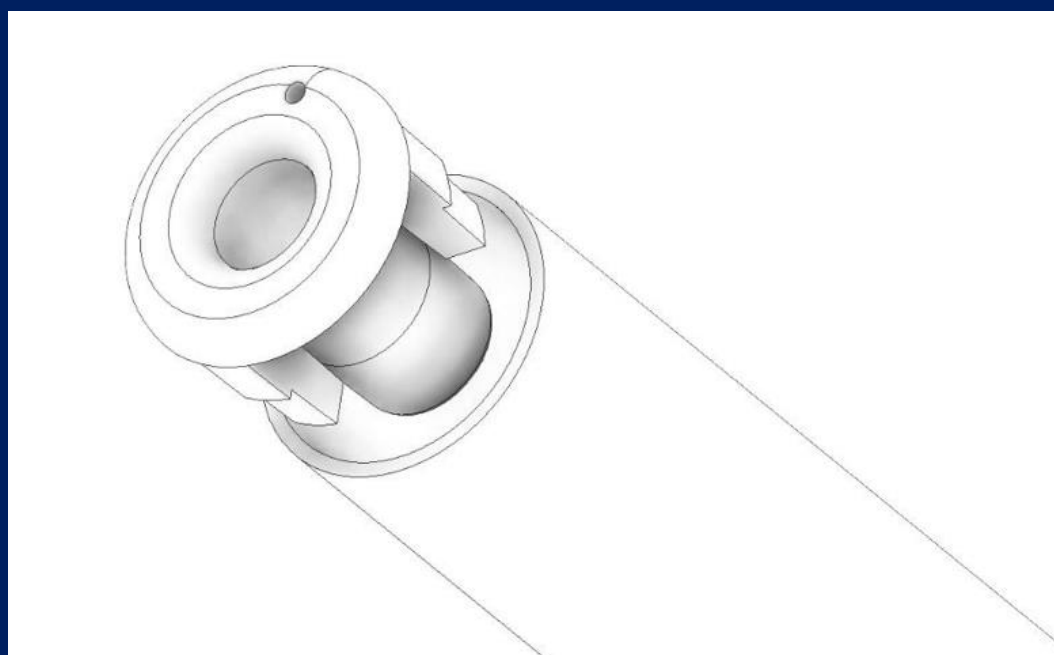


Рисунок 6 – Изображение фиксатора

6. Произвести подключение и настройку ДУТ BLE (см. главу 8).

7. Произвести калибровку ДУТ BLE (см. главу 8).

8. Установить датчик в центральное отверстие и закрепить его саморезами.

9. Произвести пломбировку крепления ДУТ BLE.

8. Подключение и настройка ДУТ BLE

8.1 Подключение к ДУТ BLE

Перед тем, как подрезать ДУТ BLE до необходимой высоты, для установки в бак, необходимо через мобильное приложение подключиться к датчику, для проверки его работоспособности.

Чтобы подключиться к ДУТ BLE через мобильное устройство, необходимо на телефоне включить Bluetooth и местоположение. Bluetooth на датчике уже включен.

За тем, открываем предварительно установленное на мобильном устройстве приложение «RFL», в соответствии с рисунком 7.

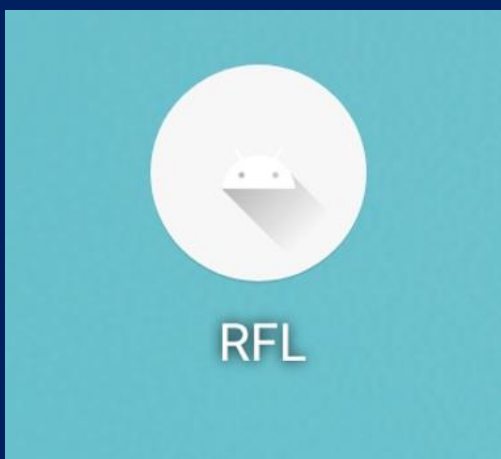


Рисунок 7 – Приложение на мобильном устройстве «RFL»

В приложении «RFL» находим ДУТ BLE по его имени и подключаемся к нему, нажатием на «ПОДКЛЮЧИТЬСЯ», в соответствии с рисунком 8. Имя датчика берём с корпуса ДУТ BLE.

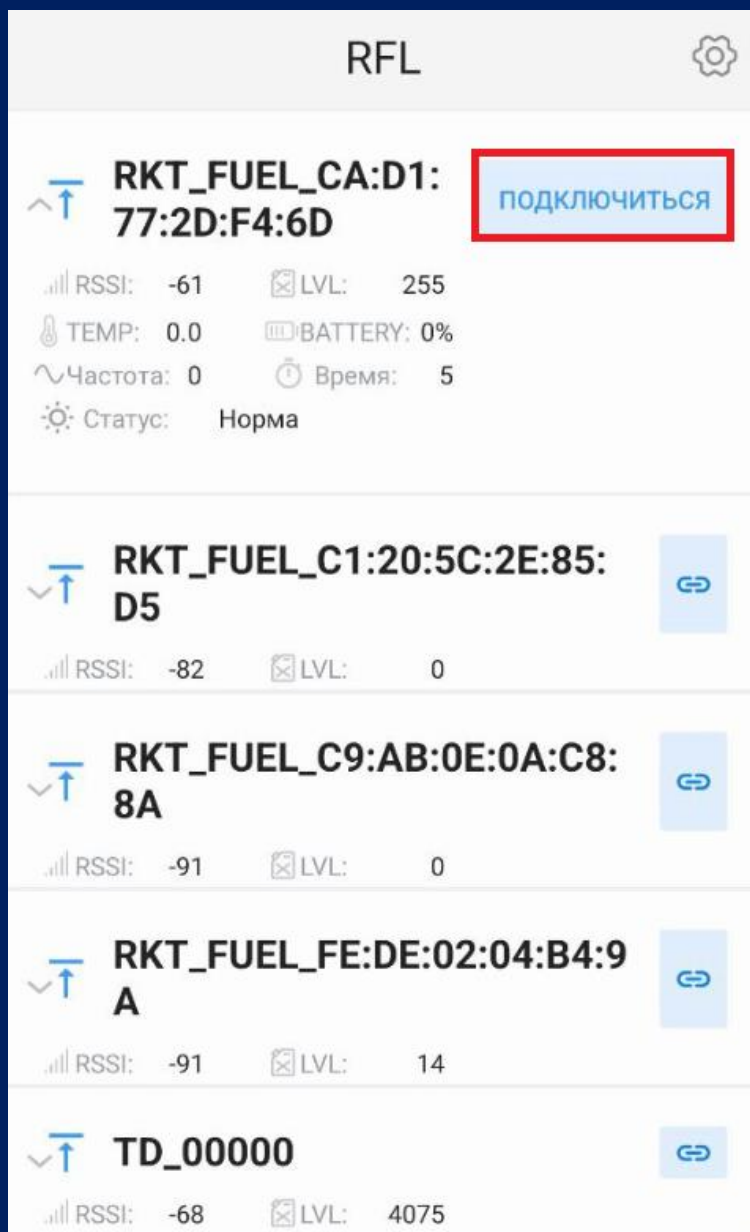


Рисунок 8 – Подключение к ДУТ BLE

Если ДУТ BLE исправен и удалось подключиться к нему, то в приложении «RFL» откроется окно настройки датчика, в соответствии с рисунком 9.

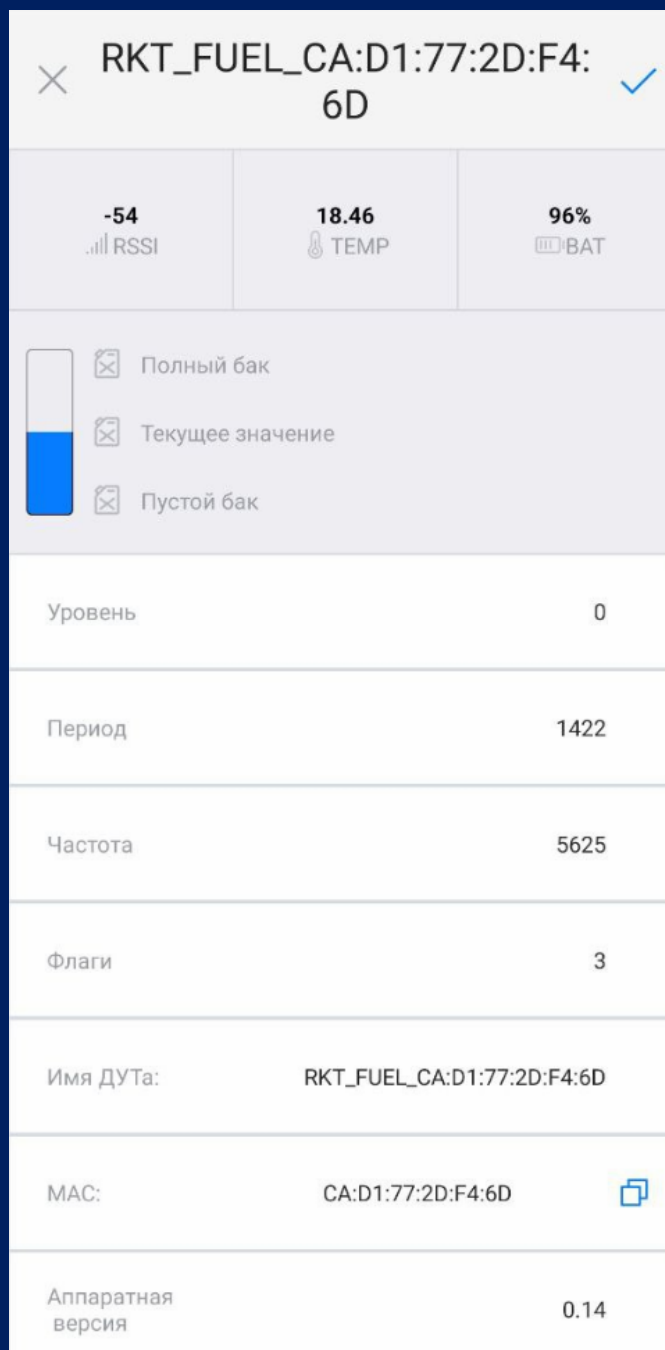


Рисунок 9 – Окно настройки ДУТ BLE

После того, как убедились, что датчик исправен и отвечает можно подрезать ДУТ BLE до необходимой высоты бака.

8.2 Настройка ДУТ BLE

После того, как ДУТ BLE подрезали до нужной высоты, для установки его в бак, необходимо провести первоначальную настройку ДУТ BLE.

8.2.1 Калибровка ДУТ BLE на полный и пустой

Первоначальная настройка состоит в том, чтобы откалибровать ДУТ BLE на полный и пустой. Для этого в мобильном приложении «RFL» находим графу «Калибровка», в соответствии с рисунком 10.

Калибровка		
Частота при пустом ДУТе	5517	ИЗМЕНИТЬ
Частота при полном ДУТе	2758	ИЗМЕНИТЬ
Показания при пустом ДУТе	0	ИЗМЕНИТЬ
Показания при полном ДУТе	1023	ИЗМЕНИТЬ

Последняя калибровка:

- ОТКАЛИБРОВАТЬ ПОЛНЫЙ
- ОТКАЛИБРОВАТЬ ПУСТОЙ
- АВТОМАТИЧЕСКАЯ КАЛИБРОВКА
- ПРОСМОТРЕТЬ КАЛИБРОВОЧНУЮ ТАБЛИЦУ
- ОБНОВИТЬ
- ПРОЧИТАТЬ ЗАНОВО

Рисунок 10 – Графа калибровки датчика

Начинаем калибровку «пустого», для этого нажимаем «ОТКАЛИБРОВАТЬ ПУСТОЙ», вводим значение «0» и нажимаем «ОК», в соответствии с рисунком 11.

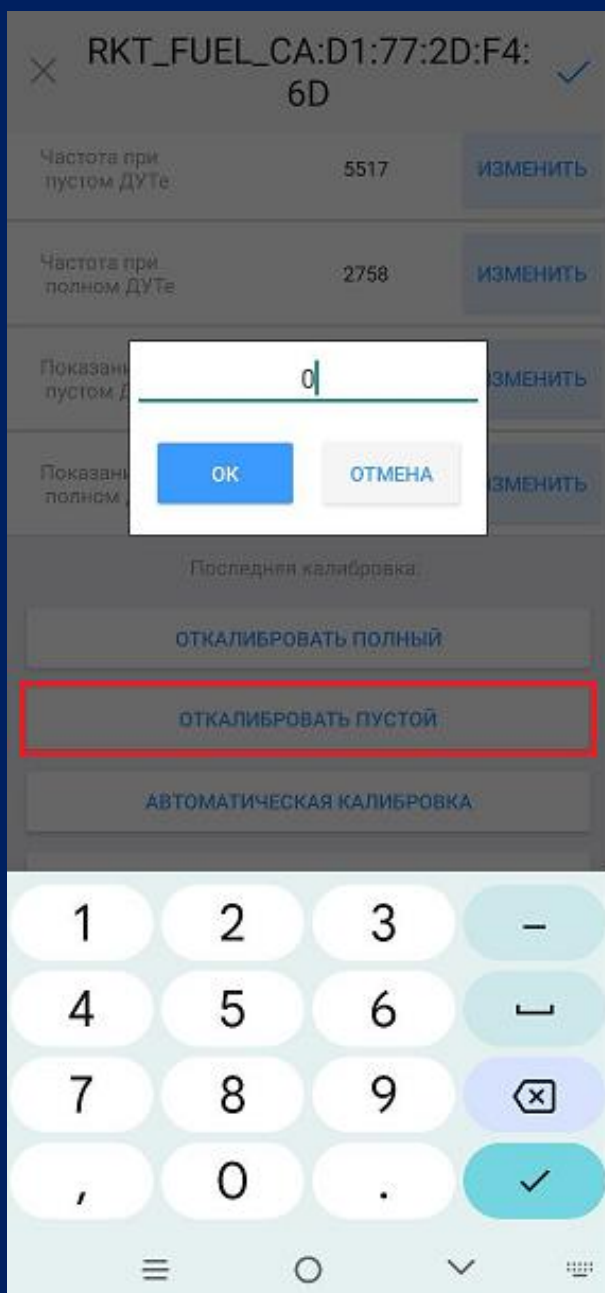


Рисунок 11 – Калибровка пустого

За тем, необходимо закрыть отверстие на корпусе ДУТ ВЛЕ изолянтной и залить топливо в трубку датчика до полного заполнения. Далее в мобильном приложении нажимаем «ОТКАЛИБРОВАТЬ ПОЛНЫЙ». В появившемся окне вводим значение «1023» либо «4095» и нажимаем «ОК», в соответствии с рисунком 12.

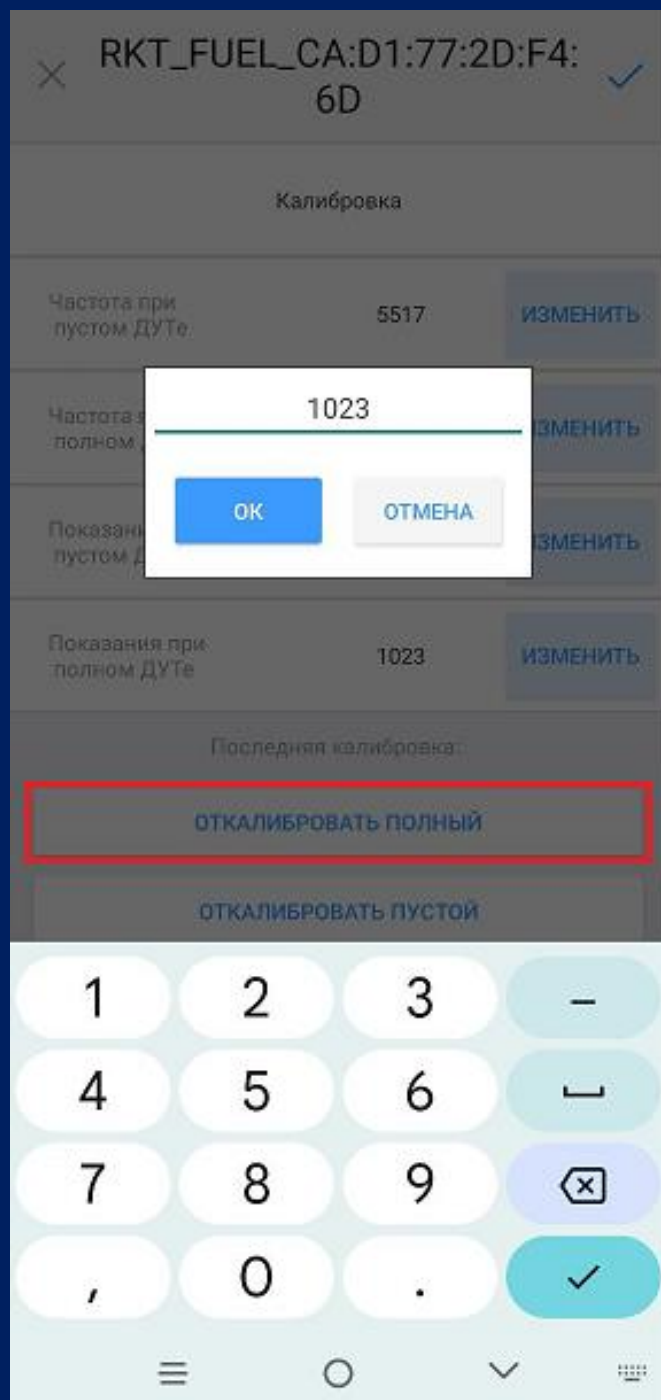


Рисунок 12 – Калибровка полного

После необходимо полностью слить топливо с датчика.

8.2.2 Калибровка ДУТ BLE

После того, как откалибровали ДУТ BLE на пустой и полный, необходимо установить его в бак. После монтажа датчика необходимо откачать всё топливо из бака, при его наличии.

За тем приступаем к калибровке ДУТ BLE. Для этого равными порциями подаём

топливо в бак и записываем значения уровня. Записывать значения необходимо в таблицу excel, указывая количество литров в баке и соответствующее ему значение уровня из мобильного приложения «RFL».

Зная примерное количество вмещаемого топлива в бак, необходимо данное значение в литрах поделить на число от 20 до 30, чтобы получить количество подаваемого топлива за одну порцию. Так подаём топливо в бак и записываем его значение уровня на каждой порции и вносим получаемые данные в таблицу.

По окончании калибровки необходимо в приложении «RFL» в графе «Параметры ДУТа» поставить галку напротив «Эмуляция escort», в соответствии с рисунком 13.

RKT_FUEL_CA:D1:77:2D:F4: 6D

Аппаратная версия	0.14	
Наименование аппаратной ревизии	hw.833.v1	
Время работы ДУТа с момента установки батареи	689015	
Параметры ДУТа		
Длина ДУТа, мм	0	ИЗМЕНИТЬ
Эмуляция escort	<input checked="" type="checkbox"/>	
escort_id		ИЗМЕНИТЬ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ		
Калибровка		
Частота при пустом ДУТе	5517	ИЗМЕНИТЬ

Рисунок 13 – Установка эмуляции escort

За тем напротив «escort_id» нажимаем на «ИЗМЕНИТЬ» и в появившемся окне

указываем «1» и нажимаем «ОК», если используется один ДУТ BLE, в соответствии с рисунком 14. В случае, когда будет использоваться два и более датчика, то для каждого датчика выставляем индивидуальный «escort_id», начиная с единицы и по возрастанию.

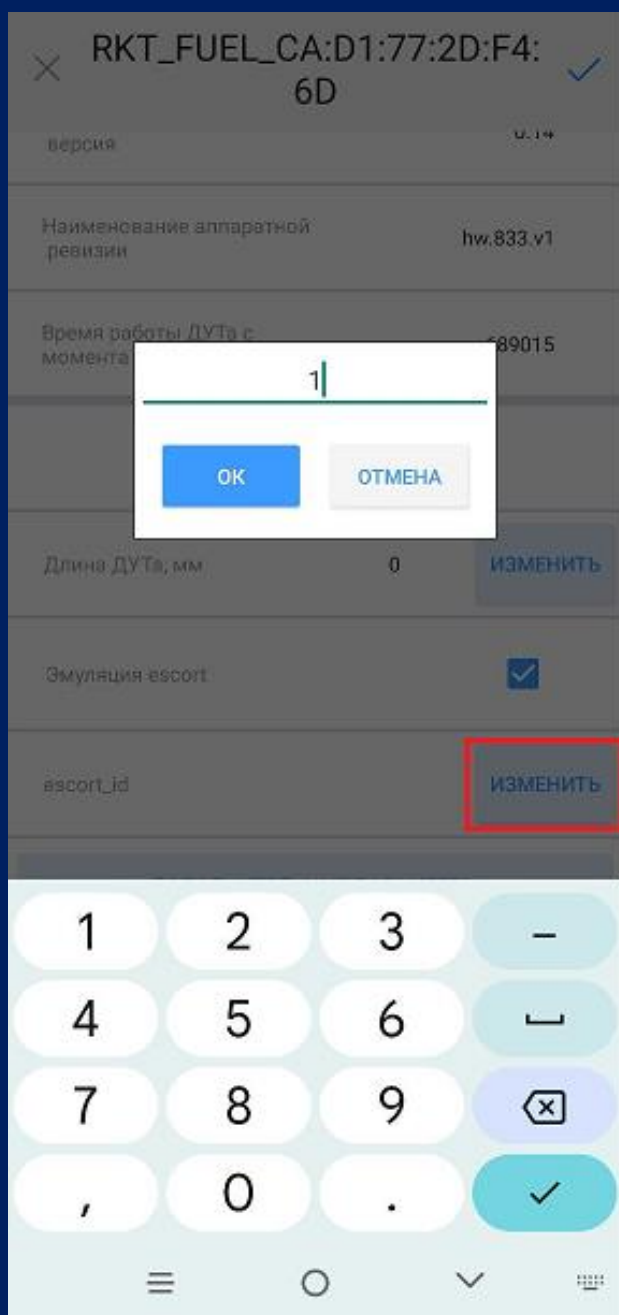


Рисунок 14 – Установка escort_id

За тем нажимаем на «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» и в появившемся окне, в графе «Усреднение данных» вводим значение «50», в соответствии с рисунком 15.

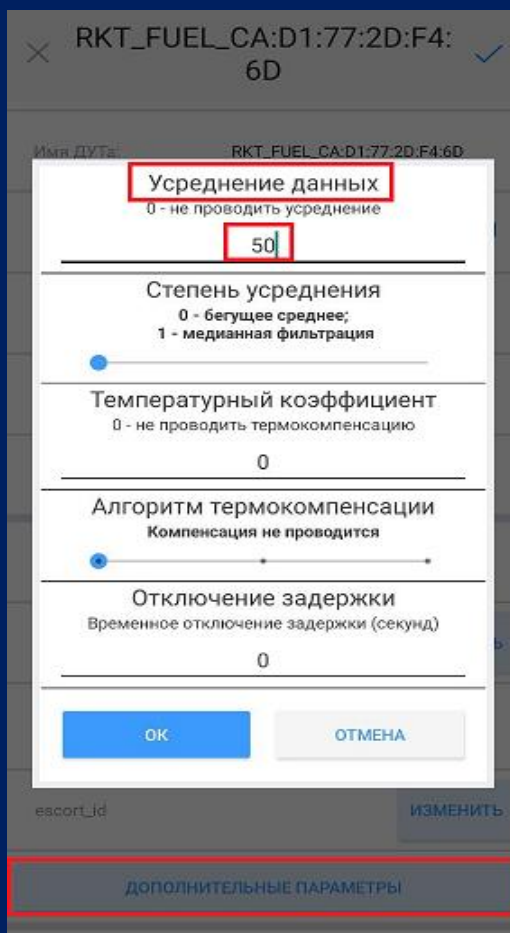


Рисунок 15 – Ввод усреднения данных

После ввода нажимаем «ОК» и нажимаем «✓», чтобы сохранить изменения, а чтобы отключиться от датчика нажимаем «✕», в соответствии с рисунком 16.

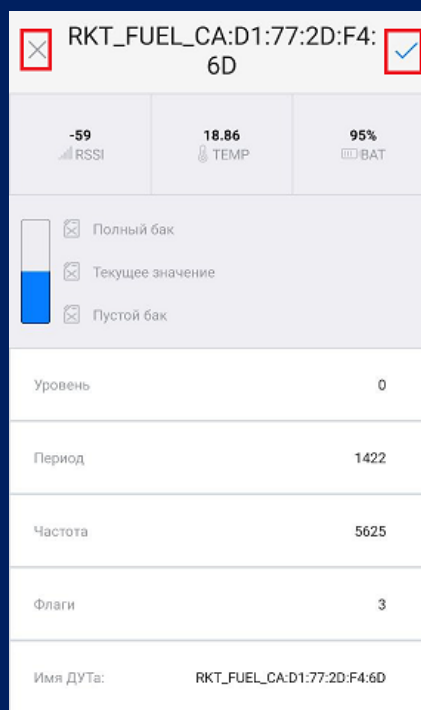


Рисунок 16 – Сохранение изменений ДУТ BLE и отключение от датчика

После того, как мы отключились от датчика, можно увидеть настроенный ДУТ BLE с именем «TD_000001», в соответствии с рисунком 17. Имя можно изменять посредством изменения «escort_id», смотреть рисунок 14.

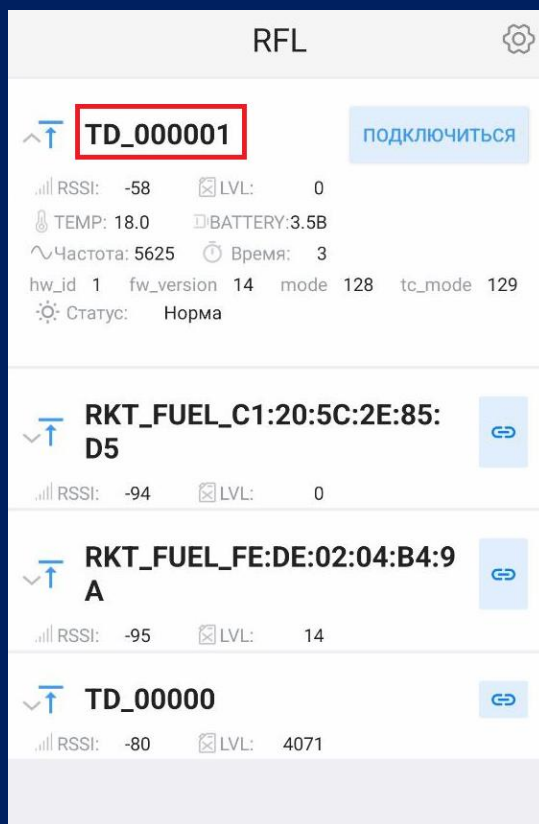


Рисунок 17 – Настроенный ДУТ BLE

Далее необходимо подключить ДУТ BLE к трекеру, а так же записать в трекер таблицу с калибровочными значениями.

9. Подключение ДУТ BLE к трекеру

Рассмотрим подключение ДУТ BLE, на примере подключения к трекеру «SMART S-2423», фирмы ООО «Навтелеком». Для того, чтобы подключить датчик к трекеру, сначала необходимо включить ноутбук с установленным ПО «NTC Configurator», в соответствии с рисунком 18, и подсоединить кабель от ноутбука к трекеру. Так же заранее необходимо подключить трекер к бортовой системе автомобиля.

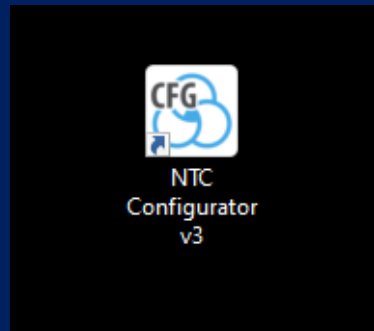


Рисунок 18 – ПО для ноутбука «NTC Configurator»

Открываем ПО на ноутбуке и проверяем тип устройства трекера и его IMEI. Данные с корпуса трекера и данные с ПО «NTC Configurator» должны совпадать, в соответствии с рисунком 19.

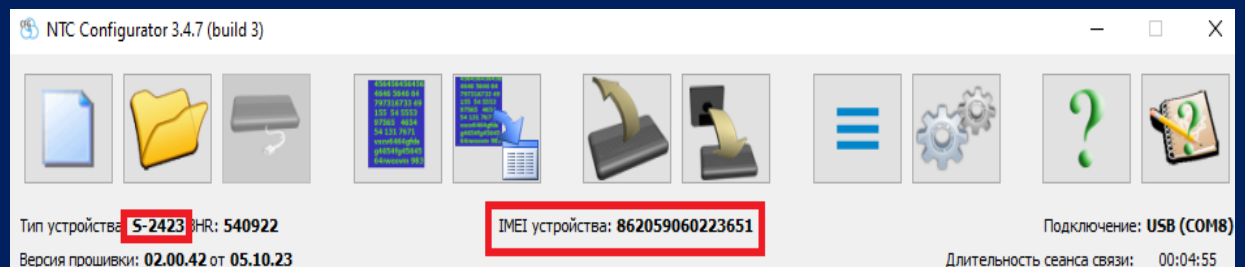


Рисунок 19 – Запуск ПО «NTC Configurator»

Открываем «Чтение конфигурации устройства», в соответствии с рисунком 20.

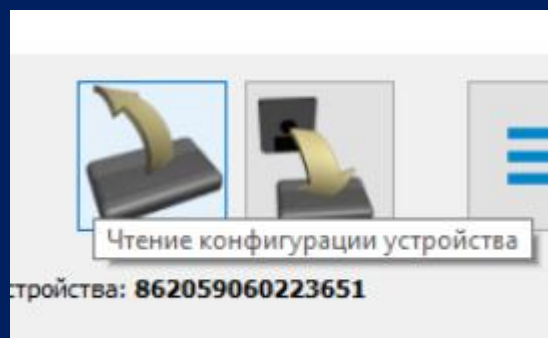


Рисунок 20 – Чтение конфигурации устройства

В появившемся окне переходим на вкладку «Bluetooth», в соответствии с рисунком 21.

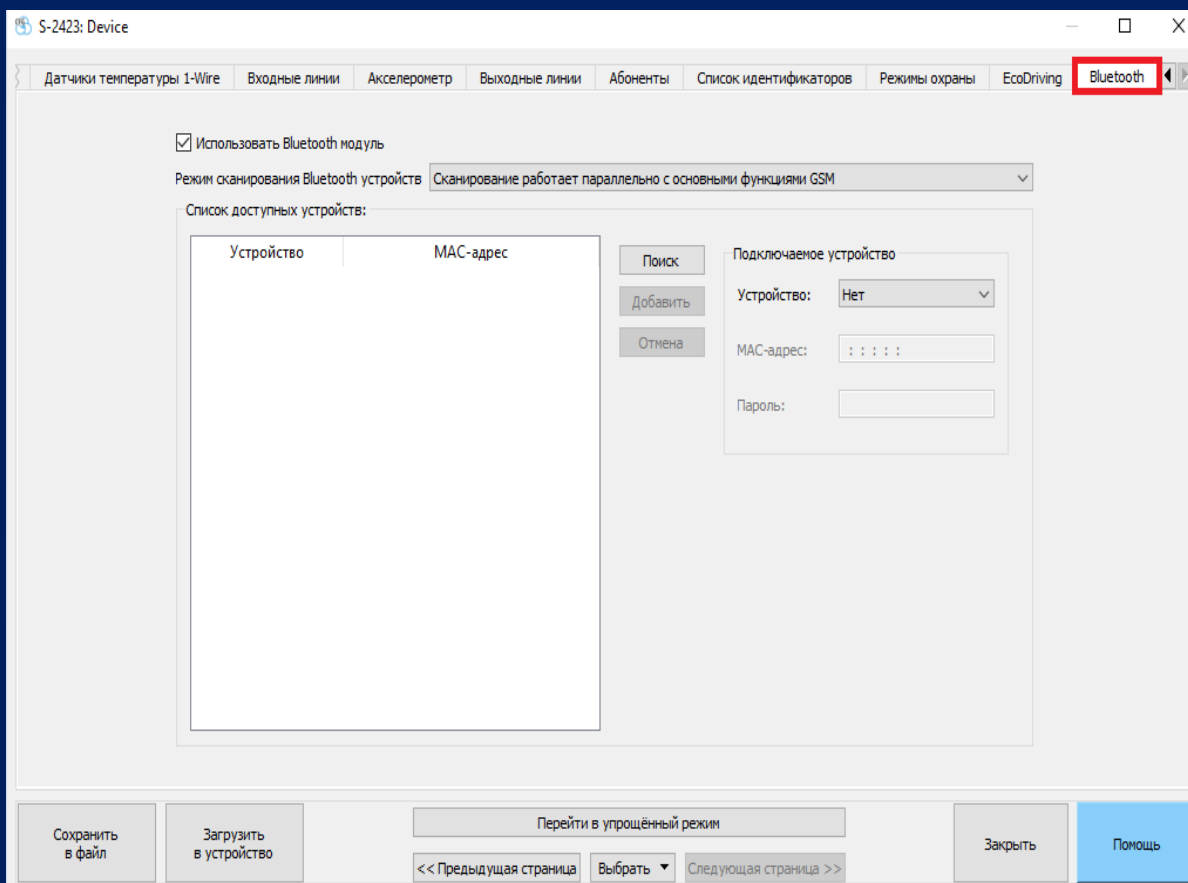


Рисунок 21 – Вкладка «Bluetooth»

За тем находим «Подключаемое устройство» в типе «Устройство» выбираем «Датчик» и нажимаем на «Поиск», в соответствии с рисунком 22.

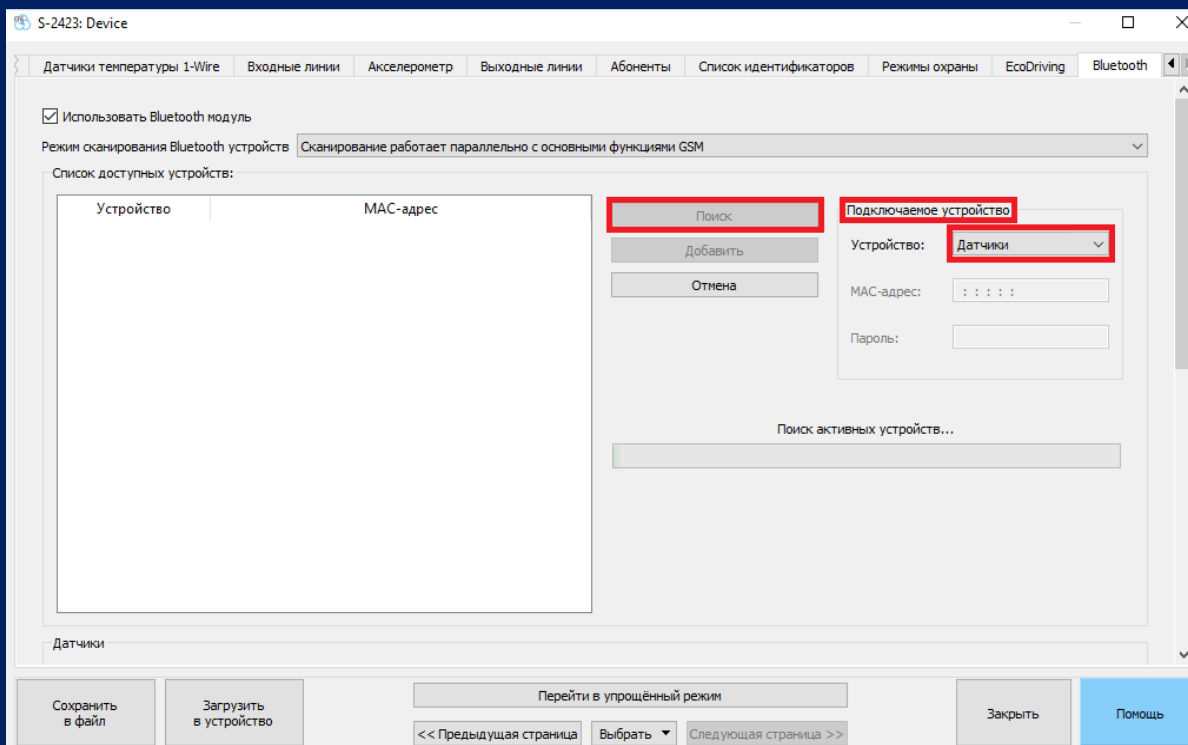


Рисунок 22 – Поиск ДУТ BLE

По завершению поиска наблюдаем устройства поблизости с включенным «Bluetooth». Среди списка доступных устройств находим наш ДУТ BLE по имени и MAC-адресу. Выбираем ДУТ BLE, который необходимо подключить к трекеру и нажимаем «Добавить», в соответствии с рисунком 23.

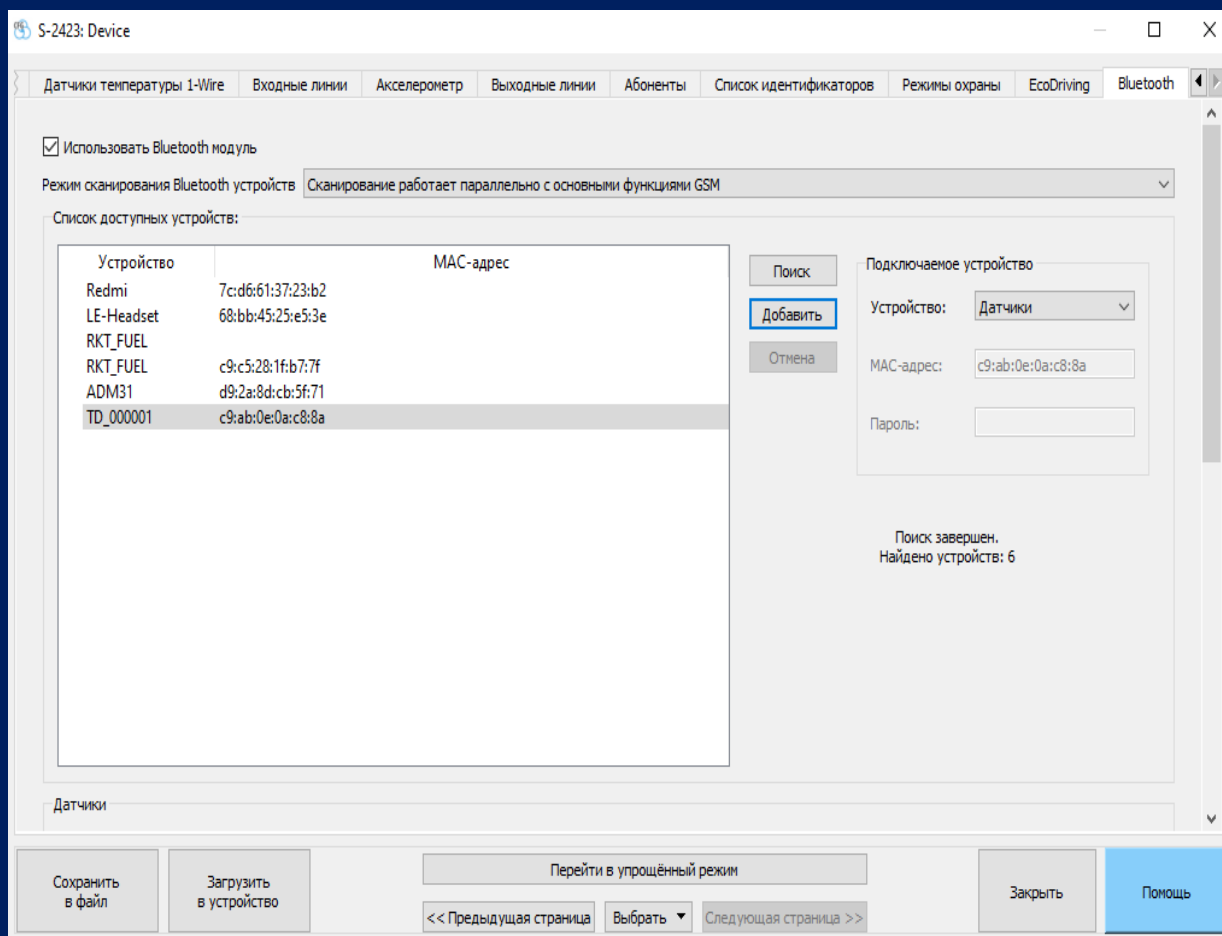


Рисунок 23 – Добавление ДУТ BLE

Во вкладке «Bluetooth» опускаемся ниже до графы «Датчики» и в пункте «Датчик 1» настраиваем ДУТ BLE, в соответствии с рисунком 24.

Для начала в «ТИП датчика» выбираем «ДУТ», а в поле «MAC-адрес» прописываем MAC-адрес. Далее в дополнительных настройках устанавливаем «ESCORT TD» и «ДУТ 1», для полей «Тип ДУТ» и «Передавать в качестве» соответственно.

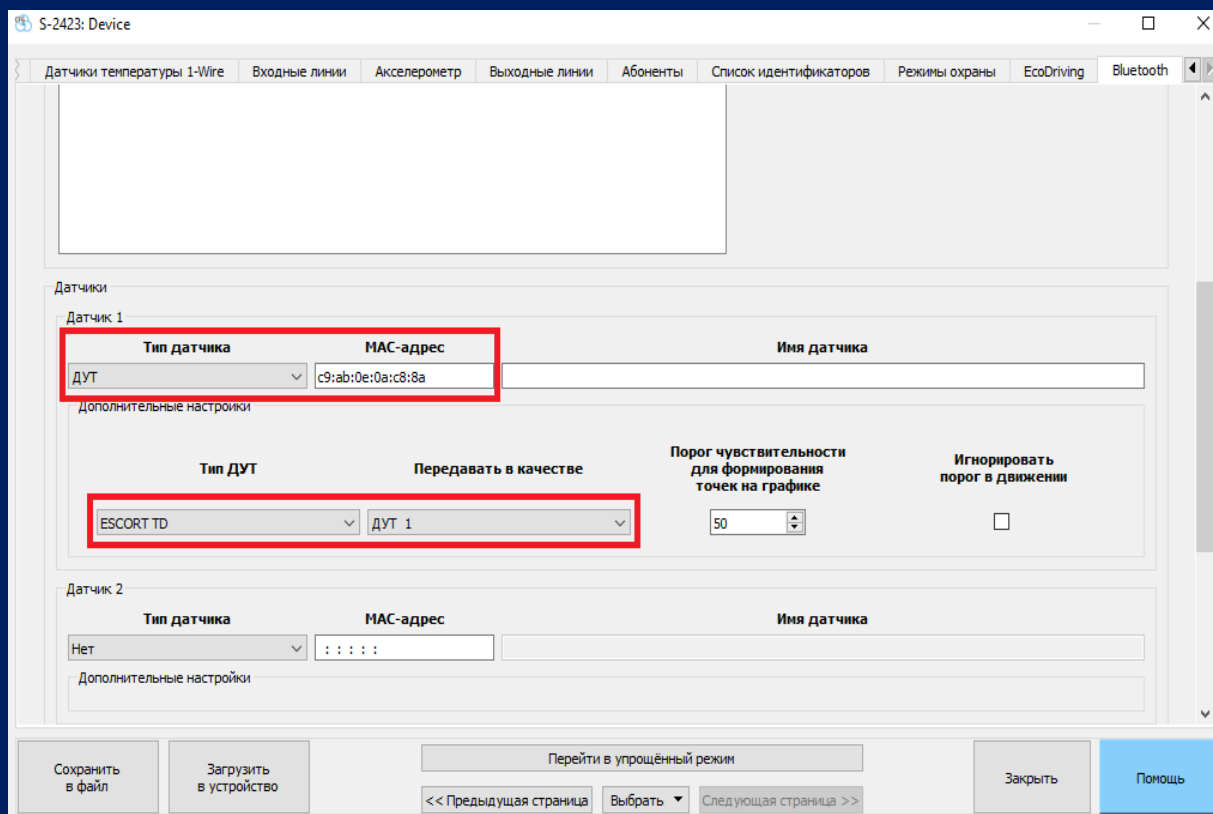


Рисунок 24 – Настройка ДУТ VLE в графе «Датчики»

После настройки ДУТ VLE, нажимаем «Загрузить в устройство» и в появившемся первом окне нажимаем «Да», а во втором окне нажимаем «ОК», в соответствии с рисунком 25.

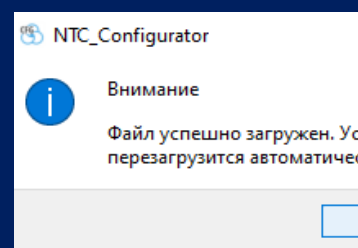
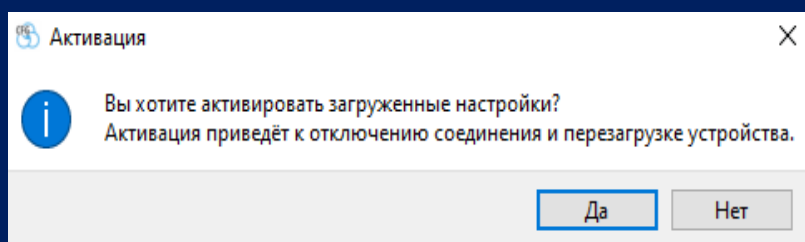


Рисунок 25 – Загрузка настроек

После загрузки настроек переходим на вкладку «Настройка протокола» и открываем «ДУТ RS-485/ВТ». В появившемся окне на пересечении строки «Датчик 1» и столбца «Уровень и температура» ставим галочки, в соответствии с рисунком 26. По завершению настройки нажимаем на «Загрузить в устройство».

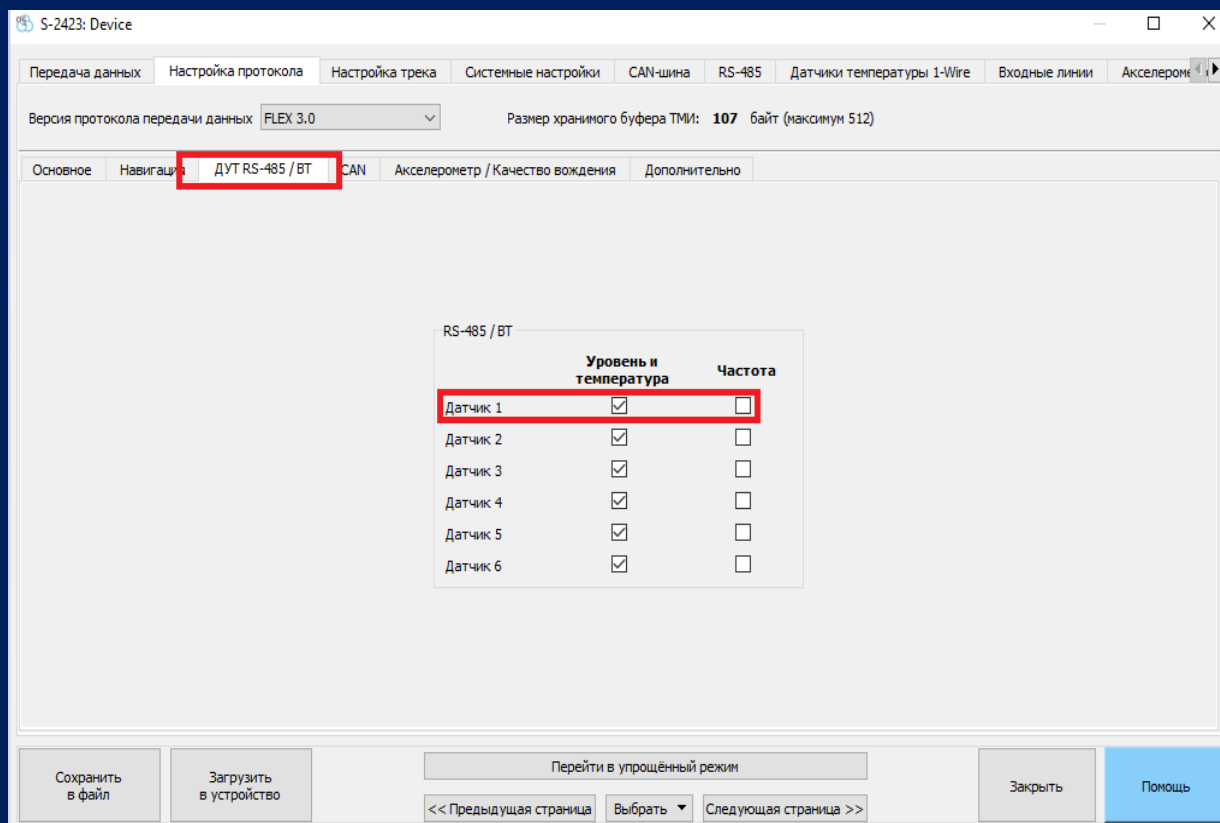


Рисунок 26 – Настройка отображения показателей ДУТ BLE

Следующим шагом открываем «Телеметрия» в программе «NTC Configurator», в соответствии с рисунком 27.

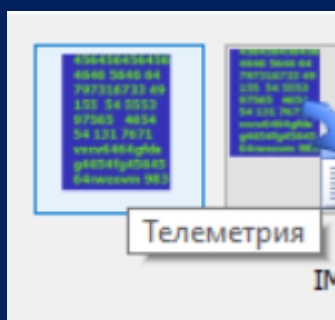


Рисунок 27 – Телеметрия

В появившемся окне открываем вкладку «Датчики уровня топлива», где можно наблюдать показания уровня топлива и температуры, в соответствии с рисунком 28.

Телеметрия / S-2423 / 540922 / 02.00.42 / 862059060223651

Событие
 Запись № **4672** Время и дата: **09:39:30.0000 16.07.2024 (UTC +3)** Режим работы: **Наблюдение**
 Тип: **40962 Запрос текущего состояния объекта**

Выбор режима работы

Основное Входные/выходные интерфейсы Акселерометр/Качество вождения Датчики уровня топлива CAN Дополнительно

RS-485 / BT			
	Уровень топлива	Температура	Частота
ДУТ 1	0	32	n/a
ДУТ 2	65530	0	n/a
ДУТ 3	65530	0	n/a
ДУТ 4	65530	0	n/a
ДУТ 5	65530	0	n/a
ДУТ 6	65531	0	n/a

Основной пакет Touch Key пакет RFID пакет

 Часовой пояс: 3ч

Рисунок 28 – Проверка работы ДУТ BLE