

Датчики уровня топлива
СТРЕЛА



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.12.2010

Группа компаний Сапсан

www.skontrol.ru

Челябинск 2010

Содержание

| | |
|--|----|
| Описание датчиков уровня топлива | 3 |
| Технические характеристики..... | 4 |
| Краткое описание модельного ряда датчиков: | 5 |
| Маркировка..... | 7 |
| Комплектность поставки | 7 |
| Монтаж датчика уровня топлива..... | 8 |
| Калибровка датчиков Стрела D232 и D485..... | 11 |
| Подключение датчика Стрела D485 к ПК..... | 11 |
| Подключение датчика Стрела D232 к ПК..... | 12 |
| Калибровка датчиков | 15 |
| Тарировка датчиков | 17 |
| Проверка функционирования датчика Стрела..... | 17 |
| Указания по применению и эксплуатации | 21 |
| Техническое обслуживание | 21 |
| Текущий ремонт..... | 21 |
| Транспортирование и хранение..... | 21 |
| Гарантии изготовителя..... | 22 |
| Приложение 1. Габаритные и присоединительные размеры | 23 |
| Приложение 2. Описание протокола обмена данных датчиков Стрела D232 (D485)..... | 24 |
| Описание команд для бинарного протокола обмена | 25 |
| Описание команд для символьного протокола обмена | 28 |
| Алгоритм CRC | 29 |
| Приложение 3. Разрешение конфликтов в работе устройства сопряжения USB-RS485 | 29 |
| История изменений версий данной инструкции | 32 |

Описание датчиков уровня топлива

Датчики уровня топлива Стрела предназначены для применения на транспортных средствах и складах горюче-смазочных материалов (ГСМ) в системах измеряющих и контролирующих количество ГСМ. Широко используются со многими системами мониторинга работы техники – Автограф, Галилео, Геликс, Локарус, М2М-Телематика, Навигатор Технолоджи (ЕНДС), Омега, СКАУТ, Телтоника и многими другими. Разнообразие интерфейсов позволяет найти наилучшее решение по измерению уровня для любой измерительной системы.

Датчик уровня топлива Стрела является бесконтактным измерителем уровня ГСМ: дизельного топлива, бензина, масла. Принцип действия – емкостной. Две концентрические трубки образуют обкладки конденсатора, емкость которого изменяется при изменении уровня ГСМ. При попадании воды внутрь обкладок показания датчика соответствуют полному баку – датчик не предназначен для измерения уровня воды.

Изменение емкости конденсатора преобразуется электрической схемой в требуемый сигнал. Существуют различные варианты исполнения выхода датчика: аналоговый (Стрела А), частотный (Стрела Ч), импульсный (Стрела ИП), цифровые (Стрела D232, Стрела D485).

Электронная схема датчика залита упругим компаундом, что обеспечивает максимальную защиту (класс защиты IP66 по ГОСТ 14254) и надежность в любых условиях эксплуатации. Измерительные трубки выполнены из материала, не реагирующего с ГСМ и его компонентами.

Датчики допускают обрезку под требуемую высоту бака. Степень обрезки ограничена и составляет не более 30% от исходной длины.

Для заказа существует перечень исходных длин: 180, 250, 350, 500, 600, 700, 1000, 1400, 2000 мм. Возможно изготовление датчиков любой длины – составного типа.

Датчики содержат встроенный стабилизатор питания, и их выход не зависит от колебаний питающего напряжения.

В датчиках встроен внутренний алгоритм усреднения значений, позволяющий усреднять показания на заданном промежутке времени.

Датчики имеют встроенную систему диагностики неисправностей.

Существует версия с отсутствием электрической связи корпуса датчика и минуса питания, их допускается запитывать напрямую от аккумулятора. Она имеет индекс "Р".

Технические характеристики

табл. 1 Технические характеристики датчиков

| Модель датчика | Стрела А xxx.0 | Стрела А xxx.1 | Стрела А xxx.3 | Стрела D232, Стрела D485 | Стрела Ч | Стрела ИП |
|--|-------------------|----------------|-------------------------------|--|---------------|-----------------------------|
| - тип выходного сигнала | Аналоговый, В | Аналоговый, В | Эквивалент сопротивления, Ом | Интерфейс RS232 (RS 485) Протоколы: Omnicom, Modbus | Частотный, Гц | импульсно-пакетный, имп/мин |
| объем топлива 0% | 0.5 В | 2.5 | Соотв. ОСТ 37.003.002 | - | 500 Гц | 500 Имп/мин |
| объем топлива 100% | 4.5 В | до 10* | -85, ряды 800 Ом, 350Ом, 90Ом | - | 1500 Гц | 1500 Имп /мин |
| Сигнал аварийного уровня топлива | - | - | 0,5 Ом | - | - | - |
| напряжение питания, В | 10...30 | | | | | |
| максимальный ток нагрузки, мА | 100 | 100 | 100 | 50 | 100 | 100 |
| Нижнее предельное значение контролируемого уровня топлива от дна емкости, мм | 1... 20 | | | | | |
| Значение верхнего предела измерений (L) уровня топлива от дна емкости, мм | 200...4000 | | | | | |
| Погрешность измерения уровня, % длины датчика | ± 0.1 | ± 0.1 | ± 0.3 | ± 0.1.. ±0.025 | ± 0.1 | ± 0.1 |
| Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности** | Не более ± 1,0 %. | | | | | |
| Наличие кодов диагностики | да | да | нет | да | да | да |
| Величина допускаемой обрезки датчиков, % | 30 | 30 | 30 | 50 | 30 50*** | |

* На машинах с бортовой сетью 12В может наблюдаться просадка напряжения бортовой сети ниже 10 В. В этом случае датчик не сможет выдать сигнал, соответствующий полному баку - сигнал будет ограничиваться напряжением питания. Рекомендуем под установку на машины с бортовой сетью 12В заказывать датчики в исполнении с максимальным выходным сигналом до 7В.

** Допускаемая дополнительная приведенная погрешность учитывает воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40⁰С до плюс 55⁰С

*** 30% при выдаче сухим датчиком сигнала 700 Гц, 50% при выдаче сухим датчиком сигнала 797 Гц.

табл. 2 Технические характеристики датчиков

| | |
|--|------------------|
| Рабочая температура окружающего воздуха, °С | от -40 до +65 |
| Средняя наработка до отказа Тср* | не менее 12500 ч |
| Гамма-процентный срок сохраняемости при $\gamma = 6$ | 12 лет |
| Степень защиты корпуса | не ниже IP66 |
| Потребляемая мощность, Вт | < 0.2 |
| Габаритные размеры датчика уровня, мм | L x 70 x 70 |
| Масса датчика уровня, кг | 0.3...3 |
| Время непрерывной работы датчика | Не ограничено |

* Критерием отказа является нарушение функционирования или несоответствие значениям заявляемой погрешности измерения.

Краткое описание модельного ряда датчиков:

ДУТ Стрела А ххх.0 с аналоговым выходом могут быть подключены к большинству систем мониторинга или регистрации, имеющих аналоговый вход (Локарус, Автограф, СКРТ, Геликс, СКАУТ и другим).

ДУТ Стрела А ххх.1 является существенной переработкой датчика Стрела А ххх.0.

Основное преимущество - расширенный диапазон аналогового выхода до 10 вольт, что необходимо для терминалов, имеющих аналоговый вход до 24-30 В (Автограф, Teltonika, многие AVL-приборы зарубежного производства)

Примечание: На машинах с бортовой сетью 12В может наблюдаться "просадка" напряжения бортовой сети ниже 10 В. В этом случае датчик не сможет выдать сигнал, соответствующий полному баку - сигнал будет ограничиваться напряжением питания. Рекомендуем под установку на машины с бортовой сетью 12В заказывать датчики в исполнении с максимальным выходным сигналом до 7В.

ДУТ Стрела Аххх.3 предназначен для использования совместно со штатными индикаторами уровня топлива.

Датчик Стрела А3 выполняет следующие функции:

- определяет уровень топлива и формирует сигнал пропорциональный количеству топлива в ёмкости.
- формирует сигнал минимального остатка топлива

Датчик может использоваться со штатными индикаторами уровня топлива. Эквивалент сопротивления датчика соответствует ОСТ 37.003.002-85 (ряды 800 Ом, 350Ом, 90Ом)

При применении в составе систем GPS-мониторинга имеет тот недостаток, что напряжение на аналоговом входе зависит не только от выхода датчика, но от сопротивления штатного индикатора и напряжения бортовой сети.

По получаемой на входе терминала точности занимает промежуточное положение между штатным датчиком (минимальная точность) и ДУТ Стрела А ххх.1 или Стрела А ххх.0.

Стрела Ч

Датчики уровня топлива Стрела Ч имеют большую точность и стабильность показаний по сравнению со Стрела-А. Уровень топлива в баке кодируется частотой, линейно изменяющейся при изменении уровня. Форма сигнала – меандр 50%, амплитуда равна 0,5 питающего напряжения. На данный момент поддержка таких датчиков введена в терминалах Автограф, УТПМ (Навигатор Технолоджи), СКАУТ, FORT-300.

Основные преимущества:

ü Большая устойчивость к внешним наводкам, "плохой массе" и другим помехам за счет большой амплитуды сигнала

ü Отсутствие потерь качества данных на АЦП терминала по сравнению с аналоговым выходом

Недостатки ДУТ с частотным выходом:

- Как правило - отсутствие программной поддержки со стороны терминала

Стрела ИП

Датчики уровня топлива Стрела ИП имеют большую точность и стабильность показаний по сравнению со Стрела-А. Выходной сигнал выдаётся пакетами импульсов. Периодичность передачи пакетов: 1 мин для рабочего режима и 15 сек для режима диагностики. Число импульсов в рабочем режиме кодирует измеряемую величину (от 500 до 1500 импульсов). Число импульсов в диагностическом режиме кодирует тип ошибки. Частота импульсов в пакете – около 380 Гц. Форма сигнала – меандр 50%, амплитуда равна 0,5 питающему напряжению.

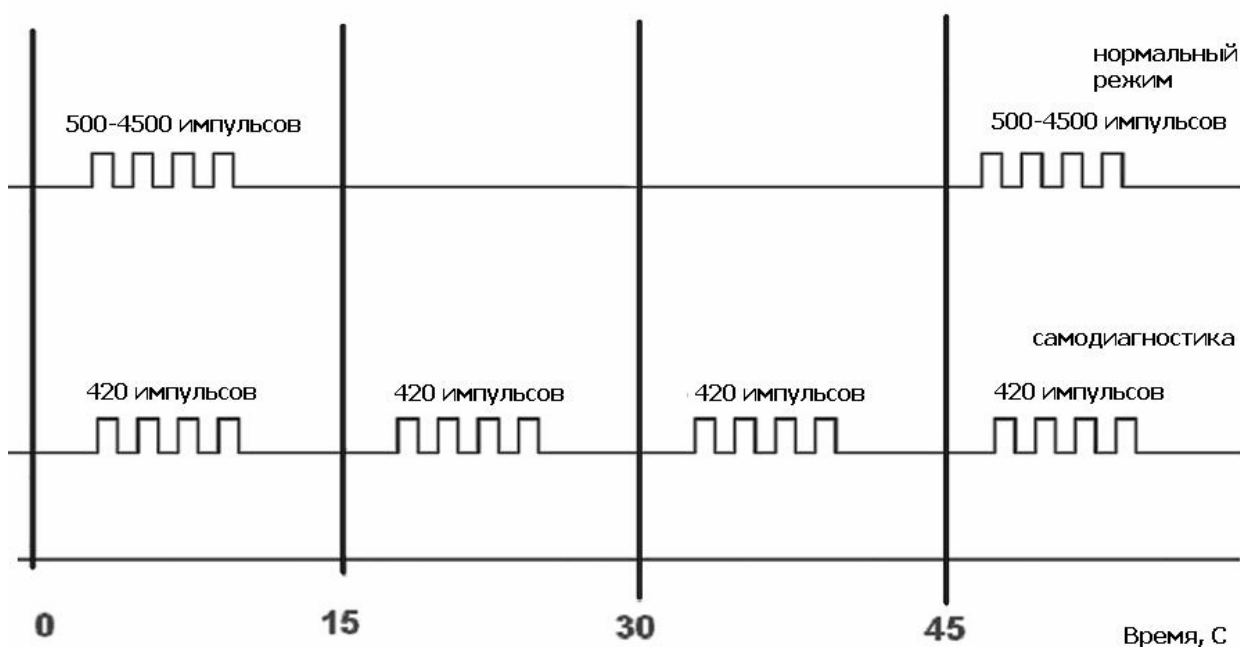


рис. 1 форма выходного сигнала ДУТ Стрела ИП

ДУТ Стрела D232 (D485)

Датчики уровня топлива Стрела D232 (D485) с цифровым интерфейсом RS232 (RS485) предназначены для использования с системами регистрации или мониторинга, имеющие интерфейсы входы.

Цифровой интерфейс может работать по протоколам MODBUS или протоколу, совместимому с Омником. Параметры протоколов: 19200 бит/с, 8 бит, 1 стоп бит. Разрешение – 1024 или 4096 отсчетов на длину.

Маркировка

Датчики маркируются следующим образом:

Стрела X-Y(.Z) (P) (- U_{min}-U_{max}B)

где:

X-версия датчика (тип выходного сигнала): А, Ч, ИП, D232, D485 и др.

Y – длина измерительной части, мм

Z – версия платы (.0, .1 и т.д.). Необязательный параметр.

P – маркер версии с отсутствием электрической связи корпуса датчика (с гальванической развязкой). Необязательный параметр.

U_{min}-U_{max}B – значения минимального и максимального напряжения, формируемого аналоговым датчиком в вольтах. Необязательный параметр.

R OM – значения эквивалентного сопротивления, формируемого датчиком Стрела Аххх.3 в Ом. Необязательный параметр.

Пример обозначения:

Стрела D232-500.1 P

Стрела D232-500

Стрела А-500.1 P – 2.5-10 В

Комплектность поставки

В комплекте – датчик, кабель, прокладка, винты для крепления в штатное отверстие, паспорт



рис. 2 Внешний вид комплекта поставки

Монтаж датчика уровня топлива

Рекомендуется установка датчика уровня топлива как можно ближе к геометрическому центру бака для меньшего влияния наклонов автотранспорта при эксплуатации на точность показаний.

В отдельных случаях (при эксплуатации автомобилей по сильно пересечённой местности) рекомендуется установка двух датчиков на один бак. В этом случае их необходимо располагать на одной диагонали у противоположных боковых стенок баков.

Датчики Стрела могут быть установлены вместо штатного датчика уровня топлива с аналогичным фланцем (SAE 5-pin, крепление обычное для поплавковых автомобильных датчиков уровня топлива в СНГ). Однако при этом необходимо учесть следующее:

- Датчики Стрела не имеют выхода на штатный указатель уровня топлива. Для работы штатного указателя от датчика необходимо использовать Устройство сопряжения, настраиваемое под индикатор.
- Штатные датчики уровня топлива поплавкового типа обычно смещены от центра, поэтому рекомендуется установка датчика Стрела как показано на рис. 3.

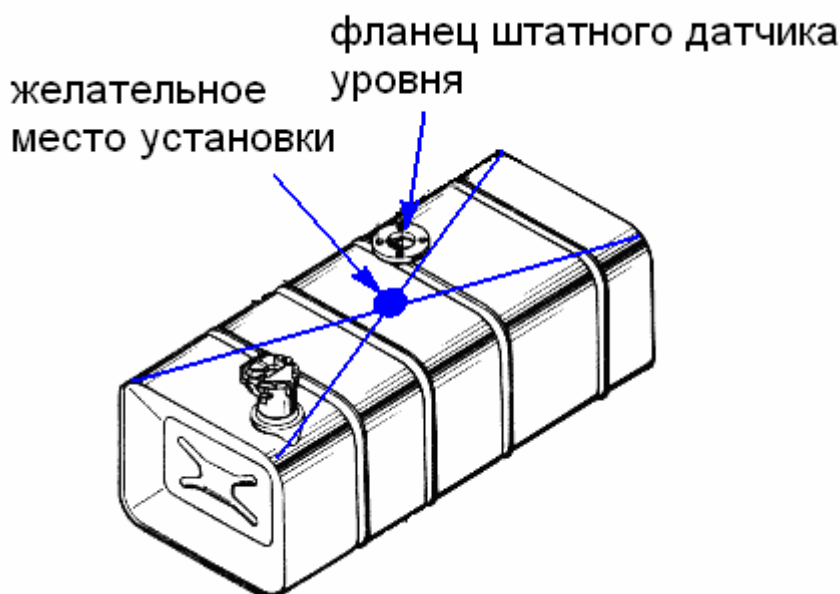


рис. 3 Выбор места установки датчиков

Порядок установки:

5.1 Просверлить отверстие коронкой, зажатой в патрон дрели. Для установки датчика необходима биметаллическая коронка диаметром 35мм (рис. 4).



рис. 4. Биметаллическая коронка HAWERA



Перед сверлением отверстий топливный бак с дизельным топливом должен быть полностью заправлен во избежание взрыва паров! Топливный бак бензинового двигателя необходимо залить полностью водой, либо снять и выпарить остатки бензина.

5.2 Обрезать датчик до требуемой высоты – см. рисунок 4. Ножовкой отпилить алюминиевые трубки по высоте бака, оставив между концом датчика и дном 10-20 мм под скопление воды. Тщательно вычистить алюминиевые опилки между трубками.

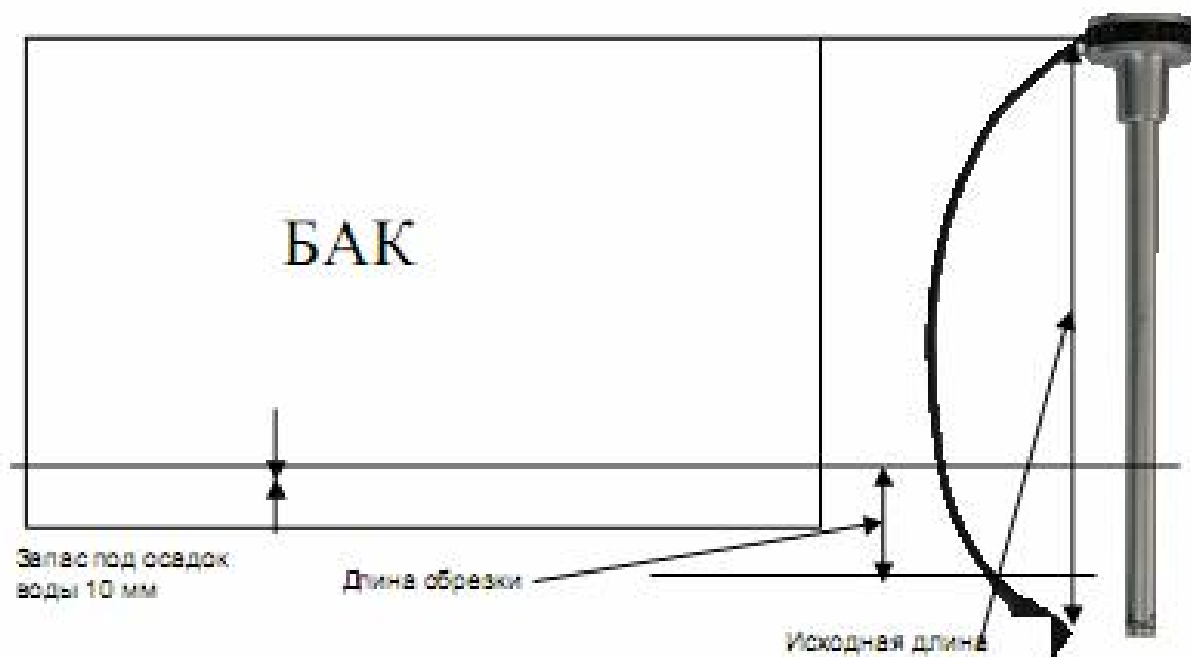


рис. 5 схема обрезки датчика

5.3. Для датчиков Стрела D232 и D485 – **провести калибровку датчика** (см. раздел 6).

5.4 Просверлить центральное отверстие под монтаж датчика в соответствии с рис.3. Целесообразнее сначала просверлить центральное отверстие, затем вставить в него датчик и наметить остальные. Расположение отверстий несимметрично! Схему расположения отверстий под крепёжные элементы см. в Приложении 1.

5.5 Установить датчик на прокладку (рекомендуется также силиконовый герметик) и закрепить его саморезами (либо винтами в случае монтажа на штатное крепление).

5.6. Согласно паспорту подключить минус - к массе, плюс - к питанию (6-30В), выход ДУТ - к входу системы регистрации или мониторинга.



НЕ ПУТАТЬ ПРОВОДА. НЕВЕРНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ МОЖЕТ ВЫВЕСТИ ДАТЧИК ИЗ СТРОЯ.

НЕ ПОДАВАТЬ НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ, ПРЕВЫШАЮЩЕЕ +30 В;

Корпус датчика Стрела электрически связан с минусом питания. Поэтому не рекомендуется подключать систему регистрации или мониторинга, имеющую общий минус питания с датчиком Стрела, напрямую к аккумулятору минуя штатный выключатель массы. В этом случае необходимо запитать систему регистрации или мониторинга и датчик Стрела через источник питания с гальванической развязкой либо использовать датчики с индексом "Р", имеющим такую гальваническую развязку.



рис. 6 старый и новый разъёмы датчиков Стрела А, Ч, ИП



рис. 7 Разъёмы датчиков Стрела 232. 485

табл. 3 Маркировка проводов и разъёма датчиков СТРЕЛА D 232 и D 485

| | Стрела D 232 | Стрела D 485 | Цвет | |
|---|--------------|--------------|---------------|--|
| 1 | "-" питание | "-" питание | коричневый | |
| 2 | "+" питание | "+" питание | Синий | |
| 3 | RS-A | RX | Жёлто-зелёный | |
| 4 | RS-B | TX | Чёрный | |

Калибровка датчиков Стрела D232 и D485

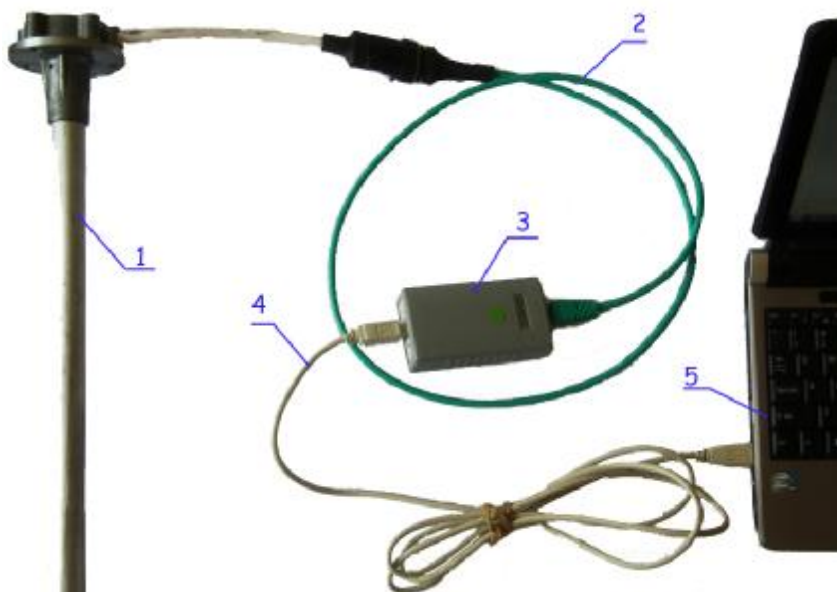
Перед установкой датчика уровня топлива Стрела D232 и D485 необходимо провести их калибровку под полученную после обрезки длину. Для этого необходимо подключить датчик к ПК. Калибровка остальных моделей датчиков уже проведена заводом-изготовителем.

Подключение датчика Стрела D485 к ПК

Вариант 1: используя универсальный сервисный адаптер

Данный способ более предпочтителен – он не требует внешнего источника питания.

1. Подключить датчик (1) в сервисный кабель (2) адаптера USB-RS485 (рис.8).
2. Подключить сервисный кабель к адаптеру (3).
3. Подключить к адаптеру к usb порту компьютера (5) через USB-кабель (4).



- 1 – датчик Стрела D 485;
- 2 - сервисный кабель адаптера USB-RS485;
- 3 – адаптер USB-RS485;
- 4 - USB-кабель;
- 5 – компьютер

рис. 8 Схема подключения

Вариант 2: используя адаптер USB-RS485

Для работы необходим внешний источник напряжения



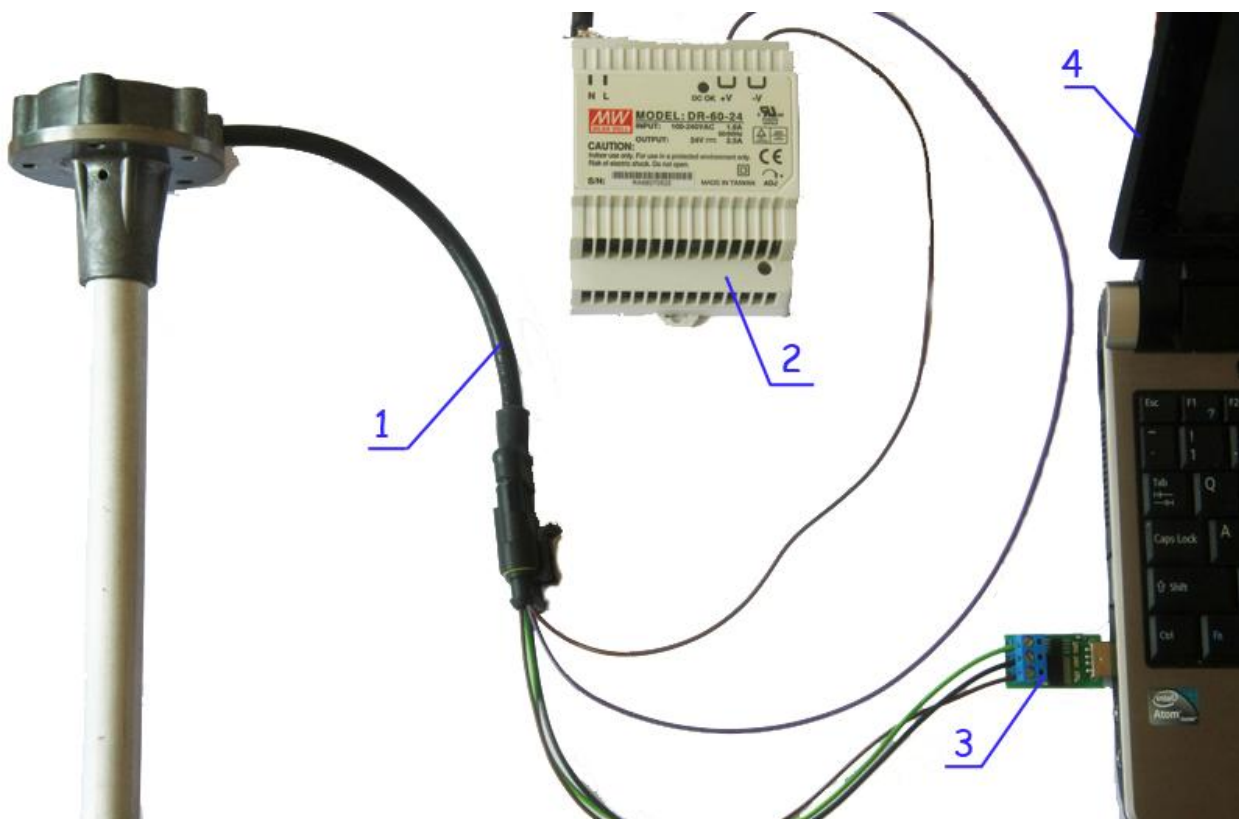
Устройство сопряжения USB-RS485 служит для подключения аппаратов с интерфейсом 485 к USB порту компьютеров. Оно использует стандартные драйверы FTDI с использованием виртуального COM-порта. При подключении адаптера в порт USB будет обнаружено новое устройство. Драйверы для него находятся здесь: <http://ftdichip.com/Drivers/>

В случае возникновения конфликтов при установке драйвера смотрите рекомендации Приложения 3.

рис. 9 Внешний вид адаптера USB-RS485

Порядок подключения датчика (см. рис 10):

1. Соединить “минус” питания датчика (клемма 1. рис.7) с “землей” устройства сопряжения USB-RS85 (клемма 3 рис.9) и минусом источника питания.
2. Соединить “плюс” питания датчика (клемма 2 рис.7) к питанию 12 (24) вольт).
3. Соединить выход RS-A датчика (клемма 3 рис.7) с клеммой 1 адаптера (рис. 9).
4. Соединить выход RS-B датчика (клемма 4 рис.7) с клеммой 2 адаптера (рис. 9).



- 1 – кабель датчика стрела D 485;
 2 – внешний источник питания 12 (24) В;
 3 – устройство сопряжения USB-RS485;
 4 – компьютер

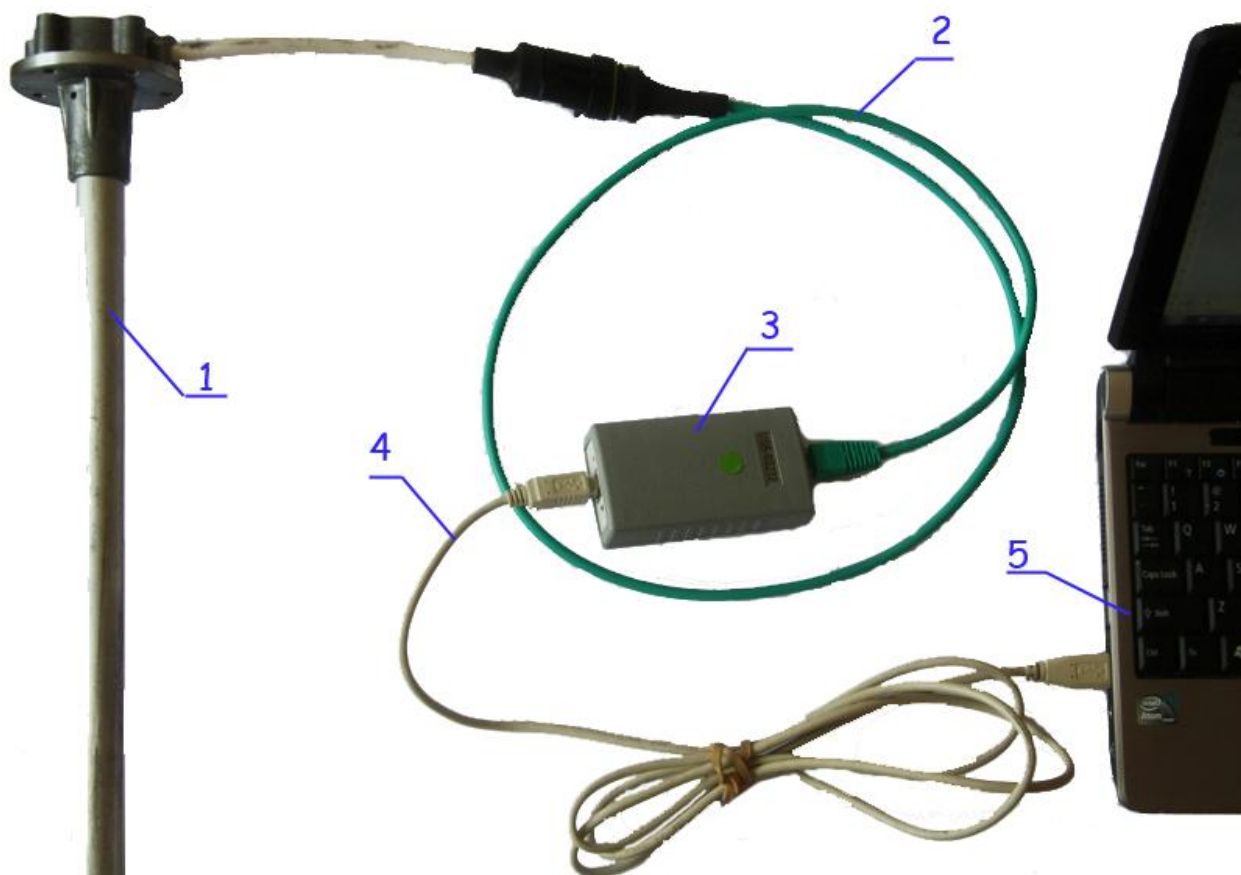
рис. 10 схема подключения датчика Стрела 485 к компьютеру при помощи устройства сопряжения USB-RS485

Подключение датчика Стрела D232 к ПК

Вариант 1: используя универсальный адаптер USB-R232

Данный способ более предпочтителен – он не требует внешнего источника питания

1. Подключить датчик (1) в сервисный кабель (2) универсального адаптера (рис.11).
2. Подключить сервисный кабель к адаптеру (3).
3. Подключить адаптер к usb порту компьютера (5) через USB-кабель (4).



- 1 – Датчик стрела D232;
2 – сервисный кабель универсального адаптера;
3 – универсальный адаптер;
4 - USB-кабель;
5 – компьютер.

рис. 11 схема подключения датчика Стрела D232 к компьютеру через универсальный сервисный адаптер

Вариант 2: используя сервисный кабель USB-RS232

Для работы необходим внешний источник напряжения

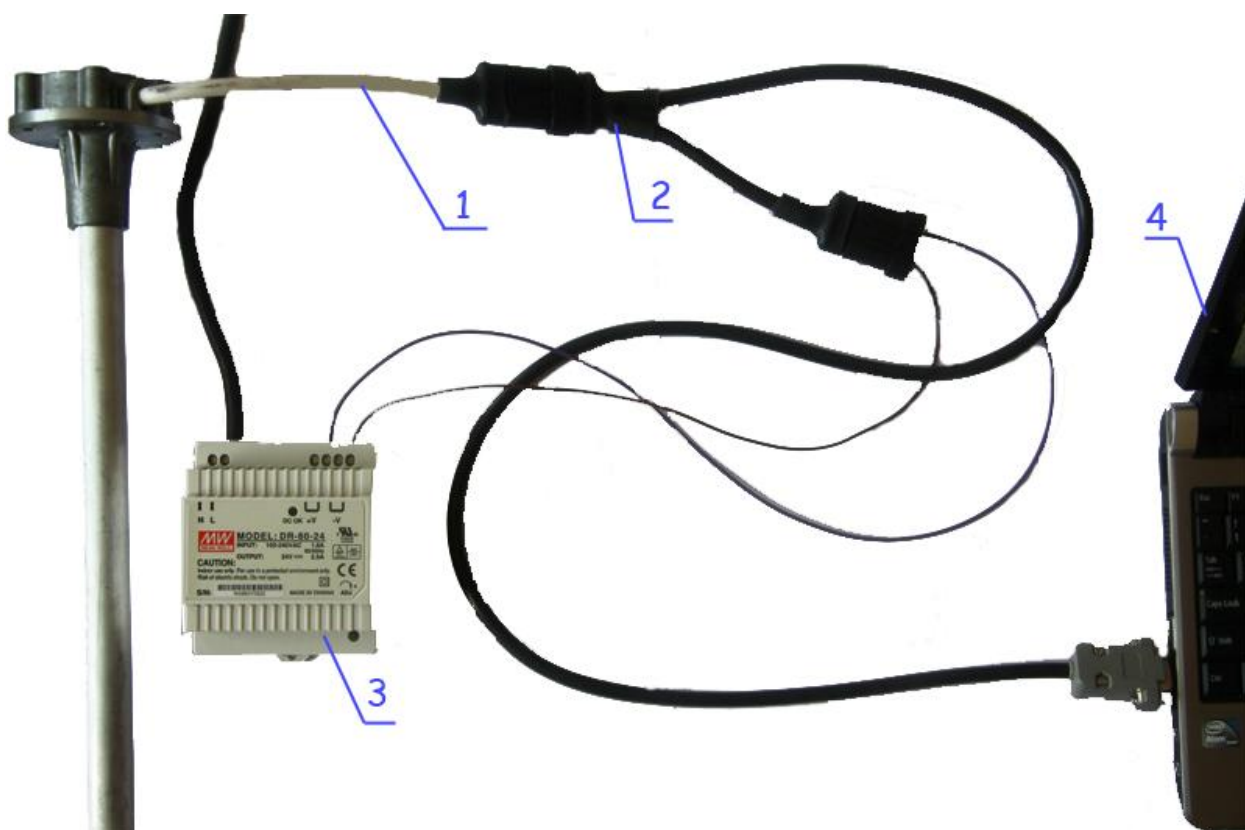
1. Подключить датчик (1) (рис.14) в сервисный кабель(2).
2. Подключить сервисный кабель к COM порту ПК либо через дополнительное устройство сопряжения USB-RS232 (5) (рис.15) к USB порту.
3. Соединить "минус" питания кабеля датчика (см. рис. 6 и) с минусом питания источника напряжения 12(24) В.
4. Подключить "плюс" питания кабеля датчика (см. рис. 6) с плюсом питания источника напряжения 12 (24) В.



рис. 12 сервисный кабель RS232



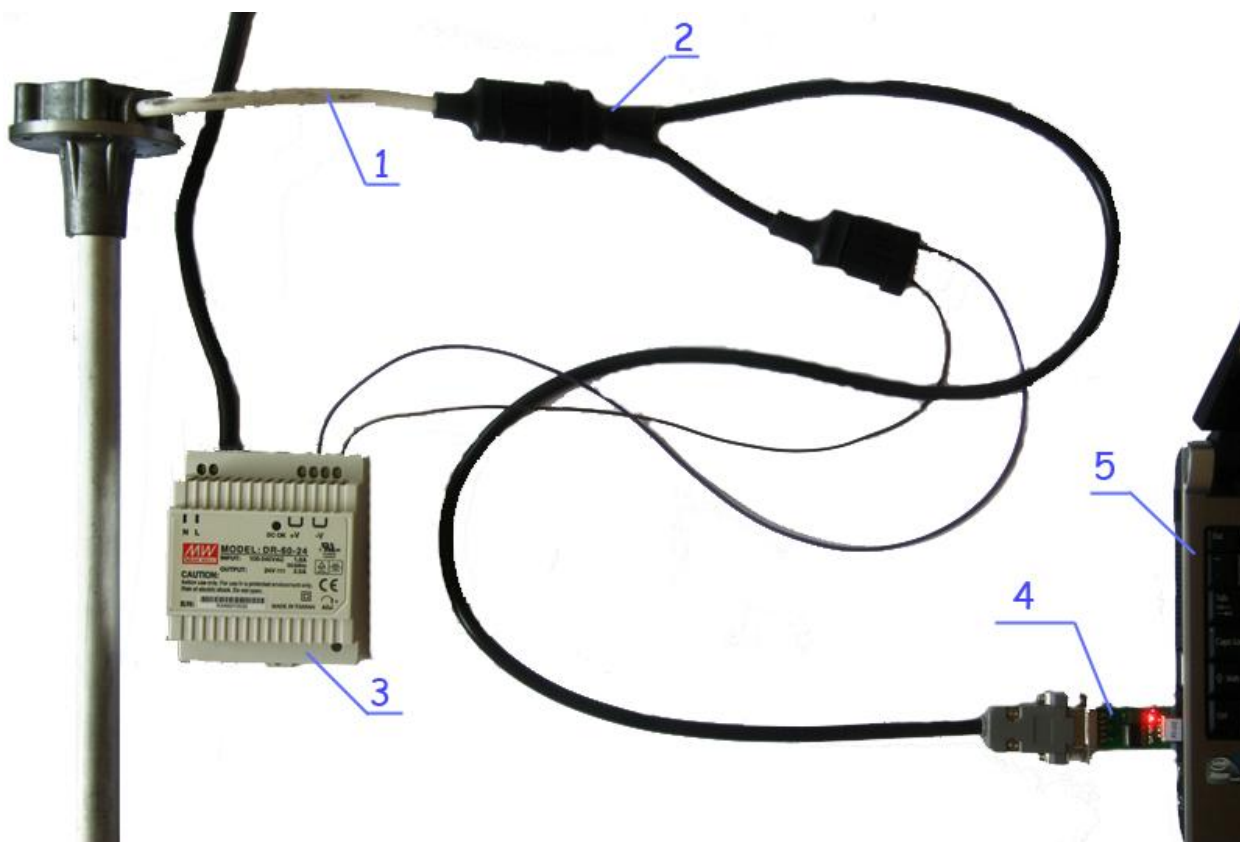
рис. 13 Устройство сопряжения USB-RS232



- 1 – Датчик стрела D 232
- 2 – сервисный кабель RS-232
- 3 – внешний источник питания 12 (24) В;
- 4 – компьютер;

рис. 14 схема подключения датчика Стрела 232 к компьютеру при помощи устройства сопряжения USB-RS232

В случае отсутствия на компьютере com-порта можно использовать для подключения сервисного кабеля устройство сопряжения USB – RS 232 (см. рис 15):



- 1 – Датчик стрела D 232
- 2 – сервисный кабель RS-232
- 3 – внешний источник питания 12 (24) В;
- 4 - Устройство сопряжения USB-RS232
- 5 – компьютер;

рис. 15 схема подключения датчика Стрела 232 к компьютеру при помощи устройства сопряжения USB-RS232

Калибровка датчиков

Для калибровки датчиков необходимо использовать программное обеспечение DYT Config.exe. К программе прилагается подробная справка.

1. Вначале необходимо выбрать порт подключения датчика и его сетевой адрес. По умолчанию сетевой адрес равен 99.

2. После подключения устройства его необходимо откалибровать, т.е. задать ему максимальную и минимальную частоты. Для этого применяется кнопка "калибровка". После нажатия на неё на форме появляются две кнопки: "пустой бак" и "полный бак". Если ёмкость на данный момент пуста, частота в устройстве будет на максимальном уровне, сохраняем её значение кнопкой "пустой бак". Затем наполняем ёмкость, частота опускается, и в момент, когда уровень жидкости достигает максимального значения, а частота, соответственно, минимального, нажимаем кнопку "полный бак". По завершении процедуры калибровки обновляем форму при помощи кнопки "обновить". Процесс проиллюстрирован на рис. 16.



рис. 16 калибровка датчиков

3. Датчику можно назначать адрес в сети – это необходимо когда по интерфейсу RS485 подключается несколько датчиков одновременно. Для этого необходимо указать режим работы – “Сетевой” вместо “Автономный” и задать датчикам различные адреса в сети.

4. Необходимо назначить интервал фильтрации – период усреднения показаний датчика. 1 единица соответствует 10 секундам. Изменяется в пределах от 0 до 255 (0-255 сек).

5. Для выдачи данных в автоматическом режиме необходимо задать период выдачи данных: *Действия – установить интервал передачи данных. Установить требуемый период в секундах. Далее включить автоматический режим (рис. 17)*

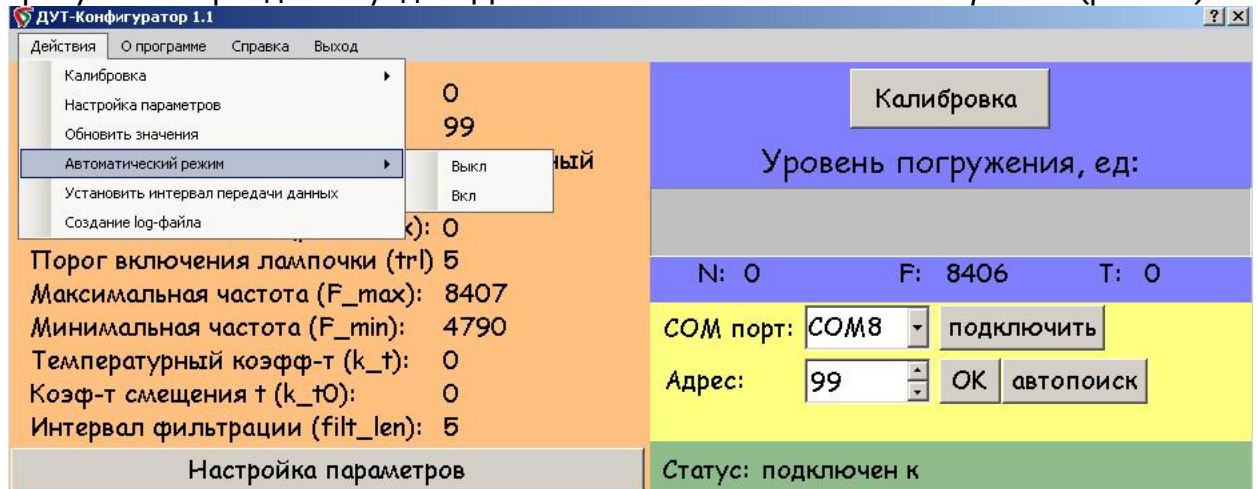


рис. 17 Установка дополнительных параметров датчика

Тарировка датчиков

табл. 4 пример тарировочной таблицы

| литры | Выходное значение датчика, Гц |
|-------|-------------------------------|
| 20 | 300 |
| 70 | 370 |
| 130 | 460 |
| 180 | 530 |
| 230 | 600 |
| 280 | 665 |
| 330 | 730 |
| 380 | 795 |
| 440 | 870 |

Тарировка датчиков заключается в прошивке в ПЗУ терминала, к которому подключается датчик, таблицы соответствия выходного сигнала датчика (напряжения, частоты, импульсов и др.) значения уровня топлива.

Методика тарировки:

- 1) Установить машину на ровном участке дороги (наклоны дороги д.б. минимален).
- 2) Полностью опорожнить бак.
- 3) Залить топливо до начала изменения показаний датчика. Залитое значение топлива записать в таблицу.
- 4) Добавляя в бак по 10-50 литров (меньшие значения при минимальном и максимальном объемах бака, большие – при полупустом баке) получить новые соответствующие значения выходного сигнала датчика и записать их в таблицу.

Проверка функционирования датчика Стрела

Сопротивление между трубками примерно составляет 500 кОм. При существенно меньшем значении (на порядок) – необходимо убедиться в отсутствии грязи между трубками.

8.1 Стрела А xxx.0. Без погружения в топливо на включенном датчике на выходе относительно массы должно быть напряжение от 0.1 до 1.2 В (в зависимости от обрезки). На полном баке напряжение на выходе может равняться 3.4-4.5 В (в зависимости от обрезки). Для имитации полного бака можно коснуться концом датчика воды.

табл. 5 Диагностические коды ошибок

| п/п | Код, В | Описание ошибки |
|-----|--------|--|
| 3 | 1,4 | Частота генератора равна 0 (замыкание трубок между собой, в том числе водой) |
| 5 | 1,8 | Ошибка чтения EEPROM |
| 6 | 2,0 | Выход за диапазон сверху $F > (F_{max} + 10\%)$ (возможная причина – изменение вида топлива или значительное наличие воды в топливе) |
| 7 | 2,2 | Выход за диапазон снизу $F < (F_{min} - 10\%)$ |

8.2 Стрела А xxx.1. Без погружения в топливо на включенном датчике на выходе относительно массы должно быть напряжение от 0.1 до 2.5 В (в зависимости от обрезки). На полном баке напряжение на выходе может равняться

8-10 В (в зависимости от обрезки). При прикосновении к воде датчик выдает код диагностики - 1.4 В. Возможны версии с уменьшенным выходным напряжением (по заказу).

табл. 6 Диагностические коды ошибок

| п/п | Код, В | Описание ошибки |
|-----|--------|--|
| 3 | 1,4 | Частота генератора равна 0 (замыкание трубок между собой, в том числе водой) |
| 5 | 1,8 | Ошибка чтения EEPROM |
| 6 | 2,0 | Выход за диапазон сверху $F > (F_{max} + 10\%)$ (возможная причина – изменение вида топлива или значительное наличие воды в топливе) |
| 7 | 2,2 | Выход за диапазон снизу $F < (F_{min} - 10\%)$ |

8.3. Стрела Ч. Без погружения в топливо на включенном датчике на выходе относительно массы должна быть сигнал частотой примерно 600-750 Гц (в зависимости от обрезки). На полном баке напряжение на выходе может равняться 1300-1600 Гц (в зависимости от обрезки). При прикосновении к воде датчик выдает код диагностики - 340 Гц.

табл. 7 Диагностические коды ошибок

| п/п | выходной сигнал датчика, Гц | Описание ошибки |
|-----|-----------------------------|--|
| 3 | 340 | Частота генератора равна 0 (замыкание трубок между собой, в том числе водой) |
| 5 | 380 | Ошибка чтения EEPROM |
| 6 | 400 | Выход за диапазон сверху $F > (F_{max} + 10\%)$ (возможная причина – изменение вида топлива или значительное наличие воды в топливе) |
| 7 | 420 | Выход за диапазон снизу $F < (F_{min} - 10\%)$ |

8.4 Стрела ИП. Без погружения в топливо на включенном датчике на выходе относительно массы датчик должен выдавать пакетом примерно 600-750 импульсов (в зависимости от обрезки). На полном баке в пакете импульсов должно быть примерно 1300-1600 импульсов (в зависимости от обрезки). При прикосновении к воде датчик выдает код диагностики - пакет из 340 импульсов. Периодичность передачи пакетов: 1 мин для рабочего режима и 15 сек для режима диагностики (см рис. 1). Диагностические коды ошибок совпадают с кодами Стрелы Ч (см. табл. 7)

8.5. Стрела D232 и D485. Коды ошибок передаются по протоколу (см. приложение 2)

табл. 8 Диагностические коды ошибок

| п/п | Код | Описание ошибки |
|-----|-----|--|
| 3 | 003 | Частота генератора равна 0 (замыкание трубок между собой, в том числе водой) |
| 5 | 005 | Ошибка чтения EEPROM |
| 6 | 006 | Выход за диапазон сверху $F > (F_{max} + 10\%)$ (возможная причина – изменение вида топлива или значительное наличие воды в топливе) |
| 7 | 007 | Выход за диапазон снизу $F < (F_{min} - 10\%)$ |

При возникновении неисправностей в работе датчика необходимо заполнить и выслать производителю рекламационный лист, взять который можно на сайте www.skontrol.ru.

табл. 9 причины появления ошибок

| Ошибка | Описание неисправности | Работоспособность | Ремонт |
|---|---|--------------------|---|
| Частота генератора равна 0 | <p>Описание: генератор остановлен – датчик не производит измерение уровня топлива.</p> <p>Характер: ошибка имеет спорадический* (замыкание водой при движении) или постоянный (при механической закоротке) характер. При устранении причины возникновения датчик переходит в рабочий режим.</p> <p>Причина: закорочены трубки чувствительного элемента датчика – вода в топливе, механическая закоротка.</p> | работоспособен | <ol style="list-style-type: none"> 1. Просушить датчик, слить воду из бака; 2. Извлечь механическую закоротку. <p>Измерить тестером на выключенном датчике сопротивление между трубками чувствительного элемента. Значение сопротивления должно быть от 460 до 500 кОм.</p> |
| Ошибка чтения EEPROM | <p>Описание: сбились прошитые при калибровке параметры датчика.</p> <p>Характер: ошибка появляется сразу по включении датчика – имеет постоянный характер, т.е. погружение датчика в топливо, закорачивание электродов никак не влияют выход сигнала датчика.</p> <p>Причина: возможное повреждение статическим электричеством при обрезке датчика.</p> | неработоспособен | <p>Замена</p> <p>Проверка: замкнуть электроды чувствительного элемента металлическим предметом, если выходной сигнал датчика не изменился – датчик неработоспособен.</p> |
| Выход за диапазон сверху $F > F_{max} + 10\%$ | <p>Описание: при низком уровне топлива датчик зависает в нуле, а потом выставляет ошибку.</p> <p>Характер: ошибка проявляется на «сухом» датчике. При погружении датчика в топливо, после прохождения мертвой зоны датчик работает нормально.</p> <p>Причина: датчик обрезан более 10% для необрезных датчиков, и более 40% для обрезных. Также может быть вызвана повреждением обкладок чувствительного элемента.</p> | мертвая зона снизу | <p>Замена</p> <p>Проверка: погрузить датчик в топливо, после прохождения мертвой зоны датчик работает нормально.</p> |

| | | | |
|---|---|----------------|--|
| Выход за диапазон снизу $F < F_{min} - 10\%$ | Описание: уровень топлива выше действительного, датчик периодически выставляет ошибку. Характер: ошибка проявляется при погружении датчика на уровень близкого к максимальному или на любом уровне при замыкании водой. Если ошибка сменяется ошибкой «Частота генератора равна 0», то причина в наличии воды в топливе. Причина: измеряемая жидкость отличается по составу от дизельного топлива или бензина. Периодическое замыкание измерительного элемента водой в баке. | работоспособен | Проверка: при погружении датчика в топливо выходной сигнал пропорционален уровню погружения. |
|---|---|----------------|--|

*Спорадический – от случая к случаю.

Указания по применению и эксплуатации

- ü Требования к эксплуатации датчика приведены в паспорте на датчики.
- ü во избежание выхода из строя датчики нельзя подвергать воздействию агрессивных сред, электромагнитных полей, а также механических и климатических нагрузок, превышающих установленные в настоящей инструкции;
- ü датчик запрещается подключать к устройствам, интерфейс которых не соответствует характеристикам, указанным в настоящих технических условиях и конструкторской документации;
- ü после установки датчика на транспортное средство или агрегат рекомендуется опломбировать все электрические соединения;
- ü ремонт датчиков должен осуществляться персоналом, прошедшим подготовку и имеющим удостоверение на право проведения ремонта;
- ü перед вводом в эксплуатацию датчиков необходимо проводить их внешний осмотр. при наличии механических повреждений (трещин, сколов, вмятин и т.п.) ввод датчиков в эксплуатацию не допускается;
- ü эксплуатация датчиков должна проводиться персоналом, изучившим устройство, принцип действия и все указания, приведенные в паспорте на датчик;
- ü при эксплуатации датчиков при пониженных температурах рекомендуется применять марку дизельного топлива соответствующего диапазону температур (летнее, зимнее, арктическое) по ГОСТ 305.

Техническое обслуживание

Изделие в техническом обслуживании не нуждается.

Текущий ремонт

Изделие является неремонтопригодным.

Транспортирование и хранение

Транспортирование

Транспортирование датчиков должно проводиться в закрытом транспорте любого вида, обеспечивающем защиту датчика от механических повреждений и исключающем попадание атмосферных осадков на упаковку.

При транспортировании на самолетах датчики помещают в отапливаемые герметизированные отсеки.

Условия транспортирования датчиков – ОЖ4 согласно ГОСТ 15150.

Воздушная среда в транспортных средствах не должна содержать кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Транспортная тара с упакованным датчиком должна быть опломбирована (опечатана). Способ опломбирования (опечатывания) должен исключать возможность доступа к упакованному датчику без повреждения пломбы (печати).

Хранение

Датчики должны храниться в закрытых или других помещениях с естественной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий, неотапливаемых хранилищах.

Хранить датчики рекомендуется в упаковке производителя.

Условия хранения датчиков в упаковке производителя соответствуют категории С согласно ГОСТ 15150.

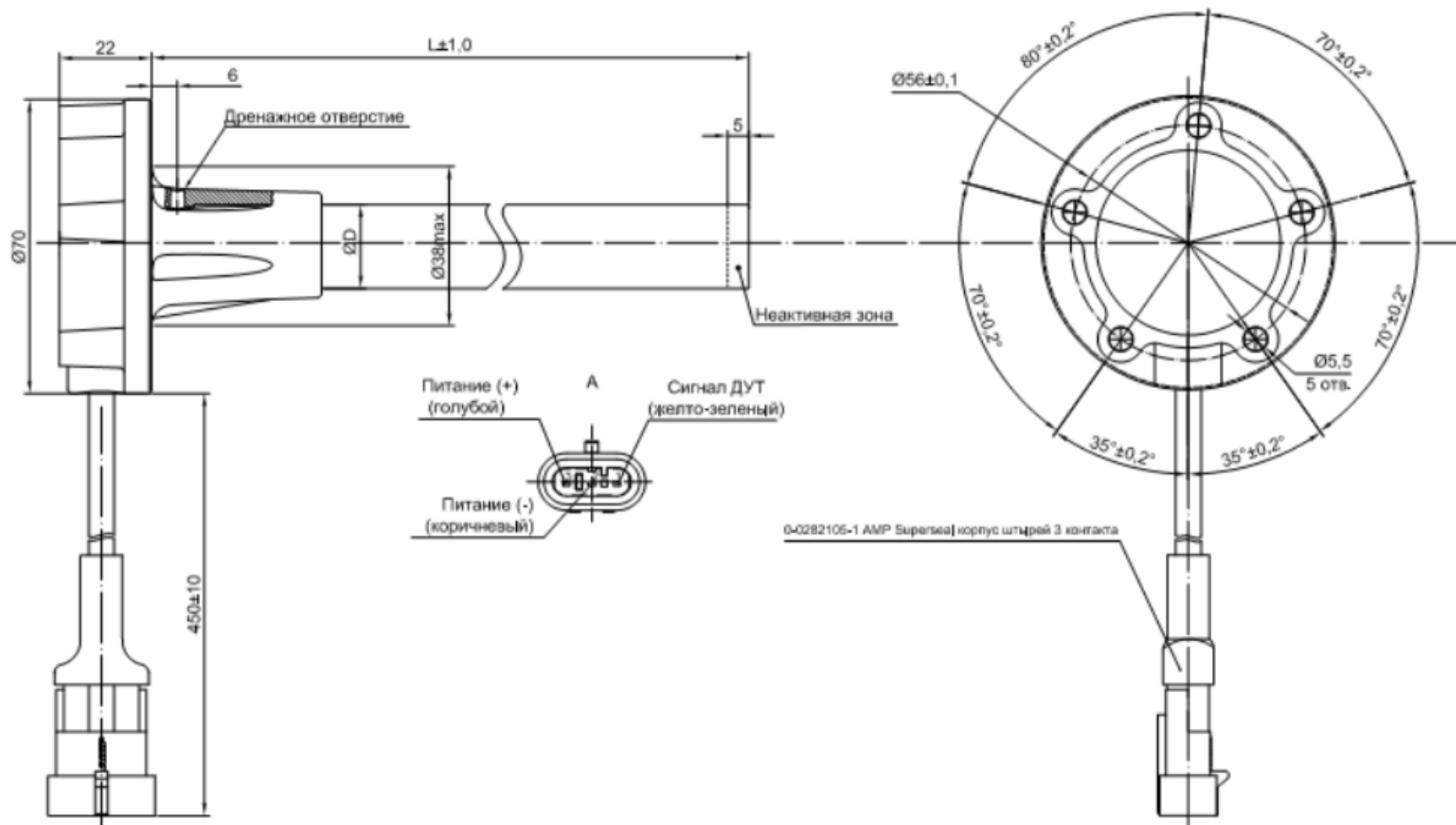
Не допускается хранение датчиков в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию металла и содержащими агрессивные примеси.

Хранение датчиков без упаковки не допускается.

Гарантии изготовителя

- 1) Гарантийный срок эксплуатации 2 года со дня изготовления. Дата изготовления указывается в паспорте на изделие.
- 2) Изготовитель гарантирует работоспособность изделия при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.
- 3) На датчики с дефектами (трещинами и сколами, вмятинами, следами ударов, засорениями камеры и др.), возникшими по вине потребителя вследствие нарушения условий эксплуатации, хранения и транспортирования, гарантии не распространяются.

Приложение 1. Габаритные и присоединительные размеры



Приложение 2. Описание протокола обмена данных датчиков Стрела D232 (D485)

Протокол обмена датчика уровня топлива 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 DYTConfig.exe. Команды закрытой части могут меняться без дополнительного оповещения и не поддерживаться отдельными типами датчиков уровня топлива Стрела, однако поддерживаться программой DYTConfig.exe.

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

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 Стрела и перед подачей первой команды запроса необходимо выждать время не менее 100 мс. Команда, отправленная в течение 100 мс после включения, датчиком Стрела воспринята не будет, обмен возобновится только после 100 мс "тишины" в канале передачи данных.

При работе с датчиками Стрела, 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 передаётся пакетами байт. Передача каждого байта начинается СТАРТ битом, а завершается СТОП битом (Рисунок 11). Данные передаются младшим байтом вперёд.

Интервал между последующими байтами в пакете (Тт) должен быть либо меньше длительности передачи 35 бит, либо меньше 1 мс, если

$$\frac{35}{\text{скорость (бод)}} < 1 \text{ мс}$$

Окончанием пакета байт считается ситуация, когда последующий байт не приходит в течение времени (Тп), превышающего максимальный интервал (Тт) + 1 мс (Рисунок 12).

Тбайт - время передачи одного байта информации;

Тт - таймаут между последовательными байтами в пакете.

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

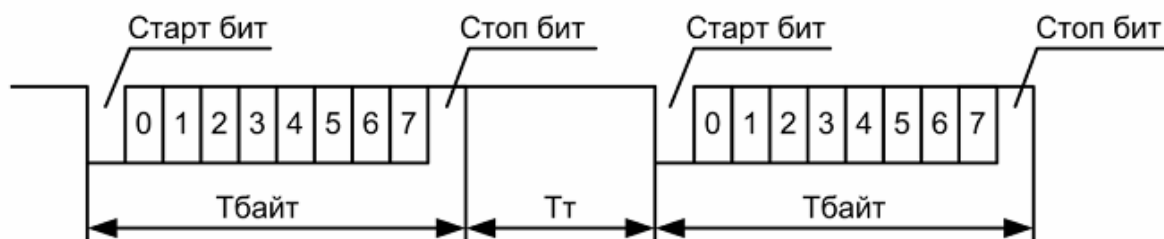


рис. 18 Сигнал передачи данных

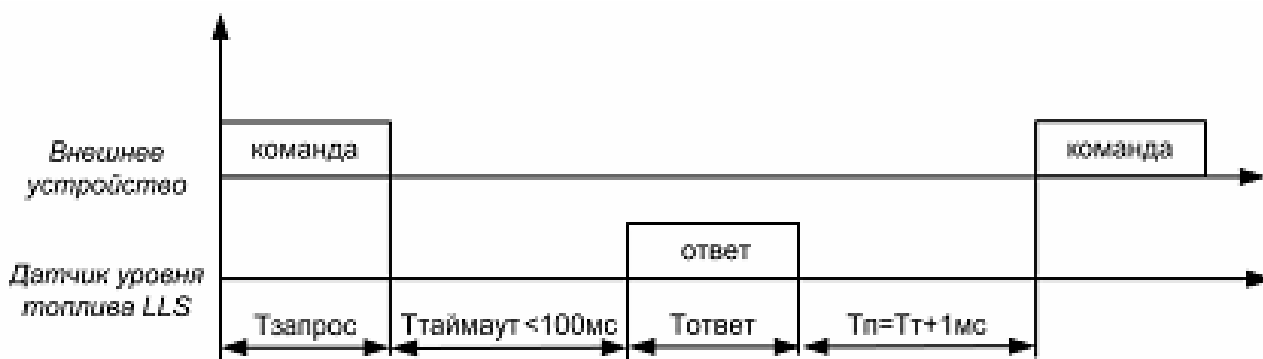


рис. 19 Сигнал передачи данных

Описание команд для бинарного протокола обмена

Формат сообщений для бинарного протокола обмена

Все команды бинарного протокола обмена имеют одинаковый стандартизованный вид, представленный в табл. 10:

табл. 10

| Порядковый номер поля | Название поля | Размер поля, байт | Описание |
|-----------------------|---------------|--------------------------|---|
| 1 | Префикс | 1 | Поле является маркером начала сообщения. Входящие сообщения должны иметь префикс 31h, а исходящие сообщения выдаваться программой с префиксом 3Eh. |
| 2 | Сетевой адрес | 1 | Поле содержит: - для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения; - для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения. |
| 3 | Код операции | 1 | Поле содержит: - для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить; - для префикса 3Eh код операции, на которую выдаётся ответ. |
| 4 | Данные | Зависит от кода операции | Состав данных и формат поля зависит от кода операции. |
| 5 | Контрольная | 1 | Поле используется для контроля |

| Руководство по эксплуатации | | Датчик уровня топлива Стрела | |
|-----------------------------|-------|------------------------------|---|
| | сумма | | целостности данных. Алгоритм вычисления приведён в Приложении А. |

Однократное считывание данных (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.

Формат команды:

| 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. |

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|---------------|---------------------------------|
| 0 | 1 | 3Eh | Префикс. |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя. |
| +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 сек. и повторить запрос к датчику.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ВЫДАЧА ДАННЫХ (КОМАНДА 07h)

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных.

После обработки команды датчик начнёт производить периодическую выдачу данных: уровня, температуры, частоты, с интервалом времени, заданным командой 13h. При нулевом значении интервала выдачи данные не выдаются.

Отключение периодической выдачи данных производится после получения любой достоверной команды, сброса процессора или отключения напряжения питания, если не установлен режим выдачи данных по умолчанию (п.6.1.4).

Формат сообщения с данными представлен в таблице (Таблица 7). Данные передаются младшим байтом вперёд.

Формат команды:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|-----------|---------------------------|
| 0 | 1 | 31h | Префикс. |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя. |
| +2 | 1 | 07h | Код операции. |
| +3 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

Формат ответа на команду:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|------------|--|
| 0 | 1 | 3Eh | Префикс. |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя. |
| +2 | 1 | 07h | Код операции. |
| +3 | 1 | 00h 01h | Команда выполнена успешно. Команда не может быть выполнена. |
| +4 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

Формат периодически выдаваемых данных:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|---------------|-----------------------------------|
| 0 | 1 | 3Eh | Префикс. |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя. |
| +2 | 1 | 07h | Код операции. |
| +3 | 1 | -128...127 | Температура в градусах Цельсия T. |
| +4 | 2 | 0000h...FFFFh | Относительный уровень LVL. |
| +6 | 2 | 0000h...FFFFh | Значение частоты F. |
| +8 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

РЕГУЛИРОВКА ИНТЕРВАЛА ПЕРИОДИЧЕСКОЙ ВЫДАЧИ (КОМАНДА 13h)

Команда предназначена для установки интервала периодической выдачи данных.

По команде датчик сохраняет новое значение интервала выдачи данных в энергонезависимую память. При нулевом значении интервала данные не выдаются.

Формат команды:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|-----------|------------------------------------|
| 0 | 1 | 31h | Префикс. |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя. |
| +2 | 1 | 13h | Код операции. |
| +3 | 1 | 0...255 | Интервал выдачи данных в секундах. |
| +4 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|----------|----------|
| 0 | 1 | 3Eh | Префикс. |

| Руководство по эксплуатации | | Датчик уровня топлива Стрела | |
|-----------------------------|---|------------------------------|----------------------------------|
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя. |
| +2 | 1 | 13h | Код операции. |
| +3 | 1 | 00h | Команда выполнена успешно. |
| | | 01h | Команда не может быть выполнена. |
| +4 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

РЕЖИМ ВЫДАЧИ ДАННЫХ ПО УМОЛЧАНИЮ (КОМАНДА 17h)

Команда определяет порядок выдачи данных после включения питания или сброса процессора.

По команде (Таблица 12) программа сохраняет параметр в энергонезависимую память и отправляет ответ (Таблица 13) с результатами выполнения команды.

После включения питания или сброса программа будет отправлять по интерфейсу данные периодически с интервалом времени, задаваемым командой 13h. При нулевом значении интервала данные выдаваться не будут.

Формат команды:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|-----------|------------------------------------|
| 0 | 1 | 31h | Префикс |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес получателя. |
| +2 | 1 | 17h | Код операции. |
| +3 | 1 | 00h | Данные не выдаются. |
| | | 01h | Данные выдаются в бинарном виде. |
| | | 02h | Данные выдаются в символьном виде. |
| +4 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

Формат ответа:

| Смещение, байт | Размер поля, байт | Значение | Описание |
|----------------|-------------------|-----------|----------------------------------|
| 0 | 1 | 3Eh | Префикс |
| +1 | 1 | 00h...FFh | Сетевой адрес отправителя. |
| +2 | 1 | 17h | Код операции. |
| +3 | 1 | 00h | Команда выполнена успешно. |
| | | 01h | Команда не может быть выполнена. |
| +4 | 1 | 00h...FFh | Контрольная сумма. |

Описание команд для символьного протокола обмена

Обмен по символьному протоколу состоит в приеме и посылке последовательности ASCII символов, воспринимаемых как команды запроса и ответа.

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> ,

Руководство по эксплуатации

Датчик уровня топлива Стрела

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, данные считаются невалидными.

Периодическая выдача данных

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных. После обработки команды датчик производит периодическую выдачу в символьном виде (ASCII коды) следующих данных: относительный уровень, температура, частота.

Данные выдаются периодически с интервалом, заданным при настройке датчика (программой DYT Config.exe). В случае установки интервала выдачи данных равным нулю выдача данных производиться не будет.

Включение периодической выдачи данных производится отправкой строки символов «DP». После обработки команды будет получена строка 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.

Выключение периодической выдачи данных производится после получения любой достоверной команды, сброса процессора или отключения напряжения питания.

Алгоритм CRC

Для расчета CRC с полином $a^8 + a^5 + a^4 + 1$ применяются следующий алгоритм (язык C):

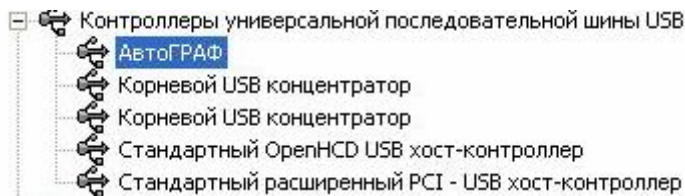
```
U8 CRC8(U8 data, U8 crc)
{ U8 i = data ^ crc;
  crc = 0;
  if(i & 0x01) crc ^= 0x5e;
  if(i & 0x02) crc ^= 0xbc;
  if(i & 0x04) crc ^= 0x61;
  if(i & 0x08) crc ^= 0xc2;
  if(i & 0x10) crc ^= 0x9d;
  if(i & 0x20) crc ^= 0x23;
  if(i & 0x40) crc ^= 0x46;
  if(i & 0x80) crc ^= 0x8c;
  return crc; }
```

Приложение 3. Разрешение конфликтов в работе устройства сопряжения USB-RS485

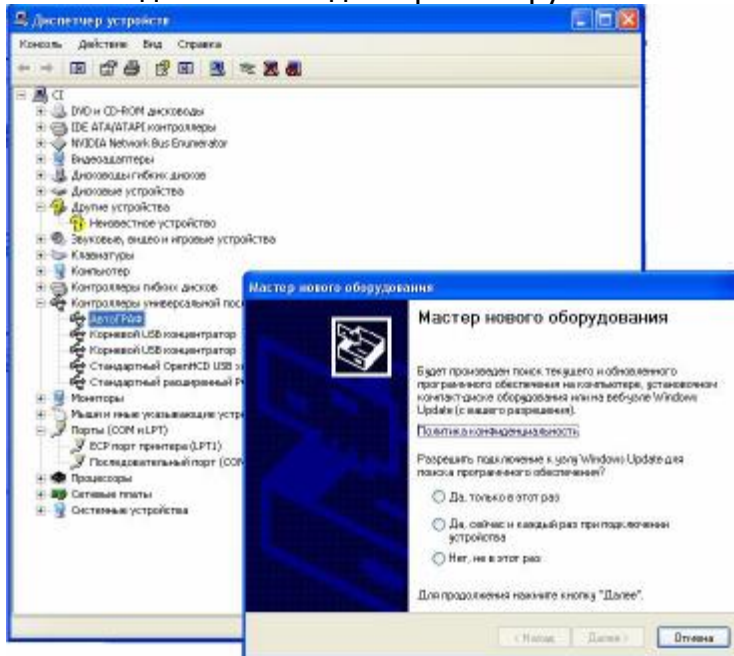
Драйвер USB-RS485 использует стандартные драйверы FTDI, которые могут также использоваться другим оборудованием, которое подключается к ПК. При этом работа с оборудованием через USB-порт может осуществляться в двух режимах: прямом и через виртуальный COM-порт. Если другое оборудование установщика работает через виртуальный COM-порт, то никаких проблем не возникнет.

Рассмотрим случай работы с терминалами Автограф GSM, которые так же настраиваются через USB-интерфейс, но в режиме прямого доступа.

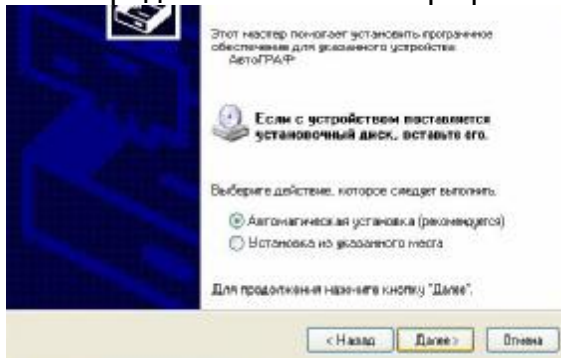
В этом случае перед первым подключением адаптера у установщика уже стоит драйвер FTDI, а устройство называется Автограф:



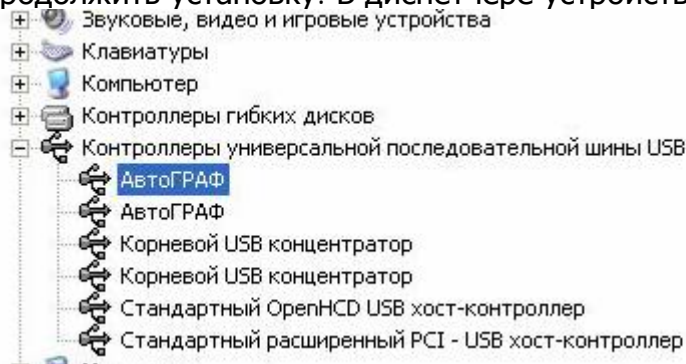
После подключения адаптера обнаруживается новое устройство:



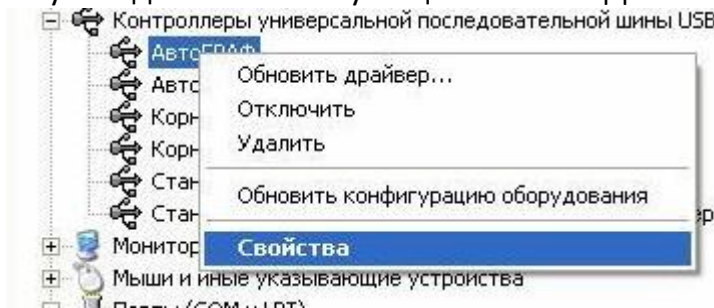
Оно определяется как Автограф.



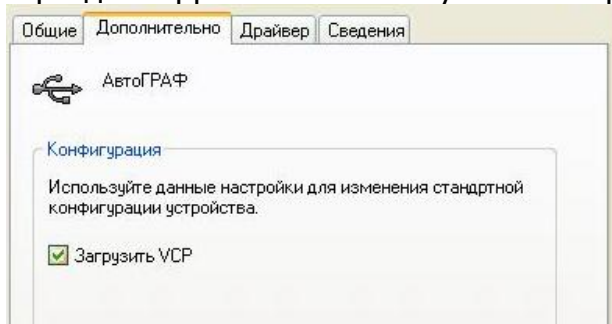
Продолжить установку. В диспетчере устройств появится второе устройство Автограф:



Вызываем свойства образовавшегося устройства



В разделе “Дополнительно” указываем режим работы “загрузить VCP”.



Теперь с этого ПК возможно как настраивать приборы Автограф, так и работать с нашим адаптером – второе устройство Автограф работает с прибором напрямую.

Обращаем внимание, что возможность переключения режима работы имеется только в самой новой версии драйвера, которую можно скачать с сайта FTDICHIP.COM

История изменений версий данной инструкции

Отличие версии инструкции 7-12-2010 от версии 23-10-2010

| Было | Стало |
|--|---|
| <p>Стр.4 Погрешность измерения уровня, % длины датчика $\pm 0.3 \pm 0.1 \pm 0.1$</p> | <p>Стр.4 Погрешность измерения уровня, % длины датчика $\pm 0.1 \pm 0.1 \pm 0.3$</p> |
| | <p>Стр.4 Добавлена строка в таблицу: Величина допускаемой обрезки датчиков, % *** 30% при выдаче сухим датчиком сигнала 700 Гц, 50% при выдаче сухим датчиком сигнала 797 Гц.</p> |
| <p>Стр.16 Необходимо назначить интервал фильтрации – период усреднения показаний датчика. 1 единица соответствует 1 секунде*. Изменяется в пределах от 0 до 255 (0-255 сек). * - для новой версии программы прошивки DYTConfig1.1. Для старых версий программы – 10 секундам.</p> | <p>Стр.16 Необходимо назначить интервал фильтрации – период усреднения показаний датчика. 1 единица соответствует 10 секундам. Изменяется в пределах от 0 до 255 (0-2550 сек).</p> |

Группа компаний Сапсан
454081, Челябинск
8 (904) 9751213, 8 (735) 2481830
office@skontrol.ru / ICQ 588303136
www.skontrol.ru