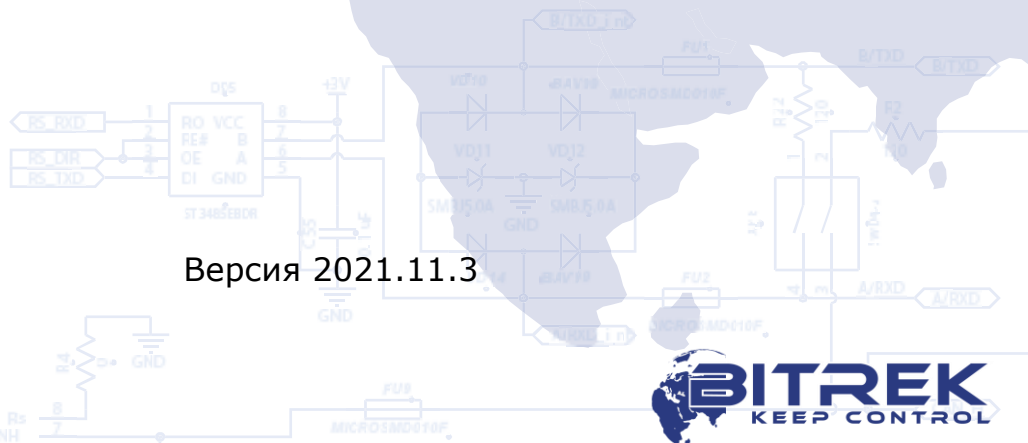
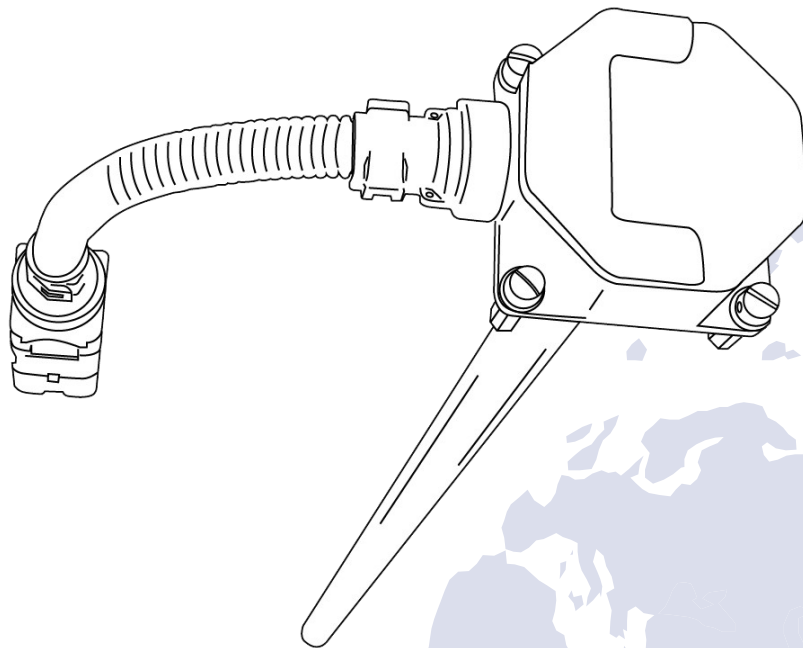


РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

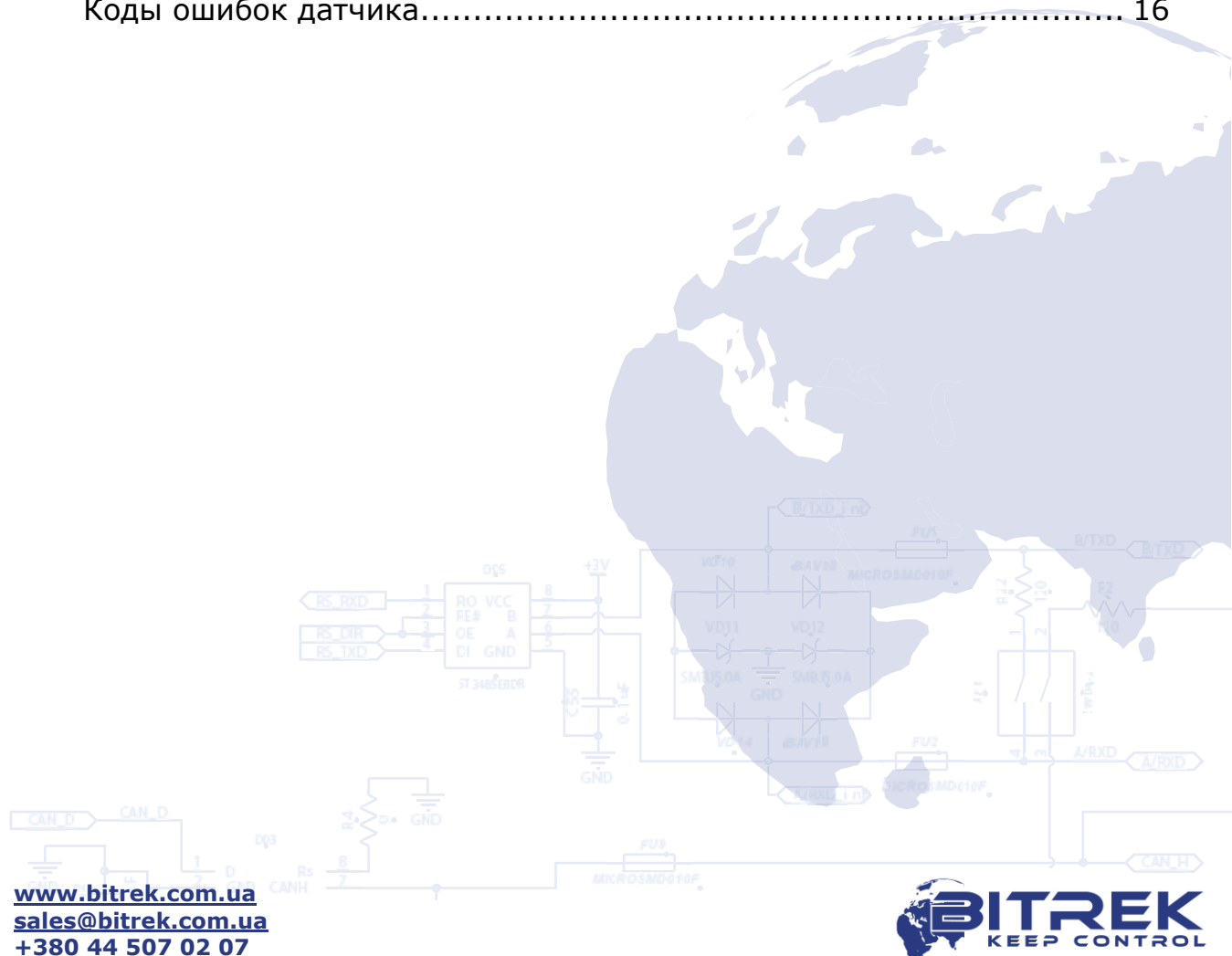
ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА VI FLENSOR



Версия 2021.11.3

Оглавление

Введение.....	3
Транспортировка и хранение.....	3
Условия эксплуатации.....	3
Гарантийные обязательства.....	3
Назначение устройства	4
Комплект поставки.....	4
Технические характеристики устройства	4
Конструкция	5
Назначение выводов датчика.....	6
Настройка и калибровка датчика	7
Подключение к компьютеру.....	7
Калибровка датчика уровня топлива	8
Тарировка датчика	8
Установка датчика	10
Подготовка к установке.....	10
Установка.....	11
Пломбировка	13
Техническое обслуживание	14
Демонтаж измерительного зонда	14
Монтаж измерительного зонда.....	15
Коды ошибок датчика.....	16



Введение

Транспортировка и хранение

Транспортировка устройства в транспортной упаковке производителя допускается всеми видами закрытого наземного и морского транспорта (в железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.).

Допускается перевозка в герметизированных отапливаемых отсеках самолета.

Климатические условия транспортировки датчиков:

- температура окружающей среды от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность воздуха 98 % при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Воздушное пространство не должно содержать кислот, щелочей и других агрессивных примесей.

Датчики сохраняются в упаковке производителя в закрытых помещениях с природным вентилированием. Сохранять датчики без упаковки не допускается. Запрещено сохранять датчики в одном помещении с веществами, что приводят к коррозии металла и имеют агрессивные примеси.

Условия эксплуатации

Датчик должен использоваться на агрегатах с исправной системой подачи топлива.

Разметка крепления для монтажа датчика должна соответствовать установочным отверстиям.

Для предотвращения выхода из строя, датчик должен быть защищен от воздействия агрессивной среды, электромагнитного поля, а также механических и климатических нагрузок, которые превышают параметры, указанные в характеристиках.

Не соединять датчик с устройствами, интерфейс которых не соответствует характеристикам, указанным в паспорте.

Установка датчика должна проводиться после его содержания в обычных температурных условиях не менее 2 часов.

До введения в эксплуатацию осуществляется внешний осмотр датчика. Если обнаружены механические повреждения (трещины, сколы, вмятины), дальнейшие работы по установке не допускаются.

Установку датчика должен проводить персонал, который ознакомлен с устройством, принципом работы и инструкциями, приведёнными в данном руководстве.

Гарантийные обязательства

Производитель гарантирует работоспособность датчика при соблюдении условий хранения и транспортировки, а также инструкции по эксплуатации.

Гарантийный срок эксплуатации датчика составляет 24 месяца.

Дата ввода в эксплуатацию должна быть зафиксирована в соответствии с требованиями, указанными в паспорте устройства.

При отсутствии соответствующих данных в паспорте, гарантийный срок исчисляется со дня отгрузки устройства потребителю.

На датчик с дефектами (трещины, сколы, вмятины, следы ударов или повреждений), что возникли по вине пользователя при нарушении условий эксплуатации, хранения или транспортирования, гарантия не распространяется.

Назначение устройства

Датчик уровня топлива BI FLSensor (далее – ДУТ, датчик) предназначен для непрерывного измерения уровня дизельного топлива в стационарных ёмкостях или баках подвижных объектов и передачи информации в систему GPS мониторинга.

Датчик имеет ёмкостный принцип действия в основе которого лежит свойство конденсатора изменять свою ёмкость при изменении состава и уровня топлива в измерительном зонде датчика.

Комплект поставки

Датчик уровня топлива BI FLSensor поставляется в следующей комплектации:

- Датчик уровня топлива BI FLSensor – 1 шт;
- Соединительный кабель – 1 шт;
- Монтажный комплект – 1 шт;
- Технический паспорт – 1 шт;
- Гарантийный талон – 1 шт;
- Упаковочная коробка – 1шт.

Технические характеристики устройства

Технические характеристики устройства представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Технические характеристики

№	Параметры	Характеристики
1	Напряжение питания	От 9 В до 36 В
2	Ток потребления	До 100 мА
3	Встроенная гальваническая развязка	Трансформаторная
4	Защита по питанию	ISO 7637-2 ГОСТ 28751-90
5	Встроенный датчик температуры	+
6	Погрешность измерения уровня	
7	- при температуре от -20 °С до +80 °С	± 0,7 %

№	Параметры	Характеристики
8	- при температуре от -40 °С до -20 °С	± 0,9 %
9	Диапазон измерения температуры	От -40 °С до +125 °С
10	Погрешность измерения температуры	± 2 °С
11	Интерфейс	RS-485
12	Скорость передачи данных	19200 bit/s
13	Допустимая скорость передачи данных	1200/2400/4800/9600/ 38400/57600/115200 bit/s
14	Тип фильтрации данных	Фильтр Калмана
15	Измеряемые жидкости	Дизельное топливо
16	Длина соединительного кабеля	7000 мм / опционально
17	Стандартная длина измерительного зонда	750 мм / опционально
18	Класс защиты корпуса	IP67
19	Класс защиты соединительного разъёма	IP67
20	Материал корпуса	РА6 (стеклонаполненный полиамид)
21	Диапазон рабочих температур	От -40 °С до +80 °С
22	Масса нетто	980 г.
23	Масса брутто	1200 г.
24	Диаметр горловины измерительного зонда	35 мм
25	Размер головы ДУТ (с горловиной)	61,7 x 62 x 32(51)

Конструкция

Датчик уровня топлива BI FLSensor состоит из измерительной головы, измерительной части (зонда) и интерфейсного кабеля (Рис.1).

В измерительной голове датчика расположен блок обработки данных, который выполняет преобразование текущей ёмкости датчика в цифровой код. Блок залит специальным силиконовым эластомером (компаундом).

Измерительная часть датчика состоит из двух трубок выполненных из алюминиевого сплава. Определение уровня топлива обеспечивается за счёт заполнения внутренней полости между двумя трубками.

Интерфейсный кабель датчика служит для соединения измерительной головы с внешними устройствами. Кабель защищён от механических воздействий пластиковой гофротрубой.

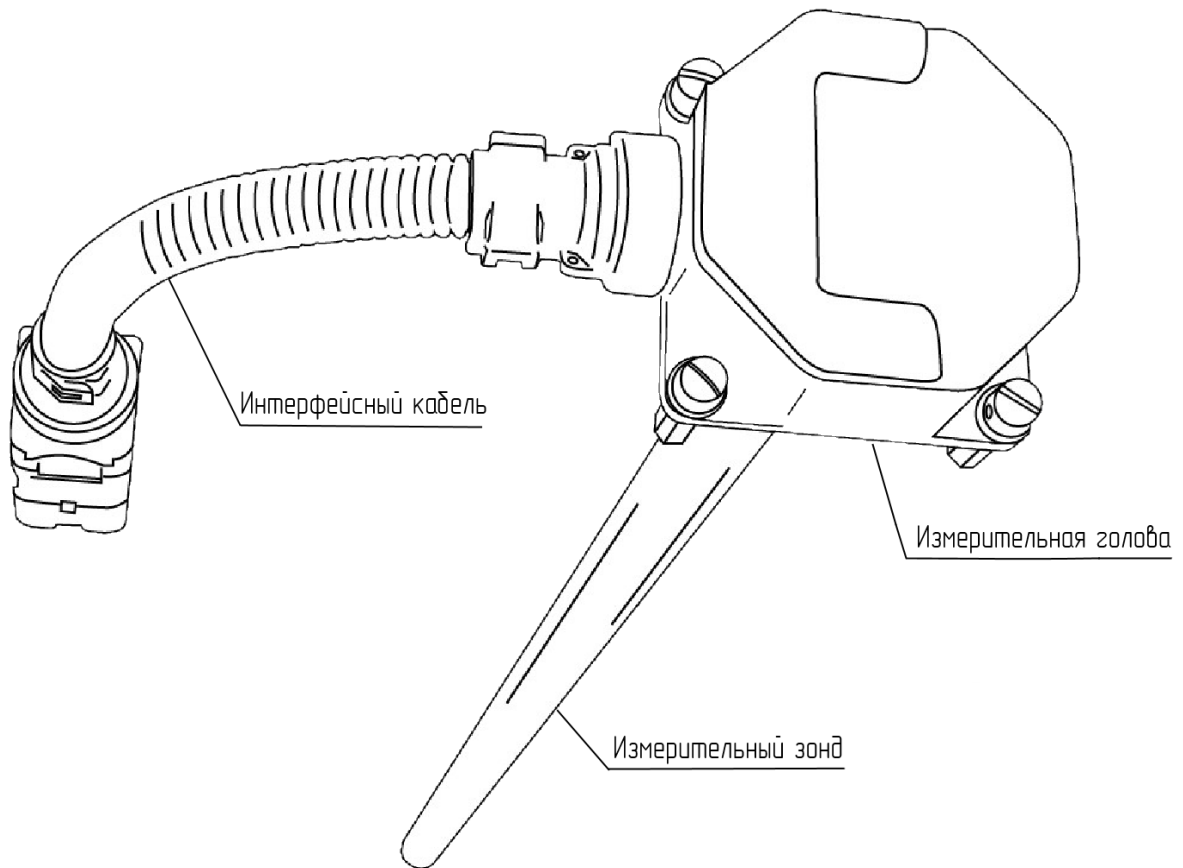


Рисунок 1. Конструкция датчика

Назначение выводов датчика

На Рис.2 представлен внешний вид разъёма интерфейсного кабеля датчика BI FLSensor.

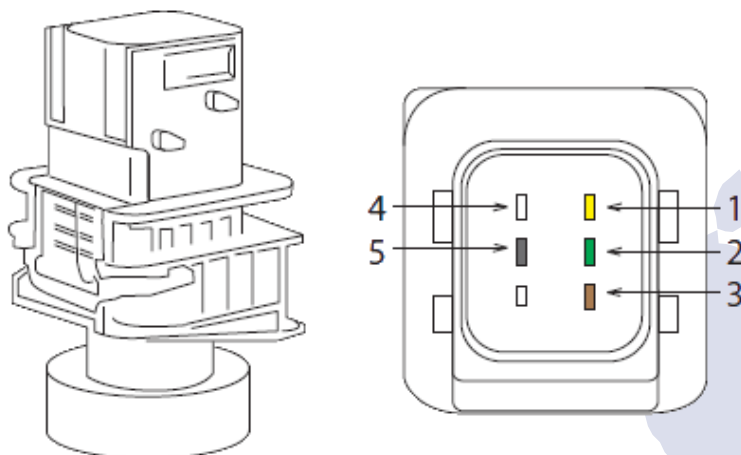


Рисунок 2. Разъём датчика BI FLSensor

Назначение выводов датчика представлено в таблице 2.

Таблица 2. Назначение выводов датчика BI FLSensor

№	Наименование контакта	Тип сигнала	Цвет провода	Назначение контакта
1	RS-485 A	Вход/выход	Жёлтый	Сигнал «А» интерфейса RS-485
2	RS-485 B	Вход/выход	Зелёный	Сигнал «В» интерфейса RS-485
3	Signal GND	Питание	Коричневый	Сигнальная земля
4	+V_in	Питание	Белый	«+» внешнего питания (номинальное напряжение +12 В или +24 В)
5	Power GND	Питание	Серый	Общий провод (масса)

Настройка и калибровка датчика

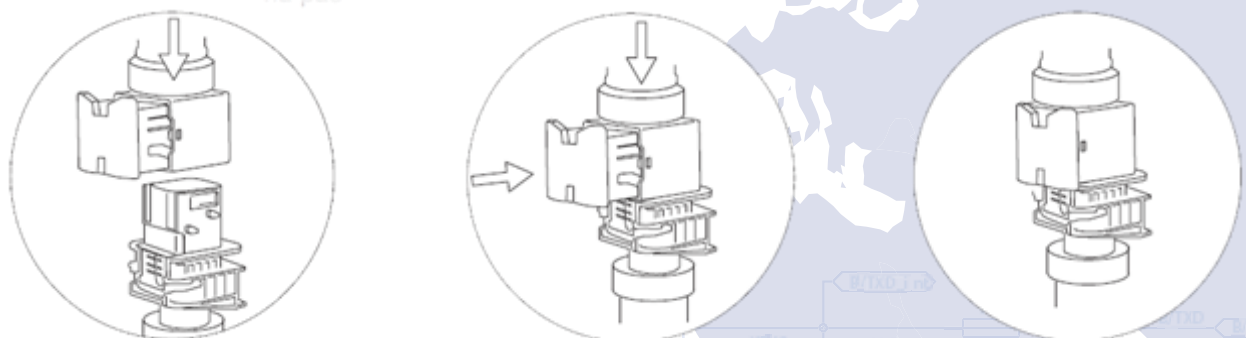
Для работы с датчиком уровня топлива BI FLSensor необходимо использовать специальный преобразователь BI FL Programmer (не входит в комплект поставки), а так же программное обеспечение BI FLSensor Configurator version 2.4.0.

Порядок работы с ПО FLSensor Configurator представлен в отдельном руководстве «**BI FL Sensor Configurator Manual**».

Подключение к компьютеру

Подключение датчика уровня топлива BI FLSensor к компьютеру осуществляется через преобразователь BI FLSensor Programmer. При этом используется USB-кабель с разъёмами «USB-A - USB-B».

Установка драйверов для преобразователя происходит в автоматическом режиме. Соедините разъём датчика и преобразователя как показано на Рис 3.



Разблокируйте слайд

Подключите разъём датчика к преобразователю и закройте слайд

Рисунок 3. Подключение датчика к преобразователю

Питание на датчик подается через преобразователь BI FLSensor Programmator от компьютера, поэтому отдельно подключать датчик к источнику питания нет необходимости.

Калибровка датчика уровня топлива

Калибровка датчика производится после обрезки зонда до необходимой длины и установки колпачка на зонд. Установка значения пустого бака производится автоматически при нажатии кнопки «Установить значение пустого бака» в окне конфигуратора.

ВАЖНО!



Датчик необходимо калибровать строго насухую, без погружения измерительной части в топливо. Перед калибровкой рекомендовано расположить датчик в вертикальном положении и не прикасаться к измерительной части во время процесса калибровки.

Тарировка датчика

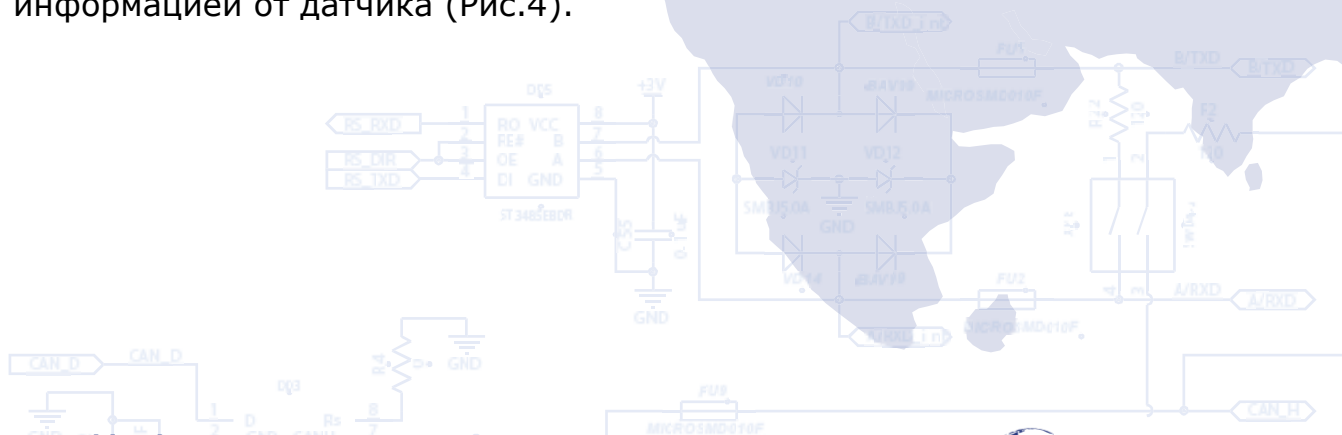
Программное обеспечение BI FL Sensor Configurator позволяет производить тарировку 2-х подключенных датчиков топлива одновременно. Сам процесс тарировки остался неизменным, однако в датчиках версии V5 была изменена логика измерения уровня топлива, а так же добавлена возможность записи\чтения тарировочной таблицы в\из памяти датчика.

ВАЖНО!



Тарировку необходимо проводить в той же жидкости, в которой будет использоваться датчик. При переходе на другой тип топлива (летнее, зимнее, биотопливо) или в случае если в топливо добавляются присадки, то необходимо проводить повторное тарирование, поскольку изменяется диэлектрическая проницаемость измеряемой жидкости.

Прежде всего, на вкладке «Тарировка датчиков», необходимо выбрать сетевой адрес, на котором расположен датчик и включить его опрос кнопкой «Включить датчик». При успешном подключении, соответствующие поля программы будут заполнены актуальной информацией от датчика (Рис.4).



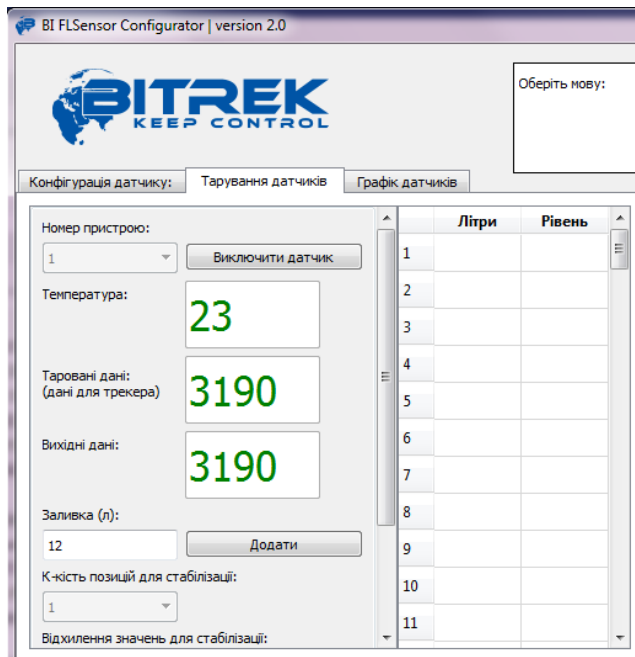


Рисунок.4. Данные подключенного датчика

Обратите внимание, что значение полей «Тарированные данные (данные для трекера)» и «Исходные данные» будут равны друг другу в случае если в память датчика не записана тарировочная таблица. В противном случае, поле «Тарированные данные (данные для трекера)» будет передавать значение в литрах, согласно сохранённой в памяти датчика таблице (Рис.5).

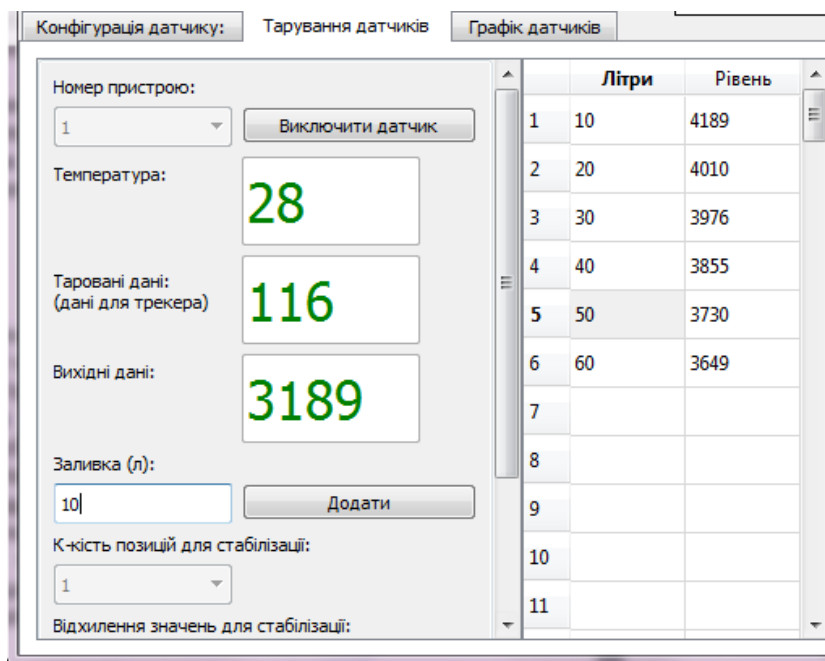


Рисунок 5. Данные датчика с сохранённой в памяти таблицей

Рабочий диапазон значений датчика будет лежать в пределах от нуля до уровня, который будет выставлен автоматически после калибровки датчика. При этом значение «0» будет соответствовать полному баку, а откалиброванное – пустому.

Например: после установки пустого значения уровень датчика составляет 262. Исходное значение датчика будет составлять 3620 и

будет соответствовать пустому баку. Во время тарировки и постепенной заливки бака данное значение будет стремиться к нулю. Таким образом, рабочий диапазон значений лежит в диапазоне «близко к 0» (полный бак) – «3620» (пустой бак).

Так же следует отметить, что в датчиках версии V5 отсутствует возможность установки уровня фильтрации колебаний топлива. Уровень фильтрации задан на уровне прошивки датчика и не доступен для редактирования.

Для создания тарировочной таблицы укажите в поле «Заливка» количество топлива, которое было заправлено, дождитесь стабилизации значения и нажмите кнопку «Добавить». Строка со значением литров/уровень будет добавлена в таблицу справа. Следует иметь в виду, что в процессе тарировки данные постоянно меняются и для удобства работы с ними можно воспользоваться параметрами стабилизации показаний, которые могут быть настроены только тогда, когда опрос датчика отключен. Необходимо указать количество позиций для оценки стабилизации (по умолчанию 1) и отклонение стабилизации (по умолчанию 1). В случае если в последних указанных позициях разница между минимальным и максимальным значением будет не больше 1, то показания будут считаться стабилизированными и могут быть добавлены в таблицу.

После того как тарировка будет закончена таблицу можно сохранить отдельно в файл либо загрузить в память датчика нажав соответствующую кнопку. Так же предусмотрена возможность загрузки уже существующей тарировочной таблицы из файла в память датчика.

Для удаления таблицы из памяти датчика нажмите соответствующую кнопку «Очистить память».

Для очищения полей тарировочной таблицы кликните правой кнопкой мыши по одной из ячеек таблицы и нажмите кнопку «Очистить таблицу».

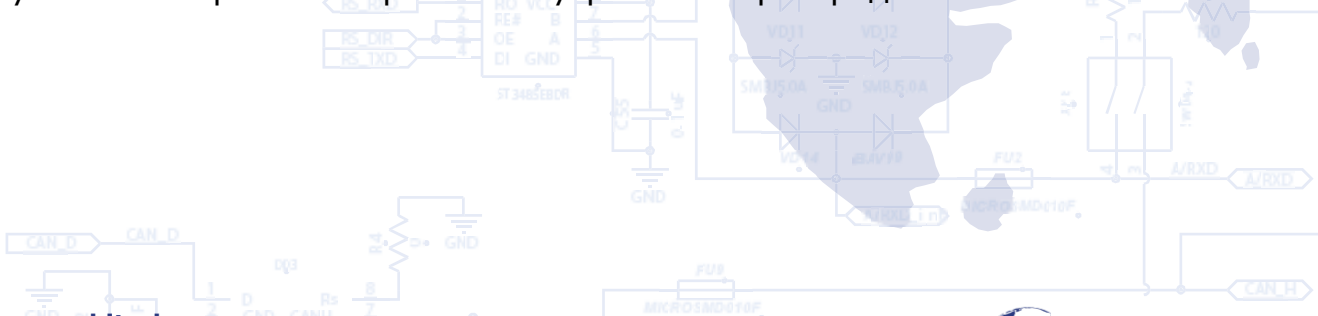
Установка датчика

Подготовка к установке

Отключить электропитание автомобиля.

Баки для легковоспламеняемых веществ, перед началом монтажа, нужно опустошить и выпарить, а так же очистить от скопившегося осадка и мусора.

Выбрать место установки датчика - как можно ближе к геометрическому центру верхней части бака (на пересечении двух диагоналей, Рис.6). Также при выборе места установки датчика нужно учитывать крепление рамы и внутренние перегородки бака.



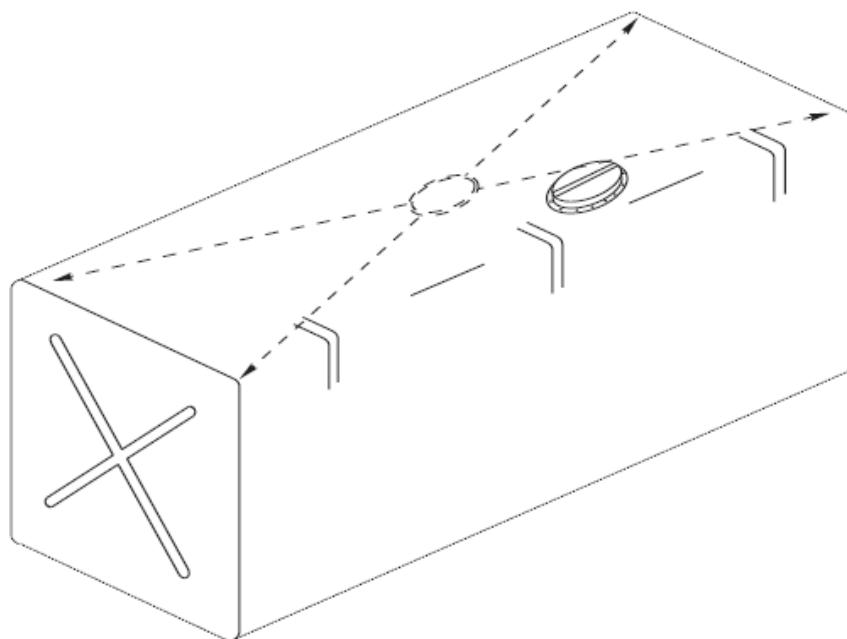


Рисунок 6. Выбор места установки датчика

Если бак имеет нестандартную форму с двумя верхними уровнями или с переливами, то рекомендуется устанавливать 2 датчика уровня топлива для устранения мертвых зон измерения.

Установка

В ранее выбранном месте сделать отверстие малого диаметра и проверить внутреннюю полость бака на наличие преград и перегородок.

Расширить отверстие до диаметра измерительного зонда – 35 мм – с помощью корончатой фрезы или ступенчатого сверла. При этом проследить, чтобы стружка и мусор не попали внутрь бака.

Измерить высоту бака и подрезать измерительный зонд строго под углом 90°. При этом зонд должен быть короче на 15-20 мм, чтобы скопившийся на дне бака мусор или вода не попадал в измерительную трубку. После обрезки, зачистить срезанный край обеих трубок от металлической стружки и заусениц.

Закрепить пластиковый наконечник на срезанный край измерительной трубки.

Поместить датчик в отверстие и наметить 4 точки для крепежа.

Перед установкой датчика, резиновый уплотнитель необходимо смазать с обеих сторон бензо-масло-стойким герметиком, при этом проследив, чтобы герметик не попал в дренажные отверстия, расположенные в нижней части головы датчика.

Если датчик закрепляется при помощи заклёпок, то необходимо сделать отверстия диаметром 7 мм для специальных заклёпок с резьбой. Если датчик закрепляется при помощи саморезов, то они вкручиваются напрямую в бак при помощи шуруповерта или дрели с наконечником. Крепежные детали (саморезы или заклёпки) необходимо крепить на диагональных сторонах головы датчика.

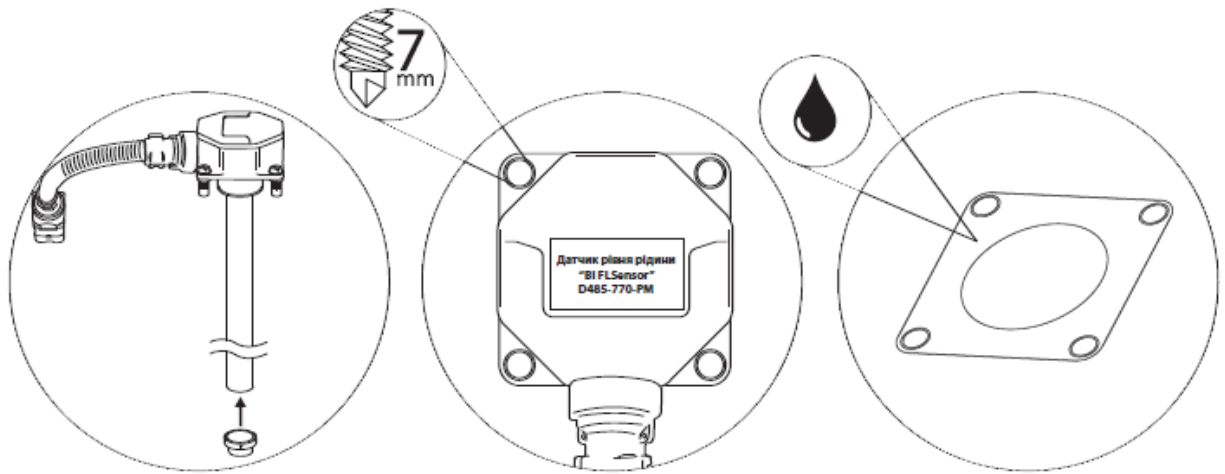


Рисунок 7. Установка датчика

Для пластиковых топливных баков с толщиной стенки до 3 мм рекомендуется использовать крепление на винтовых заклепках, что надежно зафиксирует датчик на баке (Рис.8).

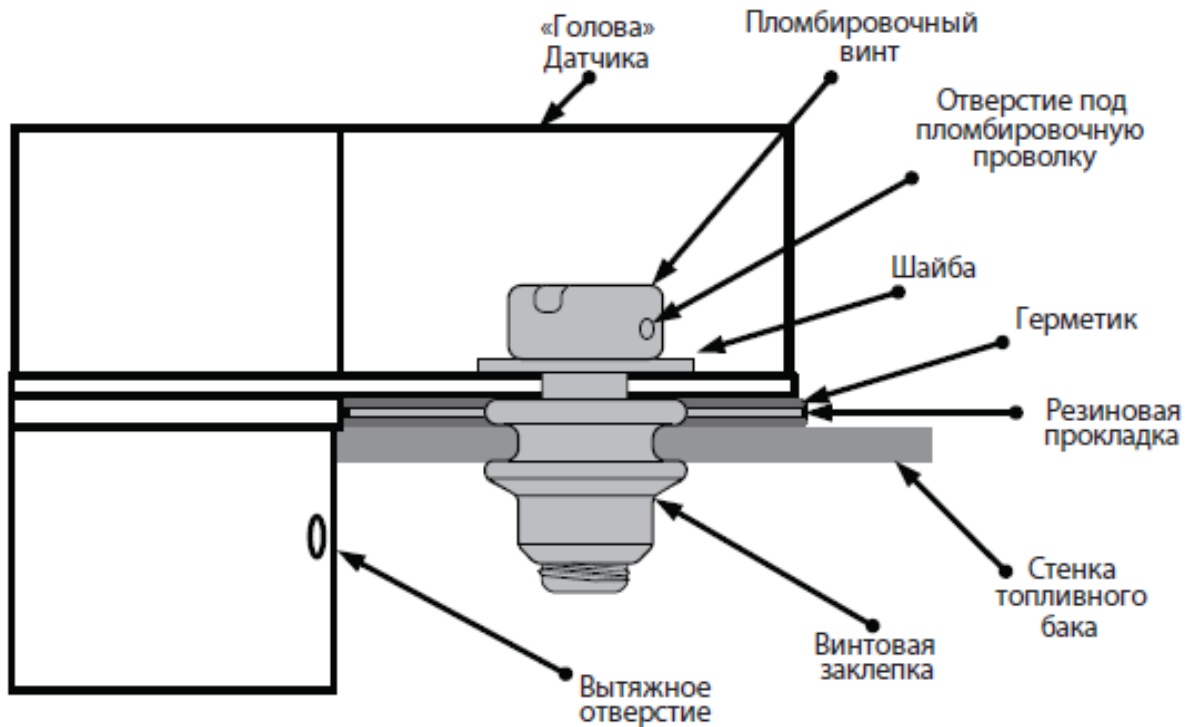


Рисунок 8. Крепление с помощью заклёпок с внутренней резьбой

Для баков с толщиной стенок более 3 мм рекомендуется использовать специальные саморезы (Рис.9).



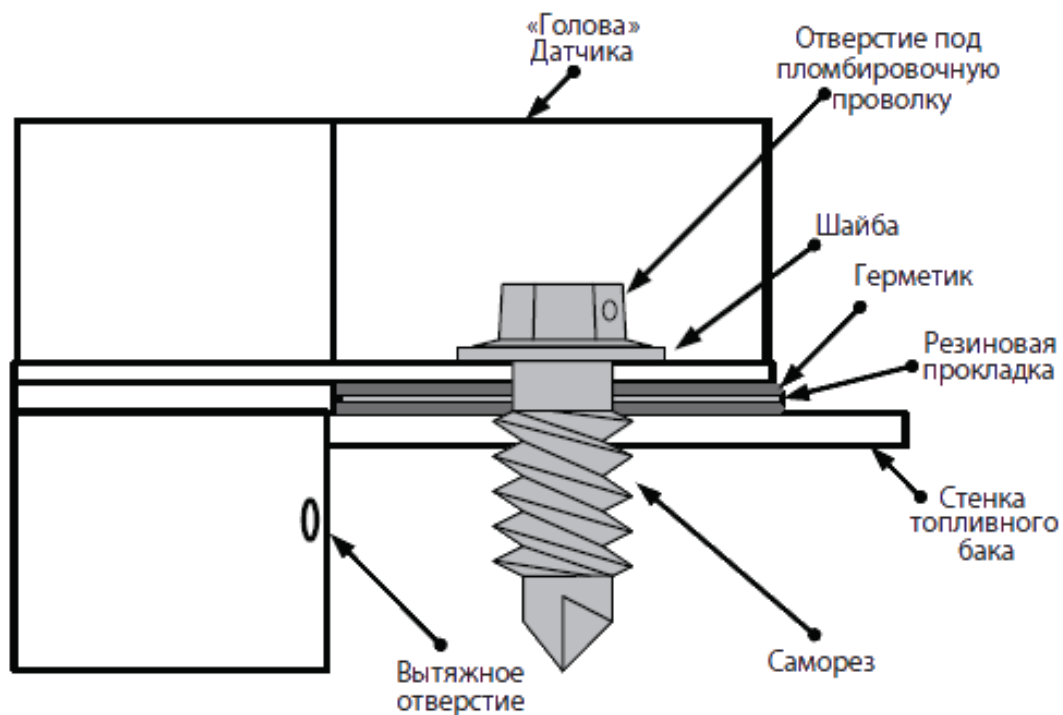


Рисунок 9. Крепление с помощью саморезов

Протянуть к месту установки GPS-трекера гофрированный кабель и надёжно его закрепить.

Пломбировка

Пломбировка датчика осуществляется для его защиты от стороннего вмешательства. В комплект поставки входит проволока для пломбирования, длиной 600 мм, и 2 пластиковые пломбы.

Для опломбирования головы датчика, пропустите проволоку через отверстие на креплении гофры, затем через отверстия в шляпках винтов и второе отверстие на креплении гофры. Протяните оба конца проволоки через сквозные отверстия пломбы, прокрутите пломбу по часовой стрелке до упора (Рис.10). Заломите хвост, которым затягивали пломбу. Откусите излишки проволоки при помощи инструмента.

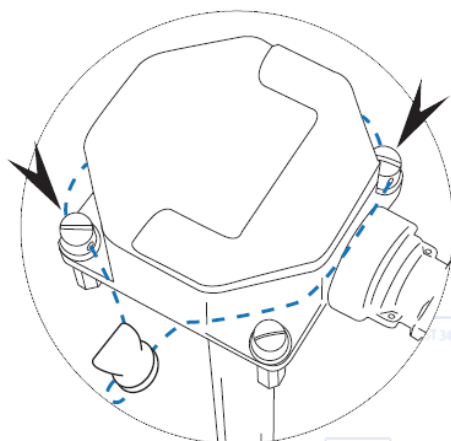


Рисунок 10. Пломбировка датчика

Техническое обслуживание

К техническому обслуживанию датчика допускается персонал, имеющий соответствующую квалификацию. При техническом обслуживании датчика уровня топлива, должны быть выполнены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность проводимых работ.

В процессе эксплуатации, измерительный зонд датчика уровня топлива может загрязняться. Периодичность чистки измерительного зонда зависит от качества используемого топлива и особенностей конструкции транспортного средства.

Рекомендуется производить чистку и тарировку датчика уровня топлива при каждой сезонной смене топлива.

Перед проведением технического обслуживания требуется обязательное отключение датчика от разъёма питания, с последующим демонтажом датчика из бака.

При проведении чистки зонда, необходимо исключить его механические повреждения. Промывка зонда производится той же жидкостью, в которой используется датчик. Продувка внутренних трубок производится сжатым воздухом.

Демонтаж измерительного зонда

При замене головы или измерительной части датчика, допускается отсоединение измерительной части (зонда) на месте проведения работ с соблюдением условий демонтажа.

Для демонтажа измерительного зонда понадобится следующий инструмент:

1. Рожковый ключ 30 мм – 1 шт;
2. Рожковый ключ 10 мм – 2 шт;
3. Тиски для фиксации головы датчика – 1 шт.

Порядок демонтажа:

- Закрепить голову датчика в тисках. Расконтрить ключом №30 стопорную гайку, расположенную на нижней части головы датчика, провернув её против часовой стрелки на 2-3 оборота;
- Открутить внешнюю трубку зонда;

Для демонтажа внутренней трубки понадобится два ключа 10 мм:

- Ключ №1 (10 мм) закрепить на выступающем из головы датчика штоке (в соответствующем месте штока вырезано посадочное место под ключ);
- Ключ №2 (10 мм) закрепить в соответствующем месте на трубке датчика;
- Удерживая неподвижно ключ №1, провернуть ключ №2 на несколько оборотов против часовой стрелки относительно ключа №1 (Рис. 11);



Рисунок 11. Демонтаж внутренней трубки датчика

- Открутить внутреннюю трубку.

ВАЖНО!



При несоблюдении порядка демонтажа, возникает поломка внутренней трубки зонда или штока внутри измерительной головы датчика, что влечет за собой невозможность дальнейшей эксплуатации датчика.

Монтаж измерительного зонда

Порядок монтажа измерительного зонда:

- Закрутить в шток головы датчика шпильку для соединения внутренней трубки (Рис.12);
- Надеть разрезную шайбу на шпильку;
- Закрутить внутреннюю трубку на шпильку;
- Ключ №1 (10 мм) зафиксировать на посадочном месте штока;
- Ключ №2 (10 мм) зафиксировать на посадочном месте внутренней трубки;
- Удерживая неподвижно ключ №1, провернуть ключ №2 на несколько оборотов по часовой стрелке относительно ключа №1, до полной фиксации внутренней трубки;
- Прикрутить внешнюю трубку датчика. При этом, дренажные отверстия, расположенные на голове датчика (Рис. 12), не должны быть перекрыты трубкой;
- Зафиксировать соединение затянув стопорную гайку ключом 30 мм. При этом, голову датчика следует закрепить в тисках.

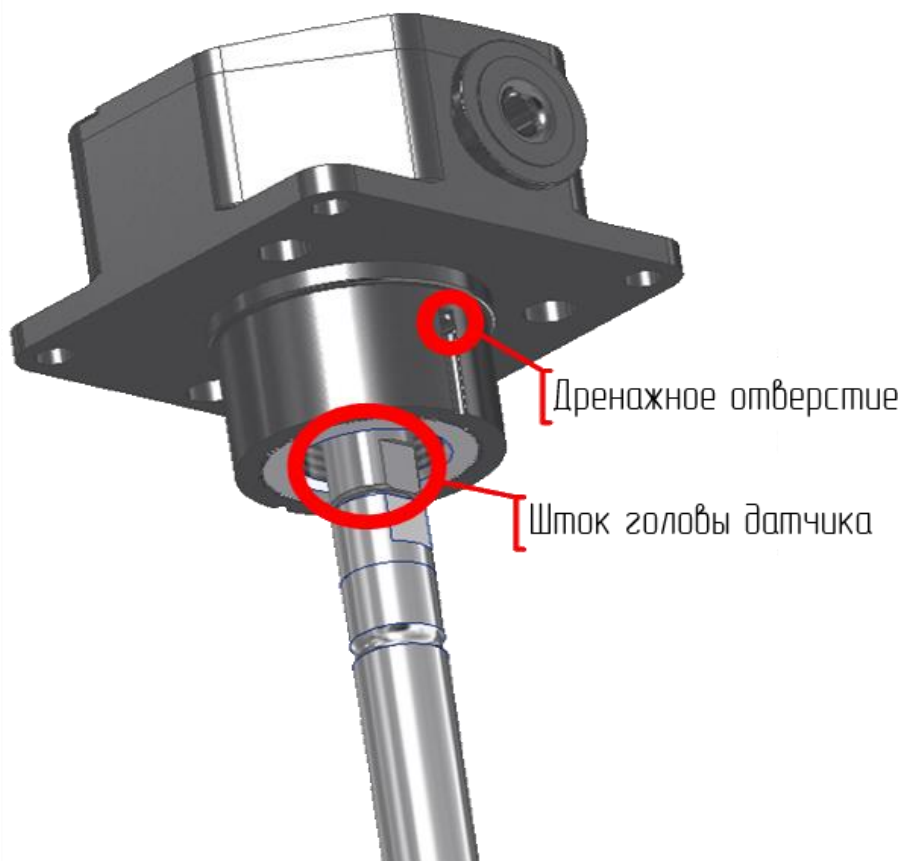


Рисунок 12. Монтаж внутренней трубки на шток

Коды ошибок датчика

В Таблице 3 представлено описание кодов ошибок, которые могут возникать в процессе эксплуатации датчика. В случае возникновения ошибки, датчик будет передавать её код в поле «Температура».

Для вычисления кода ошибки, необходимо вычесть константу «200» из значения температуры топлива, передаваемого трекером на сервер и конвертировать результат в двоичную систему исчисления (BIN). При этом, если датчик передаёт код ошибки, то значение температуры на сервере примет значение более двухсот. Значение температуры топлива менее двухсот свидетельствует об отсутствии ошибок и штатной работе датчика.

Например:

Значение температуры топлива, передаваемое на сервер, равно 204. Рассчитав код ошибки **Err** путём вычитания константы 200, получаем значение:

$$204 - 200 = 4.$$

Получившееся значение **Err = 4** – это битовая маска. Конвертировав значение 4 в двоичную систему исчисления (BIN) получаем 00100. В данном случае, активен второй по порядку бит данных (порядок следования бит – справа налево, отсчёт с нулевого бита), а это означает ошибку: *Ошибочная стартовая калибровка длины зонда.*

Таблица 3. Коды ошибок

<i>Err = Temperature – const200</i>	
Бит	Определение
0	Выставлен неверный диапазон допустимой ёмкости
1	Выставлен неверный диапазон допустимой ёмкости
2	Ошибочная стартовая калибровка длины зонда
3	Короткое замыкание трубок зонда или попадание воды
4	Внутренняя закоротка зонда на измерительной плате в голове датчика



Версия документа

Дата	Версия	Примечание
27.11.2020	2020.11.1	Основной документ
30.11.2020	2020.11.2	Исправлена опечатка, допущенная в описании стандартной длины зонда
10.12.2020	2020.12.1	Добавлено описание кодов ошибок датчика
10.11.2021	2021.11.1	Расширен раздел «Техническое обслуживание»
16.11.2021	2021.11.2	Расширен раздел «Коды ошибок датчика»
17.11.2021	2021.11.3	Внесены изменения в раздел «Конструкция»

