

Ультразвуковой датчик уровня "SIGMA"

Модели ULS2-10 и ULS4-10

Инструкция по монтажу и эксплуатации

UFS.000 ИМЭ

v.151209

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	2
2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	3
3 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	3
4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	4
5 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ	5
6 КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	5
7 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ И ПОДКЛЮЧЕНИЮ.....	7
8 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ ДАТЧИКА	11
9 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА	14
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А_ ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ "uS_Install"	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б_ СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ К ПК	23
ПРИЛОЖЕНИЕ В_ ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ	24
ПРИЛОЖЕНИЕ Г_ ТАРИРОВАНИЕ БАЛЛОНА.....	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Д_ ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ	29
ПРИЛОЖЕНИЕ Е_ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ К ИНДИКАТОРУ ОБЪЁМА ТОПЛИВА FVD1-x"	35

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для получения сведений, необходимых пользователям во время монтажа, эксплуатации и обслуживания ультразвукового датчика уровня "SIGMA" (далее по тексту – Датчик или Изделие)

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

К монтажу, эксплуатации и обслуживанию датчика допускается персонал, ознакомленный с настоящей инструкцией.

При выполнении работ по установке датчика уровня топлива должны быть выполнены организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с контрольно-измерительным оборудованием, вспомогательным оборудованием и расходными материалами.

2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Ответственность за выполнение мер безопасности возлагается на технический персонал, осуществляющий установку датчика уровня топлива, а также на сотрудников, отвечающих за оборудование места производства работ.

На месте производства работ должны соблюдаться требования правил противопожарной безопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования" и электробезопасности в соответствии с ГОСТ 12.1.019-91 "ССБТ. Электробезопасность. Общие требования" или требования, действующие на территории потребителя. На автомобильном транспорте в месте производства работ должны соблюдаться требования правил охраны труда в соответствии с НПА ОП 0.00-1.62-12 "Правила охраны труда на автомобильном транспорте" или требования нормативных документов, действующих на территории потребителя.

3 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Ультразвуковой датчик уровня SIGMA предназначен для измерения уровня сжиженного газа пропан-бутан (далее – Топливо), используемого в топливных газовых баллонах транспортных средств (далее – ТС).

Датчик может применяться совместно с оборудованием, поддерживающим унифицированный протокол обмена Epsilon Data Exchange.

Измерение уровня топлива обеспечивается измерителем совместно с преобразователем, который выполняет расчет уровня топлива по результатам обработки информации от измерителя.

Измеритель устанавливается на дно баллона с наружной стороны с помощью фиксатора - троса с натяжным устройством (далее по тексту – Фиксатор).

Выпускаются две модификации датчиков, которые отличаются интерфейсом передачи данных.

SIGMA ULS2 - обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-232.

SIGMA ULS4 - обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-485.

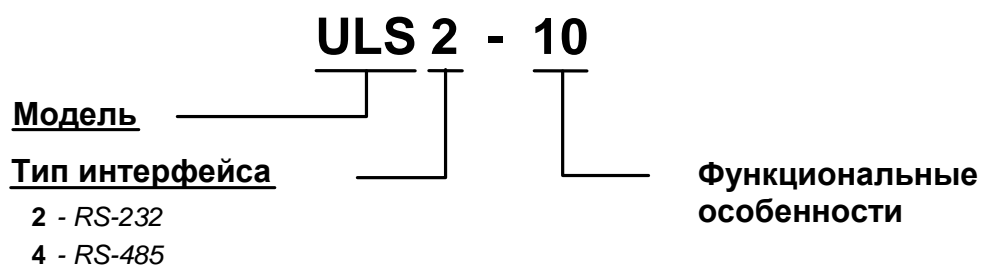
Для непосредственной индикации (например, в кабине водителя) уровня сжиженного газа можно использовать "Индикатор объема топлива FVD1-x" (см. приложение E).

4 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 5.1 – Основные технические данные

Наименование характеристики или параметра	Ед. изм.	Значение	Примечания
Общие			
Тип измеряемого топлива		Сжиженный газ пропан-бутан	
Толщина стенки баллона	мм	2,8...3,2	
Диапазон рабочей температуры	°С	- 40 ... + 75	
Степень защиты измерителя и преобразователя		IP67	
Режим работы		Продолжительный	
Измерения			
Верхний предел диапазона измерения	мм	600	
Период усреднения результатов измерений	с	0...128	
Разрядность кода представления результатов измерения	бит	10/12/16	уровня
		8	температуры
Скорость обмена по последовательному порту	бит/с	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Выбирается программно (заводская настройка – 19200)
Питание			
Напряжение питания, рабочий диапазон	В	+9 ...+36	Номинальное
Ток потребления, не более	мА	70	
Допустимое воздействие импульсного напряжения по цепям питания	В	+160, 1с -1000, длит.	
Интерфейс			
Цифровой		RS-232	Модель ULS2
		RS-485	Модель ULS4
Габаритные размеры:			
-преобразователя, не более	мм	30x55x125	
-измерителя, не более	мм	Ø40x20	

5 УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ



6 КОМПЛЕКТНОСТЬ

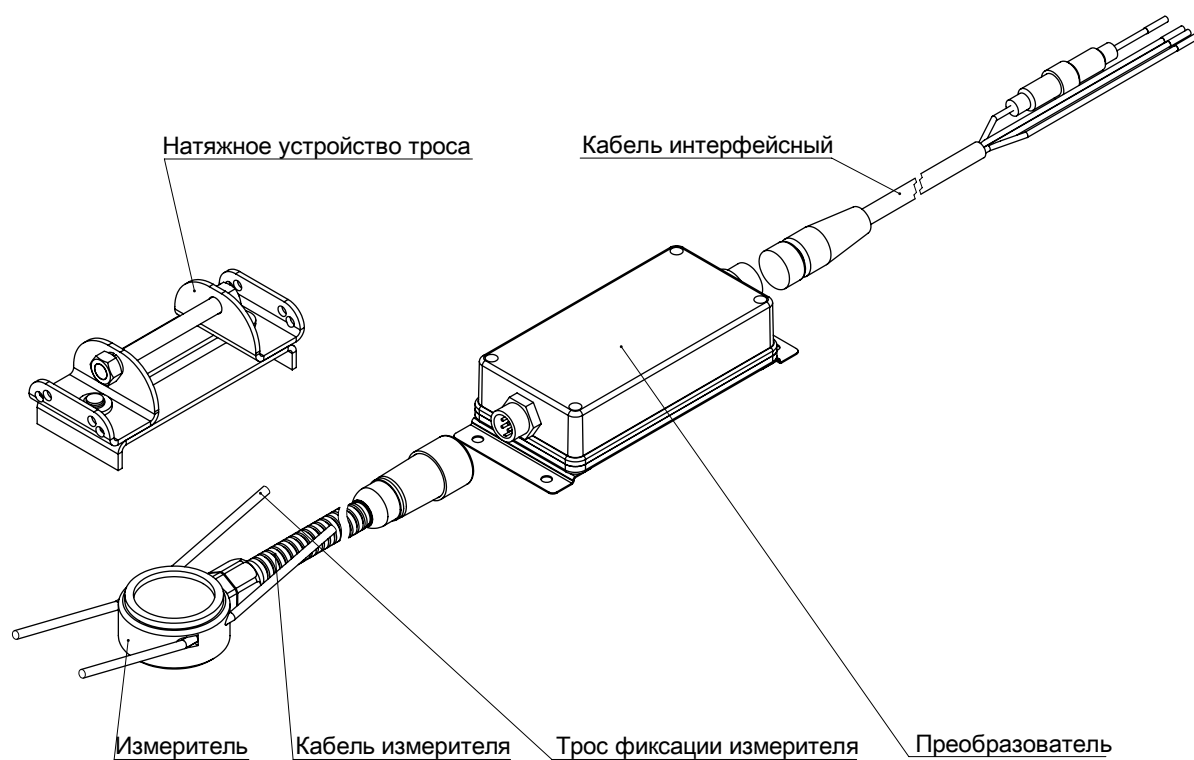


Рис. 6.1 – Общий вид датчика в сборе

Таблица 6.1 - Основной комплект поставки

Наименование	Кол.	Примечания
Измеритель	1	В сборе с кабелем длиной 1,5 м
Преобразователь	1	-
Кабель интерфейсный ЕА.300	1	~ 8 метров, в сборе с предохранителем
Фиксатор (натяжное устройство троса)	1	В комплекте с тросом длиной 3,5 м и зажимом типа "бочонок"
Прокладка кольцевая 1	1	Наружный Ø 60 мм
Прокладка кольцевая 2	1	Наружный Ø 35 мм
Винт самосверлящий	2	Ø 3,5 x 19 мм
Кабельная стяжка	15	200 x 3,6 мм
Вставка плавкая 0,1 А, 250 В	1	Ø5 x 20 мм, быстродействующая
Смазка ЦИАТИМ-221	1	5 грамм
Паспорт UFS.000 ПС	1	-

Таблица 6.2 – Дополнительная документация и аксессуары
(поставляются по дополнительному заказу)

Наименование	Примечания
UFS.000 ИМЭ. Инструкция по монтажу и эксплуатации	-
UFS.000 CD3. Пользовательское программное обеспечение на CD диске	Состав диска: -программа "uS10_Install" для настройки датчика; -программа-загрузчик «US10_AppLoader» для обновления встроенного ПО, сохранения в файл и восстановления из файла конфигурационных данных. - программа “Расчет тарифовочной таблицы для автомобильных газовых баллонов v10” для построения тарифовочной таблицы по данным геометрических размеров баллона

7 ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ И ПОДКЛЮЧЕНИЮ

Для подготовки к монтажу необходимо:

7.1 Распаковать датчик в сборе и комплектующие изделия.

7.2 Проверить комплектацию изделия согласно таблице 6.1

7.3 Подготовить документацию и программное обеспечение согласно таблице 6.2.

7.4 Подготовить контрольно-измерительные приборы, согласно таблице 7.1:

Таблица 7.1

Наименование	Количество
Мультиметр M890G	1 шт.
Рулетка измерительная, 3 м	1 шт.

7.5 Подготовить оборудование, инструменты и расходные материалы согласно таблице 7.2:

Таблица 7.2

Наименование	Количество
Ключ гаечный с размером зева 10 мм.	1 шт.
Ноутбук (ПК), минимальные требования: Pentium 500 МГц, 64 MB RAM, MS Windows 2000/XP/7, MS Office, не менее 20MB свободного места на жестком диске, манипулятор «мышь», свободный USB-порт.	1 шт.
Кабель для подключения датчика к ПК в зависимости от модели настраиваемого датчика (ULS2 или ULS4)	1 шт.
Преобразователь USB/RS-485 (для настройки датчиков моделей ULS4) или USB/RS-232 (для настройки датчиков моделей ULS2) в зависимости от модели датчика. Рекомендуется применять преобразователи MOXA UPort 1130 или MOXA UPort 1110 соответственно.	1 шт.
Клей 88 или аналогичный влагостойкий	2-5 грамм
Смазка ЦИАТИМ-221 (из комплекта поставки)	5 грамм
Масло-бензостойкий герметик (рекомендуется: ABRO RTV Silicone Gasket Maker, part No.12AB или аналогичный).	2-5 грамм

7.6 Подготовить баллон к установке датчика.

7.6.1 Заправить баллон не менее чем на 2/3 объема.

7.6.2 Установить автомобиль на ровную горизонтальную поверхность, баллон при этом должен принять горизонтальное положение.

7.7 Подготовить датчик к установке. Для этого:

7.7.1 Присоединить измеритель при помощи его кабеля к преобразователю

7.7.2. Присоединить интерфейсный кабель к преобразователю.

7.7.3 Подключить датчик к порту используемого ПК при помощи технологического кабеля (см. таблицу 7.2), а при его отсутствии - при помощи интерфейсного кабеля измерителя в соответствии с приложением Б.

При отсутствии соответствующего порта в ПК подключить датчик при помощи преобразователя USB/RS-485 (для моделей ULS4) или USB/RS-232 (для моделей ULS2).

Требования к ПК и преобразователю порта указаны в таблице 7.2.

7.7.4 Выполнить сохранение конфигурационных данных согласно приложения В.

7.7.5 Выполнить настройку датчика согласно приложения А.

7.8 Подобрать место для установки измерителя датчика:

7.8.1 Для достижения оптимального режима работы датчика измеритель датчика необходимо установить в нижней точке по центру баллона, как показано на рисунке 7.1.



Внутри баллона, над местом установки измерителя не должны быть перегородки и другие элементы конструкции баллона (поплавки, патрубки и т.п.)

Не допускается установка измерителя датчика на сварочный шов и другие неровности баллона.

Рабочая поверхность измерителя должна быть максимально параллельна зеркалу топлива, т.е. расположена горизонтально. Выберите 2-3 предполагаемых места для установки измерителя.

7.8.2 Процедура подбора места установки измерителя контролируется с помощью специального программного обеспечения "uS_Install" (см. приложение А).

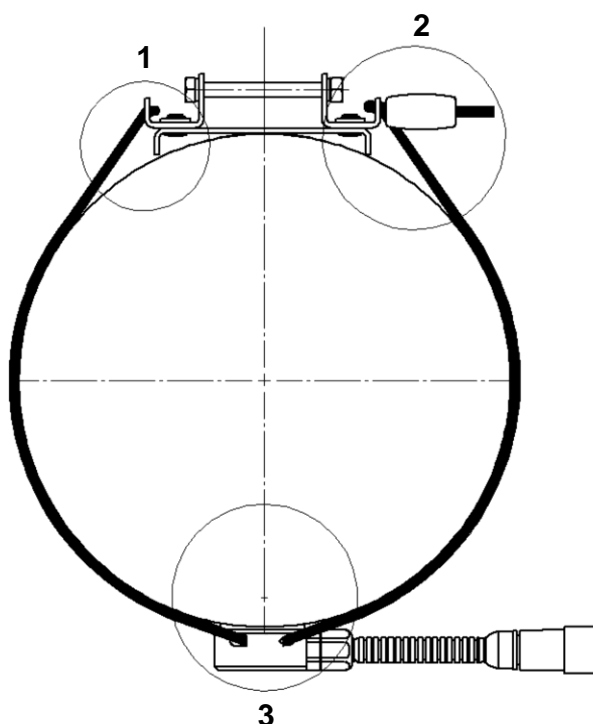


Рис. 7.1 - Расположение измерителя и его крепление на газовом баллоне (1 – сторона фиксатора для свободного протягивания троса, 2-сторона фиксатора для зажима троса, 3 - измеритель,)

7.8.3 Очистить поверхность баллона от загрязнений и ржавчины в предполагаемых местах установки измерителя датчика и обезжирить.

7.8.4 Произвести поиск наилучшего места для установки измерителя датчика. Для этого необходимо предварительно смазать рабочую поверхность измерителя смазкой, указанной в таблице 7.2, и поочередно приложить измеритель датчика на подготовленные места, оценивая качество сигнала по осциллограмме (см. приложение А).



1. Перед каждым прижатием измерителя необходимо контролировать наличие на нем слоя смазки!
2. Без слоя смазки измеритель работать не будет!
3. Наличие песчинок и посторонних тел в зоне акустического контакта недопустимо!

7.8.5 Изменением коэффициента усиления (K_u) добиться амплитуды первого эхо-сигнала в диапазоне 9000-18000.



На время установки установить фиксированный коэффициент усиления (отличный от "Авто")!

7.8.6 Незначительно изменяя положение измерителя, добиться максимальной амплитуды первого эхо-сигнала при минимальном коэффициенте усиления. (При необходимости - изменять коэффициент усиления при выходе амплитуды за указанные выше пределы).

7.8.7 Убедиться в отсутствии ошибок (аутентичность = 0). Коды ошибок указаны в приложении А.

7.8.8 Наилучшим местом установки измерителя датчика будет место, в котором при наименьшем коэффициенте усиления амплитуда первого эхо-сигнала была максимальной.

8 МЕХАНИЧЕСКИЙ МОНТАЖ ДАТЧИКА

8.1 Протянуть трос через одну сторону фиксатора (см. рис. 8.1) так, чтобы его свободные концы оказались примерно одинаковой длины:

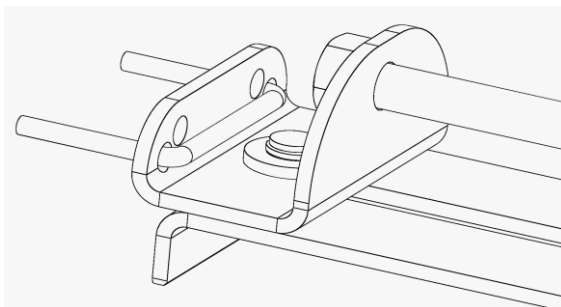


Рис.8.1 - Протяжка троса через одну сторону фиксатора

8.2. Протянуть свободные концы троса через измеритель:

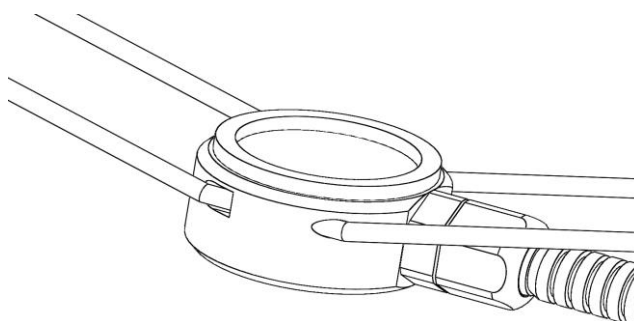


Рис.8.2 - Протяжка троса через измеритель

8.3 Протянуть свободные концы троса вокруг баллона, завести их в отверстия с другой стороны фиксатора, закрепить зажим типа "бочонок" и обрезать лишние длины концов троса в соответствии с рис. 8.3. На этом этапе трос не затягивать.

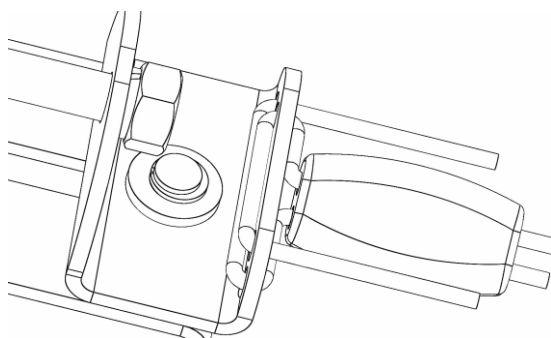


Рис.8.3 - Протяжка и фиксация троса на другой стороне фиксатора

8.4 Приклеить резиновую прокладку \varnothing 60 мм клеем 88 (см. таблицу 7.2), на место, выбранное для установки измерителя.

8.5 Приклеить резиновую прокладку \varnothing 35 мм тем же клеем на корпус измерителя:



Рис.8.4 – Расположение прокладки на корпусе измерителя

8.6 Нанести равномерным слоем смазку ЦИАТИМ-221 (см. таблицу 7.2), на поверхность измерителя, ограниченную приклеенной прокладкой:

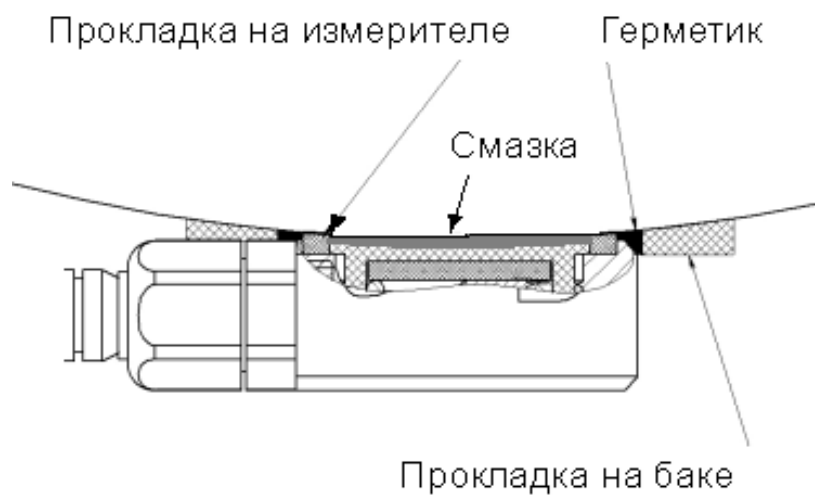


Рис.8.5 – Расположение слоя смазки между измерителем и баллоном



Не допускается наличие посторонних веществ, частиц или предметов в смазке - таких, например, как воздушные пузырьки, пыль, песчинки и т.п.

8.7 Нанести масло-бензостойкий герметик, указанный в таблице 7.2 или аналогичный, на внутренний торец край приклеенного резинового кольца на баллоне (см. рис. 8.5).

8.8 Приложить измеритель со смазкой к баллону (допустимо только однократное касание к поверхности), плотно прижать и, удерживая рукой измеритель от смещения, затянуть трос при помощи гайки на фиксаторе (см. рис.7.1 и 8.5).

8.9 Убедится, что показания датчика, определяемые программой uS_Install, находятся в пределах нормы.



По окончании монтажа необходимо отключить датчик от питания.

8.10 Установить преобразователь датчика в любом удобном месте на шасси ТС при помощи двух самосверлящих винтов.

9 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКА

9.1 Соединить кабель измерителя с входом преобразователя (рис. 6.1)

9.2 Для подключения датчика к различным блокам управления, концентраторам и оборудованию GPS-мониторинга необходимо использовать входящий в комплект поставки интерфейсный кабель, который подключается к выходу преобразователя с помощью разъемного соединения.

9.3 Кабель прокладывают от преобразователя до блока управления, который обычно расположен в кабине водителя, через технологические отверстия, предусмотренные конструкцией ТС и закрепляют стяжками на неподвижных частях конструкции через каждые 50-60 см.

9.4 Кабель начинается 4-х контактным разъемом и оканчивается четырьмя проводами с опрессованными выводами, которые необходимо присоединить к соответствующему входному разъему устройства снятия и обработки информации (например - контроллеру) и бортовой сети ТС в соответствии с таблицей 9.1.

Таблица 9.1

Цвет провода	Назначение
коричневый (красный)	U ₊ (бортовая сеть)
черный	U ₋ (общий)
желто-зеленый (желтый)	A (RS-485) или Tx (RS-232)
синий (зеленый)	B (RS-485) или Rx (RS-232)

На проводе, предназначенном для подключения к "+" бортовой сети, установлен предохранитель 0,1 А.

9.5 Общие провода "заземления" датчика (черный провод) и блока управления обязательно должны быть подключены к единой точке на шасси ТС, к которой подключена "масса" или "заземление" остальных электроприборов ТС (рис. 9.1):

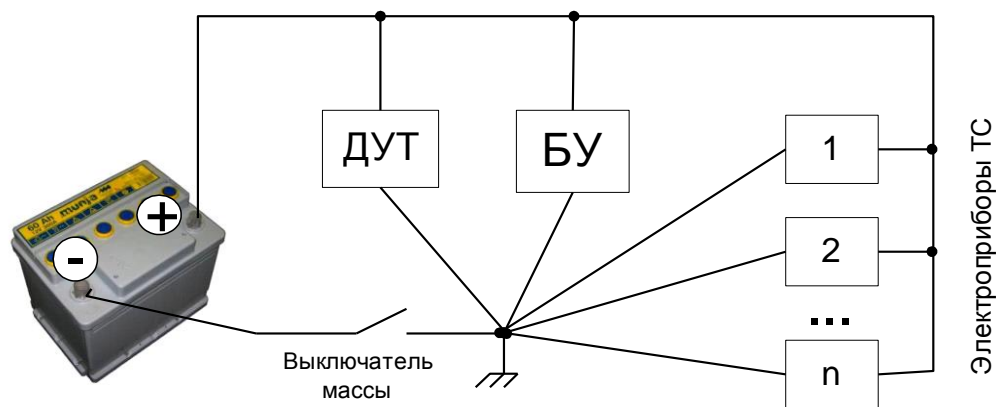


Рис. 9.1 - Правильное подключение общего провода

(БУ – блок управления, ДУТ- здесь датчик предназначен для измерения уровня топлива)



ВНИМАНИЕ! При наличии на ТС выключателя массы, во избежание выхода из строя датчика и блока управления, категорически запрещается подключение общего (черного) провода питания датчика на участке между аккумулятором и выключателем массы!

Сопротивление между корпусом преобразователя датчика и точкой присоединения его общего провода к "массе" не должно превышать 0,5 Ом. В любом случае общее сопротивление проводов "заземления" от корпуса преобразователя до блока управления также не должно превышать 0,5 Ом.

При установке датчика на ТС с отключаемой "массой" и необходимости сохранения работоспособности при отключенной "массе" дополнительно устанавливается гальванически изолированный стабилизатор напряжения или другая гальваническая развязка по питанию (рис.9.2).

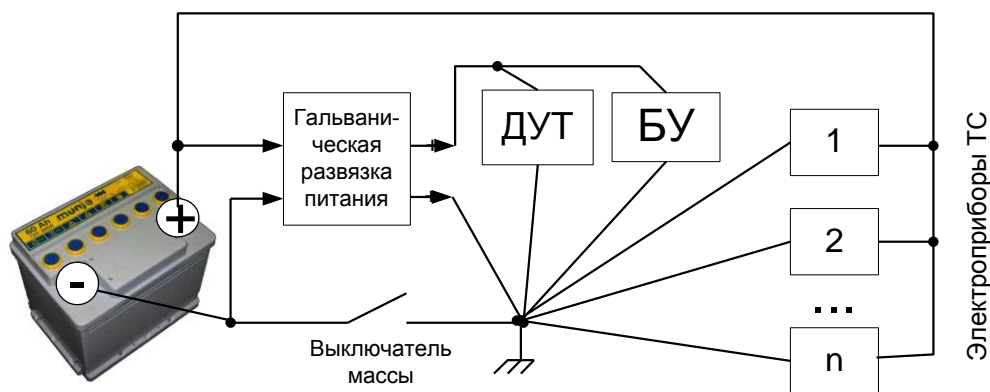


Рис. 9.2 - Установка датчика на ТС при необходимости сохранения работоспособности при отключенной "массе"

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование датчика в транспортной упаковке производителя допускается всеми видами закрытого наземного и морского транспорта (в ж/д вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.). Допускается перевозка в герметизированных отсеках самолетов.

При транспортировке изделий в заводской упаковке открытым транспортом должны быть приняты меры для предохранения их от воздействия атмосферных осадков, пыли и грязи.

При транспортировании и хранении должны соблюдаться требования манипуляционных знаков, нанесенных на групповую транспортную упаковку.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ПРОГРАММНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ "uS_Install"



ВНИМАНИЕ! Перед началом настройки датчика **настоятельно** рекомендуется сохранить начальную конфигурацию датчика в файл при помощи программы US10_AppLoader (см. приложение В).

Данная мера поможет быстро восстановить начальную конфигурацию датчика при некорректной его настройке.

Также рекомендуется при окончании настройки сохранить готовую конфигурацию в отдельный файл на случай необходимости восстановления конфигурации или возможной замены преобразователя датчика для быстрого ввода его в эксплуатацию (без повторных настроек). Начальная конфигурация датчика также может быть получена от производителя по запросу.

Программное приложение "uS_Install" (далее – Программа) предназначено для установки и настройки ультразвуковых датчиков уровня топлива SIGMA моделей ULS2 и ULS4.

Программа входит в комплект пользовательского программного обеспечения (ПО), поставляемого на компакт-диске (обозначение диска -

UFS.000 CD1). Для установки на персональный компьютер (ПК) достаточно скопировать программу в требуемый каталог. Кроме этого, на ПК должен быть установлен порт RS-485 (для моделей ULS4) или RS-232 (для моделей ULS2).

Для компьютеров, не оборудованных портами, следует использовать преобразователи USB/Serial в соответствии с моделью датчика.

Перед началом работы с программой подключить датчик к соответствующему порту (соблюдая полярность интерфейсных и питающих проводников) и обеспечить питание датчика от бортовой сети ТС или от внешнего источника (параметры питания – согласно таблицы 5.1).

Программа имеет адаптивный пользовательский интерфейс. В зависимости от модели датчика вид программы может изменяться (отображаются только опции, актуальные для данной модели ПО).

После запуска программы, в разделе "Настройки порта" необходимо выбрать требуемый порт, скорость обмена и адрес датчика (рис. А1). Датчик с заводскими установками имеет скорость обмена - 19200 бит/с, сетевой адрес - 1.

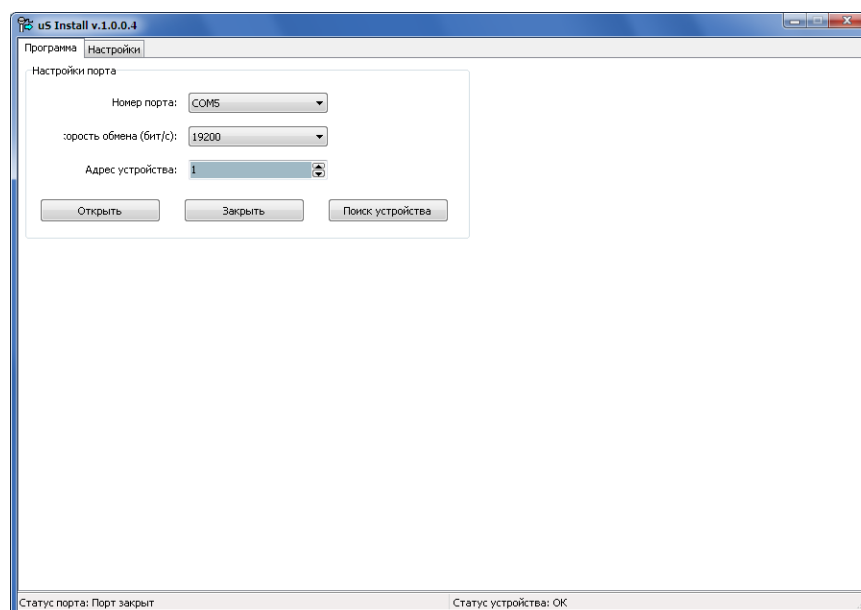


Рис. А.1 - Вкладка "Программа"

Для начала работы необходимо нажать на кнопку "Открыть", если настройки скорости обмена и сетевого адреса датчика неизвестны, можно воспользоваться кнопкой "Поиск устройства".

Внимание! Не рекомендуется использовать функцию "Поиск устройства" при сетевом подключении нескольких датчиков.

В нижней части окна отображается статус порта:

- **Порт закрыт** – означает, что COM порт закрыт; начать работу с устройством необходимо кнопкой "Открыть" или "Поиск устройства";
- **Порт открыт** – означает, что COM порт открыт и работает исправно;
- **Ошибка открытия** – означает, что COM порт открывается с ошибкой; также программой будет выдано сообщение об ошибке (рис. А.2). В этом случае необходимо проверить, не занят ли порт другим приложением, проверить работоспособность порта на программном и аппаратном уровне.

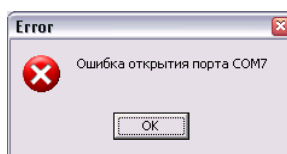


Рис. А.2 - Ошибка открытия порта

Также в нижней части окна программы отображается статус датчика:
Ок – при правильной работе датчика.

Устройство не отвечает – если датчик не отвечает на запросы программы.

При корректных настройках программы и подключении датчика программа автоматически перейдет на вкладку «Осциллограф» (рис. А.3):

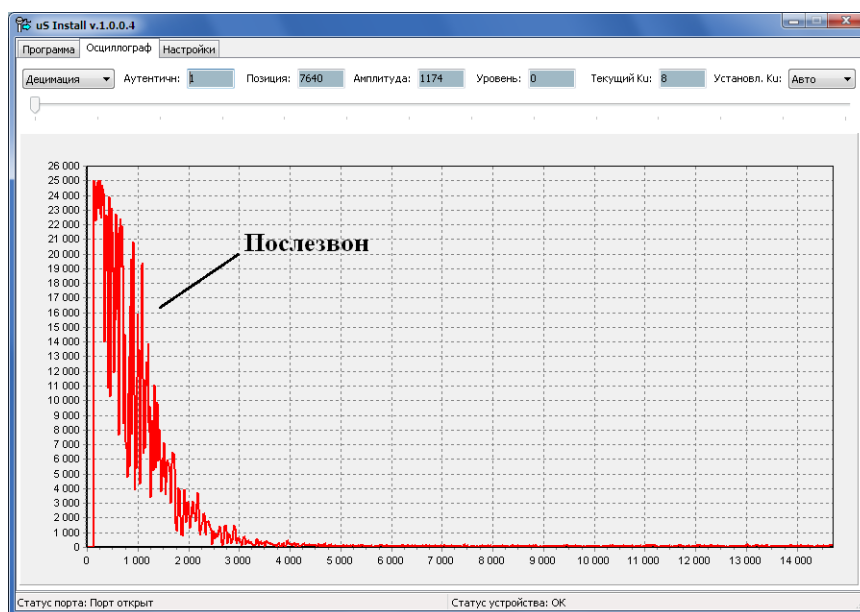


Рис. А.3 - Вкладка «Осциллограф»

Данная вкладка предназначена для визуализации сигналов, принимаемых измерителем датчика в процессе установки.

На рис. А.3 изображена осциллограмма исправного и готового к работе датчика.

После установки измерителя датчика на подготовленное место на баллоне, осциллограмма, в зависимости от состояния поверхности, может принять следующие виды:

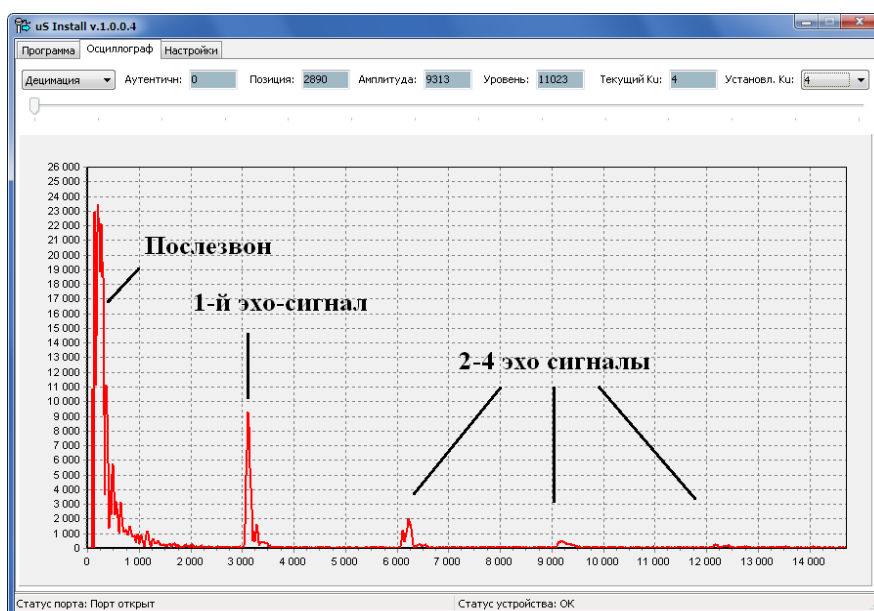


Рис. А.4

Например: осциллограмма на рисунке А.4 указывает на подходящее место для установки измерителя датчика. Это место характеризуется коэффициентом усиления в пределах 2-5 и явно выраженными двумя-тремя эхо-сигналами.

А осциллограмма на рисунке А.5 указывает на недостаточно хорошо подготовленное место для установки измерителя датчика. Это место характеризуется коэффициентом усиления в пределах 6-8 и явно выраженными двумя-тремя эхо-сигналами. Необходимо более тщательно подготовить поверхность либо подобрать другое место для установки:

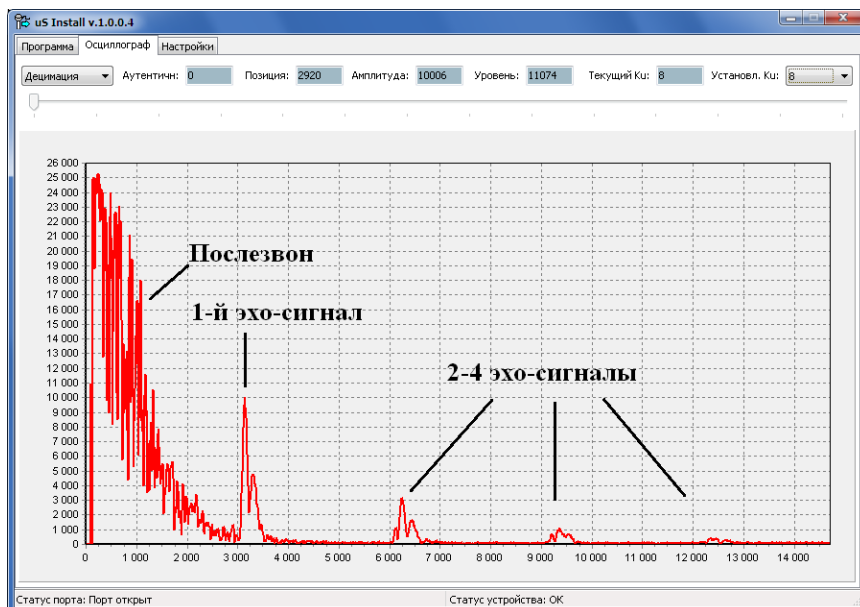


Рис. А.5

Неподходящее место для установки измерителя датчика будет характеризоваться коэффициентом усиления 6-8 и слабо выраженным одиночным эхо-сигналом. В этом случае необходимо подобрать другое место для установки.

В поле "Аутентичн:" отображается код ошибки преобразования сигнала измерителя. В таблице А.1 приведена расшифровка кодов ошибок:

Таблица А.1

Код	Мнемоническое обозначение	Описание	Рекомендации
0	AUTH_OK	Преобразование прошло успешно	Подходящее место для установки измерителя датчика
1	PEAK_NOT_FOUND	Эхо-сигнал не найден	Увеличить коэффициент усиления. Проверить акустический контакт измерителя. Подобрать другое место для установки измерителя
2	SINGLE_PEAK_IN_FIRST_HALF_SCALE	Найден единичный сигнал в первой половине шкалы	Увеличить коэффициент усиления. Проверить акустический контакт измерителя. Подобрать другое место для установки измерителя

Окончание таблицы А.1

3	SINGLE_PEAK_BELOW_TRESHOLD	Амплитуда единичного эхо-сигнала ниже порогового уровня	Увеличить коэффициент усиления. Проверить акустический контакт измерителя. Подобрать другое место для установки измерителя
4	DOUBLE_PEAK_T_ERROR	Неверное расстояние между двумя эхо-сигналами	Подобрать другое место для установки измерителя
5	DOUBLE_PEAK_BELOW_TRESHOLD	Амплитуда двух эхо-сигналов ниже порогового уровня	Увеличить коэффициент усиления. Проверить акустический контакт измерителя. Подобрать другое место для установки измерителя
6	TRIPLE_PEAK_T_ERROR	Неверное расстояние между тремя эхо-сигналами	Подобрать другое место для установки измерителя
7	TRIPLE_PEAK_POS_FAR_TO_DIV2	Первый эхо-сигнал не найден, невозможно работать по второму эхо-сигналу	Подобрать другое место для установки измерителя
8	TRIPLE_PEAK_POS_FAR_TO_DIV3	Первый и второй эхо-сигналы не найдены, невозможно работать по третьему эхо-сигналу	Подобрать другое место для установки измерителя
9	TRIPLE_PEAK_POS_FAR_TO_DIV4	Первый, второй и третий эхо-сигналы не найдены, невозможно работать по четвертому эхо-сигналу	Подобрать другое место для установки измерителя
10	TRIPLE_BLURRED_DIV	Неверное расстояние между тремя эхо-сигналами	Подобрать другое место для установки измерителя
11	TRIPLE_PEAK_BELOW_TRESHOLD	Амплитуда трех эхо-сигналов ниже порогового уровня	Увеличить коэффициент усиления. Проверить акустический контакт измерителя. Подобрать другое место для установки измерителя
12	MEDIAN_FILTERED	Результат отфильтрован медианным фильтром	Подождать несколько секунд, пока ошибка обнулится
13	AMPLITUDE_TOO_BIG	Амплитуда эхо-сигнала слишком велика	Уменьшить коэффициент усиления

В полях **Позиция** и **Амплитуда** отображаются позиция и амплитуда первого эхо-сигнала.

В поле **Уровень** отображается измеренный уровень топлива.

В полях **Текущий Ku** и **Установленный Ku** отображается текущий и установленный коэффициент усиления преобразователя датчика.

Вкладка «Настройки» предназначена для просмотра паспортных данных и настройки параметров данных, выдаваемых датчиком. Чтение паспортных данных и параметров выдаваемых данных производится автоматически при открытии вкладки, запись – по нажатию кнопки «Установить».

Паспортные данные:

Дата – дата выпуска датчика;

S/N – Серийный номер датчика;

Модель – Модель датчика;

Версия ПО – Версия встроенного программного обеспечения («Firmware»);

Ревизия – Номер ревизии платы датчика.

Параметры выдаваемых данных:

Разрядность данных – Разрядность выдаваемых данных. Возможные значения: 10.12 или 16 бит.

Ответ по адресу 255 – Ответ датчика на широковещательный запрос. Возможные значения:

«Своим адресом» – На широковещательный запрос датчик отвечает

Присвоенным ему адресом;

«Адресом 255» – На широковещательный запрос датчик отвечает широковещательным адресом.

Адрес – Сетевой адрес датчика;

Скорость – Скорость обмена данными;

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ К ПК

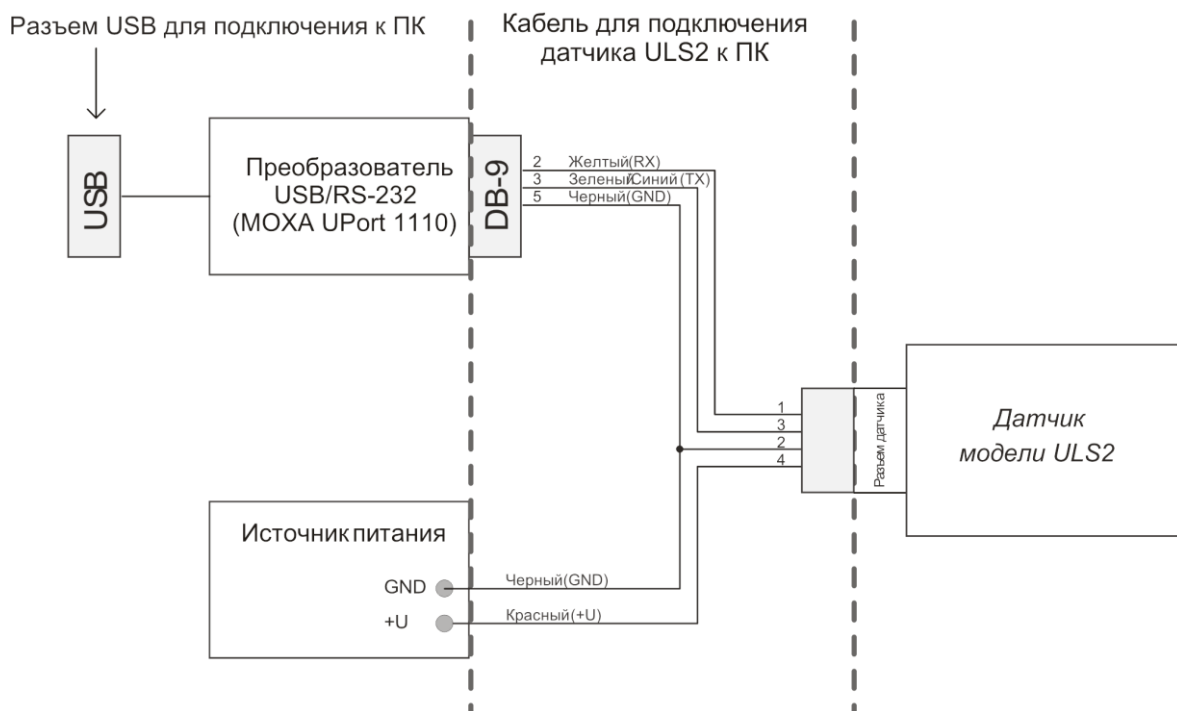


Рис. Б.1 Схема подключения датчиков моделей ULS2 к ПК

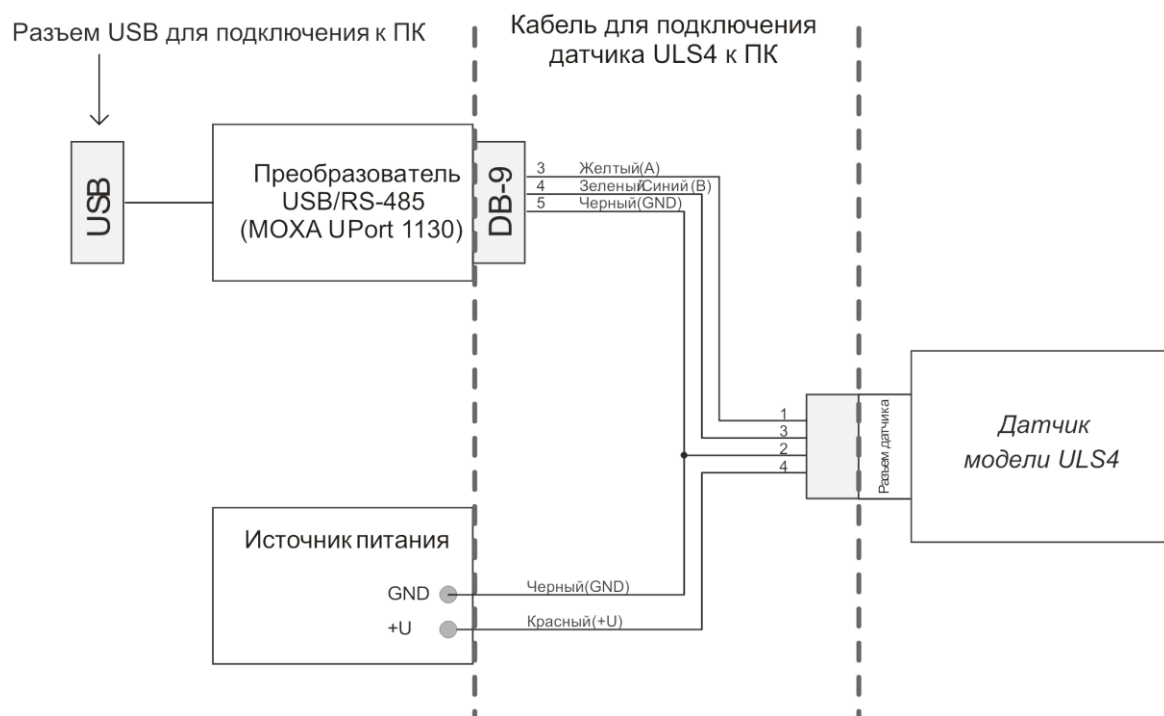


Рис. Б.2 Схема подключения датчиков моделей ULS4 к ПК

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОХРАНЕНИЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ КОНФИГУРАЦИОННЫХ ДАННЫХ

В.1 Для обновления встроенного ПО, а также сохранения в файл и восстановления из файла конфигурационных данных, используется программа-загрузчик «US10_AppLoader».

Для этого необходимо выполнить следующую последовательность операций:

В.1.1 Подключить преобразователь датчика к порту RS-232 (RS-485) ПК. **Питание преобразователя не включать.**

В.1.2 Запустить программу «US10_AppLoader» (рис. В.1):

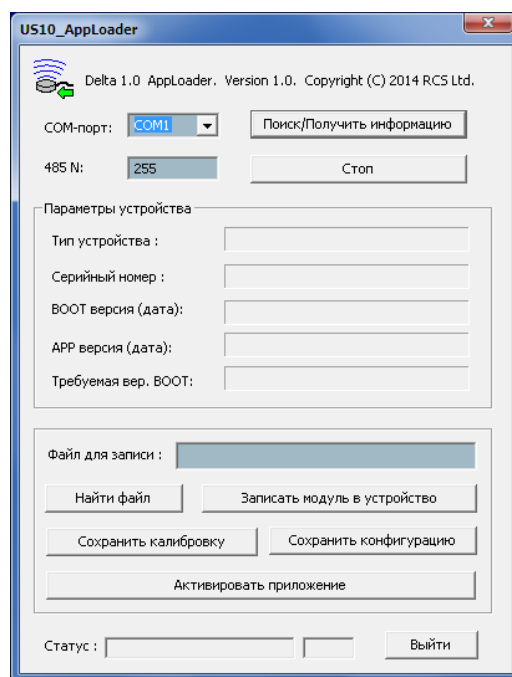


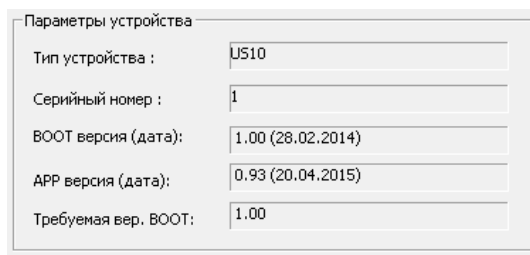
Рис. В.1

В.1.2 Выбрать COM-порт. При сетевом подключении 2-х и более датчиков – указать сетевой адрес устройства в поле “485 N”.

В.1.3 В программе «US10_AppLoader» нажать кнопку

Поиск/Получить информацию .

В.1.4 Включить питание датчика. По истечении ~1 с из датчика будут прочитаны технологические параметры:



после чего кнопка **Поиск/Получить информацию** станет снова активной.

В.1.5 Затем выбрать файл встроенного ПО с помощью кнопки **Найти файл** (рис. В.2):

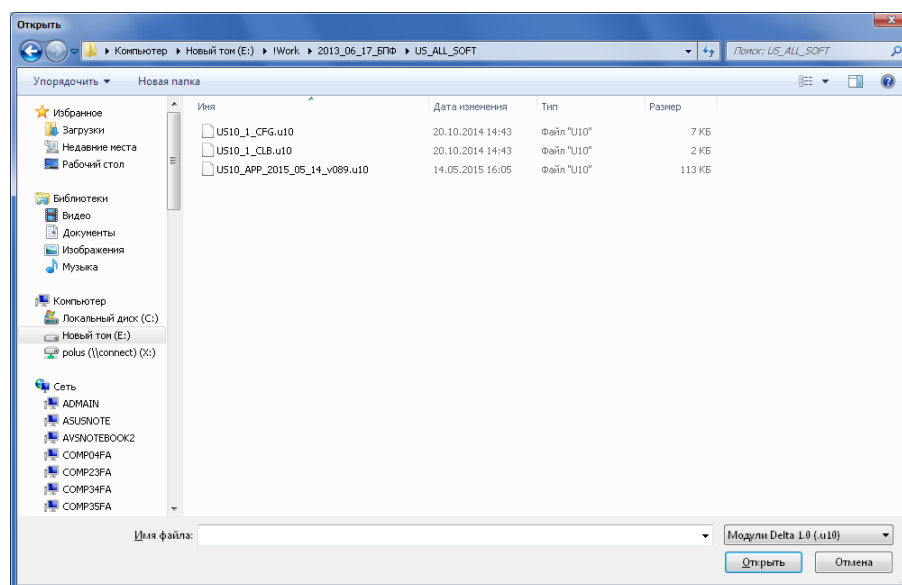
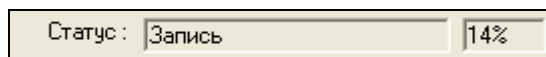


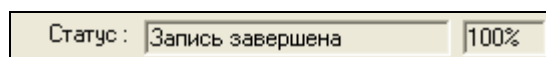
Рис. В.2

В.1.6 Загрузить встроенное ПО в устройство посредством нажатия кнопки **Записать модуль в устройство**.

Процесс загрузки индицируется в процентах:



После завершения загрузки будет выдано сообщение:



В.1.7 Для сохранения конфигурационных данных в файл нажать кнопку **Сохранить конфигурацию**.

В.1.8 В открывшемся окне выбора файла выбрать папку для сохранения и имя файла, нажать кнопку «Сохранить» (рис. В.3):

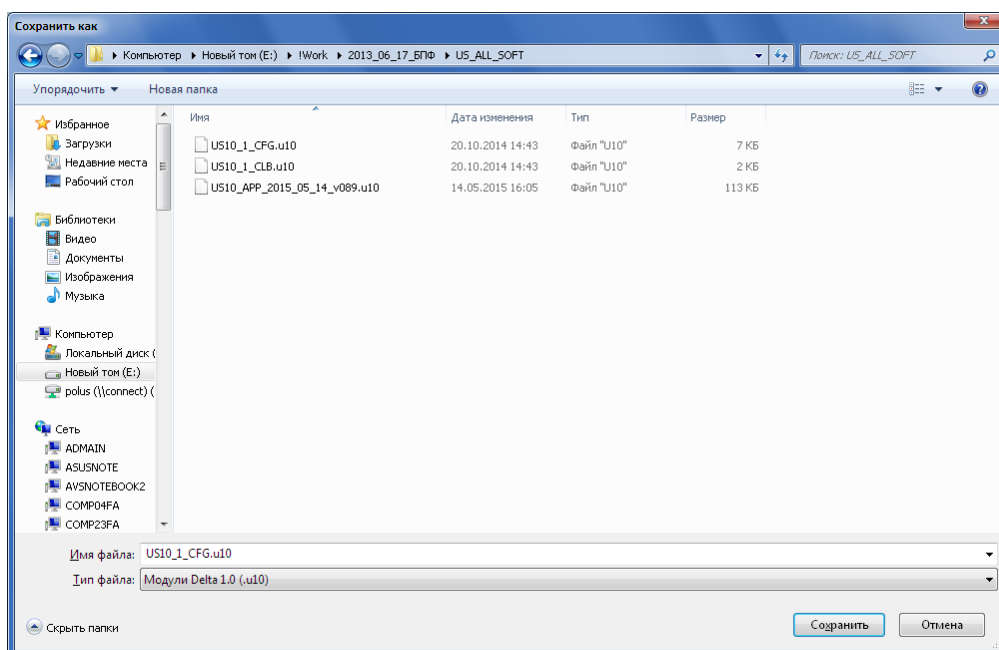


Рис. В.3

В.2 Восстановление конфигурационных данных осуществляется аналогично загрузке встроенного ПО, но вместо файла встроенного ПО выбирается файл конфигурации.

В.2.1 Для активации нового встроенного программного обеспечения нажать кнопку **Активировать приложение** либо отключить и повторно включить питание преобразователя датчика.

В.2.2 Для выхода из программы-загрузчика нажать кнопку **Выйти** либо закрыть окно программы.

В.2.3 Примечание - программа «US10_AppLoader» работает с коммуникационными портами COM1 ... COM9.

В.2.4 Наличие и номера портов на ПК можно узнать здесь: «Компьютер\Свойства\Диспетчер устройств\Порты (COM и LPT)».

В.2.5 Назначить необходимый номер COM-порту из числа имеющихся можно здесь: «Компьютер\Свойства\Диспетчер устройств\Порты (COM и LPT) \Последовательный порт (COMx)\Свойства\Параметры порта \Дополнительно\Номер COM-порта».

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

ТАРИРОВАНИЕ БАЛЛОНА

Процедура тарирования применяется для перевода текущих показаний датчика в показатели объема топлива на внешнем оборудовании.

Тарирование баллона осуществляется при помощи программы "Расчет тарировочной таблицы для автомобильных газовых баллонов v10.xls", которая запускается (открывается) в программе MS Excel:

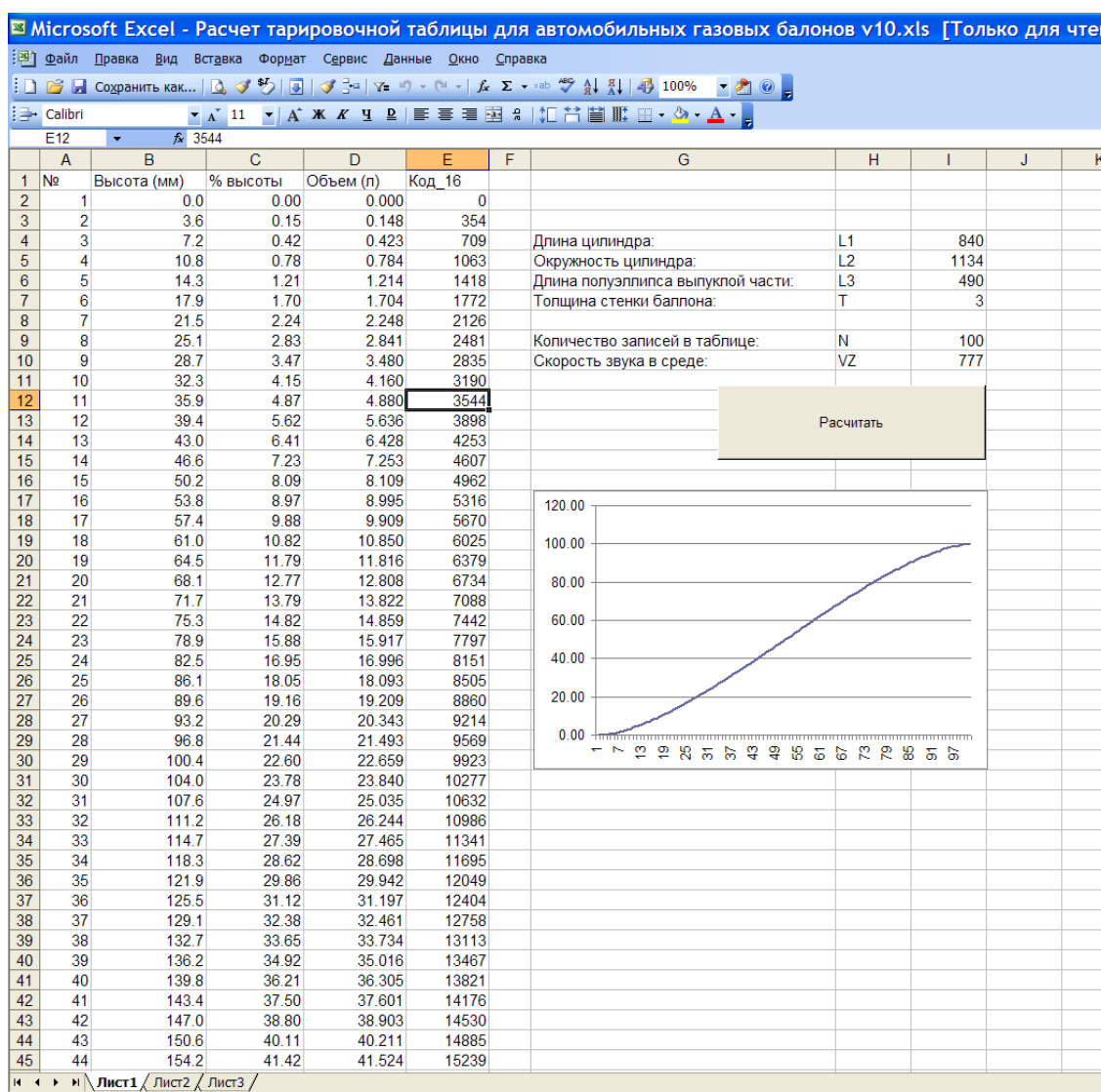


Рис. Г.1

Для цилиндрического газового баллона необходимо произвести следующие замеры (см. рис. Г.2):

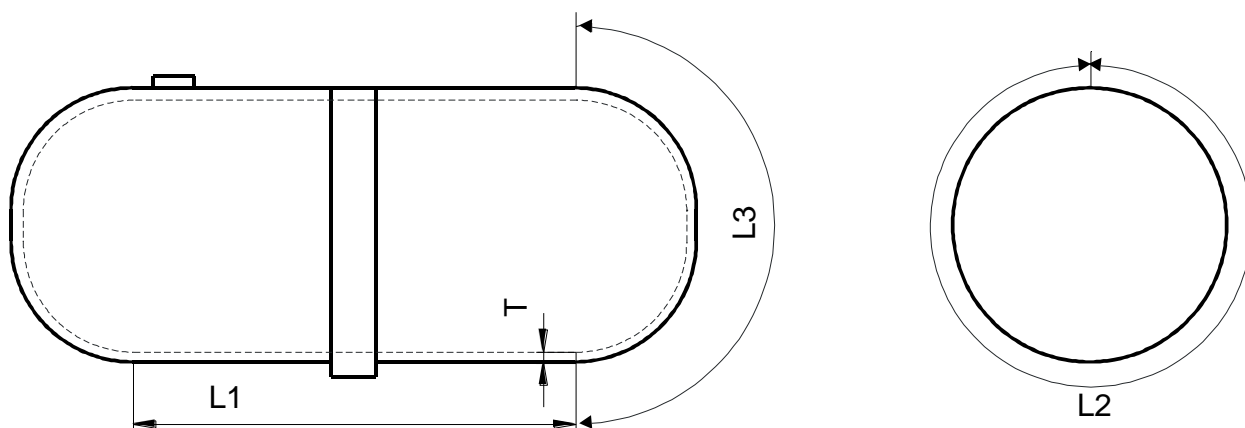


Рис. Г.2

где **L1** – Длина цилиндрической части баллона, мм;
L2 – Длина окружности (периметр) баллона, мм;
L3 – Длина скругленного торца баллона, мм;
T – Толщина стенки баллона, мм.

Эти данные заносятся в одноименные ячейки I4-I7.

В поле **N** (ячейка I9) заносится необходимое количество точек тарифовочной таблицы.

В поле **VZ** (ячейка I10) заносится скорость звука в пропан-бутане при температуре 25 °С (777 м/с).

Расчет тарифовочной таблицы осуществляется по нажатию кнопки **“Расчитать”**.

Результат сохраняется в столбцах А-Е:

Столбец А – Номер записи тарифовочной таблицы;

Столбец В – Высота уровня топлива, мм;

Столбец С – Высота уровня топлива, %;

Столбец D – Уровень топлива, л;

Столбец Е – Код уровня (16 бит).

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) ПРОТОКОЛ ОБМЕНА ДАННЫМИ

Д.1 Общие положения

Данный документ содержит описание протокола обмена данными ультразвукового датчика уровня топлива «Sigma» с внешними устройствами (далее ВУ).

Д.2 Физический уровень

Обмен с ВУ осуществляется посредством интерфейсов RS-232 или RS-485. Скорость обмена выбирается из ряда: 2400, 4800, 9600, 19200 (по умолчанию), 38400, 57600, 115200 бит/с;

Разрядность данных – 8 бит;

Четность – отсутствует;

Стоповый бит – 1;

Управление потоком – отсутствует.

Д.3 Логический уровень

Обмен данными осуществляется пакетами по принципу «Запрос-Ответ». Мастером (инициатором обмена) является ВУ.

Каждому датчику присваивается сетевой адрес. Диапазон допустимых адресов 0x00 – 0xFE, адрес 0xFF применяется для широковещательных запросов, на которые датчик отвечает независимо от установленного адреса. Адрес по умолчанию – 0x01.

В протоколе используются следующие типы пакетов:

- пакет «Запрос». Пакет содержит команду и передается ВУ;
- пакет «Ответ». Пакет содержит ответ на команду и передается датчику.

Формат пакета «Запрос»

Префикс	Сетевой адрес устройства	Код команды	Параметры	CRC
0x31	0x00..0xFF	см. описание команд	см. Д4	Рассчитывается согласно Application note 27 от Dallas

Формат пакета «Ответ»

Префикс	Сетевой адрес устройства	Код команды	Ответ устройства	CRC
0x3E	0x00..0xFE	см. описание команд	см. описание команд	Рассчитывается согласно Application note 27 от Dallas

Многобайтные параметры команды передаются в порядке от младшего байта к старшему («Little endian»).

В протоколе используются следующие интервалы:

- Таймаут между байтами – максимальный интервал между передаваемыми байтами внутри пакета.
- Задержка передачи ответа – минимальный интервал между завершением приёма пакета «Запрос» и началом передачи пакета «Ответ»;
- Таймаут ответа – максимальный интервал между приёмом пакета «Запрос» и началом передачи пакета «Ответ».
- Задержка перед началом передачи пакета «Запрос» после принятия пакета «Ответ» или нераспознанного пакета – минимальный интервал между завершением приёма пакета «Ответ», или нераспознанного пакета и началом передачи пакета «Запрос»;

Значения перечисленных параметров приведены в таблице 3.

Последовательность байт, не имеющая формат пакета, или с интервалом между байтами превышающим максимально допустимый, пакет с полем данных более 150 байт, пакет с ошибочной контрольной суммой является нераспознанным и игнорируется.

Временные интервалы

Параметр	Значение для различных скоростей обмена, мс						
	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Таймаут между байтами	15	8	4	2			
Задержка передачи ответа	15	8	4	2			
Таймаут ответа	100						
Задержка перед началом передачи пакета «Запрос» после принятия пакета «Ответ»	15	8	4	2			

Д.4 Описание команд

Д.4.1 Однократное считывание данных (команда 06h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: пользовательское значение уровня топлива (10 или 12 бит), технологическое значение уровня топлива (16 бит), температура (8 бит).

Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя
+2	1	06h	Код команды
+3	1	00h...FFh	CRC8

Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, Байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя
+2	1	06h	Код команды
+3	1	-128...127	Температура в градусах Цельсия
+4	2	0000h...03FFh или 0000h...0FFFh	Пользовательское значение уровня топлива
+6	2	0000h...FFFFh	Технологическое значение уровня топлива
+8	1	00h...FFh	CRC8

Д.4.2 Чтение технологических параметров (команда 41h)

Команда предназначена для чтения технологических параметров датчика: даты выпуска, серийного номера, кода модели, версии встроенного ПО, режима выдачи данных.

Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя
+2	1	41h	Код команды
+3	1	00h...FFh	CRC8

Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя
+2	1	41h	Код команды
+3	1	00h...FFh	Год выпуска: 00h соответствует 2000 г.
+4	1	00h...0Bh	Месяц выпуска: 00h – январь, ..., 0Bh - декабрь
+5	1	01h...1Fh	День выпуска: 1...31
+6	3	000001h...FFFFFFh	Серийный номер (1... 16777215)
+9	1	01h...02h	Код модели (см. след. таблицу)
+10	1	01h...FFh	Версия встроенного ПО
+11	6	-	Зарезервировано
+17	1	00h...FFh	Сетевой адрес
+18	2	-	Зарезервировано
+20	1	00h...FFh	Режим выдачи данных (см. команду 55h)
+21	1	00h...FFh	CRC8

Расшифровка кода модели датчика

Код модели (HEX)	Название модели
01	ULS4-10
02	ULS2-10

Д.4.3 Чтение серийного номера и даты выпуска (команда 42h).

Команда предназначена для чтения следующих параметров датчика: даты выпуска, серийного номера, кода модели, версии встроенного ПО.

Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя
+2	1	42h	Код команды
+3	1	00h...FFh	CRC8

Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя
+2	1	42h	Код команды
+3	1	00h...FFh	Год выпуска: 00h соответствует 2000 г.
+4	1	00h...0Bh	Месяц выпуска: 00h – январь, ..., 0Bh - декабрь
+5	1	01h...1Fh	День выпуска: 1...31
+6	3	000001h...FFFFFFh	Серийный номер (1... 16777215)
+9	1	01h...02h	Код модели
+10	1	01h...FFh	Версия встроенного ПО
+11	1	00h...FFh	CRC8

Д.4.4 Установка режима выдачи данных (команда 55h).

Команда предназначена для установки следующих параметров: разрядности выходных данных (10 или 12 бит), скорости обмена по последовательному порту (2400...115200 бит/с) и параметров ответа на широковежательный запрос.

Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя
+2	1	55h	Код команды
+3	1	00h...FFh	См. " ниже таблицу "Расшифровка кода режима выдачи данных
+4	1	00h...FFh	CRC8

Формат ответа

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя
+2	1	55h	Код команды
+3	1	00h	Код возврата
+4	1	00h...FFh	CRC8

Расшифровка кода режима выдачи данных

Бит	Назначение	Описание	Значение по умолчанию
7	Разрядность выходных данных	0: 10 бит 1: 12 бит	1
6	Зарезервировано	-	0
5	Ответ на широкополосный запрос	0: Своим адресом 1: Адресом 255	0
4,3,2	Скорость обмена по последовательному порту, бит/с	000 – скорость не изменяется; 001 – 2400; 010 – 4800; 011 – 9600; 100 – 19200 (установка по умолчанию); 101 – 38400; 110 – 57600; 111 – 115200	100 (19200 бит/с)
1	Зарезервировано	-	0
0	Зарезервировано	-	0

Д.4.5 Установка сетевого адреса (команда 56h)

Команда предназначена для установки сетевого адреса датчика для работы нескольких датчиков на одной линии.

Формат команды

Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	31h	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя
+2	1	56h	Код команды
+3	1	00h...FFh	Новый сетевой адрес датчика
+4	1	00h...FFh	CRC8

Формат ответа

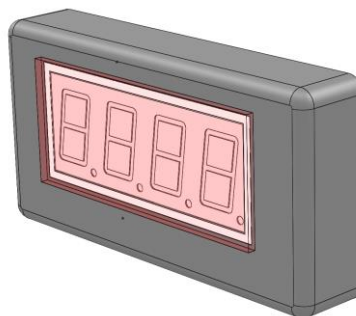
Смещение, байт	Размер поля, байт	Значение	Описание
0	1	3Eh	Префикс
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя
+2	1	56h	Код команды
+3	1	00h	Код возврата
+4	1	00h...FFh	CRC8

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ К ИНДИКАТОРУ

ОБЪЁМА ТОПЛИВА FVD1-х"



Индикатор объёма топлива FVD1-х (далее по тексту – индикатор) предназначен для сбора и анализа цифровых данных, поступающих от датчика или группы датчиков уровня топлива или сжиженного газа (ДУТ).

Получение данных осуществляется по входным линиям с интерфейсами RS-232 (модель FVD1-2) или RS-485 (модель FVD1-4) при использовании протокола, описанного в приложении Д, с дальнейшим вычислением значения объёма топлива (суммарного объёма при подключении группы датчиков) и визуальным отображением на 4-х разрядной светодиодной панели.

Устройство позволяет работать, как в пассивном режиме (совместно с устройством мониторинга, производящим опрос датчика топлива), так и в активном режиме, выдавая запросы датчику самостоятельно.

Подробная информация о монтаже, подключении, конфигурировании и работе индикатора приведена в документе " FVD.000 РЭ. Индикатор объёма топлива FVD1-х. Руководство по эксплуатации".

Назначение проводов кабеля индикатора

Цвет провода	Назначение
красный (коричневый)	+U
черный	GND
желтый	A (для FVD1-4) , TXD (для FVD1-2)
зеленый (синий)	B (для FVD1-4) , RXD (для FVD1-2)

Основные схемы подключения датчиков и устройства мониторинга

Индикатор позволяет подключение до 8 ДУТ через интерфейс RS-485 с функцией суммирования показаний уровня топлива от всех ДУТ (см. рис. Е.1 и Е.2). Максимальное количество подключенных ДУТ при совместном

подключении устройства мониторинга и индикатора определяется типом устройства мониторинга и не должно превышать 8 единиц..

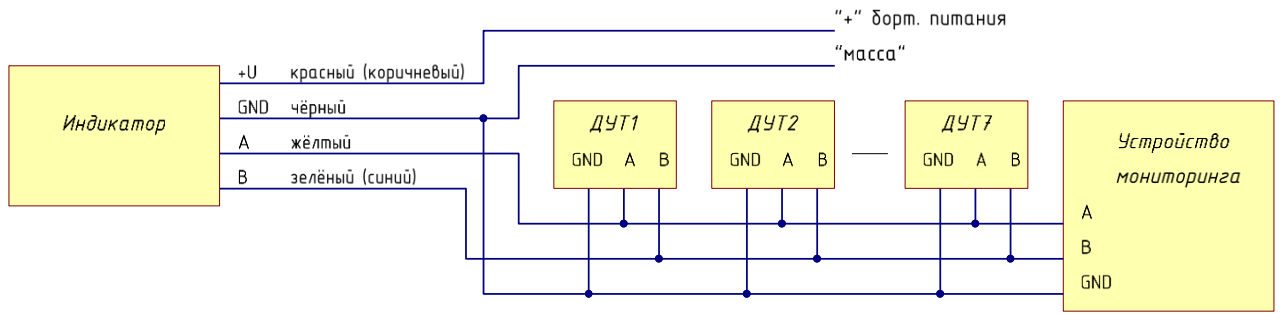


Рис. Е.1 - Подключение к индикатору нескольких ДУТ через интерфейс RS-485 в комплексе с устройством мониторинга (пассивный режим)

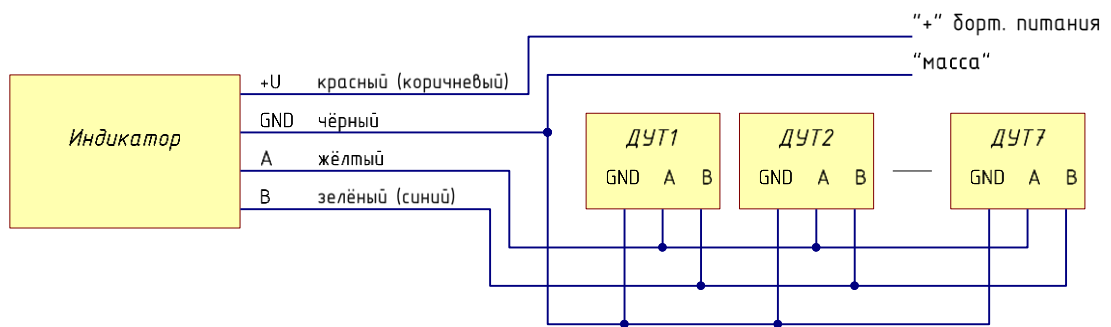


Рис. Е.2 - Подключение к индикатору нескольких ДУТ через интерфейс RS-485

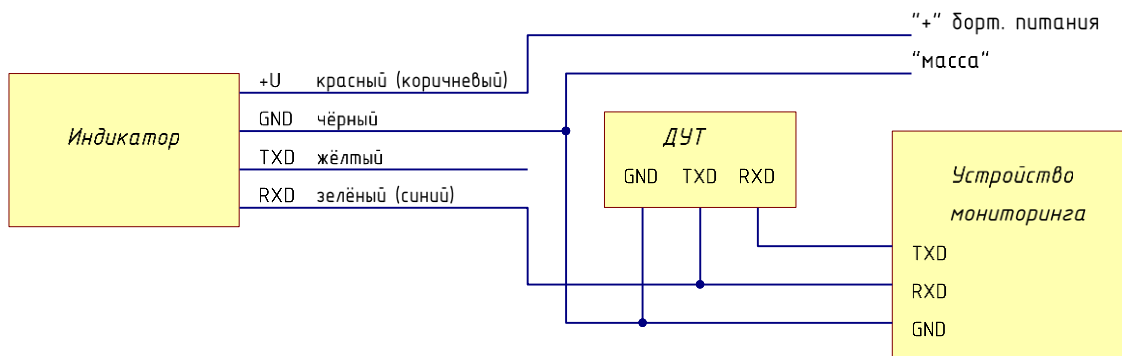


Рис. Е.3 - Подключение ДУТ через интерфейс RS-232 в комплексе с устройством мониторинга (пассивный режим)

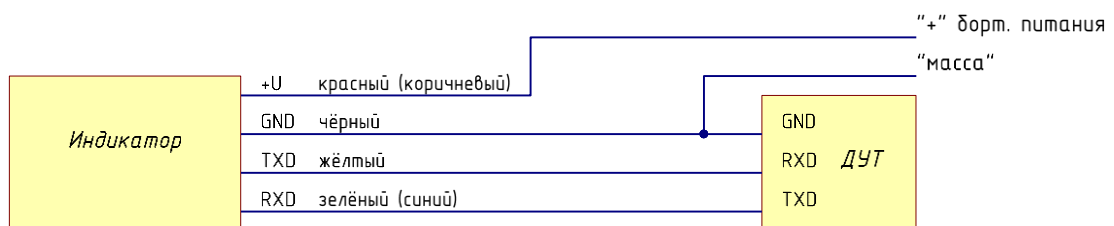


Рис. Е.4 - Подключение ДУТ через интерфейс RS-232