ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА "EPSILON"

МОДЕЛИ "EN" и "EZ"

Руководство по эксплуатации

EN.000 РЭ

v.171010

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ…….…… 3

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 2
1.1 Описание и работа изделия 3
1.2 Описание составных частей изделия..... 16
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 19
2.1 Эксплуатационные ограничения 19
2.2. Взрывозащита 19
2.3 Подготовка изделия к использованию 21
2.4 Использование изделия..... 21
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... 22
3.1 Техническое обслуживание изделия 22
4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 24
4.1 Анализ неисправностей датчика и меры по их устранению..... 24
4.2 Текущий ремонт составных частей изделия..... 30
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ..... 31

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для получения сведений, необходимых пользователям во время эксплуатации и обслуживания датчика уровня топлива "Epsilon" (модели "EN" и "EZ") (далее по тексту – датчик или ДУТ, или изделие).

К эксплуатации датчика допускается персонал, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации.

Действие настоящего руководства по эксплуатации распространяется на все модификации моделей "EN" и "EZ" датчика "Epsilon".

Датчик не генерирует каких-либо вредные излучения и не производит какие-либо другие негативные воздействия на людей и окружающую среду.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа изделия

1.1.1 Назначение изделия

Датчик предназначен для измерения уровня в топливных баках транспортных средств и стационарных топливохранилищах. Датчик может применяться для измерения уровня других неэлектропроводящих жидкостей.

Датчик может применяться совместно с оборудованием, поддерживающим унифицированный протокол обмена Epsilon Data Exchange (далее по тексту - EDE).

Датчик совместим с различными блоками управления, концентраторами и приборами GPS - мониторинга, например, такими как:

- "Автограф";
- "Скаут";
- "Locarus";
- "Intellitrac";
- "Patriot";
- "Teletrack";
- "Teltonika";
- "M2M – Cyber GLX";
- "Ruptela FM";
- "BCE FM blue" и другими.

1.1.2 Технические характеристики

Таблица 1.1

Наименование характеристики или параметра	**Ед. изм.**	**Значение**	**Примечания**
1	2	3	4
Общие			
Диапазон рабочей температуры	˚С	– 40 … + 75	
Степень защиты головки измерительной от проникновения пыли и влаги		IP67	
Режим работы		Продолжи-тельный	
Измерения			
Верхний предел диапазона измерений уровня в зависимости от исполнения	мм	от 150 до 3000	(1)
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения уровня	%	±1,0	(2)
Диапазон значений относительной диэлектрической проницаемости измеряемой жидкости (ε)		1,5…3,3	Модели EXXxx-XXXX
		1,5…5	Модели EXXRxx-XXXX (3)
Период усреднения результатов измерений	с	0…128	
Разрядность измерительной информации	бит	10;12;14;16	(4)
Скорость обмена по последовательному порту	бит/с	2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	Выбирается программно
Оценка угла наклона ТС (для моделей со встроенным инклинометром)			
Диапазон измеряемых значений угла наклона ТС	град.	±75	(5)
Разрешающая способность измерения угла наклона ТС	град.	0,1	(5)
Разрядность кода представления данных	бит	16	(5)

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Оценка температуры головки			
Диапазон оценки температуры головки измерительной	°С	- 40…+ 85	
Разрядность кода представления данных о температуре головки	бит	8	
Встроенный концентратор данных			
Максимальное количество подключаемых внешних ДУТ	шт.	7	(6)
Максимальное количество записей тарировочной таблицы для всех ДУТ	шт.	960	(7)
Максимальное количество записей тарировочной таблицы для произвольного ДУТ	шт.	960	(7)
Разрядность измерительной информации	бит	10;12;14;16	
Питание			
Напряжение питания, рабочий диапазон	В	от 9 до 36	Номинальное
Ток потребления, не более	мА	50	Модель EN
		250	Модель EZ (8)
Допустимое воздействие импульсного напряжения по цепям питания	В	+160, 1 с -1000, длит.	(8, 9)
Допустимое кратковременное воздействие разности потенциалов между сигнальной землей и корпусом измерительной головки	В	1500	(10)

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4
Интерфейс			
Цифровой		RS-232	Модель EN2
		RS-485	Модель EN4
		RS-232 и RS-485 (независимые)	Модель EN6
		RS-232 или RS-485 (зависимые)	Модель EZ6 (11)
Частотный (при использовании устройства согласующего ES.700)	Гц	500…1500	Модели EN2 и EN6
Аналоговый (при использовании пробразователя частота/напряжение FV-10)	мВ	0…10 000	Модели EN2 и EN6
Присоединительные размеры, масса			
Исполнение фланца		5 отв. ∅4,5 мм	(12)
Тип присоединительной резьбы зонда		М36×1,5	
Высота измерительной головки над поверхностью бака, включая фланец, не более	мм	30	(13)
Масса датчика, не более	кг	3,2	(14)

Примечания

1 Диапазон измерений уровня - расстояние Ly от выступа колпачка зонда датчика (при колпачке с выступом) или от нижней плоскости колпачка (при колпачке без выступа) - нижний предел измерений, до нижней кромки дренажного отверстия - верхний предел измерений, в соответствии с рис. 1.1.

2 При контроле топлива с диэлектрической проницаемостью такой же, как и у топлива, использованного при тарировании. Для обеспечения измерений с другими сортами топлив должна применяться корректировка тарировочной таблицы (по диэлектрической проницаемости сорта топлива).

3 Для измерения уровня других диэлектрических жидкостей возможна необходимость применения зондов специального исполнения в зависимости от параметров жидкости и условий эксплуатации.

4 Разрядность переключается программно. По умолчанию установлено значение - 12 бит.

5 Для каждой из 2-х осей (продольной и поперечной).

Окончание таблицы 1.1

6 Подключение внешних ДУТ возможно только для модели EN6. Для остальных моделей возможно только использование встроенной тарировочной таблицы. Количество внешних подключаемых ДУТ зависит от выбора функциональности портов. При назначении концентратору порта RS-232, максимальное возможное количество внешних ДУТ – 1, при назначении порта RS-485 – 7.

7 Общее количество записей тарировочной таблицы может быть распределено между ДУТ произвольным образом. У ДУТ может отсутствовать тарировочная таблица (0 записей), либо все записи могут относиться к одному ДУТ.

Сумма записей тарировочных таблиц по всем ДУТ не может превышать 960.

При отсутствии у ДУТ тарировочной таблицы для расчета текущего объема, используются значение уровня и объем бака.

8 Для модели EZ параметр приводится для включения вместе с блоком искрозащиты BIZ-EZ.

9 Параметры импульсов в соответствии с ГОСТ 28751-90 (изделие класса А, степень жесткости 3 для 24 В бортового питания).

10 Время воздействия до 1 с. Для модели EZ - напряжение между сигнальной землей блока искрозащиты и корпусом измерительной головки.

11 Для датчика модели EZ одновременная работа возможна только по одному из интерфейсов. Между ДУТ и блоком искрозащиты интерфейс RS485.

12 Другие исполнения фланца возможны по согласованию с заказчиком.

13 Исключая уплотнительную прокладку.

14 Полная масса датчика зависит от длины и исполнения зонда.

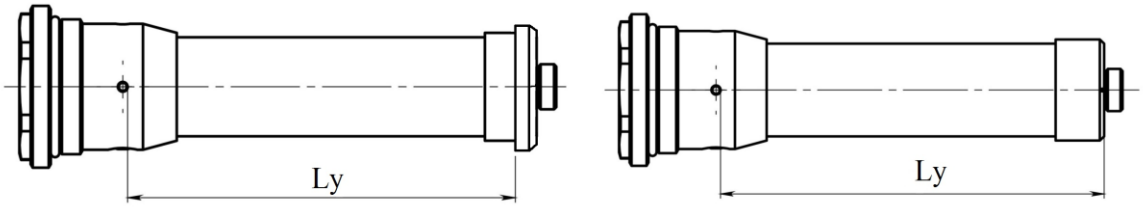

Рис. 1.1

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Основные части изделия

Основными составными частями датчика являются зонд и присоединенная к нему измерительная головка, закрепленные на корпусе бака ТС при помощи фланца (рис. 1.2)

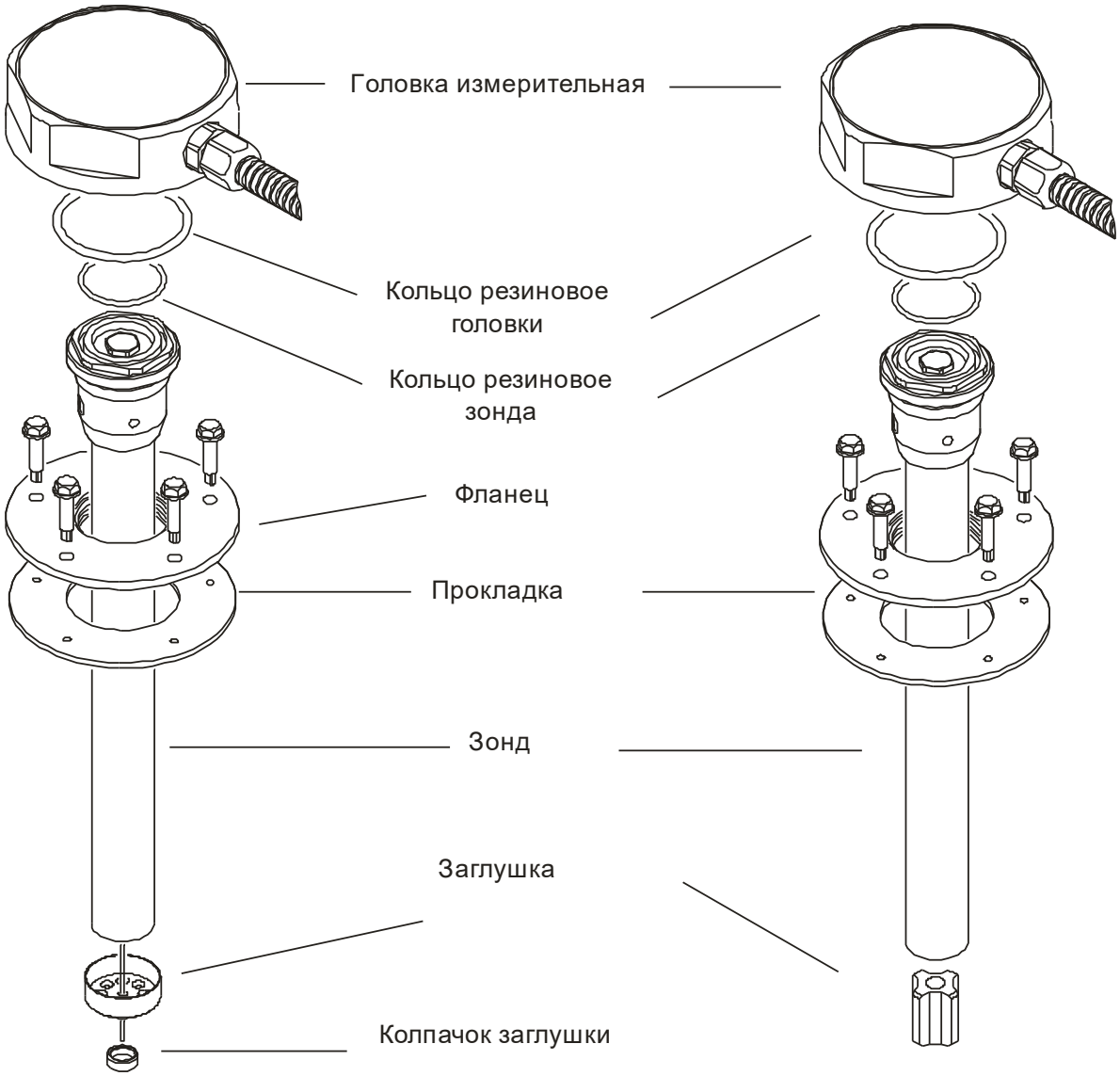

Рис. 1.2 - Общий вид датчиков с центральным контактом в виде струны (слева) и в виде штыря (справа)

1.1.3.2 Обозначение изделия и краткое описание модельного ряда

В зависимости от типа интерфейса, диэлектрической проницаемости измеряемой жидкости, наличия инклинометра, типа и длины зонда датчик имеет различные обозначения (рис. 1.3):

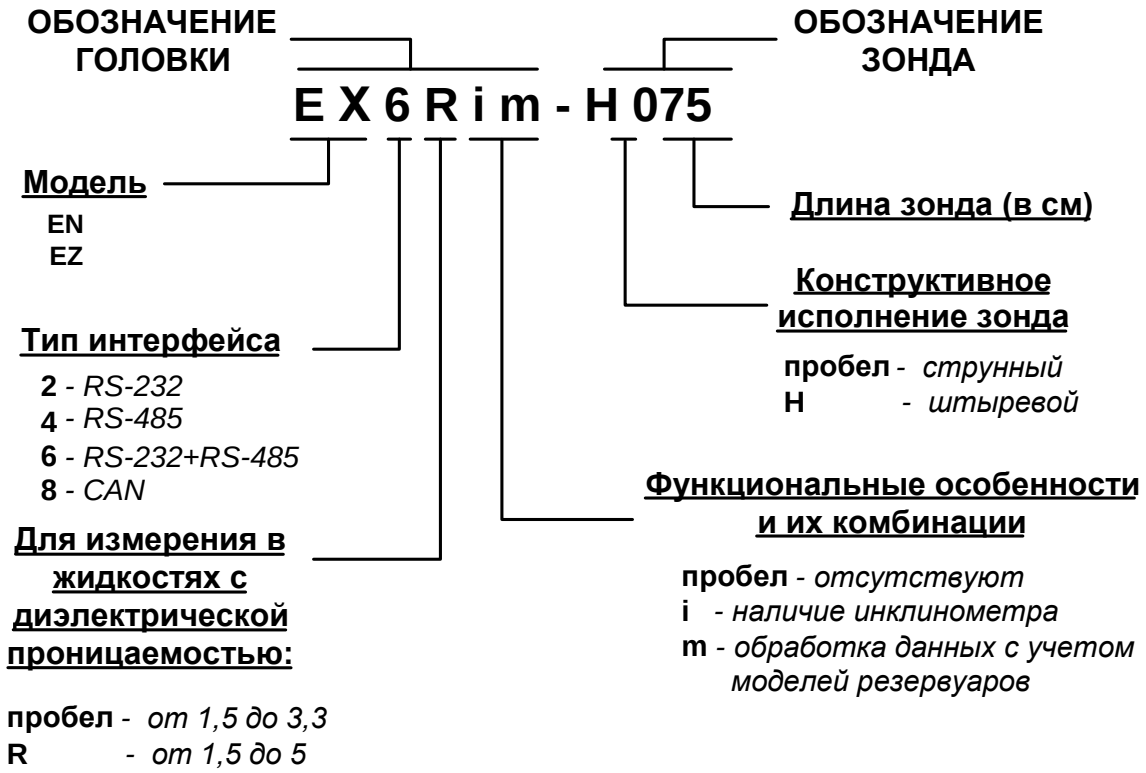

Рис. 1.3 – Обозначение датчиков

"Epsilon EN2" - обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-232. "Epsilon EN4" - обеспечивает обмен данными по интерфейсу RS-485.

"Epsilon EN6 " - имеет 2 независимых интерфейса RS-232 и RS-485 и может выступать в качестве концентратора данных для других ДУТ.

Датчики моделей EN2 и EN6 при помощи дополнительных устройств ES.700 и FV-10 могут обеспечивать частотный и аналоговые интерфейсы соответственно (т.е. выдачу пропорционального уровню топлива сигнала с частотой 500-1500 Гц или напряжением 0-10 В).

"Epsilon EZ6" - допускает эксплуатацию только совместно с блоком искрозащиты "BIZ-EZ". Блок искрозащиты "BIZ-EZ" - обеспечивает взрывозащиту датчика модели "EZ" и обмен данными по интерфейсу RS-232 или RS-485.

1.1.3.3 Обозначение датчиков при заказе

1.1.3.3.1 Обозначение датчиков при их заказе содержит:

- наименование;
- название датчика - "Epsilon"

- обозначение модели;
- тип интерфейса;
- диапазон диэлектрической проницаемости измеряемой жидкости;
- функциональные особенности
- обозначение конструктивного исполнения зонда
- длину зонда в сантиметрах;
- обозначение настоящих ТУ.

1.1.3.3.2 Пример записи обозначения датчиков "Epsilon" при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

Датчик уровня топлива
"Epsilon" EN6Ri- 075 ТУ У 30466754-07:2013,
где
- "Датчик уровня топлива"– наименование;
- "Epsilon" – название;
- "EN" – модель;
- "6" – интерфейсы RS-232 и RS-485
- "R" – для измерений в жидкости с диэлектрической проницаемостью от 1,5 до 5;
- "i" – наличие инклинометра;
- "-" – разделитель в обозначении;
- "075" – длина зонда 75 см;

1.1.3.3.3 Определение длины зонда при заказе (см. рис. 1.4)

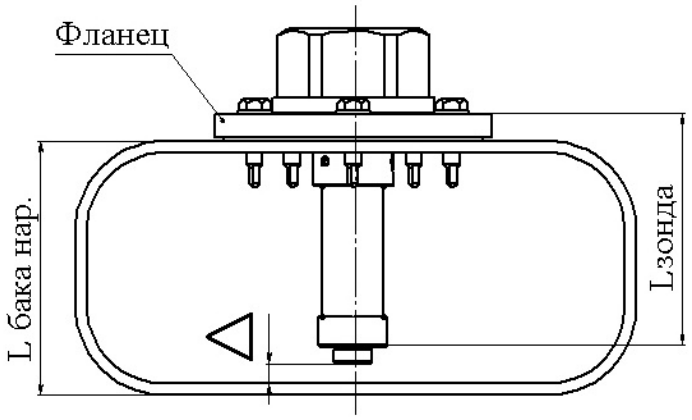

Рис. 1.4 - Определение длины зонда при заказе

Для определения требуемой длины зонда для заказа необходимо измерить высоту топливного бака в месте предполагаемой установки зонда и рассчитать длину зонда по формуле:

$$L_{зонда} = L_{бака\ нар.} - \Delta,$$

где *Lзонда* – ориентировочная длина зонда при заказе;
Lбака нар. – наружная высота бака в месте установки датчика;
Δ - величина зазора между зондом и дном бака.

Рекомендуемые значения зазора Δ:

- Δ = 10…20 мм – для жестких металлических баков (большей высоте бака должно соответствовать большее значение зазора);
- Δ = 30 мм – для баков, имеющих недостаточную жесткость (например, пластиковых баков значительной высоты).

При затруднении в выборе длины зонда рекомендуется обратиться за помощью к менеджерам поставщика датчиков для выбора оптимальной длины зонда.

При отсутствии в заказе данных о длине, измерительный зонд поставляется, как правило, длиной 750 мм.

При монтаже возможно потребуется укоротить "по месту" зонд универсального исполнения.

Процедура укорачивания зонда описана в "Инструкции по монтажу" (см.таблицу 1.4)

1.1.3.4 Комплект поставки

1.1.3.4.1 Основной комплект поставки

Таблица 1.2

Наименование	**Модели**	**Кол-во, шт.**	**Примечания**
1	2	3	4
Головка измерительная	EN, EZ6	1	
Зонд	EN, EZ6	1	
Фланец	EN, EZ6	1	
Прокладка	EN, EZ6	1	
Колпачок заглушки	EN, EZ6	1	Для зонда со струной
Винт самосверлящий	EN, EZ6	4	Ø 4,2х19 мм (Ø 4,2 х 25 мм – для составного зонда)
Винт самосверлящий для пломбирования	EN, EZ6	1	Ø 4,2х19, нерж., с отверстием для пломбирования (Ø 4,2 х 25 мм –для составного зонда)
Пломба индикаторная	EN	2	С проволокой для пломбирования
	EZ6	4	
Кабель интерфейсный EN2	EN2, EN4	1	Длина 7,5 м
Кабель интерфейсный EN6	EN6	1	Длина 7,5 м
Кабель интерфейсный EZ	EZ6	1	Длина до 300 м, изготавливается по заказу
Кабель интерфейсный BIZ	EZ6	1	Длина 1,0 м
Кабельная стяжка	EN, EZ6	15	200х3,6 мм
Блок искрозащиты BIZ-EZ	EZ6	1	
Провод для заземления	EZ6	1	Длина 1 м
Струна	EN, EZ6	1	ЗИП для зондов со струной

Окончание таблицы 1.2

1	2	3	4
Вставка плавкая 0.1 А, 250В	EN	1	Ø5х20 мм, быстродействующая
Вставка плавкая 0.5 А, 250В	EZ	1	Ø5х20 мм, быстродействующая
Вкладыш-этикетка	EN, EZ6 со струной	1	Схема фиксации струны
Вкладыш-этикетка	EN, EZ6 со струной	1	Схема сборки зонда. Для моделей с составным зондом
Предохранитель автомобильный 1А	EZ6	1	

1.1.3.4.2 Дополнительные аксессуары (поставляются по доп. заказу)

Таблица 1.3

Наименование	**Обозначение**	**Примечания**
Заглушка	IEC EN C.100	Устанавливается на бак после полного демонтажа датчика
Крышка-заглушка	IEC EN. 002.0	Устанавливается на бак после снятия измерительной головки
Защита зонда	PP.100	Для движущихся цистерн
Кабель EX2 для подключения к ПК	IEC ES C.100	Для моделей EN2
Кабель EX4 для подключения к ПК	IEC ES C.100-01	Для моделей EN4
Кабель EX6 для подключения к ПК	IEC EN A.100	Для моделей EN6, EZ6
Согласующее у-во частотного выхода	ES.700	Для моделей EN2, EN6
Преобразователь частота/напряжение	FV-10	Для моделей EN2, EN6
Компакт-диск с программным обеспечением	EN.000 CD1	

1.1.3.4.2 Эксплуатационная документация

Таблица 1.4

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Паспорт	EN.000 ПС	1	Для модели EN
Паспорт	EZ.000 ПС	1	Для модели EZ
Паспорт	BIZ-EZ.000 ПС	1	Для блока искрозащиты
Руководство по эксплуатации	EN.000 РЭ	1	Один экземпляр на партию в один адрес
Инструкция по монтажу	EN.000 ИМ	1	Поставляется по доп. заказу

1.1.4 Устройство и работа

Измерение уровня топлива осуществляется измерительной головкой совместно с зондом, погружаемым в топливо.

Зонд датчика при погружении в топливо выполняет функцию переменного конденсатора, емкость которого линейно зависит от уровня заполнения топливом.

Измерительная головка датчика выполняет линейное преобразование емкости зонда в цифровой код уровня топлива, обработку полученных цифровых данных с усреднением результатов измерений, измерение температуры головки и выдачу данных в унифицированном протоколе EDE по интерфейсу RS-485 или RS-232. Данные об уровне топлива выдаются в виде 16-битного значения, и дополнительно 10- или 12-битного по выбору, данные о температуре – в виде 8-битного значения.

Для оценки ускорения и угла наклона транспортного средства, с целью оценки достоверности значения уровня и его последующей компенсации в зависимости от угла наклона, в головку встроен инклинометр (для моделей Exxxix, см.рис 1-13) .

Для определения объема контролируемого топлива должна быть выполнена процедура тарирования топливного бака, при которой устанавливается зависимость между объемом топлива и кодом уровня.

Управление процедурой тарирования и установка параметров обмена данными с помощью программы "eS Install" описаны в приложении А документа "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу".

Протокол обмена данными EDE приведен в приложении Б вышеуказанного документа.

Процесс обновления встроенного программного обеспечения, а также сохранения и восстановления конфигурационных данных описан в приложении В вышеуказанного документа.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Маркировка

1.1.5.1.1 Маркировка на измерительной головке:

- наименование и знак для товаров и услуг предприятия - изготовителя;
- наименование и условное обозначение модели;
- маркировка взрывозащиты;
- температурный диапазон эксплуатации;
- национальный знак соответствия и идентификационный номер сертификационного центра UA.TR.047 при поставках в Украине;
- изображение специального знака взрывобезопасности установленого в ТР ТС 012/2011 и номер сертификата соответствия при поставках в страны Таможенного союза;
- значения параметров искробезопасных электрических цепей датчика;

серийный (заводской) номер по системе предприятия –изготовителя (на боку головки).

1.1.5.1.2 Маркировка блока искрозащиты (для моделей "EZ"):

- наименование и знак для товаров и услуг предприятия - изготовителя;
- наименование модели и условное обозначение;
- маркировка взрывозащиты;
- температурный диапазон эксплуатации;
- надпись "Искробезопасные цепи";
- национальный знак соответствия и идентификационный номер сертификационного центра ООО "СЕРТИС- ЦЕНТР" (UA.TR.115) № СЦ 17.076 Х при сертификации в Украине;
- изображение специального знака взрывобезопасности установленого в ТР ТС 012/2011 и номер сертификата соответствия при поставках в страны Таможенного союза;
- значения параметров искробезопасных электрических цепей датчика;
- серийный (заводской) номер по системе предприятия – изготовителя (на боку головки).

1.1.5.1.3 Маркировка на упаковке датчика:

- наименование и знак для товаров и услуг предприятия - изготовителя;
- наименование и условное обозначение;
- дата выпуска (месяц, год);

- маркировка взрывозащиты (для модели "EZ");;
- тип и длина зонда;
- температурный диапазон эксплуатации;
- номер ТУ, согласно которому изготовлен датчик;
- надпись "Сделано в Украине";
- серийный (заводской) номер арабскими цифрами;
- серийный (заводской) номер в виде штрих-кода.

1.1.5.2 Пломбирование

Для защиты датчика и блока искрозащиты от несанкционированного вмешательства после монтажа устанавливаются индикаторные пломбы.
Одна пломба предохраняет измерительную головку от выкручивания, а остальные устанавливаются на разъемные соединения интерфейсных кабелей.
Процедура пломбирования описана в разделе 4 документа "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу".

1.1.6 Упаковка

Измерительная головка с присоединенным зондом упакована в полиэтиленовый "рукав", а набор комплектующих из основного комплекта поставки (см. таблицу 1.2) и блок искрозащиты (для моделей "EZ"), упакованы в запаянные полиэтиленовые пакеты.

1.2 Описание составных частей изделия

1.2.1 Измерительная головка

В измерительной головке датчика (рис. 1.2) находятся:
- измеритель емкости;
- инклинометр (в некоторых моделях);
- концентратор данных;
- цифровая схема обработки данных;
- устройство обмена данными;
- гальванический барьер (для модели EN);
- стабилизатор питания и схем защиты входных и выходных цепей.

Соединение с внешними устройствами обеспечивается через интерфейсный кабель.

Измеритель емкости выполняет преобразование текущей емкости зонда в цифровой код. Преобразование является линейной функцией с переменными параметрами.

Инклинометр присутствует в моделях исполнения EXXXix-XXXX. Инклинометр выполнен на базе акселерометра с высокой разрешающей

способностью и предназначен для оценки ускорения и угла наклона транспортного средства с целью оценки достоверности значения уровня топлива и возможности его последующей компенсации в зависимости от угла наклона.

Встроенный концентратор данных присутствует во всех перечисленных моделях, однако, использование его совместно с другими датчиками возможно только для модели EN6 благодаря наличию двух независимых интерфейсов RS-232 и RS-485. Назначение ведущего и ведомого портов устанавливается программно. Для остальных моделей возможно только использование встроенных тарировочных таблиц по собственным значениям.

Цифровая схема обработки данных выполняет управление измерителем емкости (диапазонность, смещение нуля и т.п.), а также термокомпенсацию, фильтрацию и масштабирование полученных данных.

Устройство обмена данными обеспечивает возможность обмена данными с контролирующим устройством, сохранения/загрузки калибровочных и конфигурационных данных ДУТ, дистанционного обновления встроенного ПО по последовательному интерфейсу.

Встроенный гальванический барьер является дополнительным средством в системе безопасности ДУТ и предназначен для изоляции цепей измерителя и зонда от остальной электроники головки.

Данное решение устраняет возможность прохождения паразитных токов по цепям "корпус – сигнальная земля", увеличивает помехозащищенность измерителя, повышает устойчивость и безотказность устройства в целом.

Для модели EZ гальванический барьер выполнен в блоке искрозащиты BIZ-EZ.

Измерительная головка присоединяется к зонду при помощи резьбового соединения. Герметичность посадки измерительной головки обеспечивается уплотнительным кольцом, расположенным в торцевой проточке.

1.2.2 Зонд

Зонд представляет собой коаксиальный конденсатор, образованный трубой из алюминиевого сплава (наружный электрод) и изолированной медной струной или штырем из алюминиевого сплава (внутренний электрод). Необходимое натяжение струны поддерживается пружиной, находящейся в контакте разъема зонда. Соосность штыря и внешней трубы обеспечивается внутренними пластиковыми вставками.

1.2.3 Блок искрозащиты BIZ-EZ (для модели "Epsilon EZ")

Требования по искробезопасности для датчика модели "EZ" обеспечивается подключением их через блок искрозащиты, который входит в комплект поставки.

Блок искрозащиты предназначен для питания датчика с видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь уровня "ia" и обмена информационными сигналами с датчиком по интерфейсу RS-485. Блок искрозащиты имеет гальваническую развязку, как между входами и выходами питания, так и входами и выходами интерфейса RS-485.

Искробезопасность электрических цепей блока, связанных с оборудованием во взрывоопасной зоне, обеспечивается ограничением тока и напряжения в его электрических цепях до искробезопасных значений

Блок искрозащиты предназначен для установки за пределами взрывоопасных зон. Он относится к устройству активного типа и предназначен для защиты искробезопасных цепей при воздействии напряжения до 250 В. Питание блока искрозащиты осуществляется от источника постоянного тока с напряжением 9…36 В. Значения параметров искробезопасных электрических цепей блока искрозащиты приведены в таблице 2.2.

1.2.4 Фланец

Фланец служит для герметичного крепления зонда к баку ТС. Фиксация фланца к баку осуществляется при помощи самосверлящих винтов. Герметичность между баком и фланцем обеспечивается при помощи резиновой прокладки.

1.2.5 Интерфейсный кабель

Интерфейсный кабель предназначен для соединения измерительной головки с внешними устройствами. Интерфейсный кабель защищен от механических воздействий гибким металлорукавом или пластиковой гофротрубой.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При эксплуатации датчика запрещается:

– использовать устройство не по назначению;

– подключать датчики к устройствам, интерфейс которых не соответствует характеристикам, указанным в настоящем руководстве;

– подвергать устройство воздействию агрессивных сред;

– подавать напряжение питания, превышающее предельное значение 36 В;

– допускать воздействие импульсного напряжения по цепям питания с величинами, превышающими значения, указанные в таблице 1.1.

2.1.2 Допускается использование изделия с жидкостями, сохраняющими свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.

2.1.3 Диэлектрическая проницаемость измеряемой жидкости должна соответствовать проницаемости жидкости, примененной при тарировании. Несоблюдение этого требования приводит к росту погрешности измерения.

2.2. Взрывозащита

2.2.1 При поставках внутри Украины датчики уровня топлива "Epsilon" модели EN имеют маркировку взрывозащиты "1ExmbiaIICT6 X " и могут применяться во взрывоопасных зонах класса 1 и 2 – головка и 0, 1, 2 – зонд, согласно гл.4 НПАОП 40.1-32-01 "Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок".

При поставках в страны Таможенного союза датчики уровня топлива "Epsilon" модели EN имеют маркировку взрывозащиты "1 Ex s [ia] IIC T6 Ga X" и могут применяться во взрывоопасных зонах класса 1 и 2 – головка и 0, 1, 2 - зонд согласно гл.7.3 ПУЭ "Электроустановки во взрывоопасных зонах".

2.2.2 Знак "X " в маркировке взрывозащиты указывает на специальные условия безопасного применения датчиков, заключающиеся в следующем:

- датчики должны включаться в электрические цепи электрооборудования, питающегося только от аккумуляторной батареи автомобиля напряжением не более 36 В и не имеющего электрических связей с электрооборудованием, имеющим другие источники питания, включая сетевые;
- подключение датчиков к питающей сети должно осуществляться через предохранитель с номинальным током не более 0,1 А.

2.2.3 Маркировка взрывозащиты для датчиков модели EZ

Взрывозащита датчика модели EZ обеспечивается подключением его через блок искрозащиты BIZ-EZ.

При поставках в Украину датчики уровня топлива "Epsilon" модели EZ имеют маркировку взрывозащиты "0ExiaIIBT6" и могут применяться во взрывоопасных зонах класса 0, 1 и 2 только совместно с блоком искрозащиты "BIZ-EZ", входящим в комплект поставки, согласно гл.4 НПАОП 40.1-32-01 "Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок".

При поставках в страны Таможенного союза датчики уровня топлива "Epsilon" модели "EZ" имеют маркировку взрывозащиты "0 Ex ia IIB T6 Ga" и могут применяться во взрывоопасных зонах класса 0, 1 и 2 только совместно с блоком искрозащиты "BIZ-EZ", входящим в комплект поставки, согласно гл. 7.3 ПУЭ "Электроустановки во взрывоопасных зонах".

Таблица 2.1 Значения параметров искробезопасных электрических цепей датчика модели EZ:

Наименование характеристики или параметра	**Ед. изм.**	**Значение**
Максимальное входное напряжение, U_0	В	8,0
Максимальный входной ток, I_0	мА	100
Максимальная внутренняя емкость, C_0	мкФ	80
Максимальная внутренняя индуктивность, L_0	мГн	0,2

2.2.2 Блок искрозащиты "BIZ-EZ" имеет маркировку взрывозащиты "ExiaIIB" и может устанавливаться только во взрывобезопасной зоне.

Таблица 2.2 Значения параметров искробезопасных электрических цепей блока искрозащиты

Наименование характеристики или параметра	**Ед. изм.**	**Значение**
Максимальное выходное напряжение, U_0	В	8,0
Максимальный выходной ток, I_0	мА	450
Максимальная внешняя емкость, C_0	мкФ	80
Максимальная внешняя индуктивность, L_0	мГн	0,5
* - максимальные значения L_0, C_0 для блока искрозащиты установлены с учетом 1,5 - кратного коэффициента безопасности		

2.3 Подготовка изделия к использованию

Подготовка изделия к использованию производится в соответствии с "EN.000 ИМ Инструкция по монтажу".

2.4 Использование изделия

2.4.1 Использование датчика заключается в получение от него внешним устройством (например, бортовым контроллером) электронной информации об уровне топлива в баке.

Управление датчиком осуществляется внешним устройством через интерфейсный кабель и не требует какого-либо дополнительного вмешательства оператора.

2.4.2 Проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации датчика и меры по их устранению указаны в таблице 4.1

2.4.3 Действия в экстремальных условиях

При пожаре, возникшем в месте расположения датчика, необходимо отключить бортовое питание и выполнять все стандартные процедуры по тушению возгорания на транспортном средстве.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание изделия

3.1.1 Общие указания

3.1.1.1 Датчик является необслуживаемым изделием, но если регламентом технического обслуживания ТС предусматривается выполнение процедуры профилактики топливного бака, то целесообразно одновременно выполнить и профилактическое техническое обслуживание датчика.

Блок искрозащиты подлежит осмотру не реже одного раза в 6 месяцев (см.3.1.3.2).

3.1.1.2 К обслуживанию датчика допускается только персонал, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации и документом "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу".

3.1.2 Меры безопасности

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

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

3.1.2.3 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.

3.1.2.4 На автомобильном транспорте в месте производства работ должны соблюдаться требования правил охраны труда в соответствии с
ПОТ РМ-027-2003 "Межотраслевые правила охраны труда на автомобильном транспорте" (на территории России).

- НПАОП 0.00-1.62-12 "Правила охраны труда на автомобильном транспорте" (на территории Украины)
- или требования нормативных документов, действующих на территории потребителя.

3.1.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.1.3.1 Техническое обслуживание датчика

Выполнить полный демонтаж датчика в следующей последовательности (рис. 3.1):

- разъединить интерфейсный и присоединительный кабель;
- вывернуть и снять измерительную головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца;
- закрыть отверстие фланца заглушкой IEC EN C. 100 (см. таблицу 1.3), как показано на рис. 3.1;

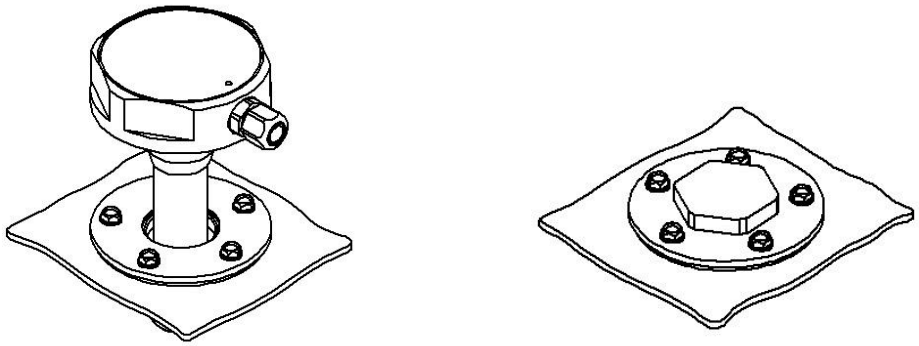

Рис. 3.1 - Полный демонтаж датчика уровня топлива и установка заглушки

- промыть внутреннюю часть зонда топливом (в котором эксплуатируется датчик) и продуть сжатым воздухом;
- проконтролировать собственные параметры измерительной головки (с помощью программы "eS Install", согласно процедуре, описанной в приложении А документа "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу");
- выполнить монтаж и пломбирование датчика согласно требованиям 1.1.5.2.

3.1.3.2 Техническое обслуживание блока искрозащиты

Техническое обслуживание блока искрозащиты заключается в его осмотре и устранении нарушений при эксплуатации.

При осмотре необходимо произвести следующие операции:

- осмотреть корпус и выявить механические повреждения;
- очистить корпус блока искрозащиты от пыли и грязи;
- проверить наличие маркировки;
- проверить крепление блока;
- проверить качество электрического соединения с шиной заземления или корпусом транспортного средства;
- проверить качество подключения внешних цепей;
- проверить целостность защитных пломб.

При выявлении повреждений устранить их, а при невозможности устранить повреждения, провести замену поврежденных частей.

Запрещается эксплуатация блока искрозащиты с повреждениями и неисправностями, а также его ремонт.

При возникновении необходимости демонтажа блока искрозащиты, демонтаж выполнять в следующей последовательности:

- отключить разъем питания (от кабеля интерфейсного BIZ);
- отключить разъем искробезопасной цепи (от кабеля интерфейсного EZ);
- отсоединить провод заземления корпуса блока искрозащиты от клеммы шины заземления или корпуса транспортного средства;
- снять блок искрозащиты с места установки.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Анализ неисправностей датчика и меры по их устранению

4.1.1 Общие указания

4.1.1.1 К ремонту датчика допускается только персонал, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации и документом "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу".

4.1.1.2 Меры безопасности при замене измерительной головки такие же, как и при техническом обслуживании датчика (см. 3.1.2).

4.1.1.3 Проблемы, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации датчика и меры по их устранению указаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Возникающие неисправности	**Возможные причины**	**Меры по устранению неисправностей**
1	2	3
Датчик показывает нулевое значение уровня топлива	Обрыв струны возле центрального контакта зонда	– Произвести замену струны в соответствии с 4.2.2.
	Отсутствие электрического контакта между головкой и зондом	– Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; – вывернуть и снять измерительную головку датчика; – промыть внутреннюю часть зонда топливом (в котором эксплуатируется датчик) и продуть сжатым воздухом; – очистить центральные контакты головки и зонда; – проверить отсутствие заедания центрального контакта головки при нажатии на него; – установить измерительную головку на место и подключить интерфейсный кабель.
Датчик не отвечает на запросы	Отсутствие напряжения питания головки датчика топлива	– Проверить питающее напряжение на разъёме интерфейсного кабеля; – проверить целостность предохранителей на интерфейсном кабеле и при необходимости, произвести их замену.
	Изменился сетевой адрес головки	– С помощью программы "eS_Install"* проверить правильность установленного сетевого адреса датчика; – при необходимости провести повторную установку адреса.
	Головка датчика топлива неисправна	– Опросить датчик с помощью программы "eS_Install"*. При необходимости заменить головку датчика.
Датчик передает данные о максимальном уровне топлива в баке, хотя в действительности уровень топлива меньше максимального значения	Произошёл обрыв струны с замыканием ее на стенку зонда	– Произвести замену струны в соответствии с 4.2.2.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
	Наличие воды или других примесей на дне бака	– Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; – вывернуть и снять измерительную головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца; – закрыть отверстие фланца заглушкой; – снять бак, промыть и просушить его; – произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель.
Во время стоянки показания уровня топлива меняются скачками на несколько значений и восстанавливаются на прежний уровень	Появление люфта в соединении трубки и втулки зонда датчика топлива	– Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; – вывернуть и снять измерительную головку, затем вывернуть зонд из фланца; – проверить зонд датчика на наличие люфта между трубкой и втулкой зонда; – при наличии люфта заменить зонд; – произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель.
Во время стоянки показания уровня топлива периодически опускаются до нулевого значения и восстанавливаются через некоторое время	Пропадание контакта в держателе предохранителя датчика топлива	– Произвести проверку цепей питания датчика, надёжность контакта предохранителя датчика и при необходимости, произвести его замену.
	Нет надёжного соединения по проводам интерфейсного кабеля	– - Произвести проверку проводов интерфейса и питания, а также надёжность их соединения.
	Занижен порог питающего напряжения головки датчика	– Проверить питающее напряжение подаваемое на датчик топлива, оно должно находится в пределах от 10 В до 36 В; – при заниженном уровне проверить заряд аккумулятора ТС.
Во время стоянки показания уровня топлива плавно изменяют своё значение в зависимости от времени суток	Температурная деформация бака	Изменение температуры бака (как правило пластикового) вызывает его деформацию, что приводит к изменению уровня топлива в баке. Для исправления устранить возможность деформации бака при изменении температуры.
	Изменение диэлектрической проницаемости топлива от температуры	Проявление такой зависимости связано с коэффициентом расширения топлива. Данную зависимость необходимо учитывать в общей погрешности измерения.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
Датчик не отвечает на запросы от программы "eS_Install"	Неисправен преобразователь интерфейса (RS485, RS232)	− В меню "Мой компьютер"- "Свойства"- "Диспетчер задач" проверить наличие преобразователя интерфейса; − в случае его отсутствия произвести переустановку драйвера; − про отсутствии связи с компьютером провести замену преобразователя.
	Отсутствие напряжения питания на головке датчика топлива	− Проверить питающее напряжение на разъёме интерфейсного кабеля; − проверить целостность предохранителей на интерфейсном кабеле и при необходимости, произвести их замену; проверить целостность проводов питания.
	Перепутаны подключения по интерфейсным проводам	Если датчик не опрашивается необходимо проверить правильность подключения интерфейсных проводов и поменять местами их подключение.
	Отсутствует драйвер для преобразователя интерфейса	− Произвести настройку преобразователя интерфейса (RS485, RS232); проверить правильность установки драйвера. Драйвер поставляется в комплекте с преобразователем.
При эксплуатации самостоятельно меняются установленные настройки датчика (битность, сетевой адрес)	В сети питания датчика большие пульсации напряжения	− Проверить питающее напряжение на разъёме интерфейсного кабеля; − проверить целостность проводов питания; − проверить исправность генератора и схем стабилизации питания ТС; − для сглаживания пульсаций в цепях питания установить стабилизаторы питания.
Смещение начального кода датчика при продолжительной эксплуатации	Изменение ёмкости зонда в связи с уменьшением натяжения струны	− Произвести подтяжку или замену струны в соответствии с 4.2.2
	Деформация изолятора и колпачка изолятора трубки зонда	− Проверить целостность изолятора и колпачка изолятора зонда датчика; − при необходимости - произвести замену; − если обнаружено, что повреждение происходит из-за избыточной длины зонда, уменьшить длину зонда обрезав его согласно требованиям инструкции по монтажу; − после проведения подрезки произвести установку нижнего и верхнего значений FSM на вкладке "Установка шкалы" программы "eS_Install", а также провести тарировку топливного бака.

Продолжение таблицы 4.1

1	2	3
Смещение начального кода датчика при продолжительной эксплуатации	Изменение параметров зонда	− Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; − вывернуть и снять головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца; − проверить зонд на наличие загрязнения; − промыть внутреннюю часть зонда топливом (в котором эксплуатируется датчик) и продуть сжатым воздухом; − произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель; − при необходимости выполнить повторное тарирование топливного бака согласно раздела 5 Инструкции по монтажу.
Во время движения значение уровня топлива не изменяется	Засорено дренажное отверстие зонда	− Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; − вывернуть и снять головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца; − проверить и прочистить дренажное отверстие зонда; − произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель.
	Наличие осадка (грязи) на дне топливного бака	− Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; − вывернуть и снять измерительную головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца; − промыть зонд и дренажные отверстия; − демонтировать топливный бак; − произвести очистку и промывку бака; − установить бак; − произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель.
Некорректные данные от датчика (расхождение между фактической заправкой и данными в диспетчерском ПО)	Неверная тарировка	Произвести повторное тарирование топливного бака согласно раздела 5 Инструкции по монтажу.

Окончание таблицы 4.1

	Смещение начального кода датчика при продолжительной эксплуатации.	− Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; − вывернуть и снять головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца; − произвести повторное тарирование топливного бака согласно раздела 5 Инструкции по монтажу − произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель.
Большие колебания показаний уровня топлива во время движения ТС	Нелинейная тарировочная таблица	Произвести повторное тарирование топливного бака согласно раздела 5 Инструкции по монтажу.
	Большой объём топливного бака и (или) его сложная конфигурация	Рассмотреть возможность установки двух датчиков в топливный бак.
Скачкообразное изменение показаний уровня топлива (от рабочего значения до максимального)	Наличие воды в баке.	− Отсоединить интерфейсный кабель от датчика; − вывернуть и снять измерительную головку, затем вывернуть зонд датчика из фланца; − закрыть отверстие фланца заглушкой. − снять бак, промыть и просушить его; − произвести установку датчика топлива на место и подключить интерфейсный кабель.
	Ослабление или обрыв струны с её касанием к стенке зонда	− Произвести замену струны в соответствии с 4.2.2.

* - Если датчик не опрашивается программой "eS_Install", то это является признаком неправильной настройки COM порта. Для устранения неисправности:

- Произвести настройку COM порта преобразователя интерфейса (RS485, RS232)
- Проверить правильность установки драйвера
- В "Мой компьютер"- "Свойства"- "Диспетчер задач" проверить наличие преобразователя интерфейса (RS485, RS232) и его настройку.
- Скорость передачи данных в программе "eS_Install" подобрать соответствующую настройкам в датчике.

.

4.2 Текущий ремонт составных частей изделия

4.2.1 Ремонт (замена) измерительной головки

4.2.1.1 Измерительная головка датчика является неремонтируемым изделием и в течение гарантийного срока службы сохраняет стабильность своих параметров.

В случае выхода из строя измерительной головки и, если предполагается эксплуатация ТС до установки новой измерительной головки, необходимо произвести частичный демонтаж датчика.

4.2.1.1.1 Частичный демонтаж датчика выполняется в следующей последовательности (рис. 4.1):

- разъединить интерфейсный и присоединительный кабель.
- вывернуть и снять измерительную головку датчика.
- при необходимости частично завернуть втулку зонда датчика во фланец, как показано на рис. 4.1.
- закрыть втулку зонда датчика крышкой-заглушкой IEC EN. 002.0 (см. табл. 1.3);

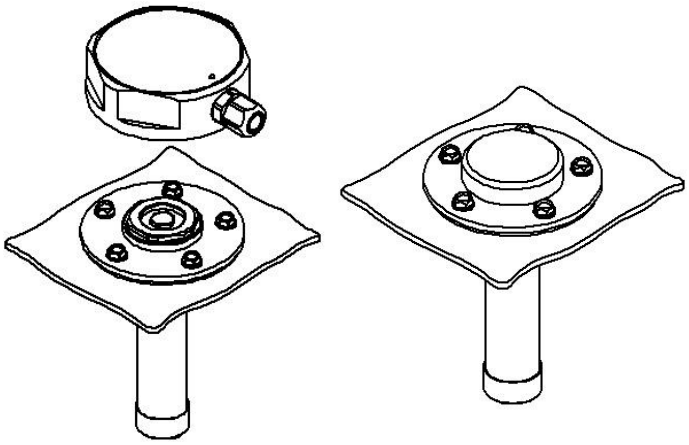

Рис. 4.1 - Частичный демонтаж датчика уровня топлива и установка крышки-заглушки

- загрузить в новую измерительную головку конфигурационные данные (см. приложение В "Обновление встроенного ПО, сохранение и восстановление конфигурационных данных" документа "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу");
- установить и подключить новую измерительную головку, выполнить пломбирование датчика в соответствии с требованиями 1.1.5.2.

4.2.1.2 В случае, если конфигурационные данные были утеряны, необходимо произвести операции по конфигурированию датчика, описанные в приложении В документа "EN.000 ИМ Инструкция по монтажу". Если конфигурационные данные были успешно восстановлены, то повторная тарировка бака не требуется.

4.2.2 Замена струны зонда

При необходимости замены струны необходимо произвести следующие операции:

- отсоедините измерительную головку от зонда, выполнив операции, описанные в главе 4 документа "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу" в обратном порядке;
- отсоедините струну в нижней части зонда, предварительно сняв колпачок–заглушку, и в верхней части зонда, как показано на рис. 4.2;

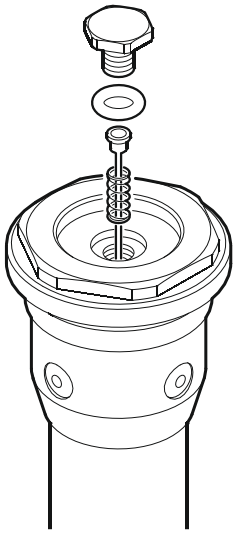

Рис. 4.2 - Демонтаж струны

- установите новую струну, выполнив операции, описанные в главе 3 документа "EN.000 ИМ. Инструкция по монтажу"

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование датчика в транспортной упаковке предприятия-производителя допускается всеми видами закрытого наземного и морского транспорта (в ж/д вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.).

Допускается перевозка в герметизированных отапливаемых отсеках самолетов.

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