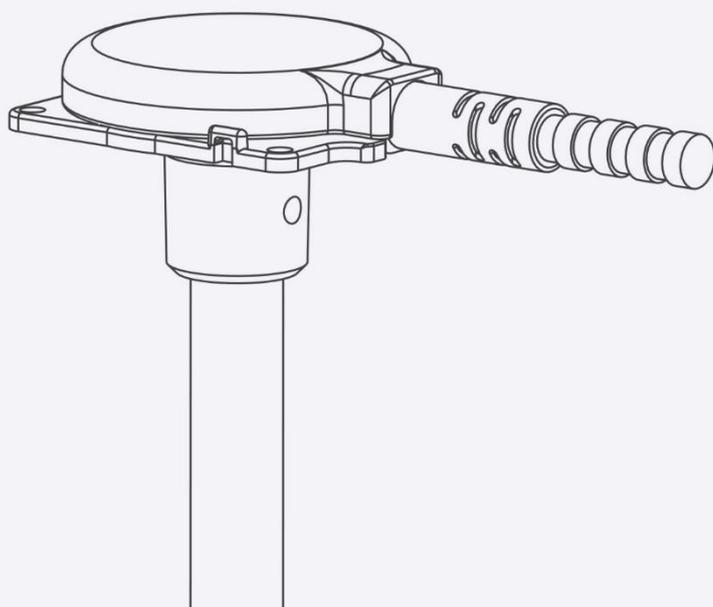


SIENSOR

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Датчики уровня топлива
SIENSOR серии D300



Содержание

| | |
|--|-----------|
| 1. Введение | 7 |
| 1.1. Описание документа | 7 |
| 1.2. Назначение | 7 |
| 1.3. Технические характеристики..... | 7 |
| 1.4. Метрологические характеристики | 8 |
| 1.5. Устройство и принцип работы..... | 10 |
| 1.6. Установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300..... | 12 |
| 2. Монтаж устройства | 13 |
| 2.1. Меры безопасности при монтаже..... | 13 |
| 2.2. Подготовка к монтажу | 13 |
| 2.2.1. Выбор места установки | 13 |
| 2.2.2. Подготовка топливного бака к установке ДУТ. | 14 |
| 2.2.3. Обрезка ДУТ под глубину конкретного топливного бака | 15 |
| 2.2.4. Монтаж. | 16 |
| 2.2.5. Настройка ДУТ с помощью программы «Siensor Monitor» | 17 |
| 2.2.6. Установка настроек верхнего и нижнего пределов измерения уровня | 18 |
| 2.2.7. Установка фильтрации выдаваемых данных | 19 |
| 2.2.8. Удаленное конфигурирование | 20 |
| 3. Наладка и стыковка | 24 |
| 3.1. Наладка ДУТ, подключаемых по интерфейсу RS-485 | 24 |
| 3.2. Наладка при подключении одного ДУТ к внешнему устройству | 24 |
| 3.3. Подключение ДУТ | 24 |
| 3.4. Требования к прокладке соединительных кабелей..... | 26 |
| 3.5. Установка предохранителя | 26 |
| 4. Тарировка топливного бака | 27 |
| 4.1. Тарировка топливного бака при установке одного ДУТ..... | 27 |
| 4.2. Тарировка топливного бака при установке двух ДУТ..... | 29 |
| 4.3. Тарировка топливного бака правильной геометрической формы..... | 29 |
| 5. Опломбирование | 31 |

| | |
|---|----|
| 5.1. Установка защитной пломбы на ДУТ | 31 |
| 5.2. Установка защитной пломбы на разъем. | 31 |
| 6. Правила эксплуатации | 32 |
| 6.1. Эксплуатационные ограничения..... | 32 |
| 6.2. Эксплуатация..... | 32 |
| Приложение А. Комплектность | 33 |
| Приложение В. Порядок подготовки бака круглой формы к монтажу ДУТ и его монтаж | 34 |
| Приложение С. Схемы подключения с установленными согласующими резисторами | 35 |
| Приложение D. Описание протокола обмена датчика с внешним устройством. | 37 |
| D.1 Описание команд для бинарного протокола обмена..... | 38 |
| D.1.1 Однократное считывание команд (команда 06h) | 39 |
| D.1.2 Чтение данных..... | 40 |
| Приложение Е. . Список рекомендованных герметиков..... | 41 |

Перечень таблиц

| | |
|--|----|
| Таблица 1.1 Технические характеристики..... | 7 |
| Таблица 2.1 Назначение выводов разъема ДУТ..... | 17 |
| Таблица 3.1 Назначение проводов кабеля для соединения с внешним устройством..... | 26 |
| Таблица 4.1 Рекомендуемый шаг заправки..... | 27 |
| Таблица 4.2 Тарировочная таблица ДУТ «Д1» | 30 |
| Таблица 4.3 Тарировочная таблица ДУТ «Д2» | 30 |
| Таблица А.1 Комплект поставки..... | 33 |
| Таблица D.1 Команды бинарного протокола | 38 |
| Таблица D.2 Формат команды (команда 06h)..... | 39 |
| Таблица D.3 Формат ответа (команда 06h)..... | 39 |

Перечень рисунков

| | |
|---|---|
| Рис. 1.1 Зависимость преобразования результатов измерения уровня в код..... | 9 |
| Рис. 1.2 Температурная стабильность показаний ДУТ SIENSOR серии D300 | 9 |

| | |
|---|----|
| Рис. 1.3 Устройство ДУТ SIENSOR серии D300 – внешний вид | 10 |
| Рис. 1.4 Структурная схема ДУТ SIENSOR серии D300..... | 10 |
| Рис. 1.5 Установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300 – общий вид..... | 12 |
| Рис. 1.6 Установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300 – вид сверху | 12 |
| Рис. 2.1 Геометрическая форма бака 1, а – вид спереди, б – вид слева | 13 |
| Рис. 2.2 Геометрическая форма бака 2, а – вид спереди, б – вид слева | 13 |
| Рис. 2.3 Геометрическая форма бака 3, а – вид спереди, б – вид слева | 13 |
| Рис. 2.4 Установка двух ДУТ в топливный бак – вид сверху..... | 14 |
| Рис. 2.5 Обрезка измерительной части ДУТ..... | 15 |
| Рис. 2.6 Нанесение герметика на бак | 16 |
| Рис. 2.7 Монтаж ДУТ – крепление шурупами | 16 |
| Рис. 2.8 Схема подключения ДУТ SIENSOR серии D300 к ПК..... | 17 |
| Рис. 2.9 Разъем для подключения ДУТ к внешнему устройству..... | 17 |
| Рис. 2.10 Программа «Siensor Monitor» – вкладка «Настройки»..... | 18 |
| Рис. 2.11 Программа «Siensor Monitor» – настройки подключенного датчика | 18 |
| Рис. 2.12 Программа «Siensor Monitor» – установка пределов измерения уровня..... | 19 |
| Рис. 2.13 Программа «Siensor Monitor» – настройки удаленного конфигурирования | 20 |
| Рис. 2.14 Создание строки запроса текущих настроек и состояния | 21 |
| Рис. 2.15 Декодирование ответа на запрос текущих настроек и состояния..... | 21 |
| Рис. 2.16 Изменение настройки калибровки полного | 22 |
| Рис. 2.17 Изменение настройки калибровки пустого | 22 |
| Рис. 2.18 Изменение прочих настроек..... | 23 |
| Рис. 3.1 Схема подключения одного ДУТ к внешнему устройству а) в цифровом режиме (по интерфейсу RS-485) б) в частотном режиме..... | 25 |
| Рис. 3.2 Схема подключения нескольких ДУТ к внешнему устройству по интерфейсу RS-485.. | 25 |
| Рис. 3.3 Соединительный кабель – внешний вид..... | 26 |
| Рис. 4.1 Схема подключения ДУТ SIENSOR серии D300 к ПК..... | 27 |
| Рис. 4.2 Программа «Siensor Monitor» – вкладка «Настройки»..... | 28 |
| Рис. 4.3 Программа «Siensor Monitor» – вкладка «Тарирование» | 28 |

| | |
|--|----|
| Рис. 4.4 Программа «Siensor Monitor» – вкладка «Тарирование». Тарировочная таблица | 29 |
| Рис. 4.5 Тарировка топливного бака правильной геометрической формы | 30 |
| Рис. 5.1 Установка защитной пломбы на ДУТ | 31 |
| Рис. 5.2 Установка защитной пломбы на разъем | 31 |
| Рис. В.1 Подготовка бака круглой формы..... | 34 |
| Рис. С.1 Схема подключения с установленными согласующими резисторами | 35 |
| Рис. С.2 Схема подключения с установленными согласующими резисторами (2 – 31 ДУТ) | 35 |
| Рис. D.1 Структурная схема сообщения | 37 |
| Рис. D.2 Окончание пакета байт – структурная схема | 38 |

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 серии D300, мм;

L1 – рабочая длина датчика уровня топлива SIENSOR серии D300, после обрезки под конкретный топливный бак, мм;

N – цифровой код, соответствующий уровню топлива;

M – диапазон измерения датчика;

ТС – транспортное средство.

1. Введение

1.1. Описание документа

Руководство содержит описание, порядок установки и эксплуатации датчиков уровня топлива (далее ДУТ) SIENSOR серии D300. Серия SIENSOR D300 включает в себя следующие модели, которые различаются длиной измерительной части:

- ДУТ SIENSOR D307 – 700 мм.
- ДУТ SIENSOR D310 – 1000 мм.
- ДУТ SIENSOR D315 – 1500 мм.

1.2. Назначение

ДУТ SIENSOR серии D300 — это интеллектуальные устройства, предназначенные для точного измерения уровня и температуры топлива в баках любых видов транспортных средств и стационарных ёмкостей, для которых не предъявляются требования к взрывозащите оборудования. ДУТ SIENSOR D307 могут работать в частотном или цифровом режиме (по RS-485). Показания датчика считываются мониторинговым терминалом, который в свою очередь конвертирует их в литры или проценты.

1.3. Технические характеристики

Технические характеристики ДУТ SIENSOR серии D300 приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Технические характеристики

| Питание | |
|---|-------------------|
| Напряжение питания, В | от 7 до 50 |
| Потребляемая мощность, Вт | не более 0,4 |
| Ток потребления, мА, не более | 40 |
| Интерфейсы взаимодействия с внешними устройствами | |
| Тип интерфейса | RS-485, частотный |
| Скорость передачи данных, бит/сек | 19200 |
| Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений уровня погрешность измерений уровня: | |
| В диапазоне t°C от - 40°C до + 80°C, % | не более ±1,0 |
| Общие сведения | |
| Диапазон показаний температуры, °C | от -40 до +80 |
| Погрешность измерения температуры, °C | не более ±2 |

| | |
|--|-----------------|
| Диапазон измерения уровня, цифровой режим | от 0 до 4095 |
| Диапазон измерения уровня, частотный режим | от 300 до 4395 |
| Электрическая прочность гальванической изоляции составляет не менее, В | 2500 |
| Период измерения, сек | 1 |
| Диапазон рабочих температур, °С | от – 40 до + 80 |
| Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги | IP69K |
| Периодичность автоматической выдачи данных, сек | 1 |
| Размер внутреннего фильтра результатов измерения | от 0 до 15 |
| Средняя наработка на отказ датчика, ч, не менее | 100000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 8 |
| Габаритные размеры SIENSOR D307, мм | 125x74x730 |
| Габаритные размеры SIENSOR D310, мм | 125x74x1030 |
| Габаритные размеры SIENSOR D315, мм | 125x74x1530 |

1.4. Метрологические характеристики

Метрологические характеристики позволяют оценить погрешность измерений, осуществляемых в известных рабочих условиях.

1.4.1. Функция преобразования уровня в код

Функция преобразования в код – это статическая характеристика, которая устанавливает зависимость между информативным параметром выходного сигнала датчика (показание датчика) и информативным параметром входного сигнала (уровень топлива, мм). На рис. 1.1 показана функция преобразования уровня в код в графическом виде. Функция имеет линейную зависимость.

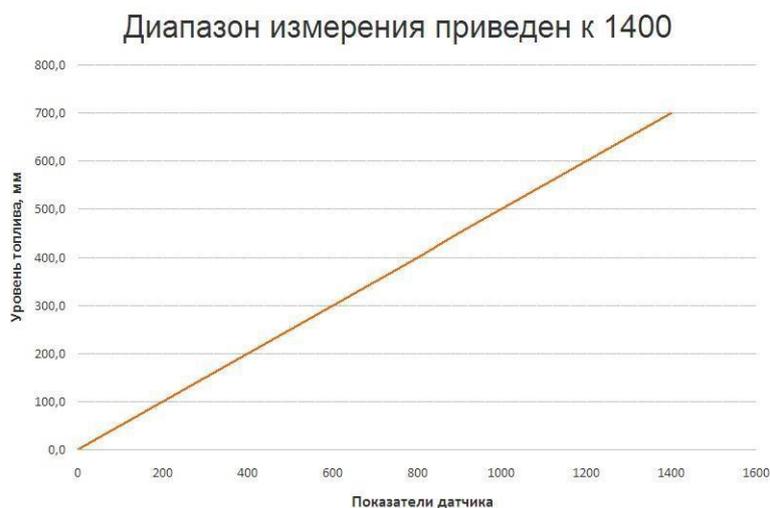


Рис. 1.1 Зависимость преобразования результатов измерения уровня в код

1.4.2. Температурная стабильность показаний ДУТ

На рисунке приведен график, отражающий температурную стабильность показаний ДУТ SIENSOR серии D300 (см. рис. 1.2).

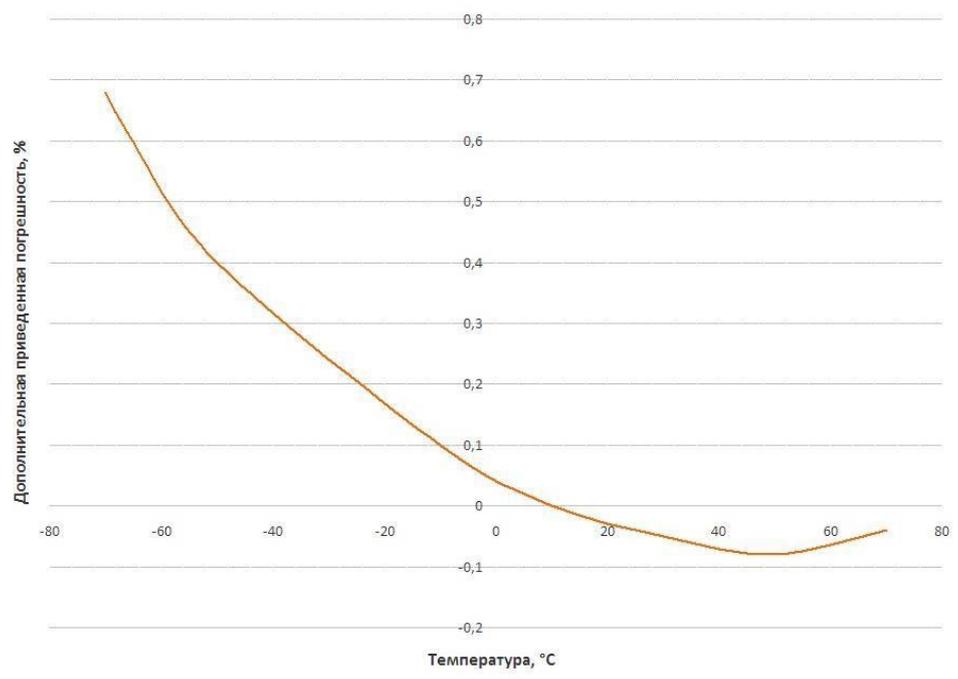


Рис. 1.2 Температурная стабильность показаний ДУТ SIENSOR серии D300

1.5. Устройство и принцип работы

На рис. 1.3 приведен внешний вид ДУТ SIENSOR серии D300, на рис. 1.4 – структурная схема.

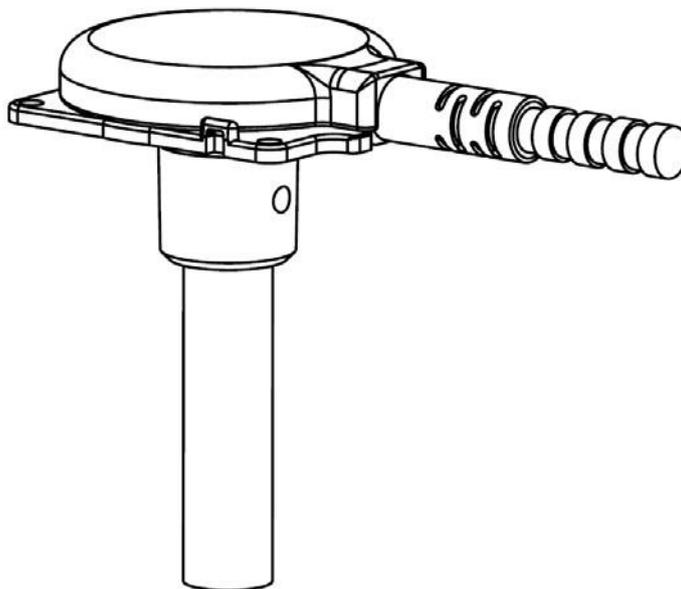


Рис. 1.3 Устройство ДУТ SIENSOR серии D300 – внешний вид

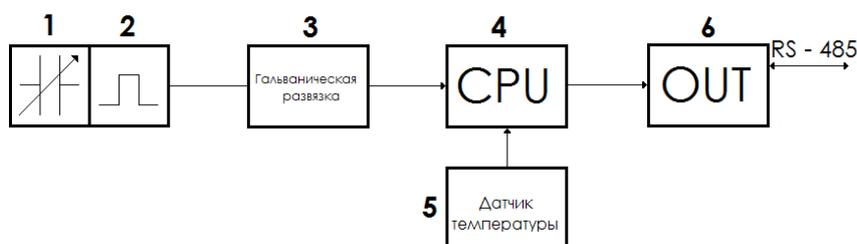


Рис. 1.4 Структурная схема ДУТ SIENSOR серии D300

В структурной схеме ДУТ SIENSOR серии D300 на рис. 1.4 приведены следующие обозначения:

- 1 – ЕДУ;
- 2 – генератор частоты;
- 3 – гальваническая развязка
- 4 – микроконтроллер;
- 5 – датчик температуры;
- 6 – цифровые выходы.

Ёмкостной датчик уровня (ЕДУ) представляет собой линейный преобразователь уровня топлива в электрическую емкость. При изменении уровня топлива, изменяется ёмкость датчика (1). Это ведет к изменению длительности периода сигнала, выдаваемой генератором (2).

Микроконтроллер (4) преобразует длительность периода сигнала, выдаваемую генератором, в код.

По показаниям датчика температуры (5) производится температурная корректировка кода, затем по заданному числу ранее снятых результатов производится фильтрация результатов измерения.

Формирование кода N, соответствующего уровню топлива, в микроконтроллере (4) происходит с

учетом диапазона измерения ДУТ.

Изменение диапазона измерения ДУТ позволяет изменять цену деления шкалы, таким образом, чтобы код мог соответствовать различным единицам измерения уровня. Изменение диапазона измерения изделия осуществляется изменением верхней границы диапазона измерения, значение которой устанавливается от 0 до 1023 и от 0 до 4095.

Через интерфейс RS-485 внешнему устройству выдается код N, линейно зависимый от уровня погружения.

Так же в ДУТ имеется частотный режим снимаемый в RS-485A, показания в котором находятся в диапазоне от 300 до 4395 Гц. С уровнями фиксации логического нуля 800мВ и логической единицы в 1000мВ.

В ДУТ организована гальваническая развязка (5) между цепями источника питания, линиями последовательного интерфейса RS-485 и измерительной частью, включающей цепи корпуса и ЕДУ. Электрическая прочность гальванической изоляции составляет не менее 2500В.

ДУТ имеет сетевой режим работы, который используется в случаях, когда к одному внешнему устройству подключается несколько ДУТ.

1.6. Установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300

На рис. 1.5 и рис. 1.6 приведены установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300.

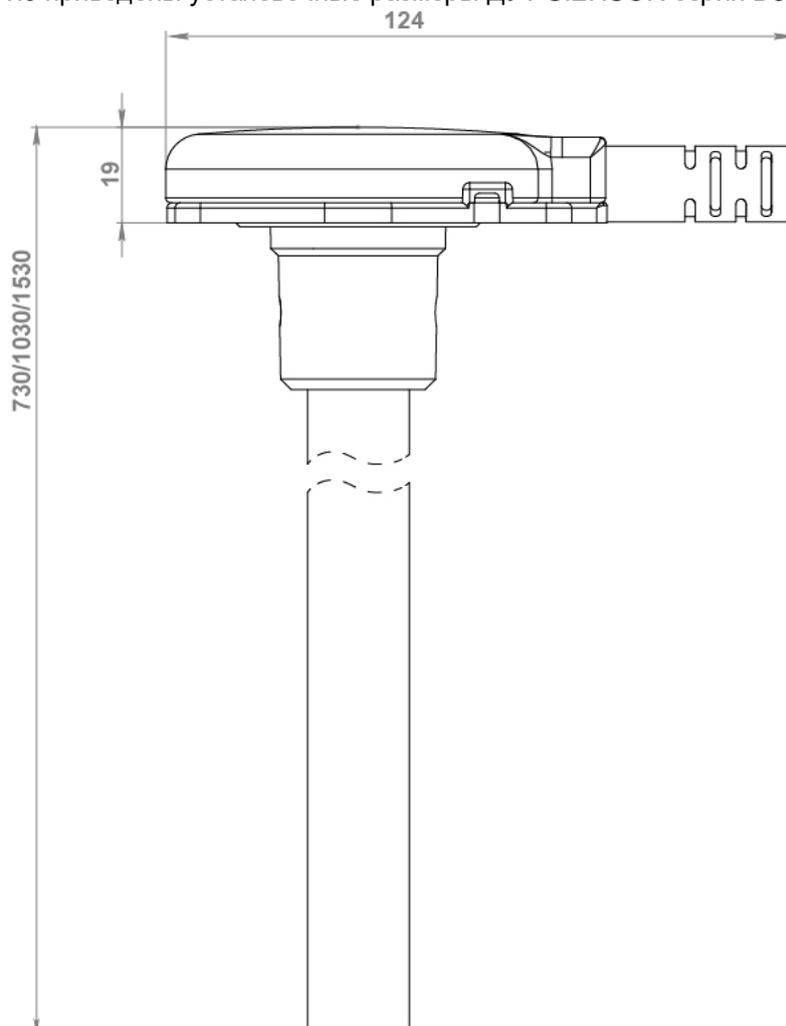


Рис. 1.5 Установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300 – общий вид

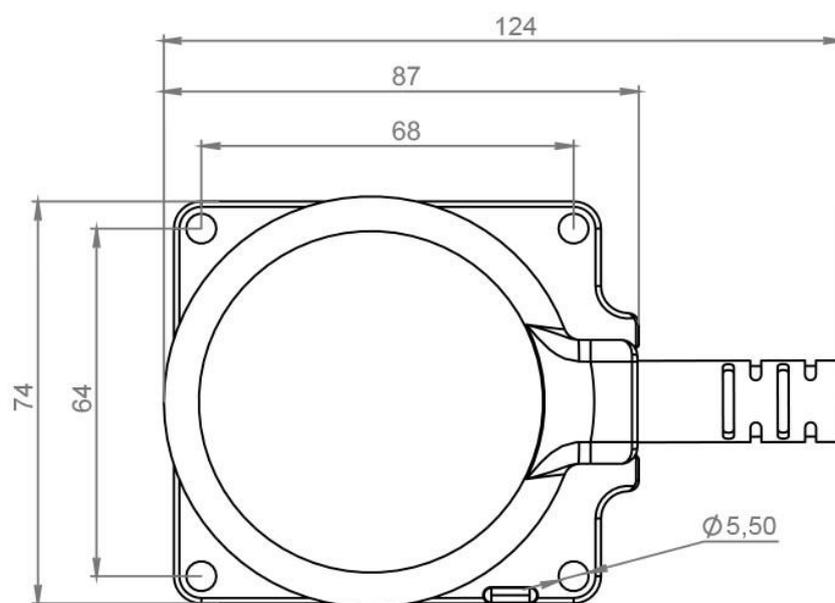


Рис. 1.6 Установочные размеры ДУТ SIENSOR серии D300 – вид сверху

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.

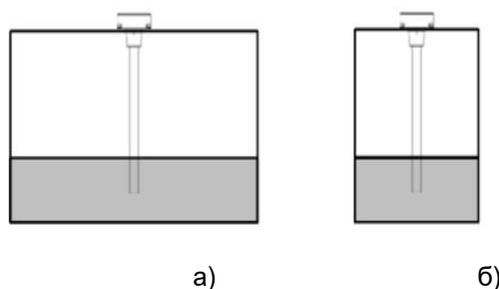


Рис. 2.1 Геометрическая форма бака 1, а – вид спереди, б – вид слева

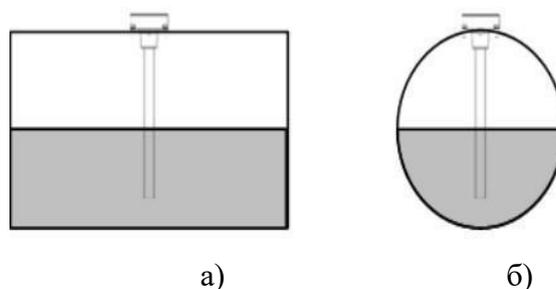


Рис. 2.2 Геометрическая форма бака 2, а – вид спереди, б – вид слева

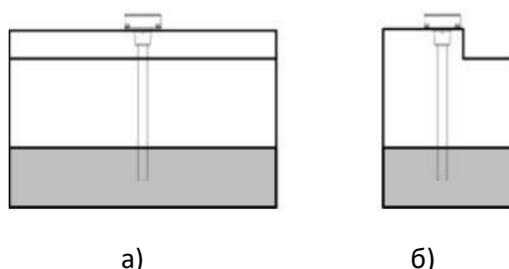


Рис. 2.3 Геометрическая форма бака 3, а – вид спереди, б – вид слева



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 значений уровня топлива от угла наклона ТС. Установка двух ДУТ необходимо производить в местах, указанных на рис. 2.4.

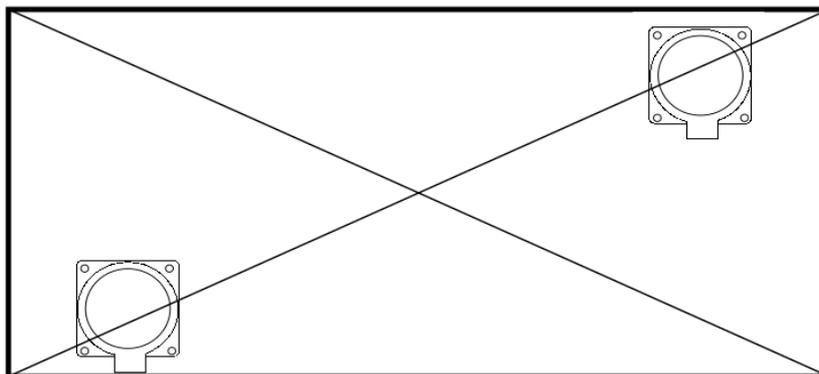


Рис. 2.4 Установка двух ДУТ в топливный бак – вид сверху

2.2.2. Подготовка топливного бака к установке ДУТ

При подготовке отверстий для установки ДУТ SIENSOR серии D300 рекомендуется:

- 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. Просверлите отверстия в баке: центральное отверстие биметаллической коронкой $\varnothing 35$ мм.

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 датчика L отмерьте измерительной линейкой длину $L1$, равную глубине бака и вычитите 20 мм (см. рис. 2.5).

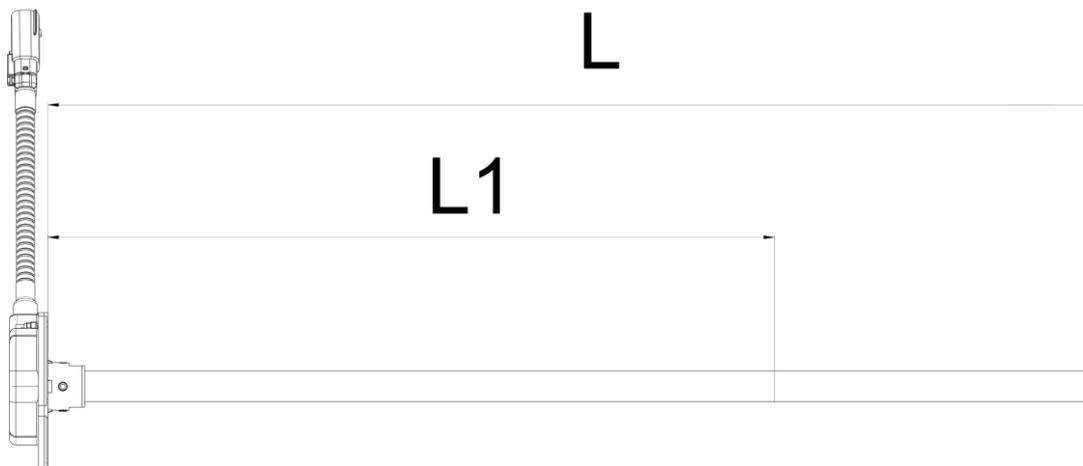


Рис. 2.5 Обрезка измерительной части ДУТ

3. Отрежьте ножовкой длину $L1$ датчика таким образом, чтобы плоскость среза была строго перпендикулярна продольной оси ДУТ.
4. Аккуратно зачистите напильником место отпила измерительной части ДУТ от заусенцев, и удалите металл



После обрезки длина измерительной части должна быть не менее 150 мм!

2.2.4. Монтаж

На рис. 2.6 показаны места нанесения герметика на топливный бак. На рис. 2.7 – места крепления ДУТ к топливному баку с помощью шурупов.

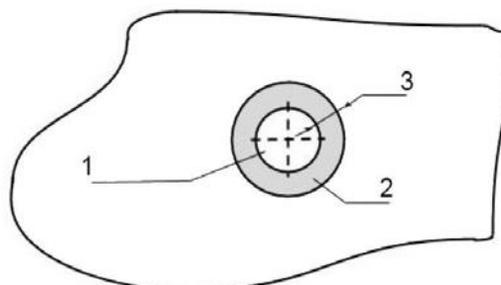


Рис. 2.6 Нанесение герметика на бак

На рис. 2.6 приведены следующие обозначения:

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

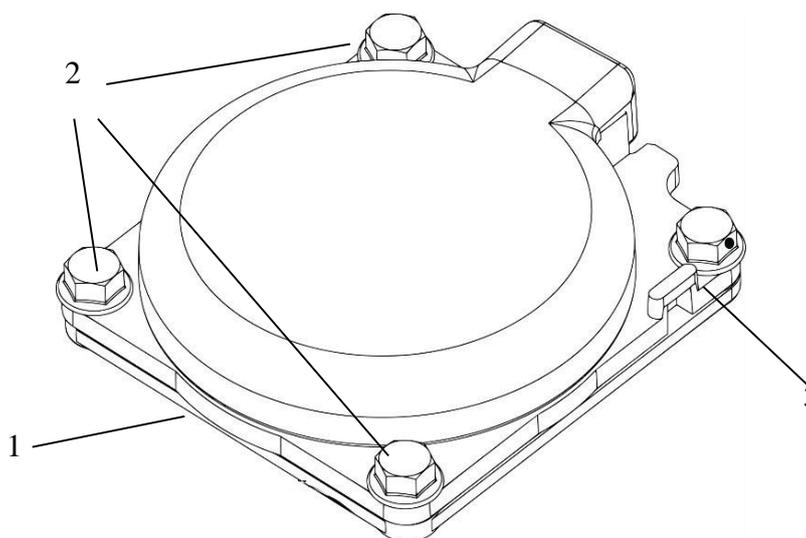


Рис. 2.7 Монтаж ДУТ – крепление шурупами

На рис. 2.7 приведены следующие обозначения:

- 1 – резиновая прокладка;
- 2 – шурупы самонарезающий с шестигранной головкой и буром;
- 3 – пломбировочный шуруп самонарезающий с шестигранной головкой и буром.

Для установки ДУТ на топливный бак выполните следующие действия:

1. Нанесите герметик на подготовленный бак, как показано на рисунке (см. рис. 2.6). Толщина слоя герметика должна быть не менее 5 мм, ширина слоя – 10 мм (см. 3, рис. 2.6).
2. Установите в бак датчик уровня топлива
3. Закрепите шурупами (см. рис. 2.7).

2.2.5. Настройка ДУТ с помощью программы «Siensor Monitor»

1. Подключите ДУТ к ПК согласно схеме подключения (см. рис. 2.8), используя устройство настройки UNIC. Назначение выводов разъема для подключения внешнего устройства приведено в таблице 2.1.



На ПК обязательно должны быть установлены драйвера для UNIC. Для их установки запустите файл «CDMv2.12.00 WHQLCertified.exe», находящийся в установочной папке программы «Siensor Monitor», и произведите установку в штатном порядке.

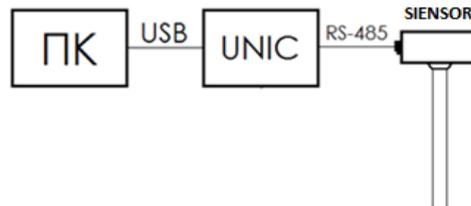


Рис. 2.8 Схема подключения ДУТ SIENSOR серии D300 к ПК

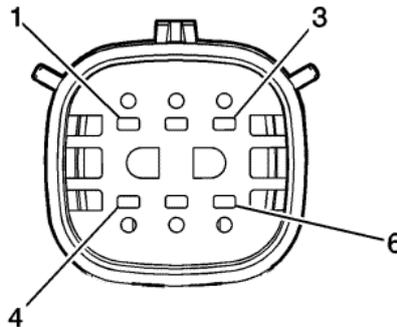


Рис. 2.9 Разъем для подключения ДУТ к внешнему устройству

Таблица 2.1 Назначение выводов разъема ДУТ

| Контакт | Цвет | Сигнал |
|---------|---------|---------|
| 1 | Красный | PWR |
| 4 | Синий | GND |
| 3 | Зеленый | RS-485A |
| 6 | Желтый | RS-485B |

2. Запустите программу «Siensor Monitor». Произведите поиск устройства при помощи кнопки «Поиск устройства», в меню «Настройки» программы (см. рис. 2.10) – в программе отобразятся текущие настройки подключенного ДУТ (см. рис. 2.11).

3. Произведите настройку ДУТ.

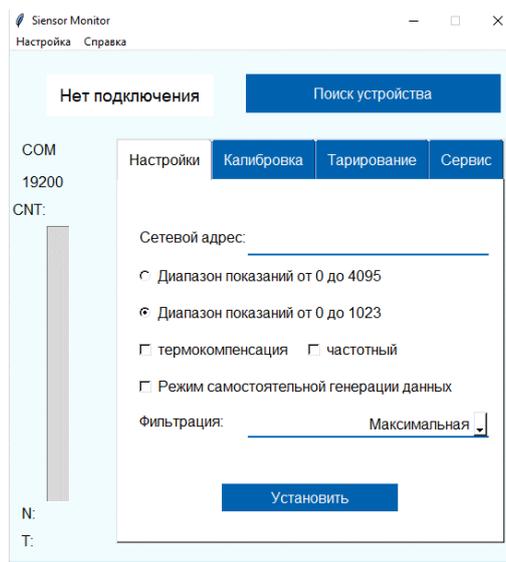


Рис. 2.10 Программа «Siensor Monitor» – вкладка «Настройки»

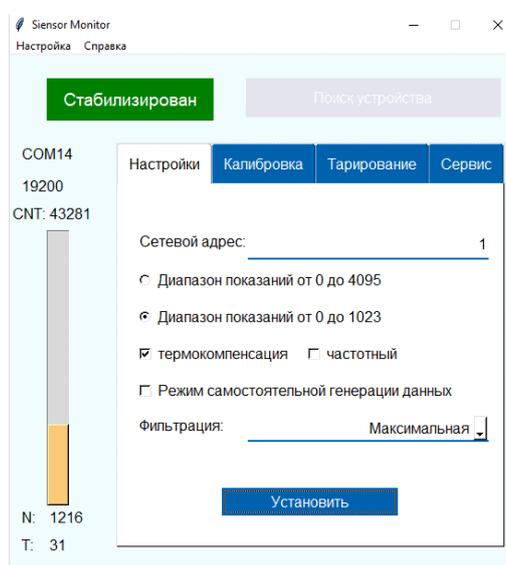


Рис. 2.11 Программа «Siensor Monitor» – настройки подключенного датчика

2.2.6. Установка настроек верхнего и нижнего пределов измерения уровня

4. Перейдите в меню «Калибровка» (см. рис. 2.12). Настройку необходимо производить в том топливе, в котором данный ДУТ будет работать.
5. Опустите ДУТ в мерную емкость.
6. Залейте в мерную емкость топливо таким образом, чтобы ДУТ был погружен на всю длину L1.
7. В окне программы нажмите кнопку «Установить» для «Полный» (см. рис. 2.12). В информационном окне появится надпись «Параметры Установлены».

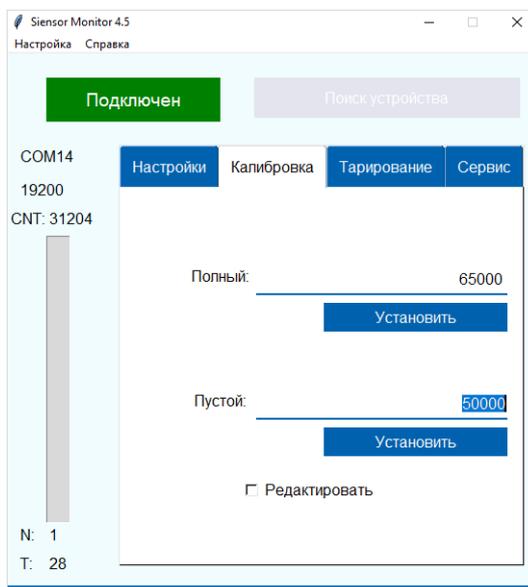


Рис. 2.12 Программа «Siensor Monitor» – установка пределов измерения уровня

8. Извлеките ДУТ из емкости и дайте топливу стечь. Дождитесь стабилизации уровня топлива.
9. В окне программы нажмите кнопку «Установить» для «Пустой» (рис. 2.12). В информационном окне появится надпись «Параметры Установлены».
10. Для того чтобы установить параметры калибровки вручную, установите галочку «Редактировать» (рис. 2.13) и введите параметр в соответствующее поле.

2.2.7. Установка фильтрации выдаваемых данных

Для более точного отображения уровня при использовании ДУТ SIENSOR серии D300 в неблагоприятных условиях предусмотрена возможность фильтрации выдаваемых данных.

Возможны четыре варианта фильтрации:

- «Отключена» – фильтрация не производится. Используется в случаях, когда фильтрация осуществляется внешним устройством.
- «Минимальная» – фильтрация используется в случаях установки ДУТ в стационарных топливохранилищах 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, сельхозтехника, ТС, работающие в условиях бездорожья).

Для установки фильтрации выдаваемых данных выполните следующие действия:

1. В меню «Настройки» поле «Фильтрация» выберите нужную опцию (см. рис. 2.10).
2. После установки всех настроек, нажмите кнопку «Установить».

2.2.8. Удаленное конфигурирование

При условии подключения к терминалу, имеющему функцию удаленной отправки пакетов, предусмотрена возможность считывания и изменения текущих настроек и калибровки для ДУТ, уже установленного на ТС.

Удаленная настройка ДУТ осуществляется по интерфейсу RS-485 с помощью отправки пакета запроса.

Для удаленного конфигурирования выполните следующие действия:

1. Перейдите в меню «Сервис» (см. рис. 2.13).
2. Выберите пункт «Удаленное конфигурирование».
3. Обязательно укажите сетевой адрес, установленный в ДУТ.
4. Укажите тип запроса.
5. Нажмите на кнопку «Создать запрос»
6. Поместите полученный ответ в «Строку ответа» и нажмите «Декодирование».

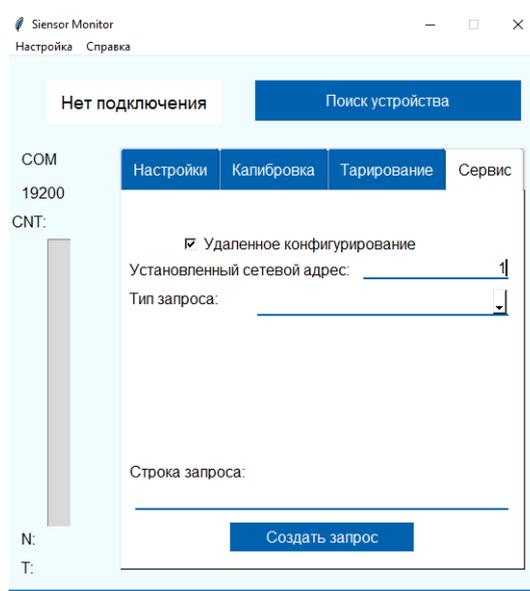


Рис. 2.13 Программа «Siensor Monitor» – настройки удаленного конфигурирования

Возможны четыре типа запроса:

- Текущие настройки и состояние
- Установить полный
- Установить пустой
- Изменение настроек

1. Текущие настройки и положение

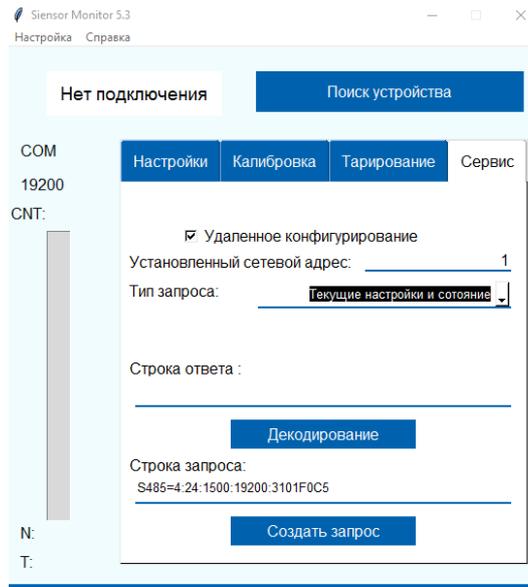


Рис. 2.14 Создание строки запроса текущих настроек и состояния

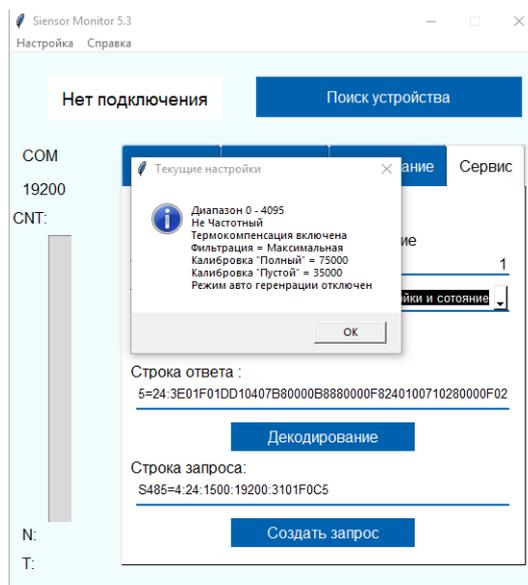


Рис. 2.15 Декодирование ответа на запрос текущих настроек и состояния



Может не работать сочетание клавиш Ctrl+V, требуется сменить раскладку на En

2. Установить полный

Возможность изменить настройки калибровки полного бака.

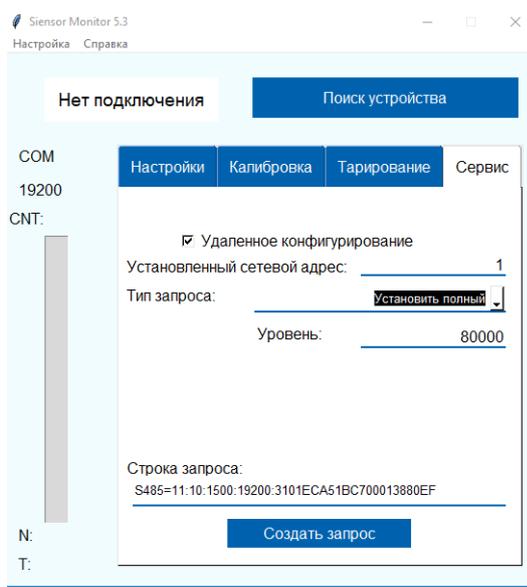


Рис. 2.16 Изменение настройки калибровки полного

3. Установить пустой

Возможность изменить настройки калибровки пустого бака.

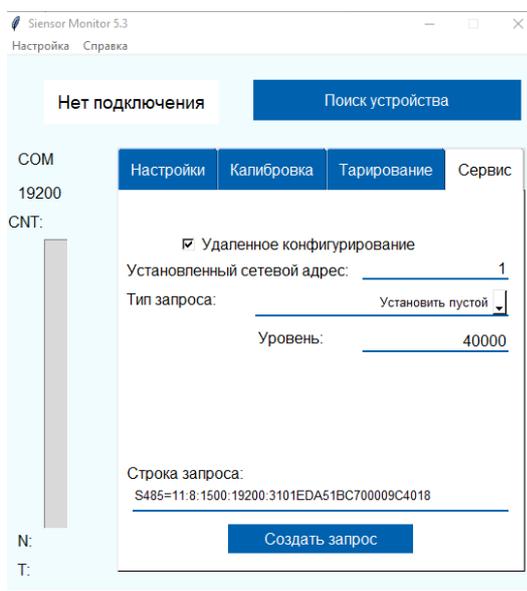


Рис. 2.17 Изменение настройки калибровки пустого

4. Изменение настроек

Возможность изменить прочие настройки .

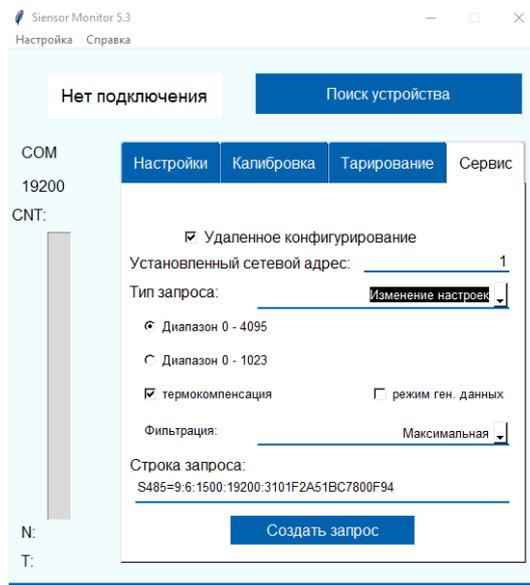


Рис. 2.18 Изменение прочих настроек

3. Наладка и стыковка

3.1. Наладка ДУТ, подключаемых по интерфейсу RS-485



В случае если длина соединительных кабелей между внешним устройством и наиболее удаленным ДУТ более 30 метров, необходимо установить согласующие резисторы.

Установку согласующих резисторов необходимо производить согласно схемам (см. Приложение В).

3.2. Наладка при подключении одного ДУТ к внешнему устройству

1. При необходимости измените режим выдачи данных на автоматическую генерацию данных по умолчанию (после подачи питания на ДУТ), (см. рис. 2.10).
2. Значение интервала генерации данных – 1 сек.
3. Установите параметры фильтрации выходного сигнала:

■ «Отключена» – 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.

■ «Средняя» – фильтрация используется в случаях работы ТС в нормальных дорожных условиях.

■ «Максимальная» – фильтрация используется в случаях работы ТС в тяжелых дорожных условиях.

4. Установите значение диапазона измерения (от 0 до 4095), (см. рис. 2.10). Значение по умолчанию – 4095.
5. Нажмите кнопку «Установить».

3.3. Подключение ДУТ

Подключение ДУТ к внешнему устройству производится согласно схемам подключения (см. рис. 3.1, рис. 3.2).

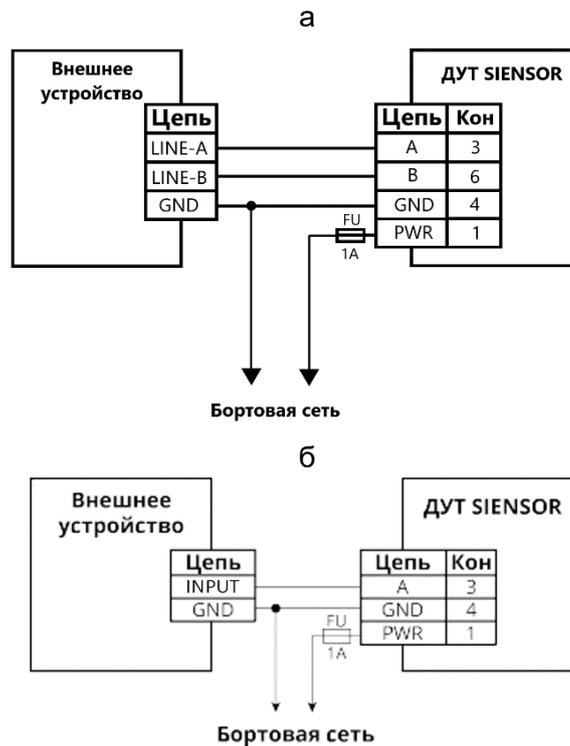


Рис. 3.1 Схема подключения одного ДУТ к внешнему устройству а) в цифровом режиме (по интерфейсу RS-485) б) в частотном режиме

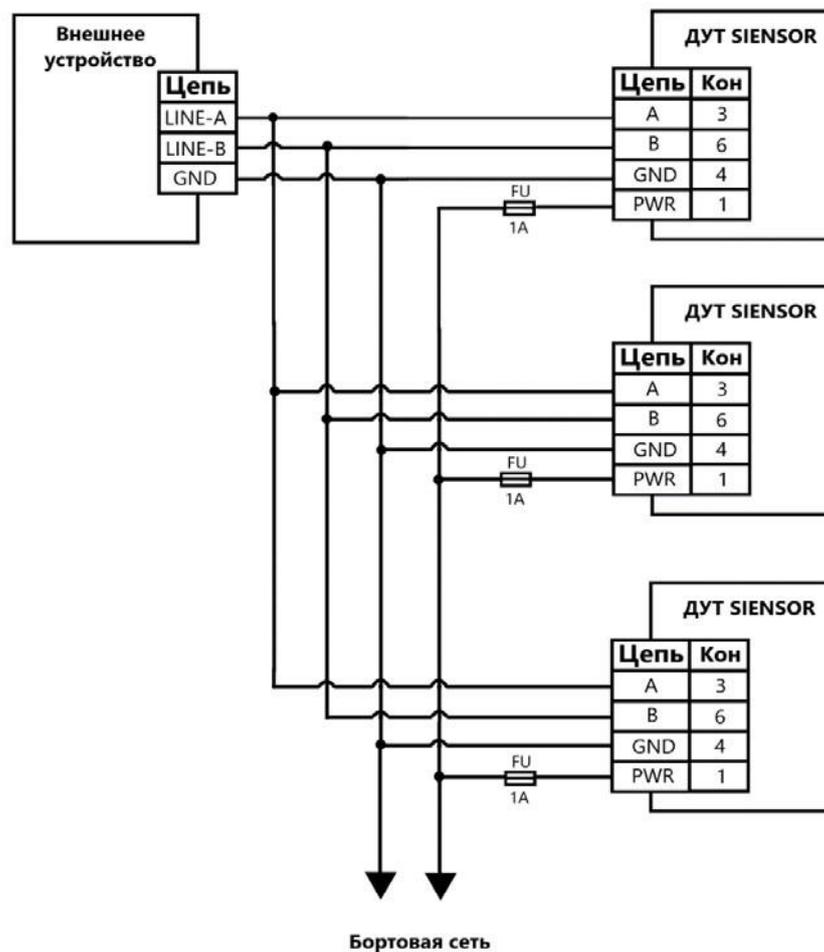


Рис. 3.2 Схема подключения нескольких ДУТ к внешнему устройству по интерфейсу RS-485



Количество ДУТ, подключаемых к одному внешнему устройству по данной схеме, от 2 до 4.

Для получения соответствующего значения уровня топлива мониторинговым терминалом в частотном режиме требуется настроить в терминале уровень фиксации логического нуля 800мВ и логической единицы в 1000мВ.

3.4. Требования к прокладке соединительных кабелей

1. При монтаже необходимо использовать кабели, входящие в комплект поставки.
2. Для соединения ДУТ SIENSOR серии D300 с внешним устройством используйте кабель в гофрированном рукаве из комплекта 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 транспортного средства.
5. Назначение выводов разъема и цвета проводов кабеля для соединения с внешним устройством приведено в таблице (см. таблицу 3.1).

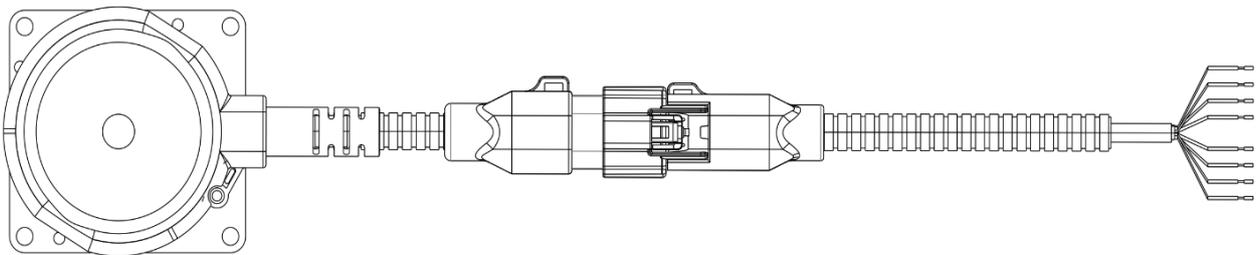


Рис. 3.3 Соединительный кабель – внешний вид

Таблица 3.1 Назначение проводов кабеля для соединения с внешним устройством

| Цвет провода кабеля | Назначение провода кабеля |
|---------------------|---------------------------|
| Красный | PWR |
| Зеленый | RS-485 A |
| Синий | GND |
| Желтый | RS-485 B |

3.5. 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

Тарировка топливного бака необходима для установки соответствия цифрового кода, выдаваемого ДУТ, и объема 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 (см. 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 датчик уровня топлива к ПК согласно схеме (см. рис. 4.1).

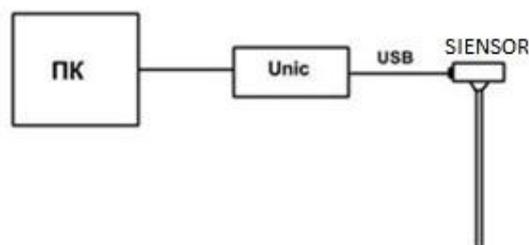


Рис. 4.1 Схема подключения ДУТ SIENSOR серии D300 к ПК

3. Запустите программу «Siensor Monitor». Откроется главное окно программы (см. рис. 4.2), в котором отображены текущие настройки подключенного ДУТ.

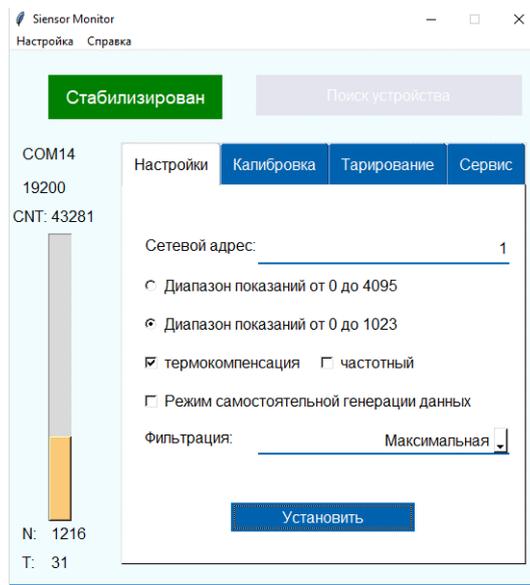


Рис. 4.2 Программа «Sensor Monitor» – вкладка «Настройки»

- Откройте вкладку «Тарирование» (см. рис. 4.3).

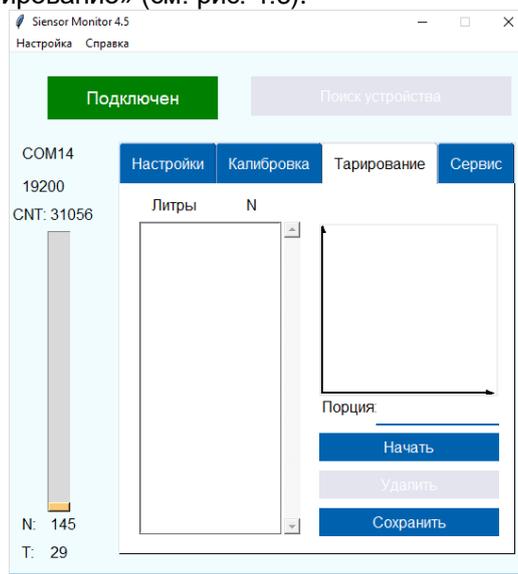


Рис. 4.3 Программа «Sensor Monitor» – вкладка «Тарирование»

- Установите в поле «Порция» объем добавляемого для тарирования топлива в бак.
- Нажмите кнопку «Начать», после чего зафиксируется начальное значение, соответствующее нулевому объему.
- Добавьте в бак объём топлива, соответствующий тарировочной порции.

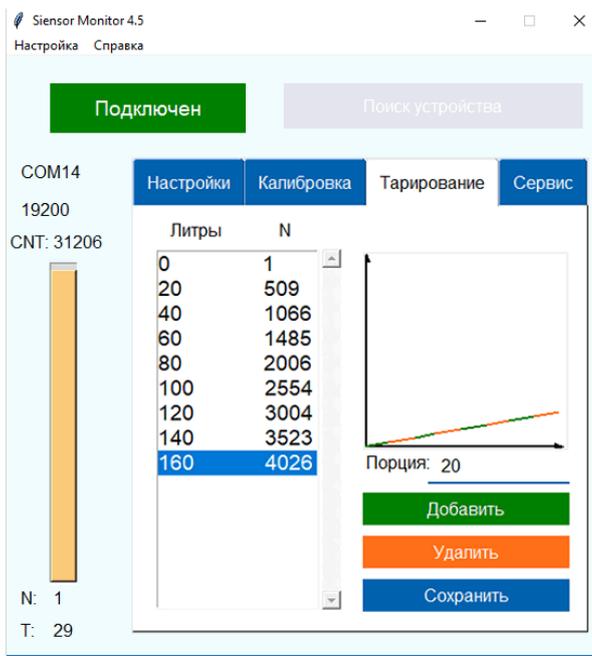


Рис. 4.4 Программа «Siensor Monitor» – вкладка «Тарирование». Тарировочная таблица

8. Нажмите кнопку «Добавить» после окончания стабилизации уровня (см. рис. 4.4).
9. При необходимости удалить строчку нажмите кнопку «Удалить».
10. Заправку необходимо производить мерной ёмкостью или под контролем расходомера жидкости с заданным шагом
11. Для сохранения тарировочной таблицы нажмите кнопку «Сохранить».

4.2. Тарировка топливного бака при установке двух ДУТ



При использовании двух и более ДУТ SIENSOR их показания, переведенные в литры по индивидуальным тарировочным таблицам, суммируются.

4.3. Тарировка топливного бака правильной геометрической формы

Для тарировки топливного бака правильной геометрической формы необходимо составить тарировочную таблицу для каждого ДУТ (см. рис. 4.4) как показано в таблицах (см. таблица 4.2, таблица 4.3), где n – шаг заправки (литры), m – количество контрольных точек, $m \cdot n$ – объем топливного бака (V , литры).

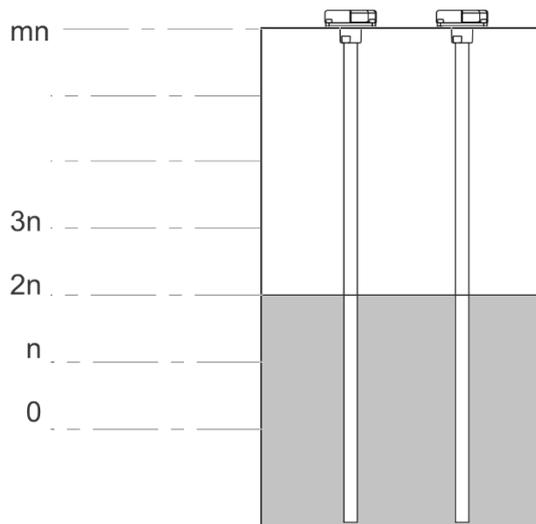


Рис. 4.5 Тарировка топливного бака правильной геометрической формы

Таблица 4.2 Тарировочная таблица ДУТ «Д1»

| Номер контрольной точки, i | Объем заправленного топлива, литры | Столбец тарировочной таблицы «Литры», литры | Показания датчика 1 «Д1» |
|------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | N | $0,5 n$ | |
| 2 | $2n$ | N | |
| 3 | $3n$ | $1,5 n$ | |
| ... | ... | ... | |
| m | Mn | $0,5 mn$ | |

Таблица 4.3 Тарировочная таблица ДУТ «Д2»

| Номер контрольной точки, i | Объем заправленного топлива, литры | Столбец тарировочной таблицы «Литры», литры | Показания датчика 2 «Д2» |
|------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | N | $0,5 n$ | |
| 2 | $2n$ | n | |
| 3 | $3n$ | $1,5 n$ | |
| ... | ... | ... | |
| M | Mn | $0,5 mn$ | |

5. Опломбирование

5.1. Установка защитной пломбы на ДУТ

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

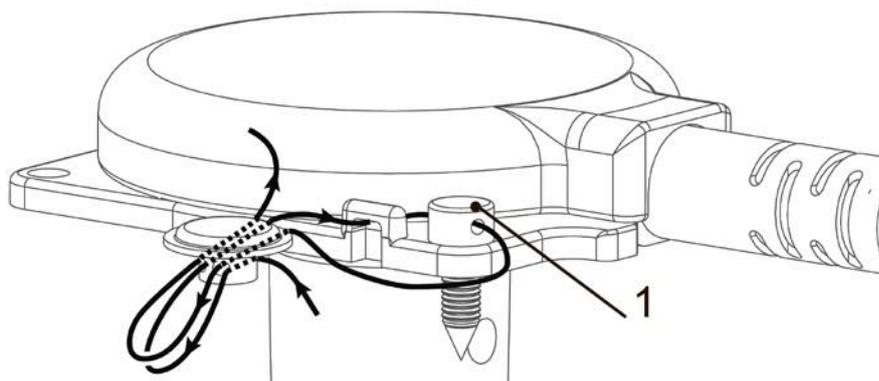


Рис. 5.1 Установка защитной пломбы на ДУТ

3. Соедините концы проволоки и закрепите их пломбой.



При опломбировании нельзя допускать провисания проволоки между отверстиями на разъеме!

5.2. Установка защитной пломбы на разъем.

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

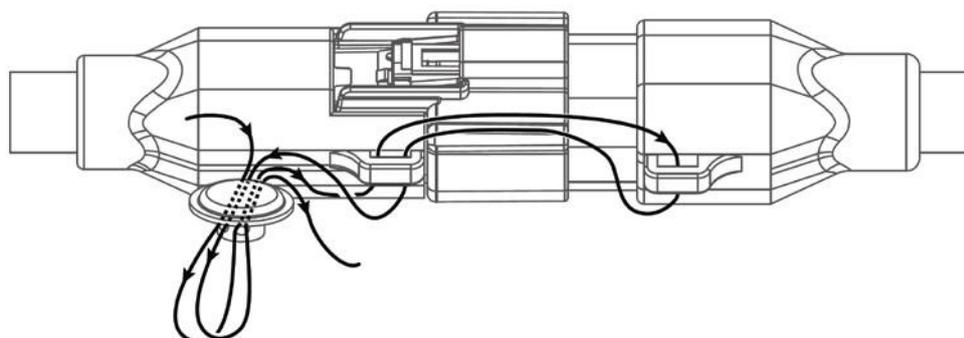


Рис. 5.2 Установка защитной пломбы на разъем

2. Соедините концы, натяните проволоку и закрепите пломбу



При опломбировании нельзя допускать провисания проволоки между отверстиями на разъеме!

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. Эксплуатация

1. Настройка ДУТ производится с помощью программы «Siensor Monitor».
2. ДУТ может производить выдачу данных внешнему устройству по запросу от внешнего устройства или периодически.
 - а) Выдача данных по запросу может осуществляться как в случае, когда к терминалу подключен один ДУТ, так и в случае подключения нескольких ДУТ. В случае подключения нескольких ДУТ к одному терминалу необходимо присвоить ДУТ сетевые адреса и включить сетевой режим работы.
 - б) В запросе необходимо указать сетевой адрес изделия. В случае, когда к одной шине RS-485 подключено более одного ДУТ, внешнее устройство посылает запрос одному из ДУТ и находится в ожидании ответа, запрос следующему изделию может быть отправлен внешним устройством только после того как придет ответ на предыдущий запрос или истечет время ожидания.
 - в) Периодическая выдача данных может осуществляться только в случае, когда к терминалу подключен один ДУТ. Включение периодической выдачи данных и выбор интервала выдачи данных осуществляется с помощью программы «Siensor Monitor» или по командам от терминала.



После включения датчика и до момента установки устойчивого результата измерения (время для различных моделей датчиков может составлять единицы секунд) результаты измерения уровня не являются достоверными. При этом датчик возвращает значение уровня LVL, превышающее число 0FFFh (или 4095d). Получив пакет с таким значением уровня, рекомендуется прекратить его дальнейшую обработку и выждать паузу 1–2 сек. и повторить запрос к датчику.

Приложение А. Комплектность

Таблица А.1 Комплект поставки

| № | Наименование | Количество |
|--|---|------------|
| Комплект поставки на одну коробку* | | |
| *в зависимости от типа поставки в одной коробке может быть один или два комплекта датчиков | | |
| 1 | Датчик уровня топлива SIENSOR серии D300 | 2 шт. |
| 2 | Кабель для подключения ДУТ к внешнему устройству, 7 м | 2 шт. |
| 3 | Монтажный комплект | 2 шт. |
| 4 | Паспорт с гарантийным талоном | 1 шт. |
| 5 | Коробка | 1 шт. |
| Монтажный комплект | | |
| 1 | Держатель предохранителя с кабелем | 1 шт. |
| 2 | Предохранитель 1А | 1 шт. |
| 3 | Резиновый уплотнитель для крепления датчика к бензобаку | 1 шт. |
| 4 | Шуруп самонарезающий с шестигранной головкой и буром | 3 шт. |
| 5 | Пломбировочный шуруп самонарезающий с шестигранной | 1 шт. |
| 6 | Пломба с plombировочной проволокой | 2 шт. |

Приложение В. 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. В.1). Толщина слоя герметика должна быть не менее 5 мм.

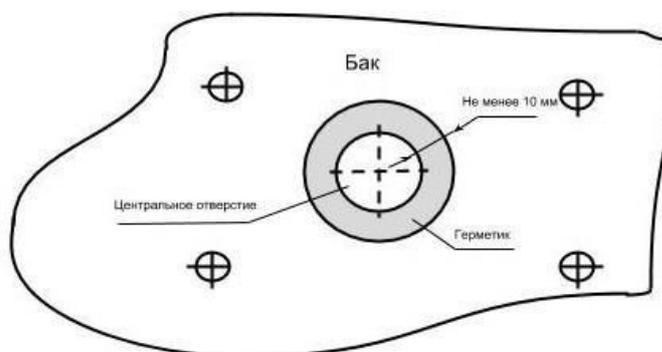


Рис. В.1 Подготовка бака круглой формы

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 С. Схемы подключения с установленными согласующими резисторами

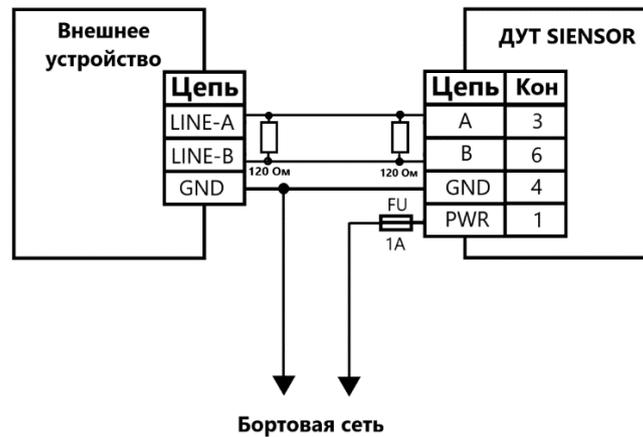


Рис. С.1 Схема подключения с установленными согласующими резисторами

- Количество ДУТ, подключаемых к одному устройству по данной схеме, от 2 до 4.
-  Согласующие резисторы должны устанавливаться как можно ближе к разъемам внешнего устройства и ДУТ.
- Внешнее устройство может включать в себя согласующий резистор, в таких случаях, установка согласующего резистора со стороны внешнего устройства не требуется. Наличие во внешнем устройстве согласующего резистора уточняется по документации на внешнее устройство.

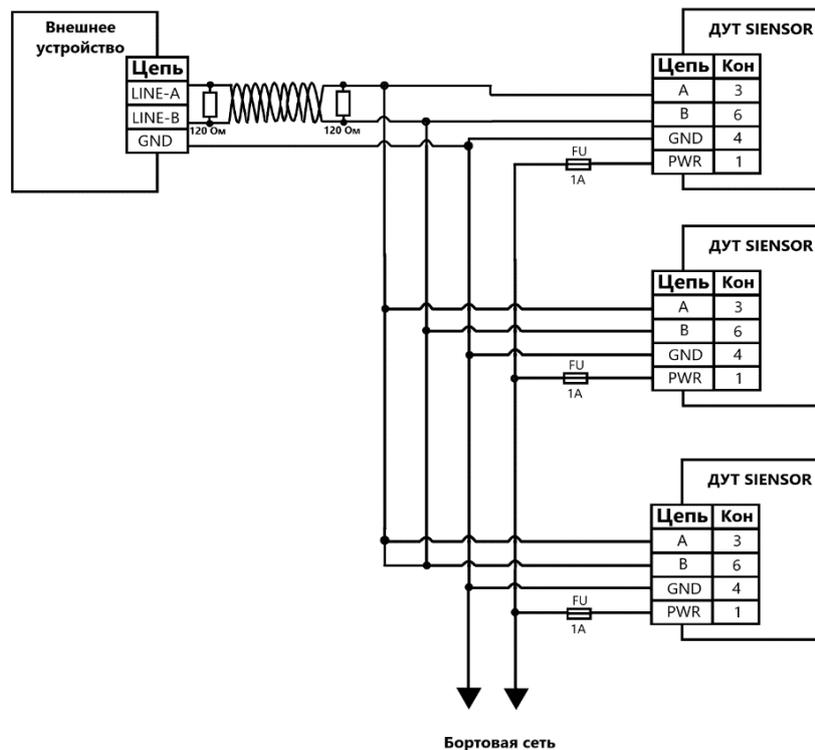


Рис. С.2 Схема подключения с установленными согласующими резисторами (2 – 31 ДУТ)



Количество ДУТ, подключаемых к одному внешнему устройству, по данной схеме от 2 до 31.

Внешнее устройство может включать в себя согласующий резистор, в таких случаях, установка согласующего резистора со стороны внешнего устройства не требуется. Наличие во внешнем устройстве согласующего резистора уточняется по документации на внешнее устройство.

Приложение D. Описание протокола обмена датчика с внешним устройством.

Протокол обмена датчика с внешним устройством состоит из двух частей: открытая часть для общего использования и закрытая часть.

Закрытая часть предназначена для настройки параметров датчика с помощью программы «Siensor Monitor». Команды закрытой части могут меняться без дополнительного оповещения и не поддерживаться отдельными типами датчиков уровня топлива SIENSOR, однако поддерживаться программой «Siensor Monitor».

Команды открытой части поддерживаются всеми типами датчиков SIENSOR, имеющих цифровой интерфейс. Команды не могут быть изменены и будут поддерживаться в новых типах датчиков SIENSOR.

Открытая часть протокола поддерживает два типа протокола обмена: в бинарном (HEX) виде или в символьном виде (передачей ASCII-последовательностей). Для работы рекомендуется использовать бинарный протокол обмена.

После подачи питания на датчик уровня топлива SIENSOR и перед подачей первой команды запроса необходимо выждать время не менее 100 мс. Команда, отправленная в течение 100 мс после включения, датчиком SIENSOR воспринята не будет, обмен возобновится только после 100 мс "тишины" в канале передачи данных.

При работе с датчиками SIENSOR, находящимися в режиме slave, после отправки команды запроса необходимо дождаться ответа от датчика. Время задержки ответа зависит от скорости обмена и типа протокола обмена, но составляет не более 100 мс. В случае если через 100 мс ответ не получен, возможна повторная отправка запроса.

Данные, между датчиком и внешним устройством передаются в виде сообщений стандартного формата. Сообщение передается пакетами байт. Передача каждого байта начинается СТАРТ битом, а завершается СТОП битом (см. рис. Д.1). Данные передаются младшим байтом вперед.

Интервал между последующими байтами в пакете (T_T) должен быть либо меньше длительности передачи 35 бит, либо меньше 1 мс, если $\frac{35}{\text{скорость(бод)}} < 1 \text{ мс}$.

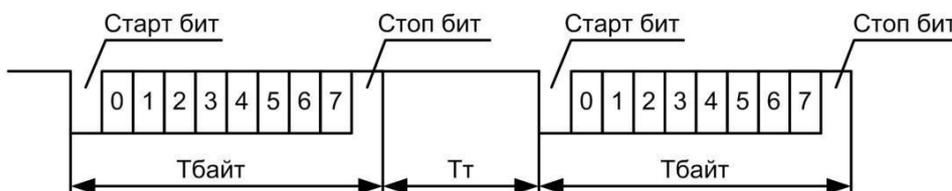


Рис. D.1 Структурная схема сообщения

$T_{\text{байт}}$ – время передачи одного байта информации;

T_T – таймаут между последовательными байтами в пакете.

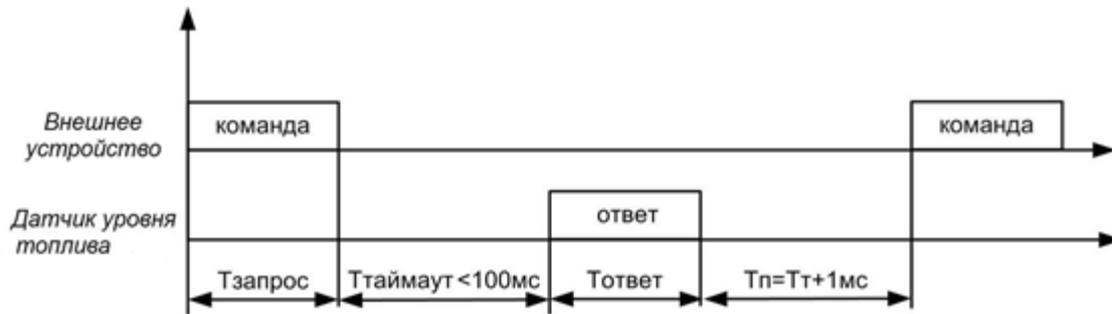


Рис. D.2 Окончание пакета байт – структурная схема

Данный порядок распространяется на работу датчика SIENSOR и на работу внешнего устройства.

D.1 Описание команд для бинарного протокола обмена

Все команды бинарного протокола обмена имеют одинаковый стандартизованный вид, представленный в таблице (см. таблица D.1).

Таблица D.1 Команды бинарного протокола

| Порядковый номер поля | Название поля | Размер поля | Описание |
|-----------------------|-------------------|---------------------|---|
| 1 | Префикс | 1 | Поле является маркером начала сообщения. Входящие сообщения должны иметь префикс 31h, а исходящие сообщения должны выдаваться программой с префиксом 3Eh. |
| 2 | Сетевой адрес | 1 | Поле содержит: <ul style="list-style-type: none"> ■ для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения; ■ для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения. |
| 3 | Код операции | 1 | Поле содержит: <ul style="list-style-type: none"> ■ для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить; ■ для префикса 3Eh код операции, на которую выдаётся ответ. |
| 4 | Данные | Зависит от операции | Состав данных и формат поля зависит от кода операции. |
| 5 | Контрольная сумма | 1 | Поле используется для контроля целостности данных. |

D.1.1 Однократное считывание команд (команда 06h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: относительный уровень, температура, частота. Относительный уровень выдается датчиком в интервале, заданном параметрами "Минимальное показание", "Максимальное показание".

Данные передаются младшим байтом вперёд.

Таблица D.2 Формат команды (команда 06h)

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|-----------|--------------------------|
| 0 | 1 | 31h | Префикс |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя |
| +2 | 1 | 06h | Код операции |
| +3 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма |

Таблица D.3 Формат ответа (команда 06h)

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|---------------|--------------------------------|
| 0 | 1 | 3Eh | Префикс |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя |
| +2 | 1 | 06h | Код операции |
| +3 | 1 | -128...127 | Температура в градусах Цельсия |
| +4 | 2 | 0000h...FFFFh | Относительный уровень |
| +6 | 2 | 0000h...FFFFh | Значение частоты |
| +8 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма |

После включения датчика и до момента установки устойчивого результата измерения (время для различных моделей датчиков может составлять единицы секунд) результаты измерения уровня не являются достоверными. При этом датчик возвращает значение уровня LVL, превышающее число 0FFFh (или 4095d). Получив пакет с таким значением уровня, рекомендуется прекратить его дальнейшую обработку и выждать паузу 1–2 с и повторить запрос к датчику.

D.1.2 Чтение данных

Команда предназначена для чтения текущих данных: относительный уровень, температура, частота.

Команда представляет собой последовательность ASCII символов «D» и «O». После получения команды «DO» программа выдаст ответ в виде последовательности ASCII символов.

Например, F=0AF9 t=1A N=03FF.0 <CR><LF>,

где F – текущее значение частоты, t – текущее значение температуры в градусах по Цельсию, N – значение уровня. Все значения в шестнадцатеричном виде. В случае если значение частоты больше FFFh, то такие данные считаются невалидными.

Приложение Е. . 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.