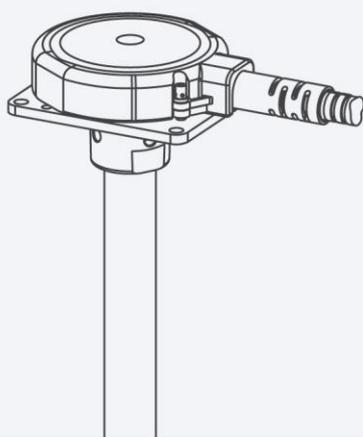


SIENSOR

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Датчик уровня топлива
Siensor AF107



Содержание

1. Введение	6
1.1. Назначение	6
1.2. Технические характеристики	6
1.3. Метрологические характеристики	8
1.4. Устройство и принцип работы	9
1.5. Установочные размеры ДУТ Siensor AF107	12
1.6. Комплектация	14
2. Монтаж устройства	15
2.1. Меры безопасности при монтаже	15
2.2. Подготовка к монтажу	15
2.2.1. Выбор места установки	15
2.2.2. Подготовка топливного бака к установке ДУТ	16
2.2.3. Монтаж установочной пластины	20
2.2.3. Обрезка ДУТ под глубину конкретного топливного бака	20
2.2.4. Настройка ДУТ с помощью программы «Siensor Monitor»	21
2.2.5. Настройка подключения ДУТ	24
2.2.6. Установка настроек выходного сигнала	25
2.2.7. Установка верхнего и нижнего пределов измерения уровня	26
3. Наладка и стыковка	28
3.1. Требования к прокладке соединительных кабелей	28
3.2. Подключение ДУТ к внешнему устройству	29
3.3. Установка предохранителя	30
4. Тарировка топливного бака	31
4.1. Тарировка топливного бака при установке одного ДУТ	31
5. Опломбирование	34

5.1. Установка защитной пломбы на ДУТ	34
5.2. Установка защитной пломбы на разъем	34
6. Правила эксплуатации	36
6.1. Эксплуатационные ограничения	36
6.2. Порядок эксплуатации	36
Приложение А. Перечень комплекта монтажных элементов	37
Приложение Б. Порядок подготовки бака круглой формы к монтажу ДУТ и его монтаж.	38
Приложение В. Список рекомендованных герметиков	39

Список иллюстраций

Рис. 1.1 Температурная стабильность показаний ДУТ	8
Рис. 1.2 Зависимость выходного напряжения сигнала от уровня топлива (для датчика с длиной измерительной части 700 мм, работающего в режиме выдачи аналогового сигнала диапазоном от 0 до 20 В)	8
Рис. 1.3 Зависимость выходной частоты сигнала от уровня топлива (для датчика с длиной измерительной части 700 мм, работающего в режиме выдачи частотного сигнала диапазоном от 30 до 2000 Гц).....	9
Рис. 1.4 Устройство ДУТ Siensor AF107 – внешний вид	9
Рис. 1.5 Структурная схема ДУТ Siensor AF107	10
Рис. 1.6 Схема формирования частотного сигнала	11
Рис. 1.7 Установочные размеры. ДУТ – общий вид	12
Рис. 1.8 Установочные размеры. Монтаж установочной пластины.....	13
Рис. 1.9 Установочные размеры. ДУТ – вид сверху.....	13
Рис. 2.1 Геометрическая форма бака 1, а – вид спереди, б – вид слева	15
Рис. 2.2 Геометрическая форма бака 2, а – вид спереди, б – вид слева	15
Рис. 2.3 Геометрическая форма бака 3, а – вид спереди, б – вид слева	16

Рис. 2.4 Установка двух ДУТ в топливный бак – вид сверху.....	16
Рис. 2.5 Подготовка топливного бака – крепление с помощью заклепок	18
Рис. 2.6 Подготовка топливного бака – крепление с помощью саморезов	19
Рис. 2.7 Нанесение герметика на бак.....	20
Рис. 2.8 Пластина для монтажа ДУТ	20
Рис. 2.9 Обрезка длины ДУТ	21
Рис. 2.10 Схема подключения ДУТ Siensor AF107 к ПК	22
Рис. 2.11 Разъем для подключения ДУТ к внешнему устройству	22
Рис. 2.12 Программа «Siensor Monitor» – главное меню программы	23
Рис. 2.13 Программа «Siensor Monitor» – отсутствие соединения с датчиком.	24
Рис. 2.14 Установка настроек подключения ДУТ – окно «Настройка»	25
Рис. 2.15 Установка верхнего и нижнего пределов уровня (а)	26
Рис. 2.16 Установка верхнего и нижнего пределов уровня (б)	27
Рис. 3.1 Соединительный кабель – внешний вид	28
Рис. 3.2 Пример схемы подключения ДУТ Siensor AF107 к внешнему устройству по частотному выходу	29
Рис. 3.3 Пример схемы подключения ДУТ Siensor AF107 к внешнему устройству по аналоговому выходу, имеющему отдельную клемму общего провода аналоговых датчиков (GND A)	29
Рис. 3.4 Пример схемы подключения ДУТ Siensor AF107 к внешнему устройству по аналоговому выходу, не имеющему отдельную клемму общего провода аналоговых датчиков (GND A)	30
Рис. 3.5 Пример подключения ДУТ к внешнему устройству с использованием контактов 4 и 8	30
Рис. 4.1 Схема подключения ДУТ Siensor AF107 к ПК.....	32
Рис. 4.2 «Siensor Monitor» – главное окно.....	33
Рис. 5.1 Установка защитной пломбы на ДУТ	34
Рис. 5.2 Установка защитной пломбы на разъем.....	35
Рис. 6.1 Подготовка бака круглой формы	38

Список таблиц

Таблица 1.1 Технические характеристики	6
Таблица 2.1 Назначение выводов разъема ДУТ	22
Таблица 3.1 Назначение проводов кабеля для соединения с внешним устройством	28
Таблица 4.1 Рекомендуемый шаг заправки.....	31

Список сокращений и обозначений

- ДУТ – датчик уровня топлива;
- ЕДУ – емкостной датчик уровня;
- OFFSET – смещение точки отсчета диапазона измерения;
- ПК – персональный компьютер;
- L – рабочая длина датчика уровня топлива Siensor D107, мм;
- L1 – рабочая длина датчика уровня топлива Siensor D107, после обрезки под конкретный топливный бак, мм;
- N – цифровой код, соответствующий уровню топлива;
- M – диапазон измерения датчика;
- ТС – транспортное средство.

1. Введение

1.1. Назначение

Датчик уровня топлива (далее ДУТ) Siensor AF107 – это интеллектуальное устройство, предназначенное для точного измерения уровня топлива в баках любых видов транспортных средств и стационарных емкостей, для которых не предъявляются требования к взрывозащите оборудования. ДУТ Siensor AF107 емкостного типа осуществляет преобразование измеренных значений в аналоговый или частотный сигнал и передачу его внешнему устройству.

1.2. Технические характеристики

Таблица 1.1 Технические характеристики

Питание	
Напряжение питания, В	от 7 до 45
Потребляемая мощность, Вт:	
■ типовая	0,6
■ максимальная	0,9
■ при КЗ на аналоговом выходе	не более 1,6
Измерение уровня	
Период измерения, сек	1
Относительная приведенная погрешность измерения, %	не более $\pm 1,0$
Дополнительная приведенная погрешность измерения, вызванная изменением температуры во всем рабочем диапазоне температур, %	не более 1,2
Аналоговый выход	
Диапазон значений выходного напряжения, В	0...20
Разрядность цифро-аналогового преобразования, бит	12
Сопrotивление нагрузки на аналоговый выход, Ом	не менее 2000
Пульсации выходного сигнала, %	не более 0,15
Частотный выход	
Модуляция выходного сигнала	частотно-импульсная
Диапазон выходных частот, Гц	30...2000
Максимальный ток нагрузки на частотном выходе в режиме «от-	300

крытый коллектор», мА	
Сопротивление внутренней «подтяжки» к плюсу напряжения питания, Ом	1500
Общие сведения	
Электрическая прочность гальванической изоляции составляет не менее, В	250
Диапазон рабочих температур, °С	от - 40 до + 80
Расширенный диапазон рабочих температур*, °С	от - 55 до + 80
Минимально допустимая температура**, °С	- 60
Максимально допустимая температура**, °С	+ 85
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги	IP69K
Средняя наработка на отказ датчика, ч, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Габаритные размеры, мм	125x74x730

* датчик способен производить измерения, но с пониженной точностью.

** температура, после воздействия которой, датчик сохраняет все свои характеристики.

1.3. Метрологические характеристики

Температурная стабильность показаний приведена на рисунке (см. Рис. 1.1).

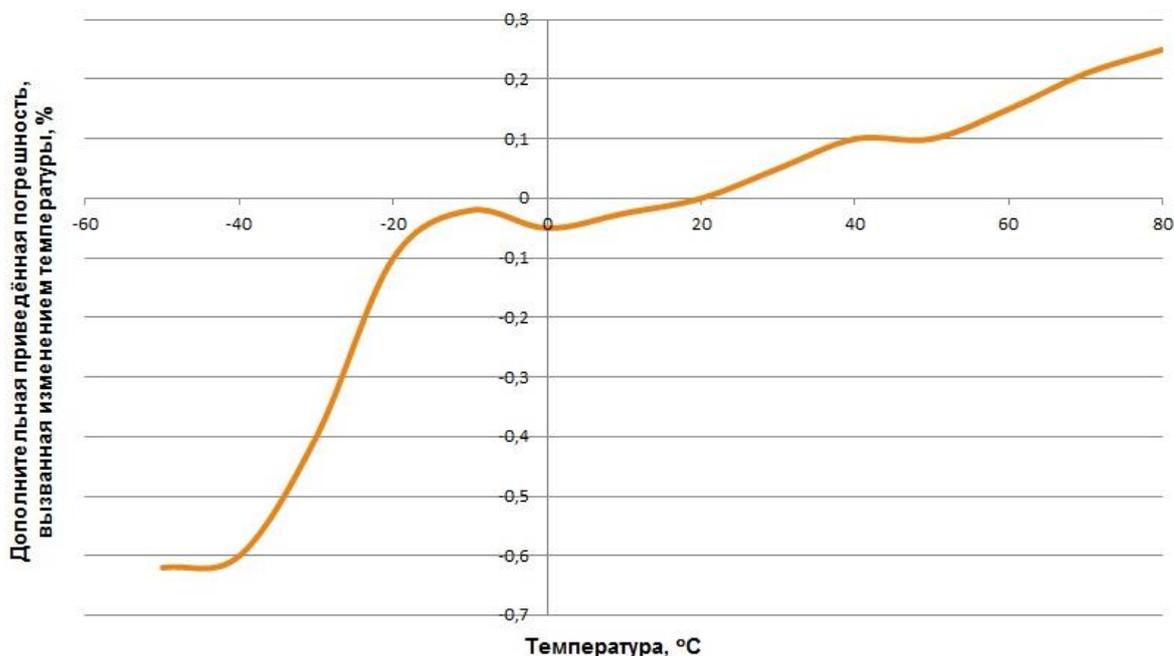


Рис. 1.1 Температурная стабильность показаний ДУТ

Зависимость выходного напряжения сигнала от уровня топлива приведена на рисунке (см. Рис. 1.2).

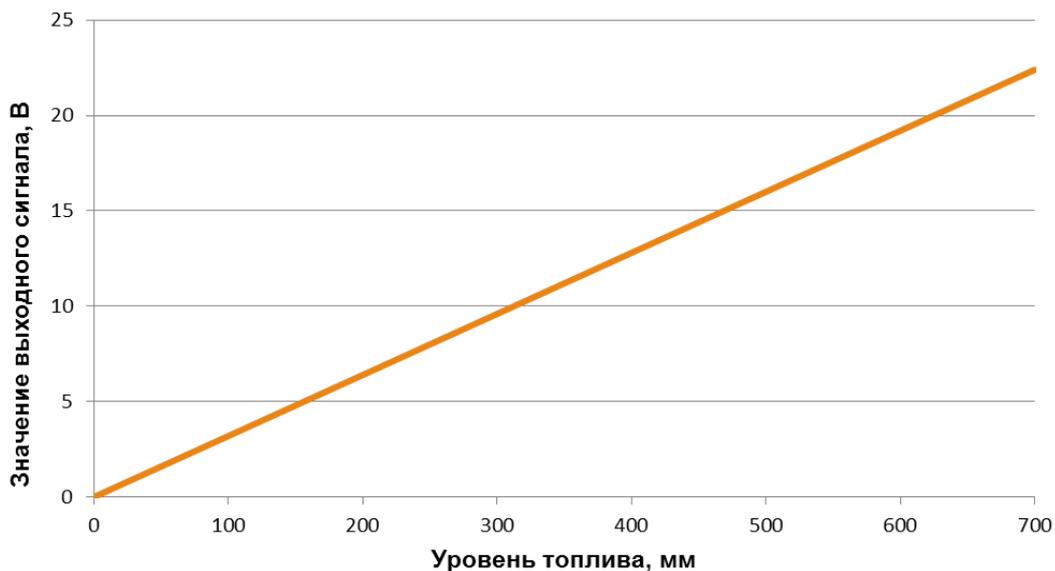


Рис. 1.2 Зависимость выходного напряжения сигнала от уровня топлива (для датчика с длиной измерительной части 700 мм, работающего в режиме выдачи аналогового сигнала диапазоном от 0 до 20 В)

Зависимость выходной частоты сигнала от уровня топлива приведена на рисунке (см. Рис. 1.3).

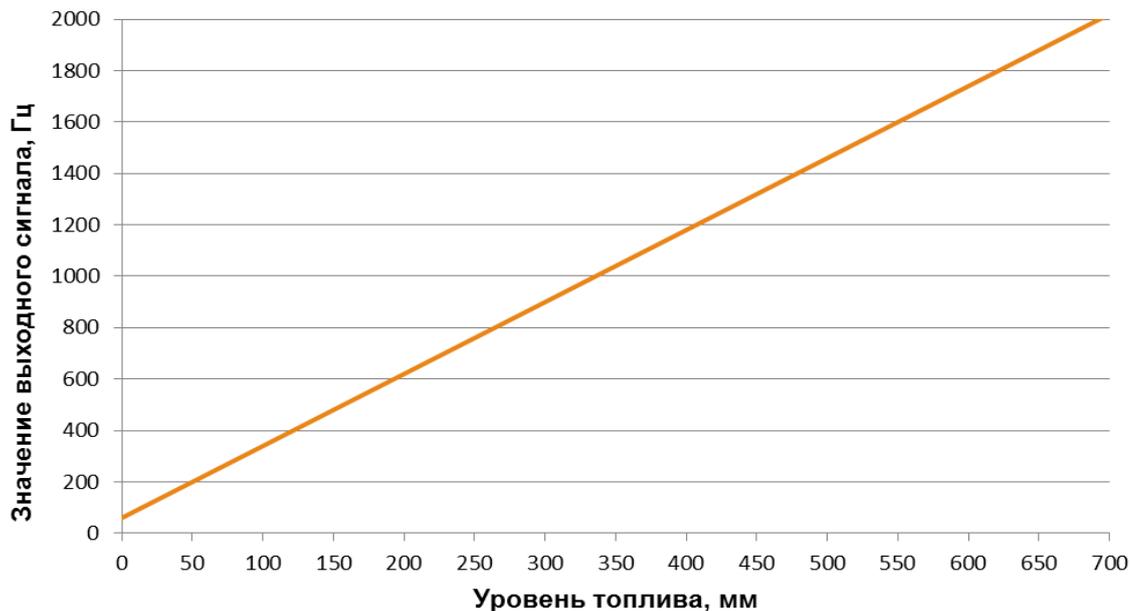


Рис. 1.3 Зависимость выходной частоты сигнала от уровня топлива (для датчика с длиной измерительной части 700 мм, работающего в режиме выдачи частотного сигнала диапазоном от 30 до 2000 Гц)

1.4. Устройство и принцип работы

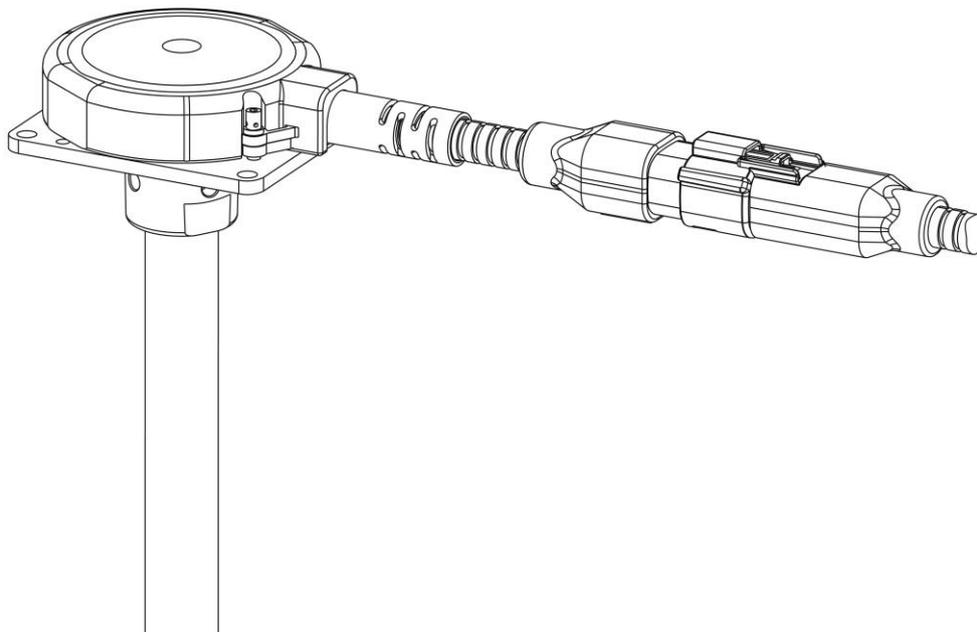


Рис. 1.4 Устройство ДУТ Siensor AF107 – внешний вид



Рис. 1.5 Структурная схема ДУТ Siensor AF107

Структурная схема датчика уровня топлива Siensor AF107 приведена на рисунке (см. Рис. 1.5) состоит из:

- 1 – ЕДУ;
- 2 – генератор частоты;
- 3 – микроконтроллер;
- 4 – интерфейс RS-485;
- 5 – выходная часть;
- 6 – гальваническая развязка.

Ёмкостной датчик уровня (ЕДУ) представляет собой линейный преобразователь уровня топлива в электрическую емкость. Изменение уровня топлива приводит к изменению емкости ЕДУ (1). Измененной емкости соответствует измененная длительность периода сигнала, выдаваемая генератором (2).

В микроконтроллере (3), с учетом настроек установленных через интерфейс RS-485 (4), происходит преобразование длительности периода сигнала, выдаваемой генератором, в цифровой код; по заданному числу ранее снятых результатов производится фильтрация и обработка результатов измерения.

В выходной части (5) цифровой код преобразуется в частотный или аналоговый сигнал, выдаваемый внешнему устройству.

Аналоговый сигнал формируется ЦАП и преобразовывается в сигнал напряжения. Напряжение линейно пропорционально значению измерения уровня. Нижние и верхние границы напряжения выходного сигнала задаются при настройке датчика из диапазонов: 0...15 В для нижней границы и 5...20 В для верхней границы. Напряжение выходного сигнала не зависит от напряжения питания.

Частотный сигнал формируется транзисторным ключом, коммутирующим выход на минусовой провод питания (см. Рис. 1.6). Частота модуляции прямо пропорциональна значению измеренного уровня. Нижние и верхние границы частоты задаются при настройке датчика.

В датчике имеется возможность включить встроенную "подтяжку" выхода к плюсу напряжения питания через резистор 1,5 кОм. Включение "подтяжки" осуществляется при настройке датчика.

В ДУТ организована гальваническая развязка (б) между цепями источника питания, линиями сигналов и измерительной частью, включающей цепи корпуса и ЕДУ. Электрическая прочность гальванической изоляции составляет не менее 250 В.

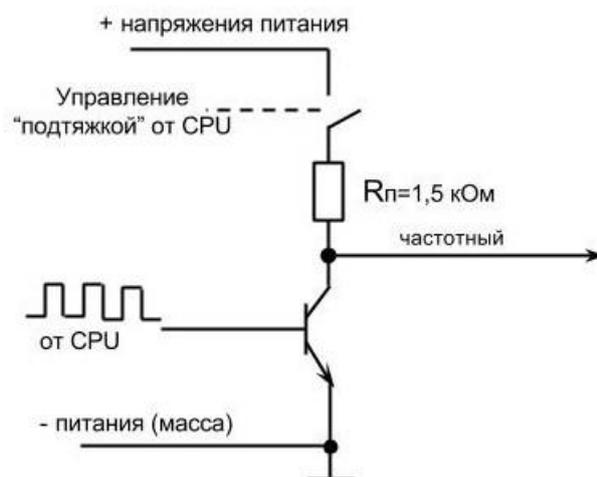


Рис. 1.6 Схема формирования частотного сигнала



По интерфейсу RS-485 производится только настройка ДУТ – считывание данных об уровне топлива не предусмотрено.

1.5. Установочные размеры ДУТ Siensor AF107

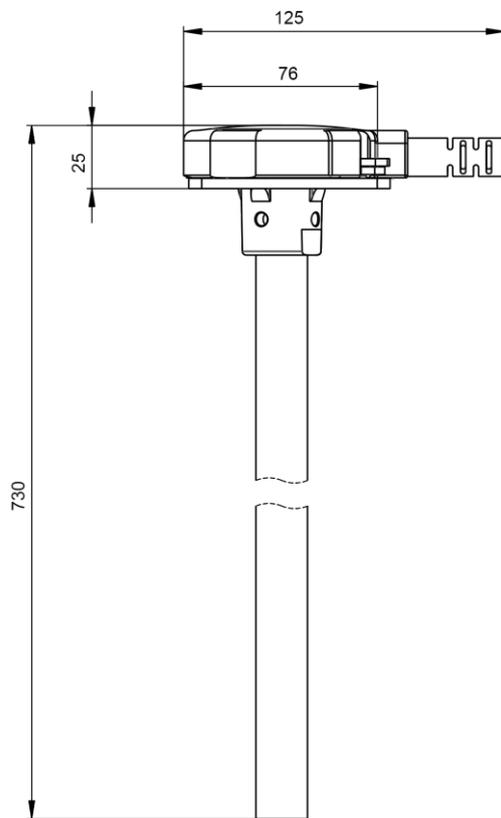


Рис. 1.7 Установочные размеры. ДУТ – общий вид

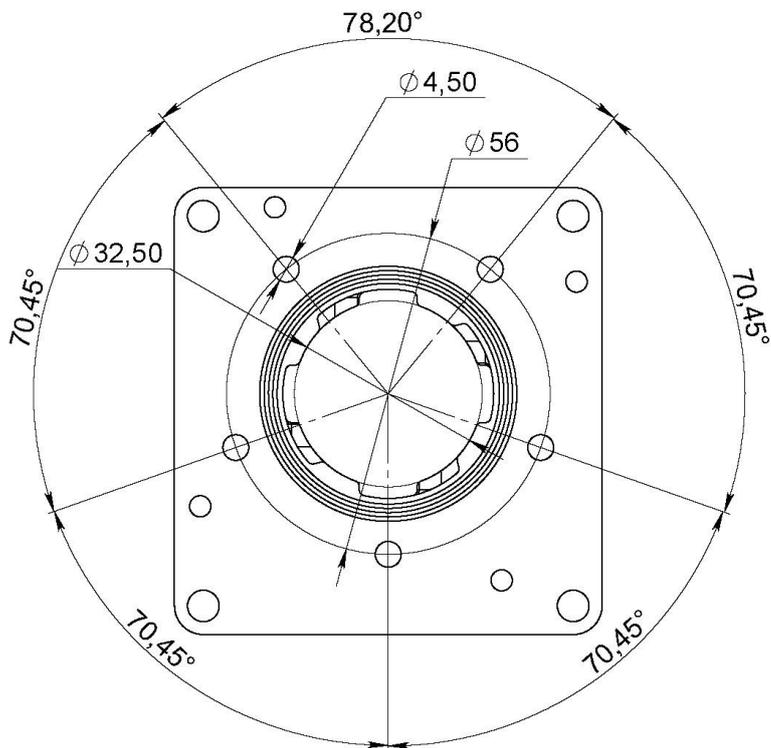


Рис. 1.8 Установочные размеры. Монтаж установочной пластины

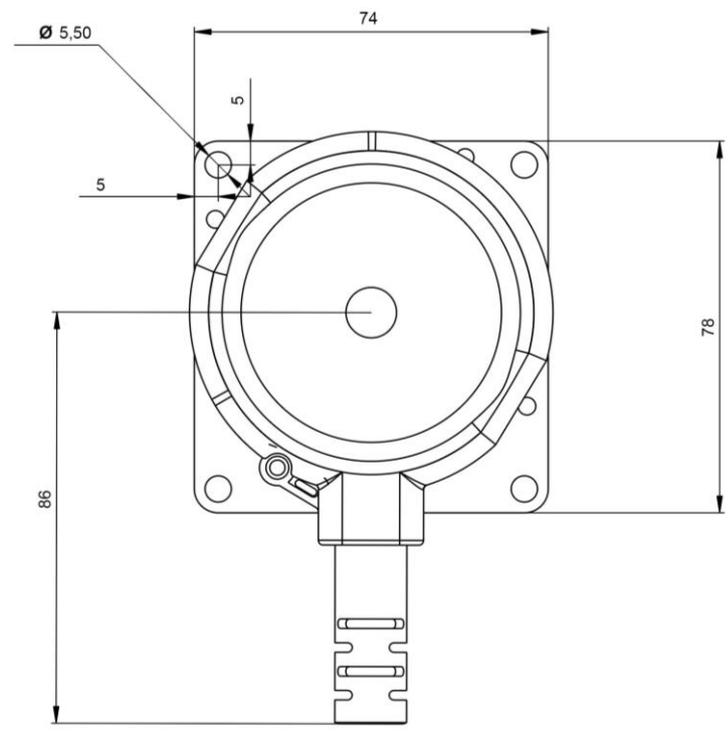


Рис. 1.9 Установочные размеры. ДУТ – вид сверху

1.6. Комплектация

В комплект поставки включены следующие составляющие:

1. Датчик уровня топлива Siensor AF107 – 1 шт.
2. Комплект монтажных частей – 1 шт.
3. Монтажный кабель в гофрошланге, 7 м – 1 шт.
4. Коробка – 1 шт.
5. Паспорт – 1 шт.
6. Гарантийный талон – 1 шт.

2. Монтаж устройства

2.1. Меры безопасности при монтаже

К проведению монтажных работ допускаются специалисты, ознакомленные с правилами выполнения ремонтных и монтажных работ на автотранспорте, и владеющих профессиональными знаниями в области электронного и электрического оборудования различных транспортных средств. Необходимо соблюдение техники безопасности, предусмотренной в эксплуатационной документации к транспортному средству, на котором будут производиться работы по установке ДУТ, а также требований нормативной документации для данного вида техники.

2.2. Подготовка к монтажу

2.2.1. Выбор места установки

Установка ДУТ проводится в зависимости от геометрической формы бака в места, указанные на Рис. 2.1, Рис. 2.2, Рис. 2.3. Установка ДУТ в этих местах обеспечивает независимость уровня топлива от наклона ТС.

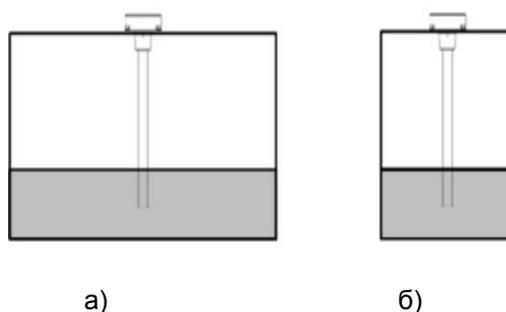


Рис. 2.1 Геометрическая форма бака 1, а – вид спереди, б – вид слева

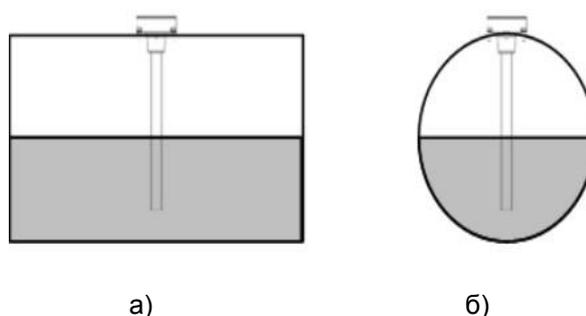


Рис. 2.2 Геометрическая форма бака 2, а – вид спереди, б – вид слева

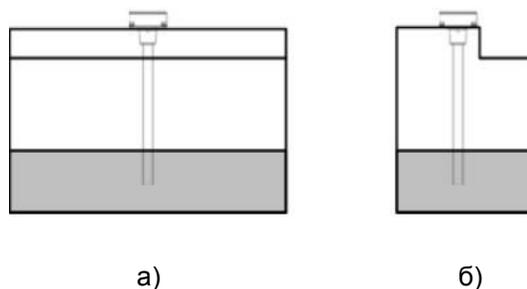


Рис. 2.3 Геометрическая форма бака 3, а – вид спереди, б – вид слева



Установка ДУТ вне мест, указанных на Рис. 2.1, Рис. 2.2, Рис. 2.3 может привести к зависимости уровня топлива от угла наклона ТС. Например, для техники, работающей на рельефной местности, к завышенным или заниженным уровням топлива.

Перед выполнением работ по установке ДУТ необходимо определить место под установочное отверстие в баке.

- Рекомендуется устанавливать ДУТ в геометрическом центре топливного бака – для уменьшения погрешности измерения уровня при наклоне, разгоне или торможении ТС.
- Установка двух ДУТ в один топливный бак позволяет значительно уменьшить зависимость уровня топлива от угла наклона ТС. Установку двух ДУТ необходимо производить в местах, указанных на Рис. 2.4.

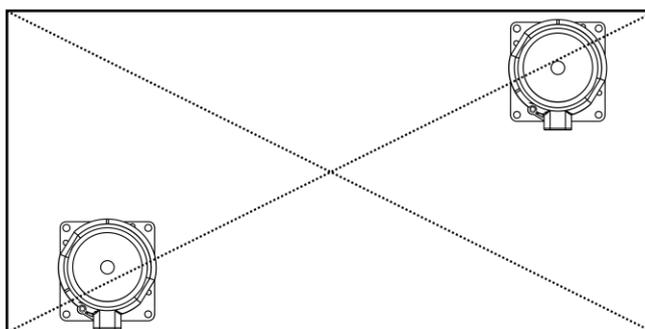


Рис. 2.4 Установка двух ДУТ в топливный бак – вид сверху

2.2.2. Подготовка топливного бака к установке ДУТ

При подготовке отверстий для установки ДУТ Siensor AF107 рекомендуется следовать следующим указаниям:

- В случае если бак использовался под дизельное топливо, перед сверлением отверстий заполнить бак дизельным топливом до максимального уровня, что позволит минимизировать наличие паров в баке.
 - В случае если бак использовался под бензин любых марок, бак необходимо пропарить.
 - При сверлении отверстий без предварительного пропаривания бака (только при использовании бака под дизельное топливо без агрессивных примесей) рекомендуется обильно обмазать биметаллические коронки и сверла солидолом или литолом, что позволит избежать образования искр в процессе сверления.
1. Подготовьте бак к проведению слесарно-сварочных работ в соответствии с требованиями предприятия изготовителя и другой нормативной документации по технике безопасности, связанной с проведением данного вида работ.
 2. Определите к какому типу относится топливный бак, на который будет производиться установка ДУТ, и произведите подготовку бака в зависимости от его типа. Типы топливных баков:

а. Пластиковый бак и металлический бак с толщиной стенок до 3 мм

1. Просверлите отверстия в баке: центральное отверстие биметаллической коронкой $\varnothing 35$ мм, а крепежные отверстия - сверлом $\varnothing 7$ мм в соответствии с Рис. 2.5.

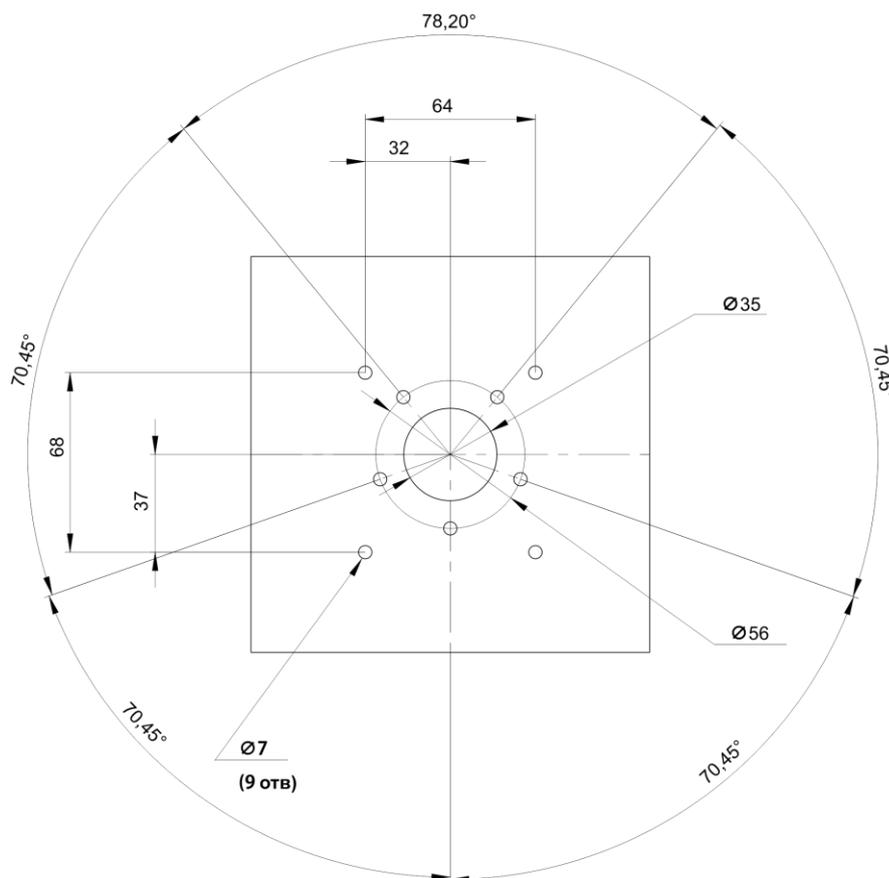


Рис. 2.5 Подготовка топливного бака – крепление с помощью заклепок

2. Установите заклепки с помощью клепальщика в подготовленные отверстия $\varnothing 7$ мм.
3. Навинтите заклепку на шпильку заклепочника. Заклепка должна быть навинчена на всю длину.
4. Установите заклепку в отверстие таким образом, чтобы заклепка была строго перпендикулярна пластине датчика и стенке бака, и исключала перекосяк.



Проверьте отсутствие зазора между пластиной ДУТ и заклепкой.

5. Расклепайте заклепку заклепочником.
6. Выкрутите шпильку заклепочника.
7. Проверьте качество установки заклепки. Для этого необходимо взять болт, входящий в комплект монтажных частей, и произвести пробное завинчивание. В случае если болт завинчивается туго или не на максимальную глубину необходимо высверлить заклепку и установить новую.



Использование саморезов для крепления ДУТ к пластиковому баку, а также к металлическому с толщиной стенок менее 3 мм не рекомендуется. Данный вид крепления не может обеспечить надежность крепления ДУТ к баку.



Для достижения оптимальной фиксации ДУТ и лучшей герметичности соединения с баком рекомендован способ крепления ДУТ с помощью пяти отверстий в центральной части пластины

в. Металлический бак с толщиной стенок более 3 мм

1. Просверлите отверстия в баке: центральное отверстие биметаллической коронкой $\varnothing 35$ мм, а крепежные отверстия - сверлом $\varnothing 3,5$ мм в соответствии с Рис. 2.6.

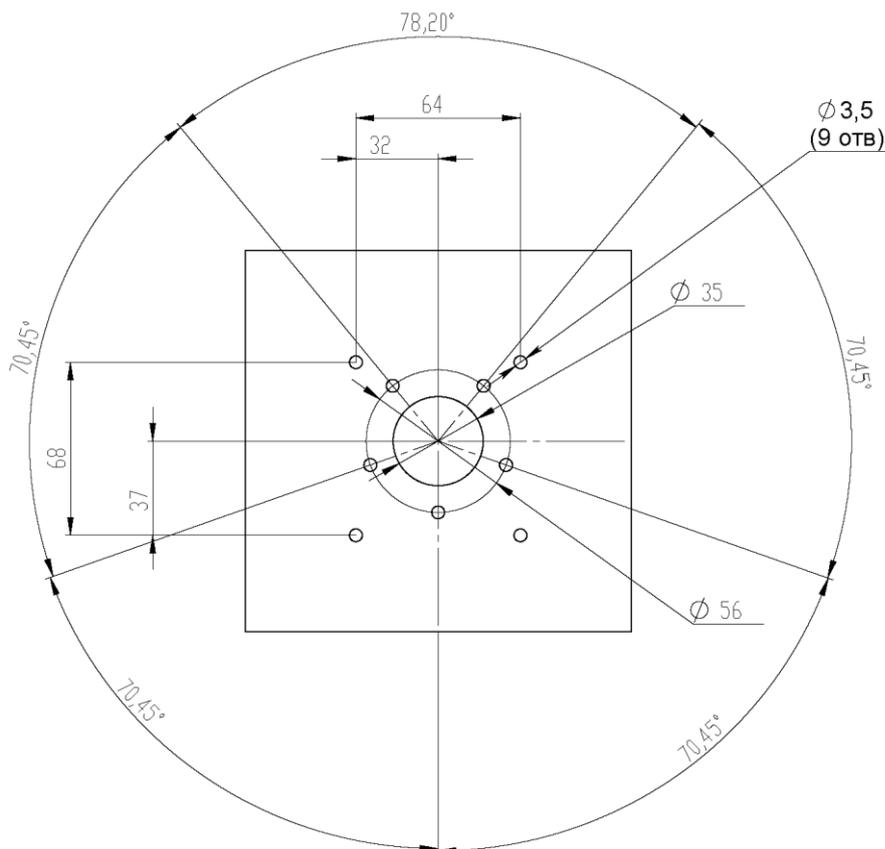


Рис. 2.6 Подготовка топливного бака – крепление с помощью саморезов



Для достижения оптимальной фиксации ДУТ и лучшей герметичности соединения с баком рекомендован способ крепления ДУТ с помощью пяти отверстий в центральной части пластины



Для баков, форма которых соответствует Рис. 2.2, монтаж ДУТ необходимо производить согласно Приложению Б.

2.2.3 Монтаж установочной пластины

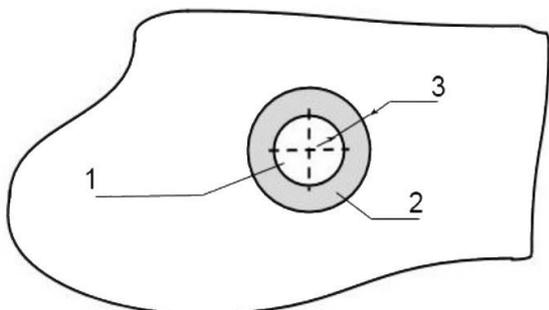


Рис. 2.7 Нанесение герметика на бак

- 1 – центральное отверстие;
- 2 – поверхность для нанесения герметика;
- 3 – ширина слоя герметика.

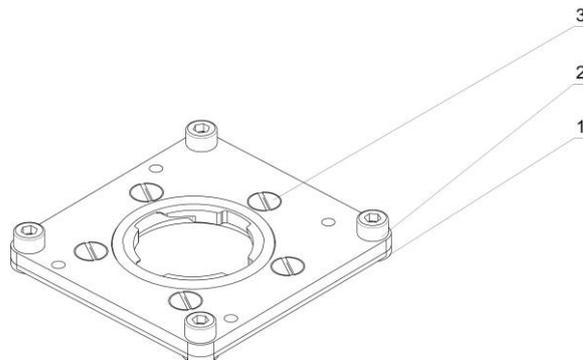


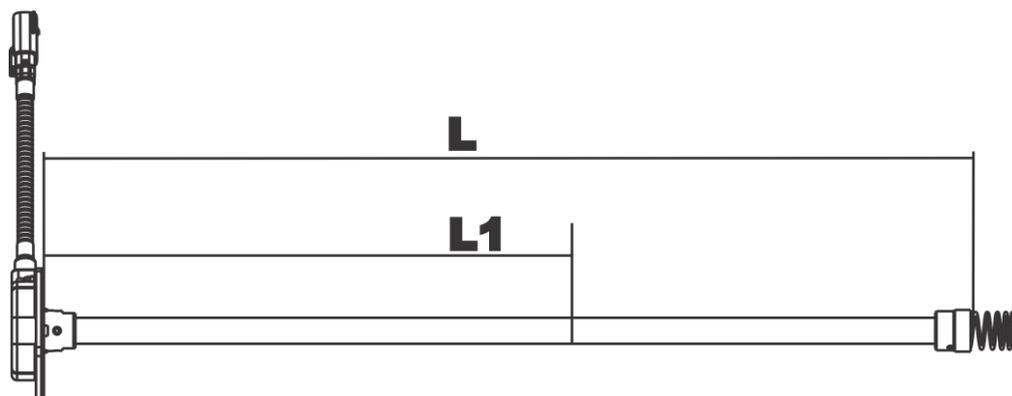
Рис. 2.8 Пластина для монтажа ДУТ

- 1 – прокладка;
- 2, 3 – крепежные винты.

1. Нанесите герметик на подготовленный бак, как показано на рисунке (см. Рис. 2.7). Толщина слоя герметика должна быть не менее 5 мм, ширина слоя – 10 мм (см. 3, на Рис. 2.7).
2. Установите на бак пластину, входящую в комплект поставки (см. Рис. 2.8).
3. Закрепите пластину винтами (при установке на металлический бак толщиной более 3 мм - саморезами).

2.2.3. Обрезка ДУТ под глубину конкретного топливного бака

1. Измерьте измерительной линейкой глубину бака, опустив ее в центральное отверстие для датчика.
2. На рабочей длине изделия L отмерьте измерительной линейкой длину L1, равную глубине бака и вычтите 20 мм (см. Рис. 2.9).

**Рис. 2.9** Обрезка длины ДУТ

3. Отрежьте ножовкой длину $L1$ изделия таким образом, чтобы линия среза была строго перпендикулярна продольной оси ДУТ.
4. Аккуратно зачистите напильником место отпила измерительной части ДУТ от заусенцев, и удалите металлическую стружку из ее внутренней части.
5. Наденьте насадку на измерительную часть ДУТ.
6. Придерживая рукой насадку, до упора закрутите болты, расположенные по бокам насадки.
7. Выполните настройку ДУТ
8. Установите датчик в установочную пластину

Минимальная длина обрезки измерительной части не должна быть меньше 150 мм.



2.2.4. Настройка ДУТ с помощью программы «Siensor Monitor»

1. Подключите ДУТ к ПК согласно схеме подключения (см. Рис. 2.10), используя устройство настройки UNIC. Назначение выводов разъема для подключения внешнего устройства приведено в таблице (см. Таблица 2.1).



На ПК обязательно должны быть установлены драйвера для UNIC. Для их установки запустите файл «CDM v2.12.00 WHQL Certified.exe», находящийся в установочной папке программы «Siensor Monitor», и произведите установку в штатном порядке.

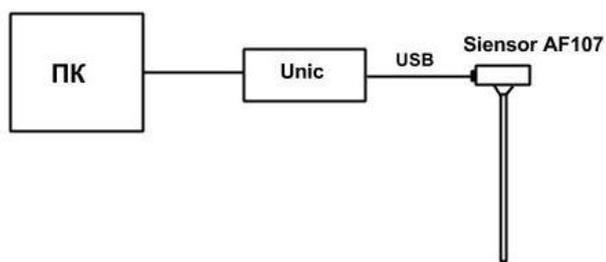


Рис. 2.10 Схема подключения ДУТ Siensor AF107 к ПК

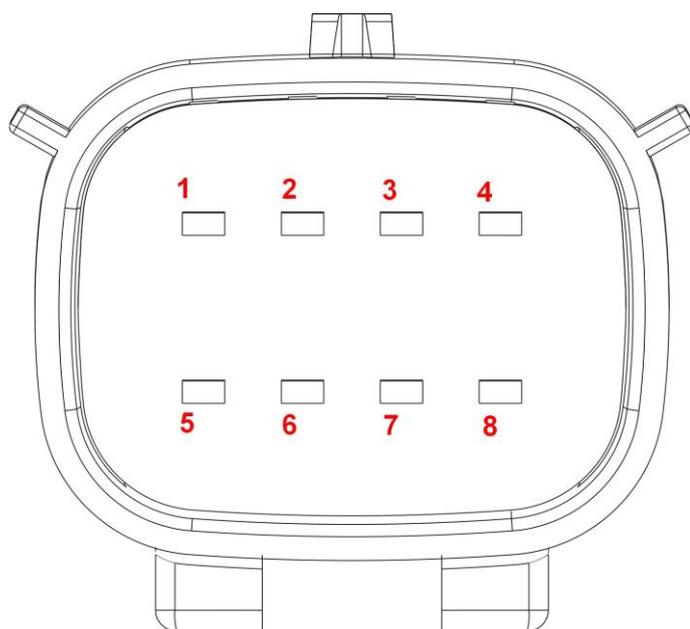


Рис. 2.11 Разъем для подключения ДУТ к внешнему устройству

Таблица 2.1 Назначение выводов разъема ДУТ

Контакт	Сигнал
1	PWR
5	GND
2	A_F
6	A_GND
3	RS-485 A
7	RS-485 B

4*	внутри разъема замкнут на контакт 8
8*	внутри разъема замкнут на контакт 4

2. Запустите программу «Siensor Monitor». Откроется главное меню программы (см. Рис. 2.12), в котором отображены текущие настройки подключенного ДУТ. Если соединение с подключенным к ПК датчиком не установлено (Рис. 2.13), необходимо произвести настройку подключения.

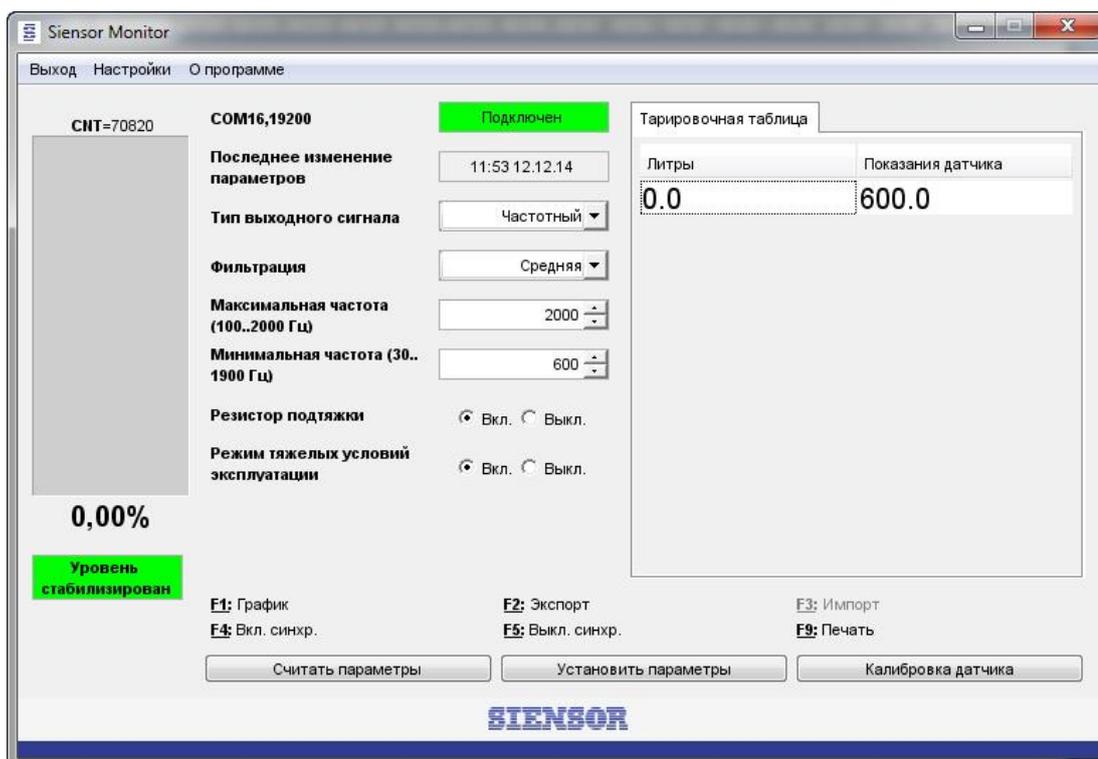


Рис. 2.12 Программа «Siensor Monitor» – главное меню программы

* Контакт используется для обнаружения факта отключения ДУТ от разъема кабеля для подключения к внешнему устройству.

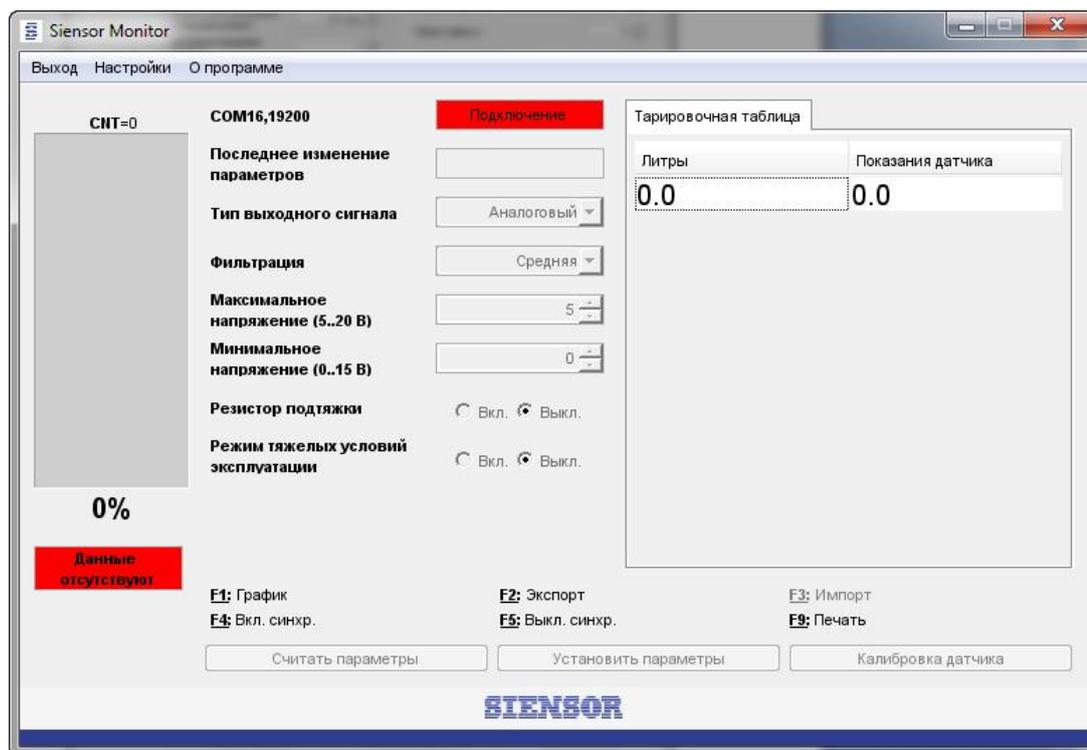


Рис. 2.13 Программа «Siensor Monitor» – отсутствие соединения с датчиком

3. Произведите настройку ДУТ (см. раздел 2.2.5).

2.2.5. Настройка подключения ДУТ

1. Выберите закладку **Настройки** (см. Рис. 2.12).
2. В открывшемся окне выберите COM-порт, который был создан при подключении устройства настройки UNIC (см. Рис. 2.14).
3. Если Вы хотите изменить пароль по умолчанию (00000000), отметьте **Установить новый пароль** и введите в поле **Новый пароль** числовую комбинацию, состоящую из восьми цифр от 0 до 9, которая будет являться новым паролем.
4. Нажмите кнопку **Сохранить**.

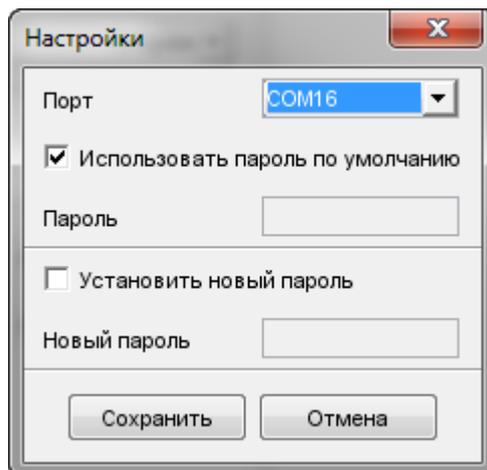


Рис. 2.14 Установка настроек подключения ДУТ – окно «Настройка»

2.2.6. Установка настроек выходного сигнала



Значение уровня топлива, отображаемое в программе «Siensor Monitor» до момента стабилизации уровня равно нулю (CNT=0).

В главном окне программы (см. Рис. 2.12) выполните следующие действия:

1. Выберите тип выходного сигнала: **Аналоговый** или **Частотный**.
2. Для аналогового сигнала. Установите диапазон выходных напряжений:
 - Максимальное напряжение от 5 до 20 В. Значение по умолчанию – 20 В.
 - Минимальное напряжение от 0 до 15 В. Значение по умолчанию – 0 В.
3. Для частотного сигнала. Установите диапазон выходных частот:
 - Максимальная частота от 10 до 2000 Гц. Значение по умолчанию – 2000 Гц.
 - Минимальная частота от 30 до 1900 Гц. Значение по умолчанию – 30 Гц.

В случае, если ко входу внешнего устройства, по описанию производителя, подключается сигнал напряжения (например, указано что напряжение логического нуля от 0 до 3В, напряжение логической единицы от 5 до 15В), в поле **Резистор подтяжки** выберите **Вкл**.

Если подключается сигнал типа «сухой контакт» или «транзисторный n-p-n ключ», в поле **Резистор подтяжки** выберите **Выкл**.

4. Установите параметры фильтрации выходного сигнала. Возможны четыре варианта фильтрации:
 - «Нет» – фильтрация не производится. Используется в случаях, когда фильтрация осуществляется внешним устройством.

- «Минимальная» – фильтрация используется в случаях установки изделия в стационарных топливозаправочных станциях и малоподвижной технике (дизель генераторы, спецтехника).
- «Средняя» – фильтрация используется в случаях работы ТС в нормальных дорожных условиях (маршрутный транспорт, грузоперевозки).
- «Максимальная» – фильтрация используется в случаях работы ТС в тяжелых дорожных условиях (строительная техника, ТС, работающие в условиях бездорожья, сельхозтехника).

В поле **Фильтрация** выберите нужную опцию.

При необходимости включите **Режим тяжелых условий эксплуатации**. Это режим, включающий дополнительную фильтрацию выбросов значений измерения, учитывающий сложные условия работы ДУТ (удары при езде по ухабам, большие колебания топлива, наличие волны в баке и т.д.)

- «Вкл» – производится дополнительная фильтрация показаний ДУТ.
- «Выкл» – дополнительная фильтрация не производится.

5. Нажмите **Установить параметры**.

2.2.7. Установка верхнего и нижнего пределов измерения уровня



При изменении типа выходного сигнала, максимального и минимального значения напряжения и частоты выходного сигнала повторная установка верхнего и нижнего пределов измерения не требуется.

1. Выберите закладку **Настройки** (см. Рис. 2.12). Настройку необходимо производить в том топливе, в котором данный ДУТ будет работать.
2. Опустите ДУТ в мерную емкость.
3. Залейте в мерную емкость топливо таким образом, чтобы ДУТ был погружен на всю длину L1. Дождитесь стабилизации уровня топлива (зеленый индикатор).
4. В окне программы (см. Рис. 2.15) нажмите кнопку **Полный**. Напротив кнопки **Полный** появится надпись **Установлено**.

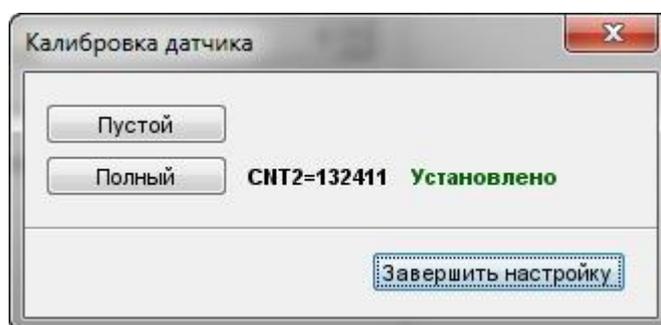


Рис. 2.15 Установка верхнего и нижнего пределов уровня (а)

5. Извлеките ДУТ из емкости и дайте топливу стечь в течение 1 минуты. Дождитесь стабилизации уровня топлива (зеленый индикатор).
6. В окне программы (см. Рис. 2.16) нажмите кнопку **Пустой**. Напротив кнопки **Пустой** появится надпись **Установлено**.

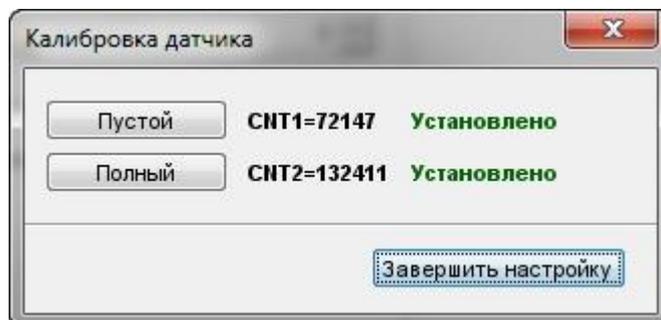


Рис. 2.16 Установка верхнего и нижнего пределов уровня (б)

7. Нажмите кнопку **Завершить настройку**.
8. Если в процессе настройки были допущены ошибки, появится диалоговое окно, в котором необходимо нажать кнопку **Нет** и повторить выполнение п. 2.2.7.

3. Наладка и стыковка

3.1. Требования к прокладке соединительных кабелей

1. При монтаже необходимо использовать кабели, входящие в комплект поставки.
2. Для соединения ДУТ Siensor AF107 с внешним устройством необходимо использовать кабель в гофрированном рукаве, входящий в комплект поставки.
3. На пути прокладки кабелей должны отсутствовать нагретые части механизмов и узлов ТС во избежание плавки изоляции проводов.
4. На пути прокладки кабелей должны отсутствовать движущиеся части механизмов ТС. Назначение выводов разъема и цвета проводов кабеля для соединения с внешним устройством приведено в таблице (см. Таблица 3.1).

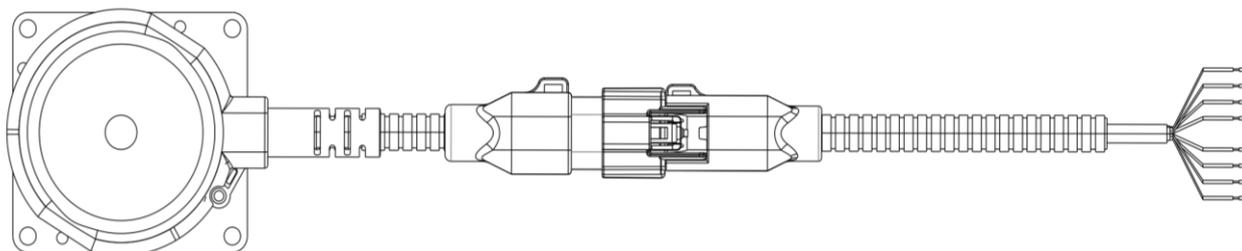


Рис. 3.1 Соединительный кабель – внешний вид

Таблица 3.1 Назначение проводов кабеля для соединения с внешним устройством

Контакт	Цвет провода кабеля	Назначение провода кабеля
1	красный	PWR
2	белый	A_F
3	зеленый	RS-485 A
4	серый	Внутри датчика замкнут на контакт 8
5	синий	GND
6	коричневый	A_GND
7	желтый	RS-485 B
8	розовый	Внутри датчика замкнут на контакт 4

3.2. Подключение ДУТ к внешнему устройству

Подключение ДУТ к внешнему устройству производится согласно схемам подключения (см. Рис. 3.2, Рис. 3.3, Рис. 3.4, Рис. 3.5).

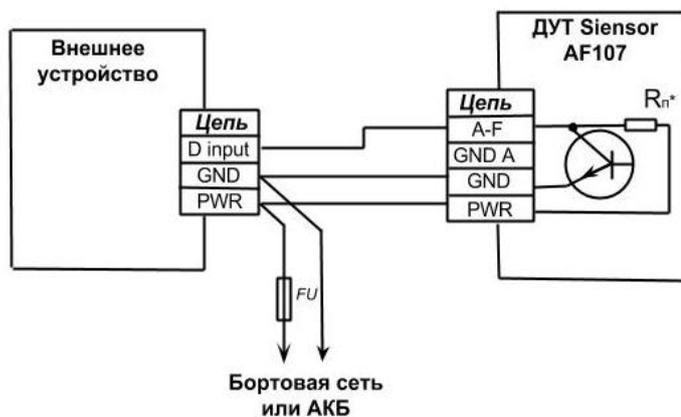


Рис. 3.2 Пример схемы подключения ДУТ Siensor AF107 к внешнему устройству по частотному выходу

*Резистор R_n может подключаться или отключаться в зависимости от параметров настройки датчика.

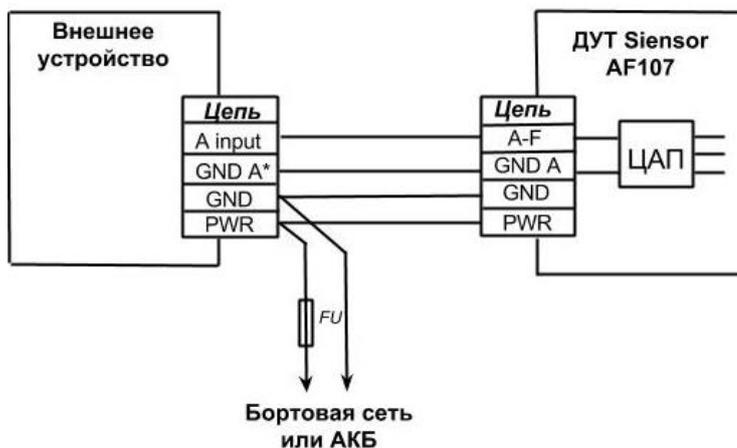


Рис. 3.3 Пример схемы подключения ДУТ Siensor AF107 к внешнему устройству по аналоговому выходу, имеющему отдельную клемму общего провода аналоговых датчиков (GND A)

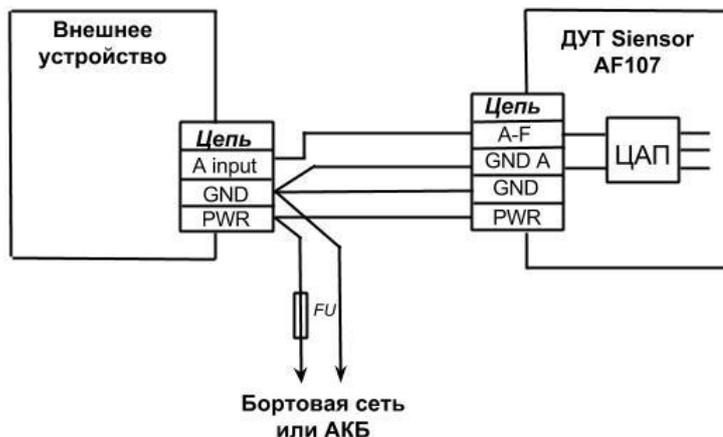


Рис. 3.4 Пример схемы подключения ДУТ Siensor AF107 к внешнему устройству по аналоговому выходу, не имеющему отдельную клемму общего провода аналоговых датчиков (GND A)

На рисунке 3.5 приведен пример схемы подключения ДУТ к внешнему устройству с использованием контактов 4 и 8 для контроля внешним устройством целостности соединения с датчиком, R – внешняя или внутренняя подтяжка.

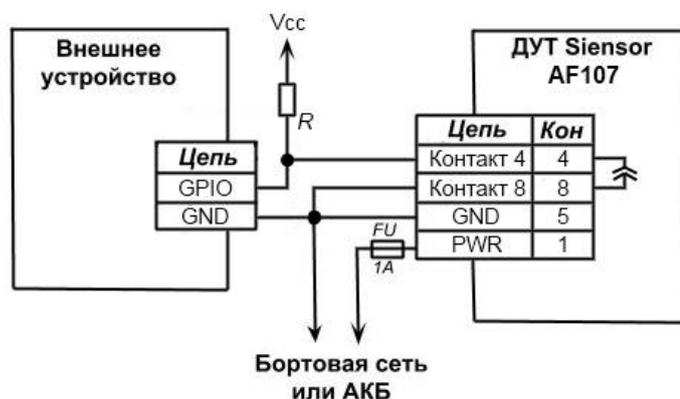


Рис. 3.5 Пример подключения ДУТ к внешнему устройству с использованием контактов 4 и 8

3.3. Установка предохранителя

Предохранитель предназначен для защиты бортовой сети ТС от короткого замыкания, вызванного пробоем в проводке ДУТ.

1. Подключите держатель предохранителя к проводу питания ДУТ в непосредственной близости к цепи питания ТС.
2. Установите предохранитель в держатель предохранителя.

4. Тарировка топливного бака



При изменении типа и диапазона выходного сигнала требуется повторная тарировка топливного бака.

Тарировка топливного бака необходима для установки соответствия выходного сигнала ДУТ объёму топлива в конкретном топливном баке.

Тарировка топливного бака включает в себя заправку топлива в бак – от пустого до полного, с определенным шагом заправки, и фиксацию показаний изделия в тарировочной таблице. При установке в топливный бак двух ДУТ необходимо составить тарировочную таблицу для каждого ДУТ.

Шаг заправки выбирается самостоятельно, в зависимости от формы топливного бака – чем сложнее форма, тем меньше шаг заправки «n». Шаг заправки при необходимости можно изменить в процессе тарировки. Рекомендуемый шаг заправки, в зависимости от объема топливного бака, приведен в таблице (Таблица 4.1).

Таблица 4.1 Рекомендуемый шаг заправки

Объем бака V, литры	Шаг заправки n, литры	Количество контрольных точек, $m=V/n$
0 - 60	3	20
61 - 100	5	12 - 20
101 - 500	10	10 - 50
501 - 1000	20	20 - 50
Более 1000	По возможностям	



Для точности показаний рекомендуется делать не менее 20 контрольных точек.

4.1. Тарировка топливного бака при установке одного ДУТ

1. Опустошите топливный бак.
2. Подключите ДУТ к ПК согласно схеме (см. Рис. 4.1).

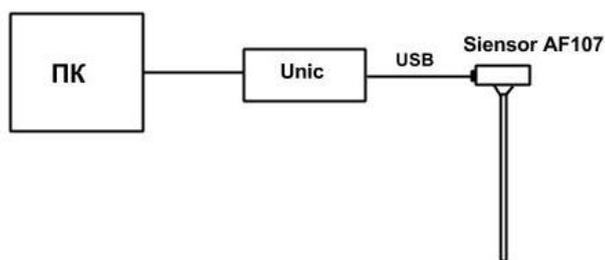


Рис. 4.1 Схема подключения ДУТ Siensor AF107 к ПК

3. Запустите программу «Siensor Monitor». Откроется главное окно программы (см. Рис. 4.2), в котором отображены текущие настройки подключенного ДУТ.
4. Выберите тип выходного сигнала: **Частотный** или **Аналоговый**.

Во время тарировки внутренняя фильтрация результатов измерения датчика не производится.

5. В первой строке тарировочной таблицы в столбце **Литры** укажите начальный объем топлива в баке.
6. Включите синхронизацию объема топлива в баке с показаниями датчика, нажав кнопку **F4**.
7. Заправку необходимо производить мерной емкостью или под контролем расходомера жидкости с заданным шагом. Заполнить таблицу следующим образом:
 - a) В столбце **Литры** укажите количество литров, соответствующее объему заправки. В столбце **Показания датчика** отобразится значение соответствующее объему заправки.



Фиксацию показаний датчика производить только после стабилизации уровня топлива (зеленый индикатор).

- б) Зафиксируйте показание датчика соответствующее данному объему заправки, нажав одну из следующих кнопок: "стрелка вниз", "Enter" или "Tab" при этом будет добавлена новая строка таблицы.
- в) После ввода трех первых значений столбец **Литры** заполняется автоматически, соответственно выбранному шагу заправки. Для удаления введенной строки нажать кнопку "del".

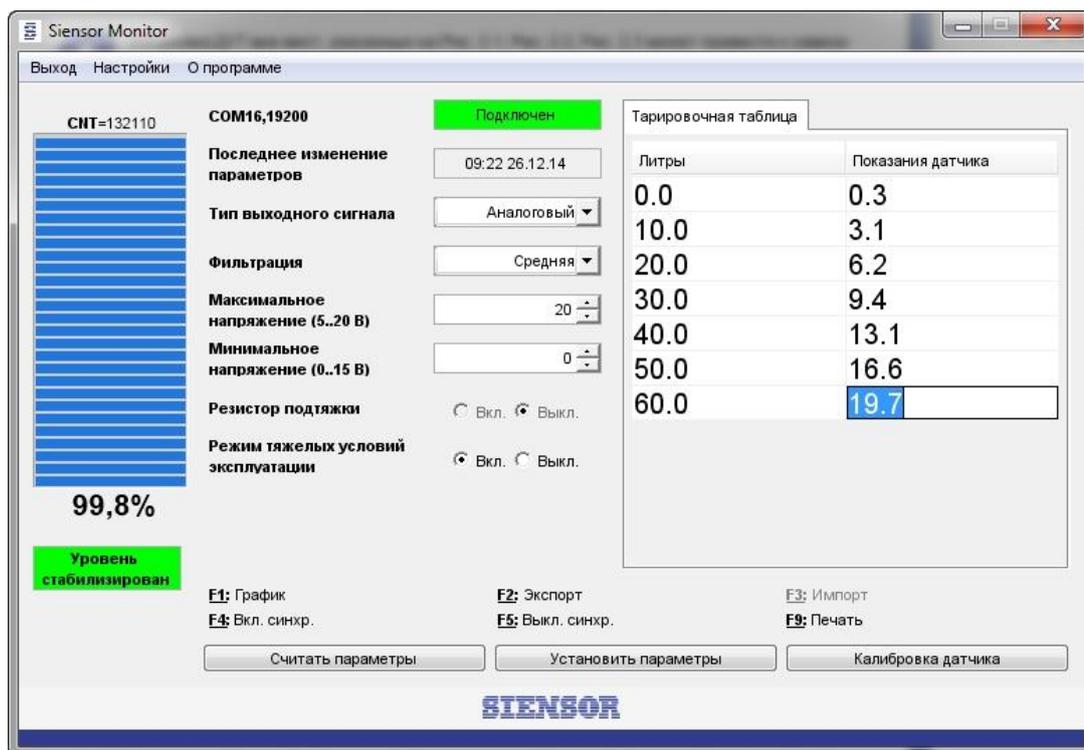


Рис. 4.2 «Siensor Monitor» – главное окно

8. Выключите синхронизацию объема топлива в баке с показаниями датчика, нажав кнопку **F5**.



- Значения относительного уровня должны монотонно возрастать в процессе заправки.
- Повторяющиеся значения относительного уровня в таблицу не заносятся.

9. Для сохранения тарировочной таблицы в виде xml-файла нажмите кнопку **F2**.

5. Опломбирование

5.1. Установка защитной пломбы на ДУТ

1. Закрепите стопорный винт (см. 1 на Рис. 5.1).
2. Проденьте пломбировочную проволоку через отверстия в стопорном винте и корпусе датчика как показано на рисунке (см. Рис. 5.1).

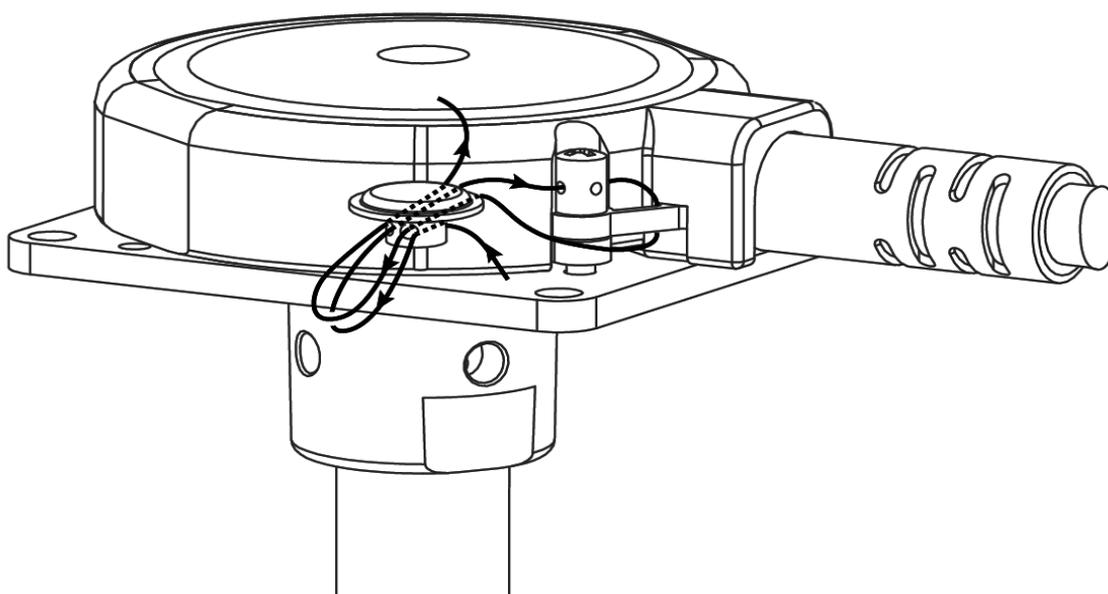


Рис. 5.1 Установка защитной пломбы на ДУТ

3. Соедините концы проволоки и закрепите их пломбой.

5.2. Установка защитной пломбы на разъем.

1. Проденьте пломбировочную проволоку через отверстия на разъеме как показано на рисунке (см. Рис. 5.2).

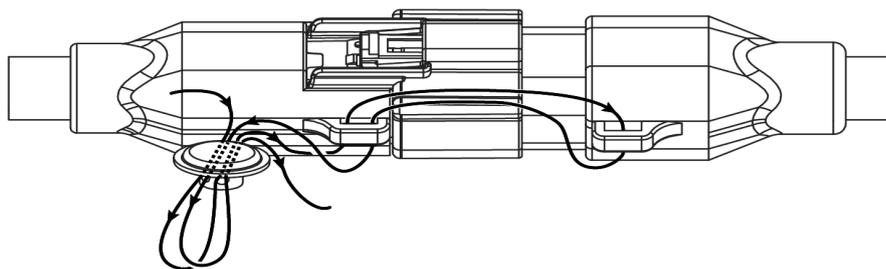


Рис. 5.2 Установка защитной пломбы на разъем

2. Соедините концы, натяните проволоку и закрепите пломбу.



При опломбировании нельзя допускать провисания проволоки между отверстиями на

6. Правила эксплуатации

6.1. Эксплуатационные ограничения

- Температура окружающей среды не должна выходить за пределы диапазона рабочих температур.
- ДУТ не должен иметь механических повреждений в виде выбоин, трещин и изгибов.
- Не допускается повреждение изоляции монтажного кабеля.
- Использование ДУТ допускается только с жидкими нефтепродуктами, сохраняющими свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.
- Использование некачественного топлива может привести к некорректной работе ДУТ.
- Диэлектрическая проницаемость измеряемой среды должна быть постоянной. Несоблюдение данного требования приводит к увеличению погрешности измерения.

6.2. Порядок эксплуатации

1. Подключите ДУТ к внешнему устройству согласно указаниям, описанным в разделе 2.2.4.
2. С помощью программы «Siensor Monitor» произведите настройку следующих параметров ДУТ:
 - а) Тип выходного сигнала: «аналоговый» или «частотный»
 - б) Диапазон выходных напряжений аналогового сигнала (для типа «аналоговый»).
 - в) Диапазон выходных частот для типа «частотный».
 - г) «Подтяжка» частотного выходного сигнала: «вкл» или «выкл».
 - д) «Фильтрация». Возможны четыре варианта фильтрации:
 - «Нет» – фильтрация не производится. Используется в случаях, когда фильтрация осуществляется внешним устройством.
 - «Минимальная» – фильтрация используется в случаях установки изделия в стационарных топливозаправочных станциях и малоподвижной технике (дизель генераторы, спецтехника).
 - «Средняя» – фильтрация используется в случаях работы ТС в нормальных дорожных условиях (маршрутный транспорт, грузоперевозки).
 - «Максимальная» – фильтрация используется в случаях работы ТС в тяжелых дорожных условиях (строительная техника, ТС, работающие в условиях бездорожья, сельхозтехника).
3. «Режим тяжелых условий эксплуатации» – режим, включающий дополнительную фильтрацию выбросов значений измерения, учитывающий сложные условия работы ДУТ (удары при езде по ухабам, большие колебания топлива, наличие волны в баке и т.д.).
 - «Вкл» - производится дополнительная фильтрация показаний ДУТ.
 - «Выкл» - дополнительная фильтрация не производится.
4. Подайте напряжение питания на ДУТ. Датчик готов к работе.

Приложение А. Перечень комплекта монтажных элементов

№	Наименование	Количество
1	Насадка на измерительную часть ДУТ для фиксации в вертикальном положении	1 шт.
2	Пружина для насадки	1 шт.
3	Винт установочный с внутренним шестигранником и коническим концом для крепления насадки с пружиной	2 шт.
4	Болт с шестигранной головкой для временного глушения воздушного отверстия	1 шт.
5	Держатель предохранителя с кабелем	1 шт.
6	Предохранитель 1А	1 шт.
7	Обжимной соединитель проводов (для фиксации скрутки кабелей)	6 шт.
8	Резиновый уплотнитель для крепления ДУТ к бензобаку	1 шт.
9	Резиновое уплотнительное кольцо	1 шт.
10	Установочная пластина пластиковая	1 шт.
11	Установочная пластина металлическая (опционально)	опция
12	Шуруп самонарезающий с потайной головкой для крепления установочной пластины к баку	5 шт.
13	Шуруп самонарезающий с полукруглой головкой для крепления установочной пластины к баку	4 шт.
14	Винт с потайной головкой для крепления установочной пластины к баку (крестообразный шлиц)	5 шт.
15	Винт с цилиндрической головкой и внутренним шестигранником для крепления установочной пластины к баку	4 шт.
16	Резьбовые заклепки (оцинкованная сталь, М5 6.9x20)	5 шт.
17	Пломба	2 шт.
18	Стопорный винт (нержавеющая сталь, круглая головка, внутренний шестигранник, резьба М4)	1 шт.

Приложение Б. Порядок подготовки бака круглой формы к монтажу ДУТ и его монтаж

1. Отметьте отверстия для крепления ДУТ с учетом кривизны бака. Поместите болт в отверстие для крепления ДУТ таким образом, чтобы болт был перпендикулярен поверхности бака.
2. Просверлите отверстия согласно выбранному типу бака и методу крепления ДУТ к баку.
3. Нанесите тонкий слой герметика между пластиной корпуса ДУТ и резиновой прокладкой.
4. Наденьте прокладку на ДУТ.
5. Нанесите герметик на подготовленный бак, как показано на рисунке (см. Рис. 6.1). Толщина слоя герметика должна быть не менее 5 мм.

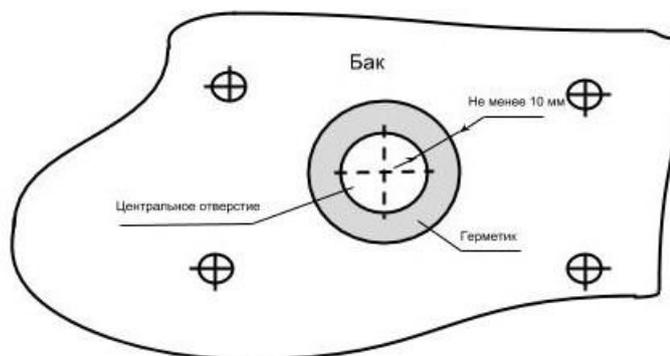


Рис. 6.1 Подготовка бака круглой формы

6. Произведите монтаж согласно выбранному способу крепления.
7. Визуально проверьте герметичность соединения. В случае если между прокладкой и баком существуют пустоты, заполните их герметиком.

Приложение В. Список рекомендованных герметиков

Герметики (формирователи прокладок), рекомендованные для использования при монтаже датчиков уровня топлива Siensor.

Список герметиков приведен в соответствии с рекомендациями по применению.

1. Бензостойкий формирователь прокладок PERMATEX™ MotoSeal® Black.
2. Силиконовый герметик-прокладка ABRO™ Black.
3. Силиконовый герметик-прокладка ABRO™ Red.
4. Силиконовый герметик-прокладка ABRO™ Blue.
5. Бензостойкий формирователь прокладок PERMATEX™ MotoSeal® Red.
6. Автомобильный герметик (красный) ПЕНТЭЛАСТ-1161.