



Руководство по эксплуатации

Датчик уровня топлива

www.nikolin.spb.ru

1. Назначение и принцип работы

1.1 Назначение

Датчик уровня топлива NIKOLIN (далее ДУТ) предназначен для измерения уровня неэлектропроводных жидкостей (дизельное топливо/биодизельное топливо/керосин/минеральное масло)

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

ДУТ рассчитан на питание от бортовой сети автотракторной техники с номинальным напряжением питания 12/24В. Датчики производятся со следующими видами выходного сигнала: аналоговый (А), частотный (F), интерфейсный RS232 (RS232), интерфейсный RS485 (RS485). В зависимости от длины измерительной части, датчики выпускаются от 200 мм до 2000 мм.

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

Внутри корпуса установлена плата управления. Плата полностью герметизирована полиуритановым компаундом марки Efix. Все электрические соединения на печатной плате закрыты оболочками и ни одна часть не выходит за пределы заливки компаундом.

1.2 Принцип работы

ДУТ основан на емкостном принципе измерения уровня топлива, чувствительным элементом в котором выступает конденсатор, образованный двумя патрубками (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. При возникновении ошибок во время измерений микроконтроллер формирует соответствующие коды

ошибок (см. главу 6).

1. Технические характеристики

Также ДУТ может быть выполнен в укрепленном исполнении с металлическим корпусом и дополнительными секциями для установки в резервуары большого объема и технику с повышенными требованиями к прочности.

Характеристика	Значение		
Тип датчика	A	F	RS232RS485
Тип выходного сигнала	аналоговый	частотный	цифровой
Диапазон выходного сигнала	от 0 до 10 В	от 500 до 1500 Гц	от 0 до 100 % (от уровня заполнения)
Диапазон измерений уровня (в зависимости от заказа), мм	от 0 до 200 (от 0 до 2000)		
Пределы приведенной погрешности, %	±1,0		
Пределы приведенной погрешности в диапазоне температур окружающей среды от минус 40 °С до плюс 85 °С, %	±3,0		±1,0
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от -40 до +85		
Диапазон напряжений питания от источника постоянного тока, В	от 10,8 до 36,0		
Максимальный ток потребления, мА, не более	50		
Относительная влажность окружающего воздуха при эксплуатации, не более	95 % при 40 °С		
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254, для компонентов датчиков расположенных при эксплуатации с наружной части топливного бака	IP67		
Время непрерывной работы, ч, не менее	24		
Срок службы до списания, лет	10		
Средняя наработка до отказа Тср, ч (Критерием отказа является изменение приведенной погрешности более чем на ±1 %)	≥15000		
Сертификат взрывобезопасности:			
– маркировка взрывозащиты	0Ex ma IIB T6 Ga		
– рабочая взрывоопасная среда	IIB, T6		
– уровень взрывозащиты	ma		

2. Технические характеристики

Также ДУТ может быть выполнен в укрепленном исполнении с металлическим корпусом и дополнительными секциями для установки в резервуары большого объема и технику с повышенными требованиями к прочности.

3. Комплект поставки

Наименование	Количество
Датчик уровня топлива (ДУТ)	1 шт.
Соединительный кабель, 7м	1 шт.
Монтажный комплект	1 шт.
Упаковка	1 шт.
Паспорт*	
* Допускается поставка в количестве 1 экземпляра на партию	

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 питающее напряжение, отличающееся от указанного в данном руководстве;
- ДУТ не содержит части, которые могут быть источником воспламенения;
- 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;
- В зависимости от режима работы и назначения измерителя в цепи питания и сигнальных цепях используются дополнительные компоненты, например, предохранители. Элементы устанавливаются в кабине водителя транспортного средства или другой техники. При невозможности установки в данных местах обеспечить их дополнительную защиту от внешних климатических (например, солнце, осадки) и эксплуатационных (например, нагрев, движущиеся части) воздействий. Дополнительные компоненты размещаются на безопасном удалении от топлива и его горючих продуктов во взрывобезопасных зонах;
- Для защиты цепи питания рекомендуется использовать предохранители соответствующего номинала, который входит в комплект поставки;
- После установки датчика на транспортное средство рекомендуется опломбировать все электрические соединения;
- Все подключения должны выполняться при выключенном питании датчика и устройств, к которым датчик подключается.

5. Транспортирование и хранение

1. ДУТ 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 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

Датчики уровня топлива Titan не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе эксплуатации и после ее окончания, а также при утилизации. Пластмассы и цветные металлы подлежат вторичной переработке.

7. Установка датчика

7.1 Порядок установки:

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

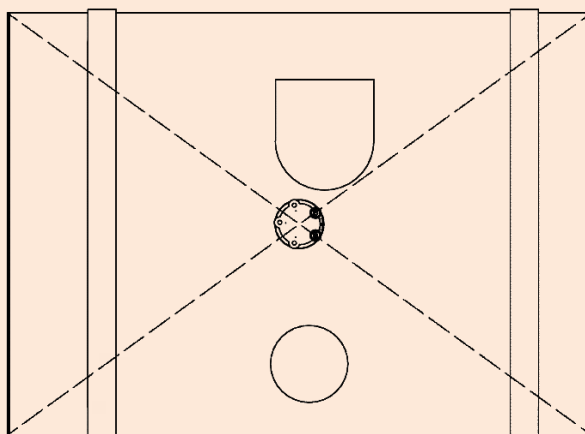


Рисунок 7.1 – Установка ДУТ по центру бака

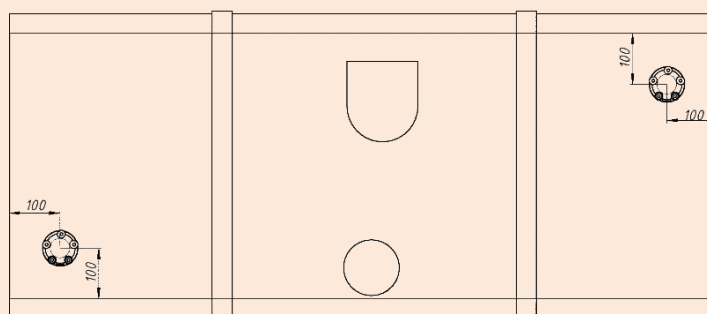


Рисунок 7.2 – Установка двух ДУТ по краям бака

5. Просверлить центральное отверстие диаметром 32 – 35 мм, под монтаж датчика.

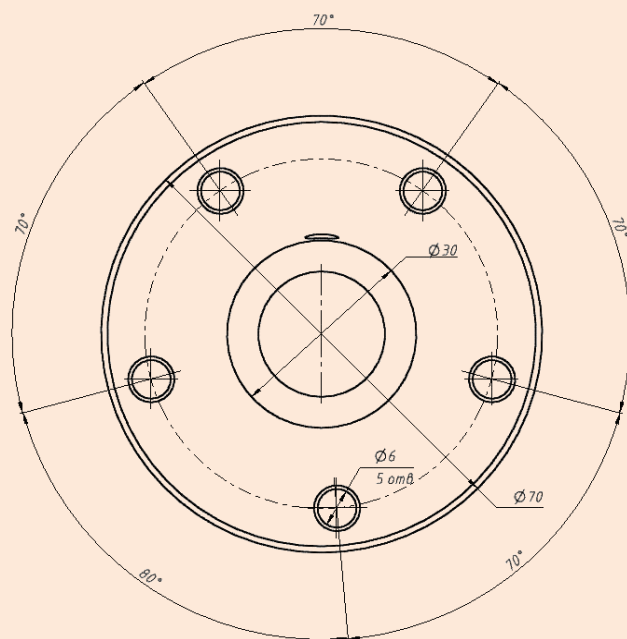


Рисунок 7.3 – Изображение нижней части головы датчика с указанием размеров

Внимание! 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!

6. Обрезать датчик до требуемой высоты. Для исключения попадания воды и грязи в измерительную часть датчика необходимо обрезать ДУТ на 20мм короче высоты бака в месте монтажа.

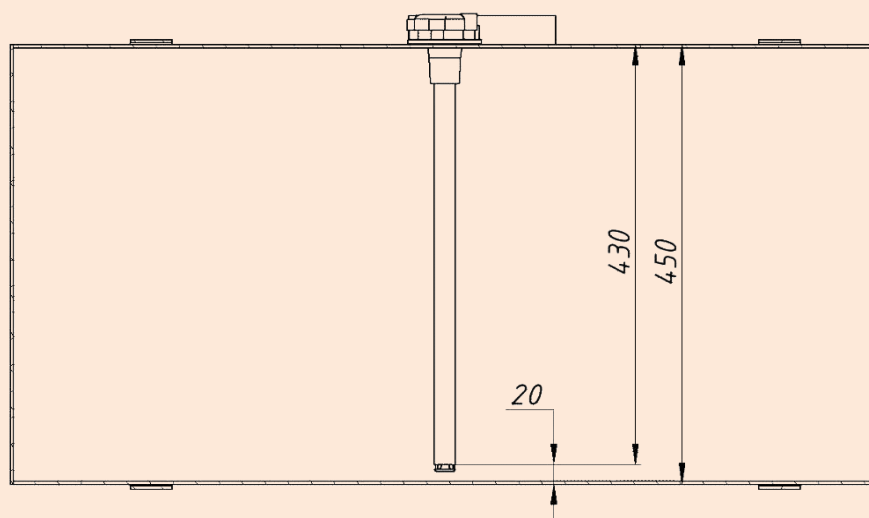


Рисунок 7.4 – Обрезанный ДУТ, смонтированный на топливный бак

7. Тщательно очистить алюминиевые опилки между патрубками.

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

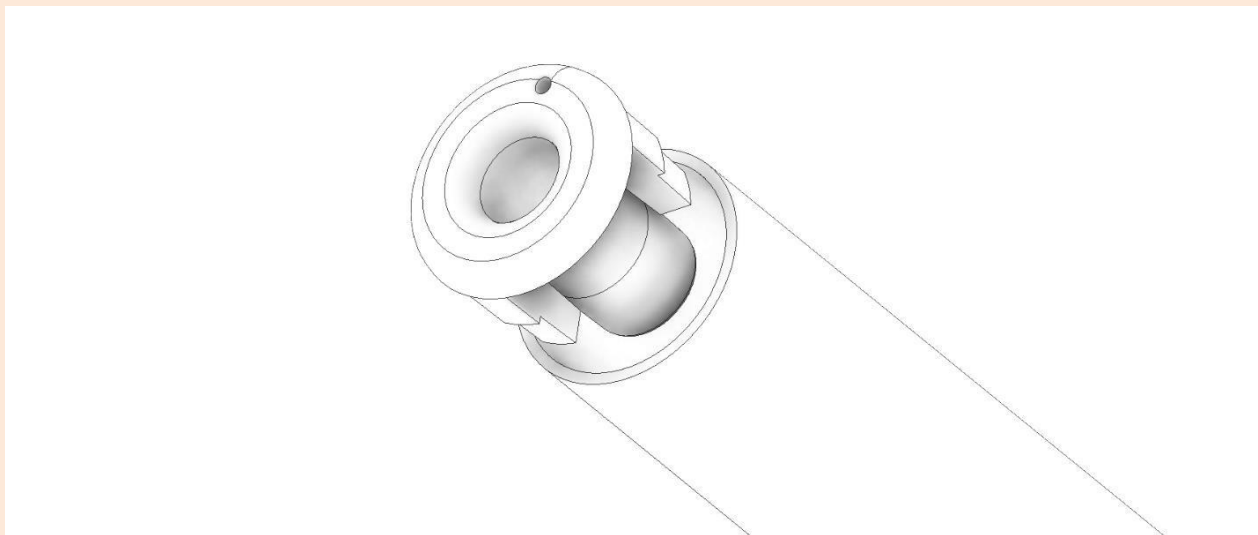


Рисунок 7.5 – Изображение фиксатора

9. Произвести калибровку и настройку ДУТ (см. главу 6).

10. Проложить кабель-удлиннитель для подключения ДУТ. Кабель-удлиннитель рекомендуется прокладывать по штатной проводке, что поможет избежать механического и термического воздействия от элементов автомобиля во время эксплуатации.

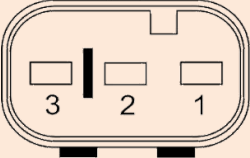
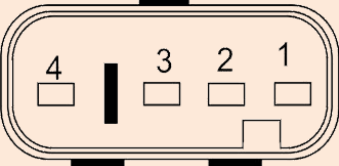
11. Произвести электрические соединения в соответствии со схемой подключения для данного типа датчика

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

13. Подключить к ДУТ кабель-удлиннитель.

14. Произвести пломбировку крепления ДУТ и разъема кабеля-удлинителя.

7.2 Назначение контактов разъема и цвета проводов

Вид разъема	Назначение контакта	Цвет провода кабеля-удлинителя
A / F		
	1 – Сигнал ДУТ 2 – Питание «-» 3 – Питание «+»	Черный Коричневый Синий
RS232 / RS485		
	1 – Питание «-» 2 – Питание «+» 3 – Линия А / Rx 4 – Линия В / Tx	Коричневый Синий Желтый Черный

7.3 Схемы подключения

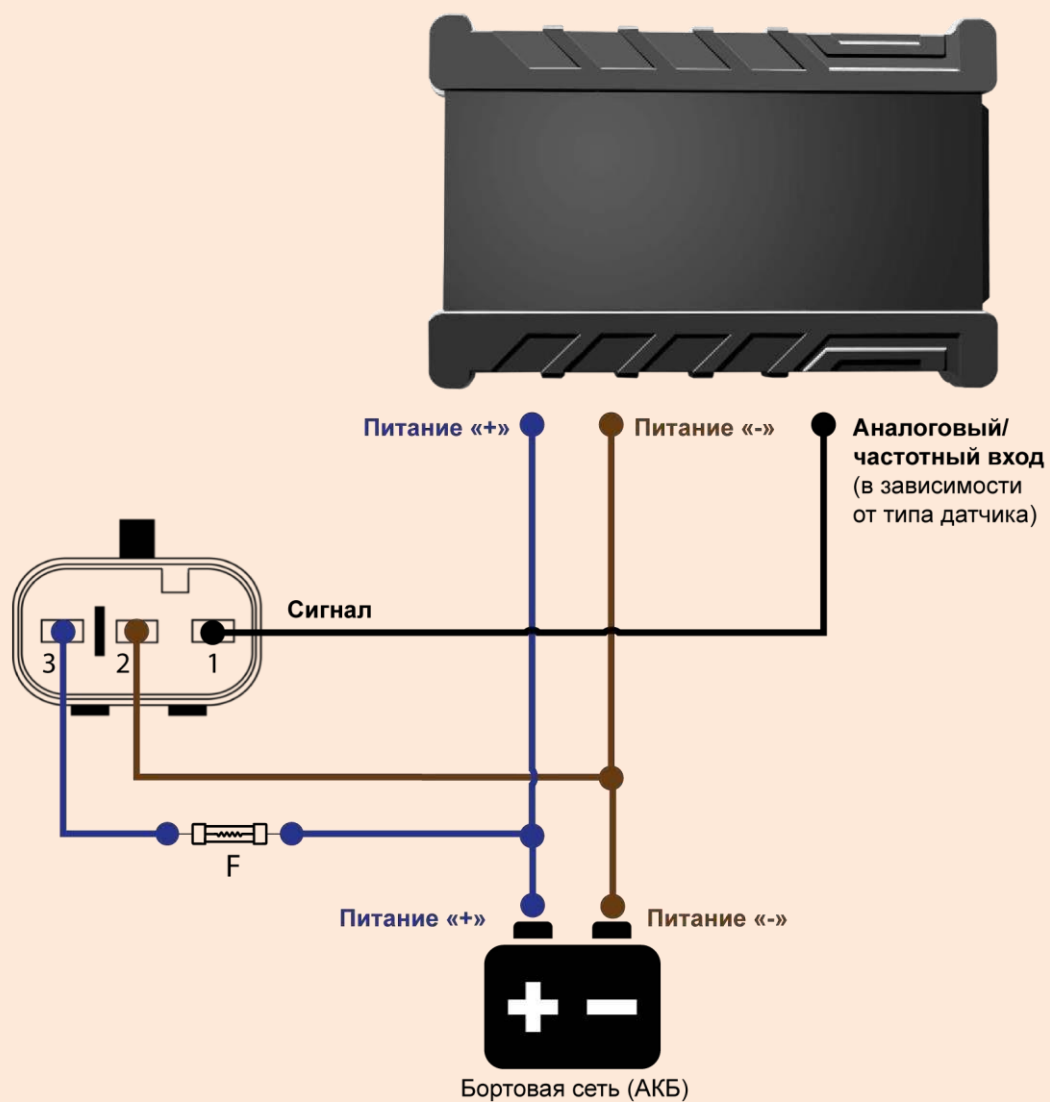


Рисунок 7.6 – Схема подключения ДУТ с Аналоговым или Частотным
выходным сигналом

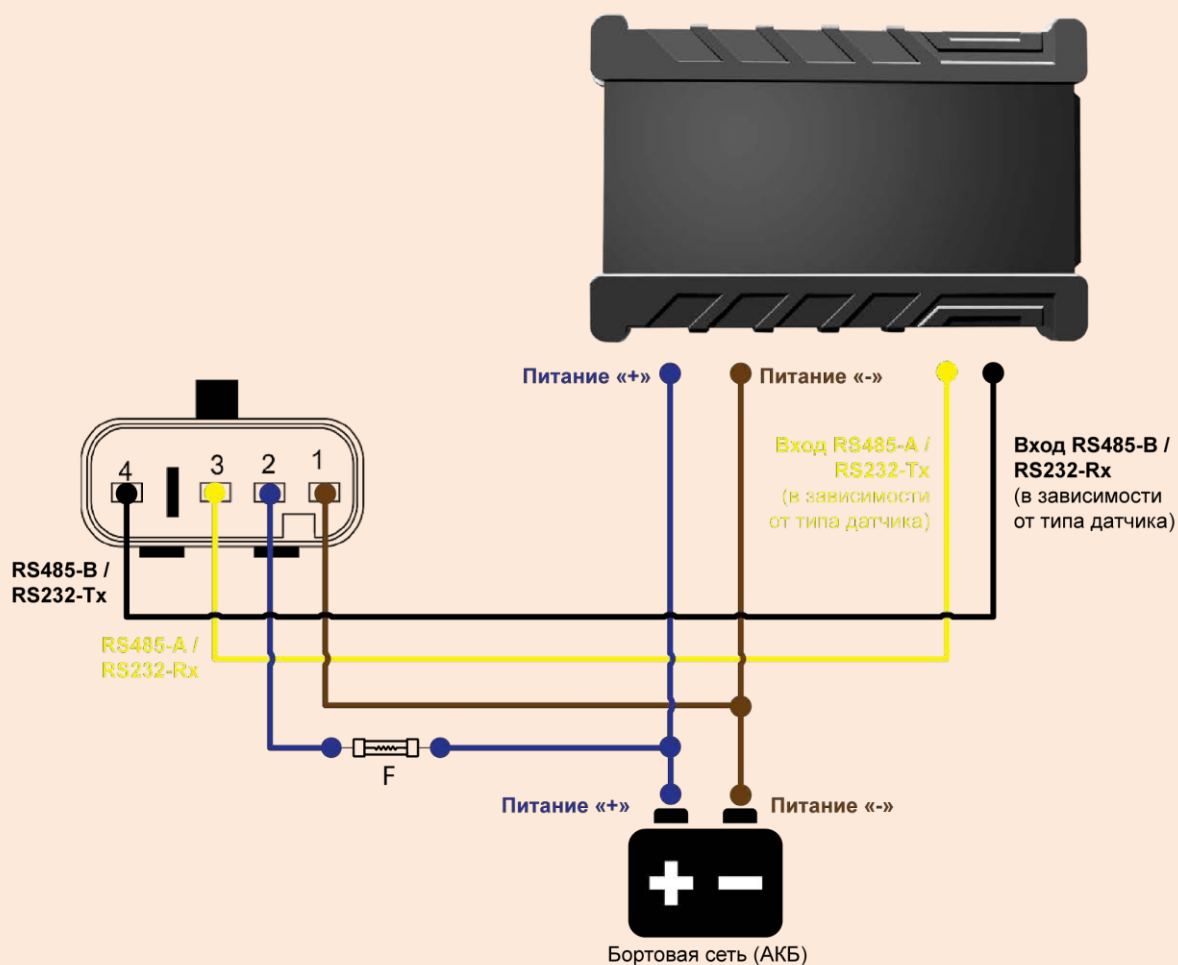


Рисунок 7.7 – Подключение ДУТ с цифровым выходом RS485 или RS232

Предохранитель необходимо устанавливать максимально близко к точке подключения «+ питания», для обеспечения защиты проводки автомобиля от короткого замыкания линий питания системы мониторинга.

ВНИМАНИЕ!!! Подключение минуса датчика и терминала обязательно брать с одной точки!

8. Настройка ДУТ

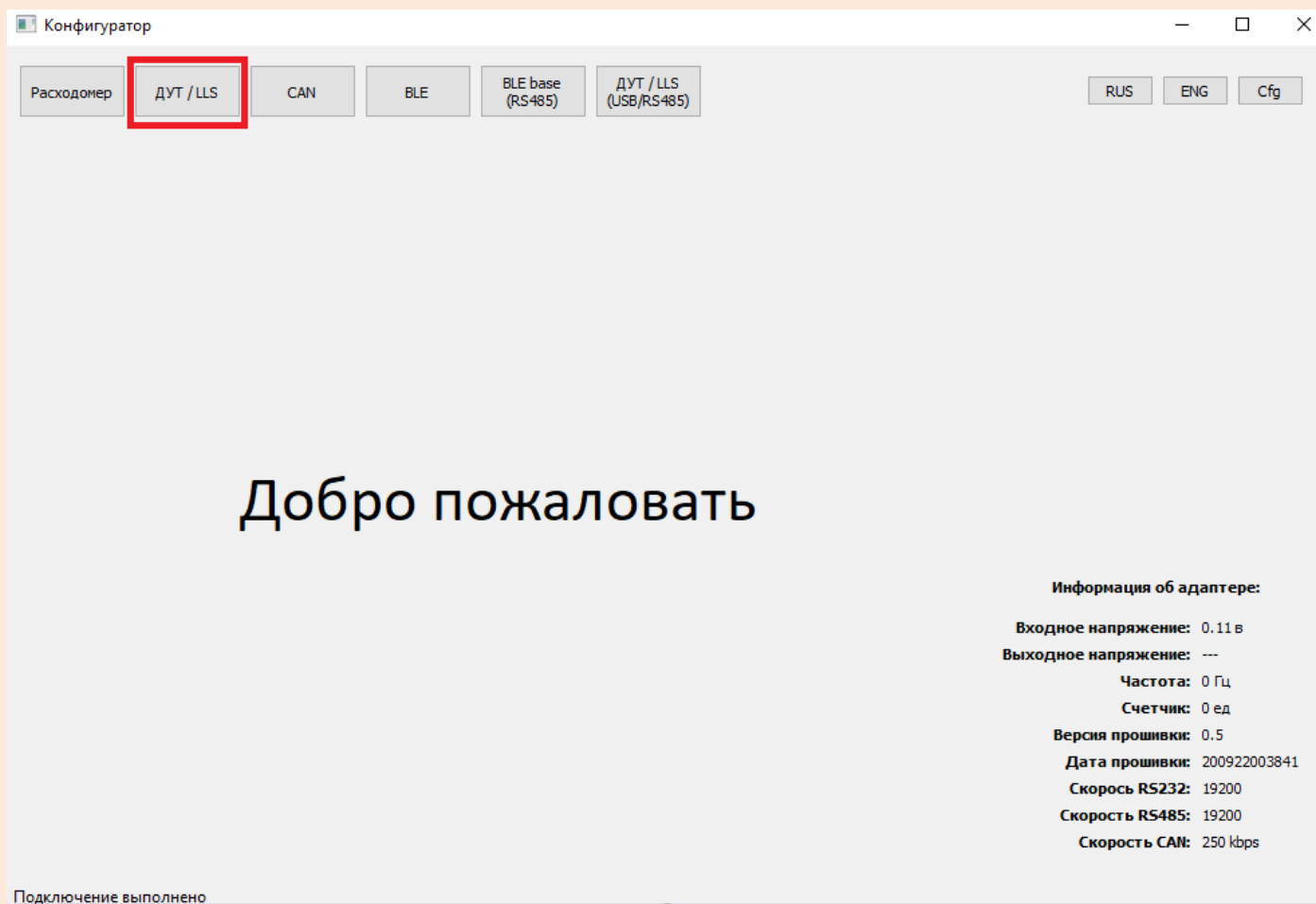
Настройка ДУТ Nikolin производится с помощью специального ПО **rc_config_tool**. Подключение датчика к ПК производится с помощью программатора, в комплекте которого присутствуют соответствующие кабели для подключения ДУТ RS232 / RS485.



Рисунок 8.1 – Внешний вид программатора

Настройка ДУТ RS232 / RS485:

1. Подключить датчик к ПК с помощью программатора.
2. Запустить ПО **rc_config_tool**. В появившемся окне выбрать «ДУТ/LLS»



3. После нажатия на «ДУТ/LLS», убедитесь, что связь с датчиком установлена. При успешном подключении, появится новое окно с возможностью настройки датчиков, версией прошивки и статусом подключения датчика.

Данные ДУТ/LLS

Новый датчик (1) +

Параметры датчика

Частота пустого ДУТ, Гц: 36886
N мин: 0
Частота полного ДУТ, Гц: 18443
N макс: 1023
Усреднение: Усреднение
Интервал усреднения, сек: 0
Термокомпенсация: Нет
Температурный коэффициент %/C: 0

Версия прошивки: 0.16 (080125134618)

Пустой Полный
Автоматическая калибровка Обновление ПО
Сетевые настройки

Сохранить настройки Отменить изменения

Калибровочная таблица:

1	
---	--

ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на пустой уровень
ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на полный уровень

Текущие данные

N: 0
F: 36927
T: 20

Получены данные от датчика с номером 1

Изменение адреса датчика и скорости обмена:

Для изменения скорости обмена и адреса датчика необходимо нажать на «Сетевые настройки», в появившемся окне можно изменять «Скорость порта» и «Сетевой адрес»

Данные ДУТ/LLS

Новый датчик (1) +

Параметры датчика

Частота пустого ДУТ, Гц: 36886
N мин: 0
Частота полного ДУТ, Гц: 18443
N макс: 1023
Усреднение: Усреднение
Интервал усреднения, сек: 0
Термокомпенсация: Нет
Температурный коэффициент %/C: 0

Версия прошивки: 0.16 (080125134618)

Пустой Полный
Автоматическая калибровка Обновление ПО
Сетевые настройки

Сохранить настройки Отменить изменения

Калибровочная таблица:

1	
---	--

ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на пустой уровень
ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на полный уровень

Текущие данные

N: 0
F: 36954
T: 20

Получены данные от датчика с номером 1

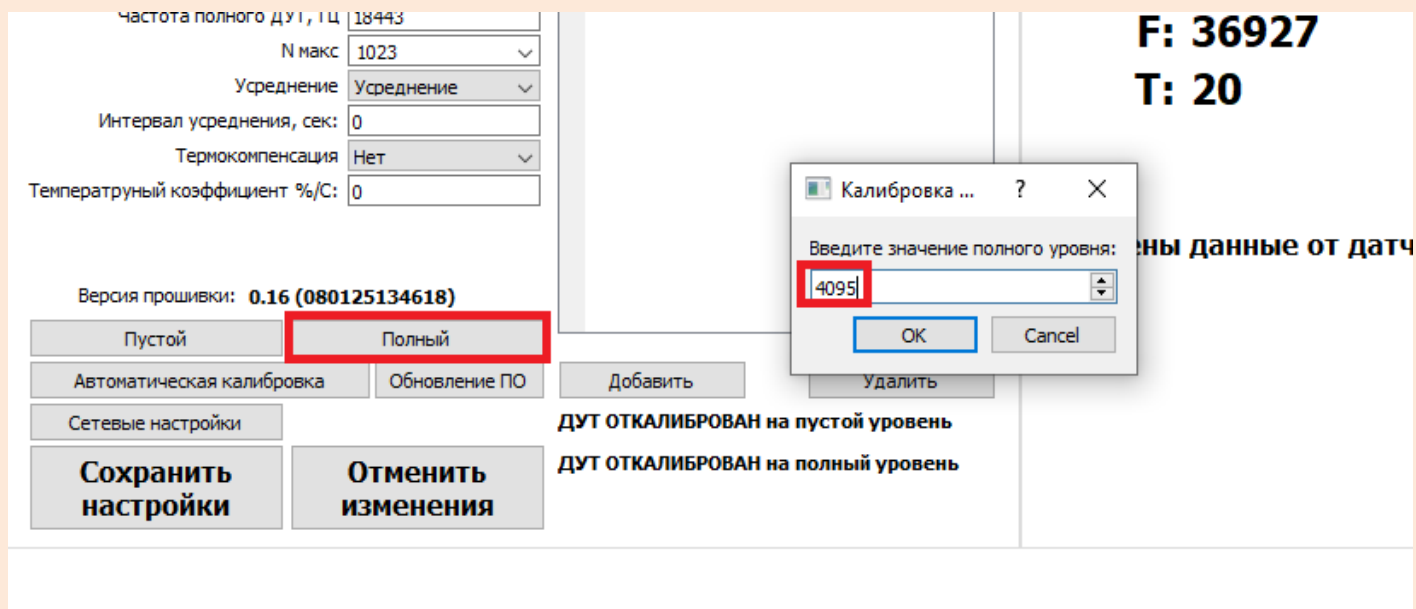
Dialog

Скорость порта: 19200
Сетевой адрес: 1

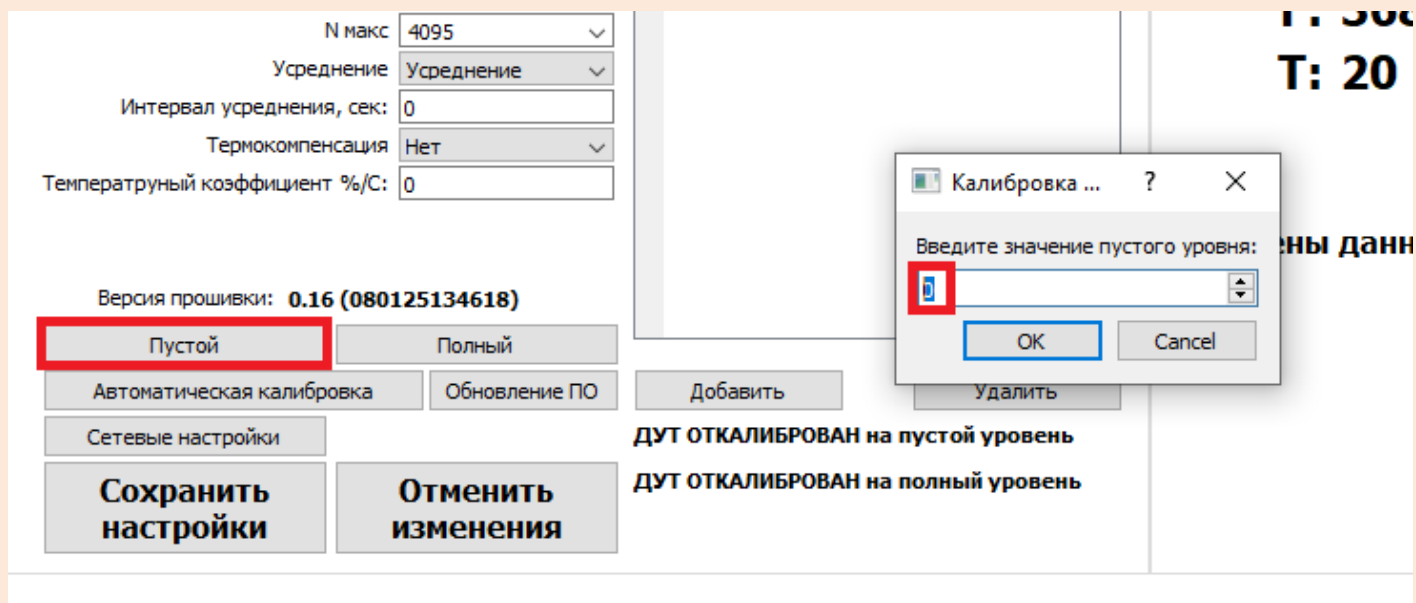
OK Cancel

Калибровка датчика:

1. Полностью погрузить датчик в топливо.
2. Нажать кнопку «**Полный бак**» и в появившемся окне ввести значение полного уровня.



3. Достать датчик из топлива и просушить его в течение 2-3 минут.
4. Нажать кнопку «**Пустой бак**» и в появившемся окне ввести значение пустого уровня.



Если частоты сухого и полностью погруженного в топливо датчика известны, то их можно ввести вручную:

В поле «Частота пустого бака, Гц» ввести значение частоты, соответствующее пустому баку.

В поле «Частота полного бака, Гц» ввести значение частоты, соответствующее полному баку.

The screenshot shows a software window titled "Данные ДУТ/LLS". It is divided into three main sections:

- Новый датчик (1) [X] +**: A sub-section for sensor parameters.
- Калибровочная таблица:**: A table for calibration data.
- Текущие данные**: A section for current data.

Параметры датчика:

Частота пустого ДУТ, Гц	36886
N мин	0
Частота полного ДУТ, Гц	18443
N макс	4095
Усреднение	Усреднение
Интервал усреднения, сек:	0
Термокомпенсация	Нет
Температурный коэффициент %/С:	0

Версия прошивки: **0.16 (080125134618)**

Buttons: Пустой, Полный, Автоматическая калибровка, Обновление ПО, Сетевые настройки, Сохранить настройки, Отменить изменения, Добавить, Удалить.

Калибровочная таблица:

1	
---	--

Текущие данные:

N: 1
F: 36832
T: 20

Получены данные от датчика с номером 1

ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на пустой уровень
ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на полный уровень

Настройка интервала усреднения

Интервал усреднения — это интервал времени, на котором производится усреднение измеренных значений частоты измерительного генератора. Для задания интервала усреднения необходимо ввести значение интервала в секундах от 10 до 90 сек в поле «Интервал усреднения, с» .

Данные ДУТ/LLS

Новый датчик (1) +

Параметры датчика

Частота пустого ДУТ, Гц: 36886
N мин: 0
Частота полного ДУТ, Гц: 18443
N макс: 4095
Усреднение: Усреднение
Интервал усреднения, сек: 0
Термокомпенсация: Нет
Температурный коэффициент %/C: 0

Версия прошивки: 0.16 (080125134618)

Пустой Полный
Автоматическая калибровка Обновление ПО
Сетевые настройки
Сохранить настройки Отменить изменения

Калибровочная таблица:

1	
---	--

Добавить Удалить

ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на пустой уровень
ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на полный уровень

Текущие данные

N: 2
F: 36791
T: 20

Получены данные от датчика с номером 1

Настройка термокомпенсации.

Термокомпенсация – это функция, которая позволяет убрать зависимость показаний ДУТ от изменения температуры окружающей среды.

Для настройки термокомпенсации необходимо в поле «Термокомпенсация» выбрать:

- «Нет» - чтобы отключить термокомпенсацию,
- «Метод 1» -
- «Метод 2» -

После выбора метода, можно ввести температурный коэффициент.

Данные ДУТ/LLS

Новый датчик (1) +

Параметры датчика

Частота пустого ДУТ, Гц: 36886
N мин: 0
Частота полного ДУТ, Гц: 18443
N макс: 4095
Усреднение: Усреднение
Интервал усреднения, сек: 0
Термокомпенсация: Нет
Температурный коэффициент %/C: Нет
Метод 1
Метод 2

Версия прошивки: 0.16 (080125134618)

Пустой Полный
Автоматическая калибровка Обновление ПО
Сетевые настройки

Сохранить настройки Отменить изменения

Калибровочная таблица:

1	
---	--

Добавить Удалить

ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на пустой уровень
ДУТ ОТКАЛИБРОВАН на полный уровень

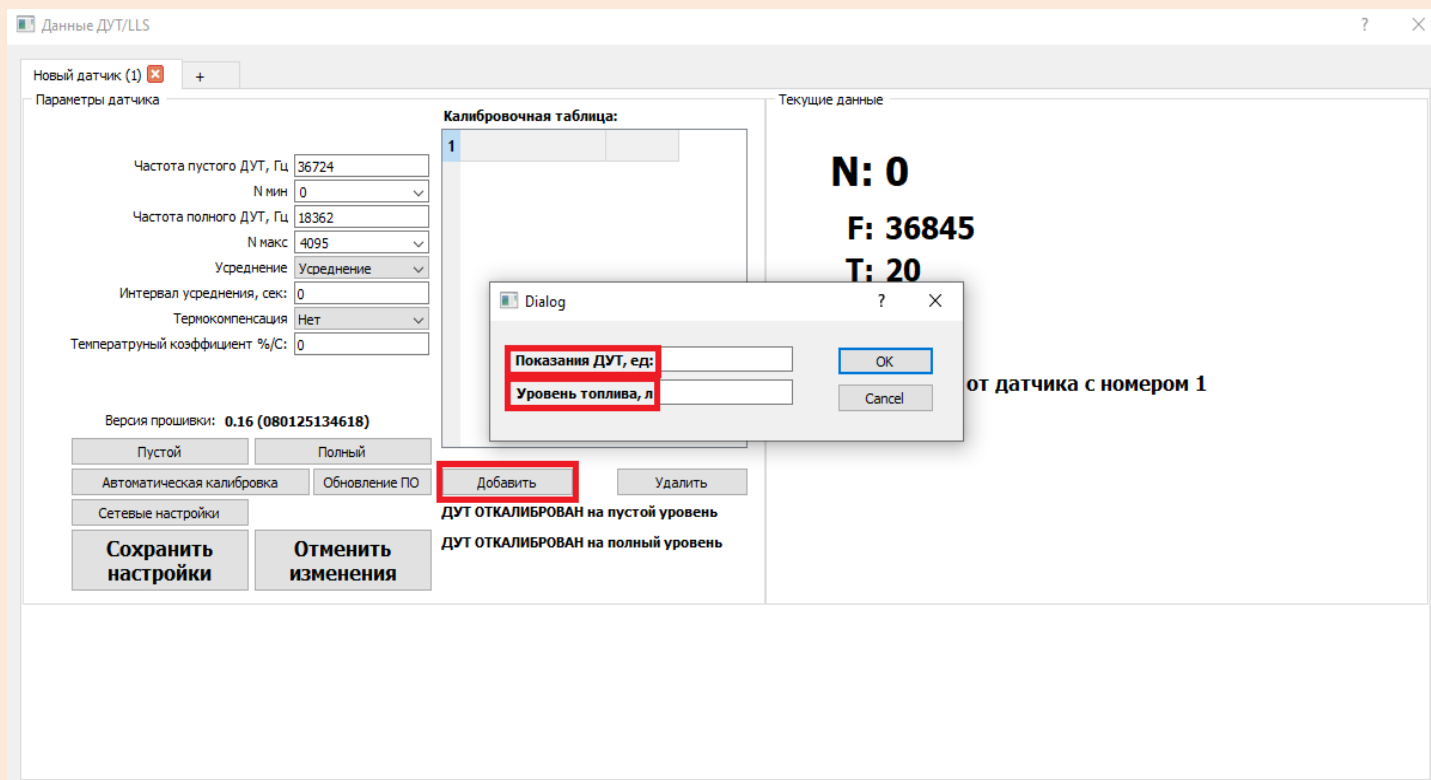
Текущие данные

N: 4
F: 36710
T: 20

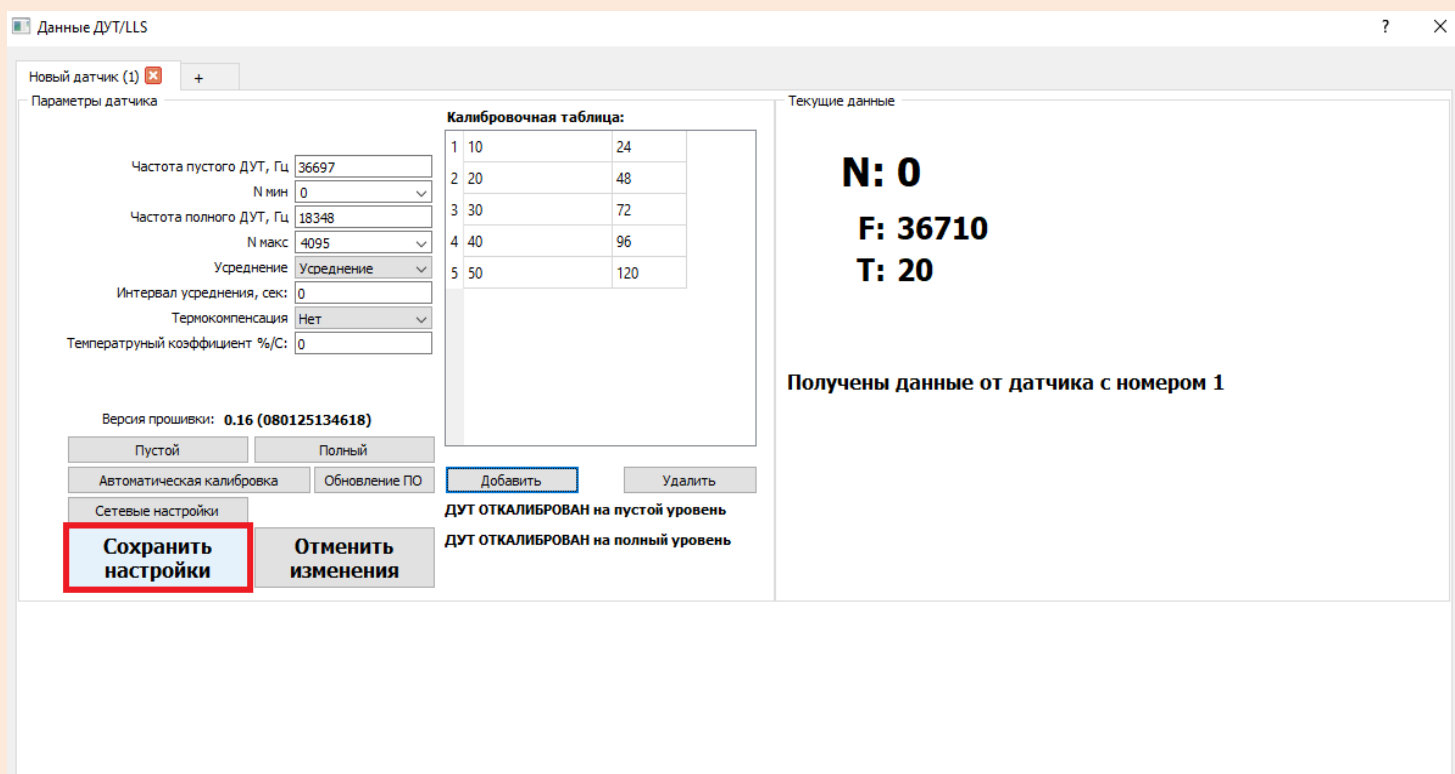
Получены данные от датчика с номером 1

Преобразование уровня в объем:

Нажимаем на «Добавить» и в появившемся окне вводим «Показания ДУТ» и «Уровень топлива» и нажимаем «ОК». За тем повторяем, пока не внесём все значения. Ошибочно введенные строки можно удалить.

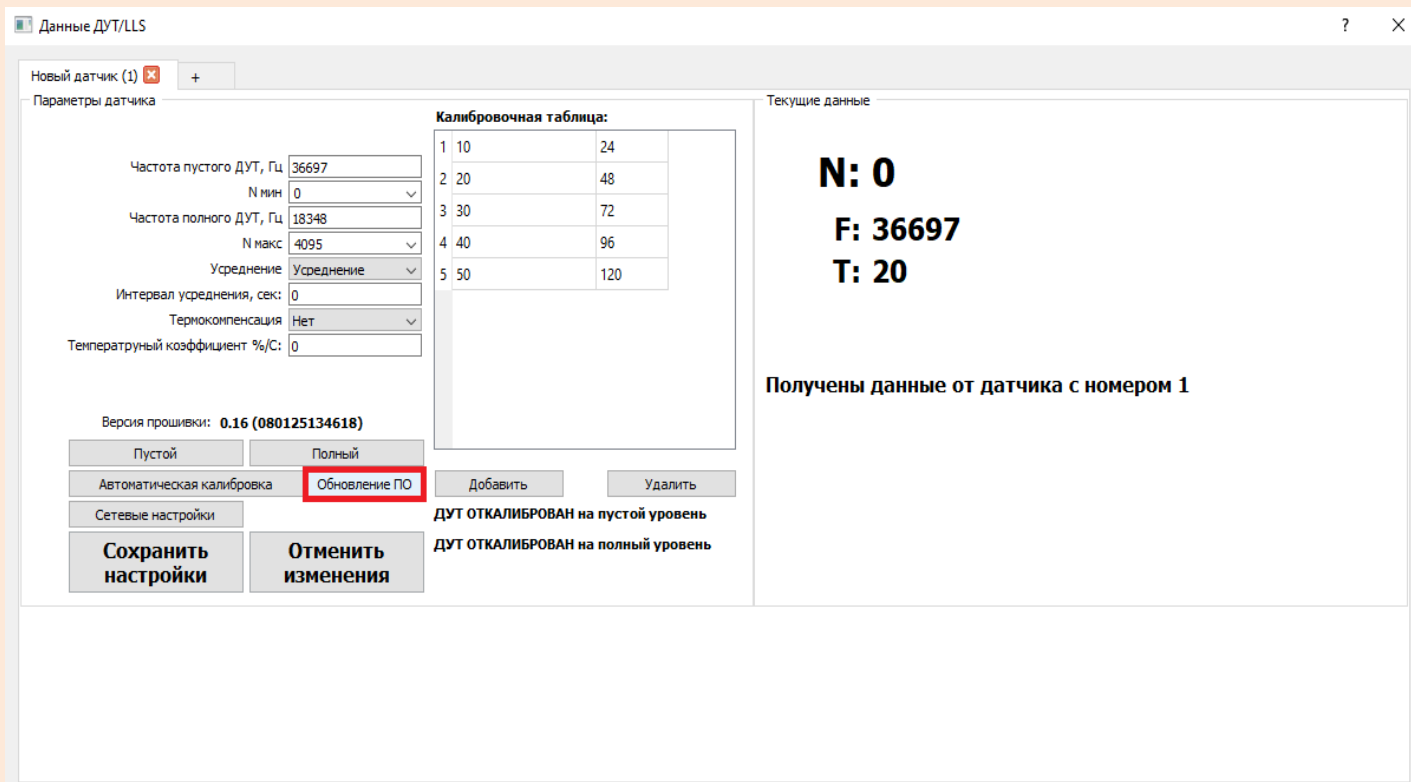


После ввода всех параметров нажимаем на «Сохранить настройки».



Обновление прошивки датчика:

1. Выбрать «Обновление ПО».



2. В появившемся окне выбрать файл прошивки и нажать кнопку «Открыть».

3. Нажать «Yes» в появившемся окне обновления прошивки.

