



# TKLS

ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА ВО ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОМ ИСПОЛНЕНИИ

## РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



# Оглавление

Введение.....	3
Информация о безопасной эксплуатации и установке.....	4
Уведомление об авторских правах на программное обеспечение.....	4
Основные сведения.....	5
Технические характеристики.....	8
Комплект поставки.....	10
Подготовка к работе.....	11
Подключение датчика.....	18
Подключение датчика к барьеру искрозащиты «TK.iSB».....	18
Подключение питания.....	19
Подключение к шине RS-485 (TIA/EIA-485-A).....	20
Подключение частотного выхода.....	20
Коды ошибок.....	21
Конфигурирование датчика.....	22
Карта регистров Modbus (RTU).....	24
Хранение.....	25
Транспортирование.....	25
Утилизация.....	25
Сертификаты соответствия.....	26
Приложение 1: Расположение крепежных отверстий.....	29
Приложение 2: Ориентация осей внутреннего акселерометра.....	30
Приложение 3: Дополнительная защита измерительных трубок датчика.....	30

# Введение

Настоящее Руководство распространяется на датчик уровня топлива (ДУТ) «TKLS» во взрывозащищенном исполнении (далее устройство, датчик) производства ООО «ТехноКом» и определяет порядок установки и подключения, а также содержит описание функционирования устройства и управления им.

Руководство предназначено для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения ремонтных и монтажных работ на автотранспорте и ином оборудовании, предназначенном для хранения топлива, на котором может устанавливаться датчик, а также владеющих профессиональными знаниями в области электронного и электрического оборудования различных транспортных средств.

Для обеспечения правильного функционирования, установка и настройка датчика «TKLS» должна осуществляться квалифицированными специалистами.

Датчик «TKLS» может использоваться в составе как системы контроля расхода топлива, так и системы мониторинга транспорта.

Для успешного применения датчика необходимо ознакомиться с принципом работы системы целиком, и понимать назначение всех ее составляющих в отдельности.



*Все сведения о функциях, функциональных возможностях и других спецификациях датчиков уровня топлива «TKLS», а также сведения, содержащиеся в настоящем Руководстве, основаны на последней информации и считаются достоверными на момент публикации.*

*ООО «ТехноКом» сохраняет за собой право вносить изменения в эти сведения или спецификации без предварительного уведомления или обязательства.*

## ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

В таблице ниже приводится список изменений в каждой версии данного Руководства пользователя.

Версия	Описание изменений	Дата
1.10	Добавлен раздел «Сертификаты соответствия»	07/2016
1.11	Добавлены условия хранения, транспортировки и утилизации датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении	11/2016
1.12	Добавлено Приложение 3 «Дополнительная защита измерительных трубок датчика»	11/2017
1.13	Обновлен раздел «Подготовка к работе» Добавлено раздел «Дополнительная защита измерительных трубок датчика» в приложение	02/2018

# Информация о безопасной эксплуатации и установке

В этом разделе содержится важная информация об эффективной и безопасной эксплуатации. Перед установкой и использованием датчиков уровня топлива «TKLS» прочитайте приводимую информацию.

- К эксплуатации не допускаются устройства с поврежденной изоляцией токоведущих частей, нарушением целостности корпуса и поврежденной измерительной частью.
- Эксплуатационные характеристики: электрические параметры, состояние измеряемой жидкости и условия окружающей среды должны соответствовать условиям, установленным производителем на данное устройство. В противном случае производитель не несет ответственность за сохранность устройства и качество его работы.
- Все подключения должны выполняться при выключенном питании датчика и устройств, к которым подключается датчик.

## Уведомление об авторских правах на программное обеспечение

Описываемые в настоящем Руководстве продукты ООО «ТехноКом» могут содержать программное обеспечение, хранящееся в полупроводниковой памяти или на других носителях, авторские права на которое принадлежат ООО «ТехноКом» или сторонним производителям. Законодательством Российской Федерации и других стран гарантируются определенные исключительные права ООО «ТехноКом» и сторонних производителей на программное обеспечение, являющееся объектом авторских прав, например исключительные права на распространение или воспроизведение таких программ.

Соответственно, изменение, вскрытие технологии, распространение или воспроизведение любого программного обеспечения, содержащегося в продуктах ООО «ТехноКом», запрещено в степени, определенной законодательством.

Кроме того, приобретение продуктов ООО «ТехноКом» не подразумевает предоставление (прямо, косвенно или иным образом) каких бы то ни было лицензий по отношению к авторским правам, патентам и заявкам на патенты ООО «ТехноКом» или любого стороннего производителя, за исключением обычной, неисключительной бесплатной лицензии на использование, возникающей вследствие действия законодательства при продаже продукта.

Протокол обмена данными между датчиками уровня топлива «TKLS» внешним устройством является конфиденциальной информацией и интеллектуальной собственностью ООО «ТехноКом».

Несанкционированное распространение протокола обмена данными запрещается.

# Основные сведения

Датчик уровня топлива «TKLS» – это устройство, предназначенное для измерения уровня топлива в баке ТС и других емкостях, предназначенных для хранения топлива, и передачи показаний устройству сбора данных, к которому датчик подключен. Датчик уровня топлива «TKLS» может устанавливаться как вместо штатного датчика, так и в качестве дополнительного устройства для контроля изменения уровня топлива.

Датчик уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении относится к взрывозащищенному оборудованию группы II по ГОСТ 30852.0-2002 и имеет маркировку взрывозащиты 0ExiaIIBT6 X. Датчик во взрывозащищенном исполнении может применяться в зонах класса «0» согласно ГОСТ 30852.0-2002. Взрывозащищенность датчика уровня топлива «TKLS» достигается видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ 30852.10-2002.

Искробезопасность электрических цепей датчика уровня топлива «TKLS» обеспечивается за счет ограничения напряжения и тока в электрических цепях датчика до искробезопасных значений с помощью внешнего барьера искрозащиты на стабилизаторах «TK.iSB». Барьер с искробезопасными электрическими цепями уровня «ia» выполнен в соответствии с требованиями ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002, имеет маркировку взрывозащиты [Exia]IB и предназначен для установки вне взрывоопасных зон.



*Использование датчика уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении без барьера искрозащиты «TK.iSB» запрещено!*



*Подробнее о технических характеристиках барьера искрозащиты «TK.iSB», схемах подключения и правилах эксплуатации см. в документе «Руководство пользователя барьера искрозащиты TK.iSB».*

## Составные части датчика «TKLS»:

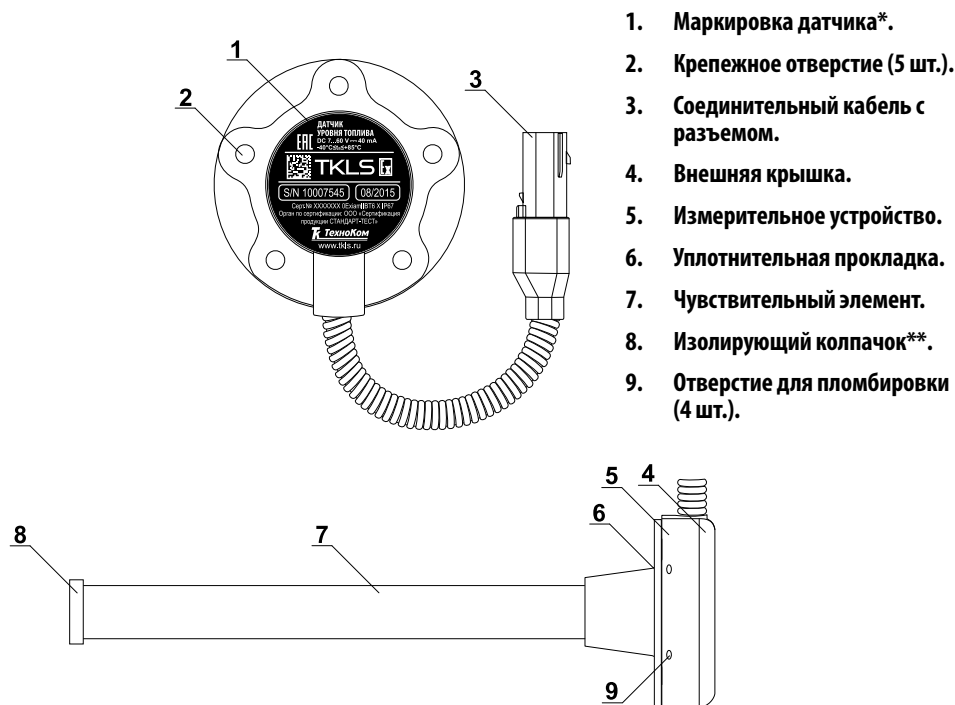
Конструктивно датчик уровня топлива «TKLS» состоит из соединительного кабеля, помещенного в металлорукав, с разъемом для внешних подключений, измерительного устройства (ИУ) и чувствительного элемента (ЧЭ), объединенных в единую неразъемную конструкцию (рис.1). На Рис.1 также изображены дополнительные элементы датчика.

ЧЭ представляет собой электрический конденсатор, состоящий из двух коаксиальных трубок помещаемых в резервуар, пространство между которыми свободно заполняется топливом.

ИУ располагается в корпусе, из ударопрочного пластика, с закрепленными в нем трубками ЧЭ и соединительным кабелем. Трубки ЧЭ отделены от платы ИУ стенкой корпуса. ИУ имеет электрическое соединение с ЧЭ и соединительным кабелем. Для защиты от внешних воздействий печатная плата ИУ герметизируется компаундом. Степень защиты корпуса не хуже IP67.

Соединительный кабель с разъемом обеспечивает подключение датчика к внешним регистрирующим устройствам. Степень защиты разъема IP67.

Датчик имеет стандартный SAE 5 фланец для крепления на резервуарах. Герметизация соединения достигается установкой уплотнительной прокладки (поставляется с датчиком) между датчиком и резервуаром.



1. Маркировка датчика\*.
2. Крепежное отверстие (5 шт.).
3. Соединительный кабель с разъемом.
4. Внешняя крышка.
5. Измерительное устройство.
6. Уплотнительная прокладка.
7. Чувствительный элемент.
8. Изолирующий колпачок\*\*.
9. Отверстие для пломбировки (4 шт.).

Рис.1. Составные части датчика.

\*Маркировка содержит товарный знак и контактные данные завода-изготовителя, наименование и заводской серийный номер изделия, дату выпуска, маркировку сертификата взрывозащиты и наименование органа по сертификации.

\*\* Датчик поставляется с транспортной заглушкой, которую необходимо снять перед установкой датчика в бак.

## Принцип действия

Принцип работы датчика основан на зависимости электрической емкости коаксиального конденсатора, расположенного в резервуаре с топливом, от уровня топлива. Изменение емкости связано с тем, что диэлектрическая проницаемость топлива отличается от диэлектрической проницаемости воздуха (газовоздушной смеси).

Полученные показания могут передаваться по интерфейсу RS-485, в протоколе LLS или Modbus, или на частотный выход в виде частоты, ШИМ сигнала, периодической последовательности импульсов, пропорциональной измеренному уровню.

Дополнительно, с измерением объема топлива, производится измерение температуры окружающей среды. Полученные значения температуры вместе с показаниями уровня топлива передаются устройству сбора данных.

В качестве устройства сбора данных может выступать любое оборудование, поддерживающее обмен данными по одному из протоколов – Modbus или LLS: бортовой контроллер мониторинга, концентратор или другое устройство.

Полученные данные могут напрямую выводиться на индикатор, и в дальнейшем использоваться в отчетах.

**Цифровой идентификатор программного обеспечения датчика: 0xb23f.**

# Технические характеристики

## Основные технические характеристики датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении

Наименование параметра	Значение
Маркировка взрывозащиты	0ExiamIIBT6 X
Выходной интерфейс	RS-485 (TIA/EIA-485-A), частотный выход
Протокол интерфейса RS-485	AGHIP / LLS / Modbus
Bluetooth Low Energy (BLE)	Есть
Встроенный акселерометр / датчик угла наклона	Есть
Автоматическая тарифовка	Есть
Самодиагностика	Есть
Отчет об ошибках	Есть
Дистанционная настройка по интерфейсу Bluetooth	Есть
Дистанционная настройка по интерфейсу RS-485	Есть
Дистанционное обновление программы (прошивки)	Есть
Ведение журнала событий	Есть
Измерение температуры	Есть
Количество дискретных входов, шт	1
<b>Параметры частотного выхода</b>	
Диапазон выходного сигнала, Гц	100...3000
Тип выхода	открытый коллектор
Максимальный ток нагрузки, мА	200
<b>Параметры измерений</b>	
Измеряемая среда	Бензин, дизельное топливо, масло
Диапазон измерения уровня в зависимости от исполнения, мм	0...750, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000
Точность измерения в рабочей области, не хуже, %	1,0
Вариация показаний, мм	0.01•L <sup>1</sup>
Разрешающая способность, бит	12
Диапазон измерения температуры, °С	-40...+85
Погрешность измерения температуры, °С	±1
<b>Параметры работы датчика</b>	
Напряжение питания, В	7...13,7
Потребляемый ток, не более, мА <sup>2</sup>	30



**Технические характеристики (продолжение):**

Наименование параметра	Значение
Температурный диапазон, °C	-40...+85
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и влаги	IP67
Длина измерительной части, мм	750/1000/1500/ 2000/2500/3000
Габаритные размеры, не более, мм	75 x 75 x (35+L) <sup>1</sup>
Масса, кг, не более	1,5
Тип крепления	SAE 5
Время непрерывной работы	круглосуточно
Средняя наработка на отказ, часов, не менее	100000
Средний срок службы, лет, не менее	10

<sup>1</sup> L – это длина измерительной части.

<sup>2</sup> Все измерения параметров устройства, кроме особо оговоренных случаев, производятся при номинальном напряжении питания (12,0 ± 0,5) В.

**Электрические искробезопасные характеристики датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении**

Наименование параметра	Значение
Максимальное входное напряжение (U <sub>i</sub> ), В	13,7
Максимальный входной ток (I <sub>i</sub> ), А	0,221
Максимальная внутренняя емкость (C <sub>i</sub> ), мкФ	2
Максимальная внутренняя индуктивность (L <sub>i</sub> ), мкГн	100

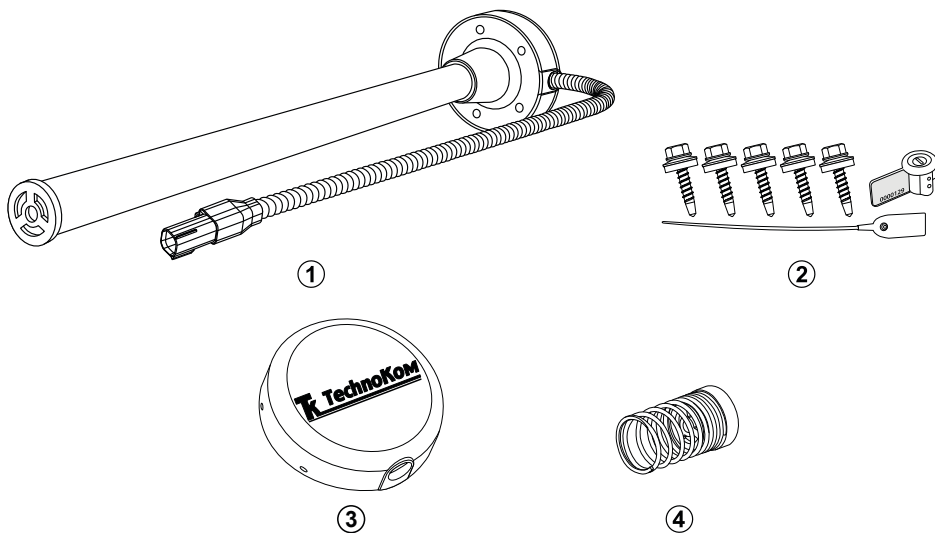
# Комплект поставки

№	Наименование	Кол-во
1	Датчик уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении	1 шт.
2	Комплект монтажный <sup>1</sup>	1 комплект
3	Крышка защитная	1 шт.
4	Донный упор пружинный <sup>2</sup>	1 шт.
5	Комплект эксплуатационной документации	1 шт.

<sup>1</sup> В комплект монтажный входят:

- Прокладка уплотнительная – 1 шт.
- Саморез с шайбой и уплотнительной прокладкой М5 – 5 шт.
- Заклепка-гайка с резьбой М5 – 5 шт.
- Винт-болт крепежный М5 – 5 шт.
- Пломба пластиковая – 1 шт.
- Пломба разъема роторная – 1 шт.
- Изолирующий колпачок (запасной) – 1 шт.
- Предохранитель с держателем – 1 шт.

<sup>2</sup> Донный упор пружинный поставляется только с датчиками TKLS во взрывозащищенном исполнении с длиной измерительной части 1500, 2000, 2500 и 3000 мм.



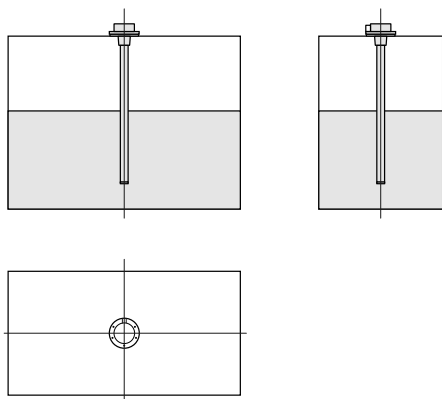
Для подключения датчика уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении к барьеру искрозащиты «ТК.ІSB» необходимо дополнительно приобрести кабель монтажный «КМВЗ» производства ООО «ТехноКом». Длина кабеля «КМВЗ» определяется при заказе и может быть 10/15/20 метров.

# Подготовка к работе

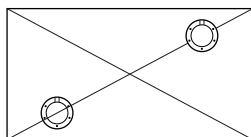
Перед началом монтажных работ настоятельно рекомендуется проверить устройство на наличие механических повреждений.

## Выбор места установки датчика

- Выбор места установки датчика производится в зависимости от геометрической формы бака так, чтобы обеспечивать максимальную независимость показаний датчика от колебаний топлива, в случае наклона ТС.
- Рекомендуется устанавливать датчик максимально близко к центру бака (см. рисунок):



- Если из-за геометрических особенностей бака установка одного датчика не обеспечивает требуемую достоверность показаний, то рекомендуется устанавливать несколько датчиков в один бак. Наиболее часто применяется система из двух датчиков, установленных на расстоянии друг от друга. В этом случае уровень топлива в баке будет представлять собой среднее значение между показаниями двух датчиков.



- Установка двух датчиков в бак также обеспечивает точность измерений при движении транспортного средства по участку дороги с уклоном.

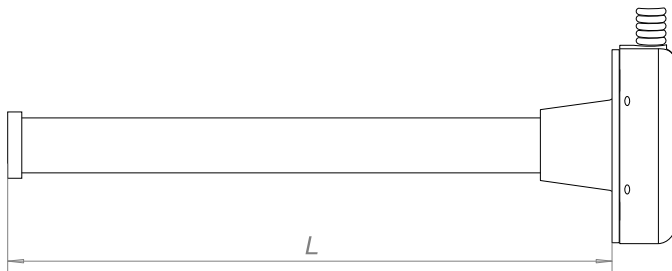
## Подготовка топливного бака

Подготовка топливного бака к проведению монтажных работ должна осуществляться в соответствии с требованиями техники безопасности, установленными для данного бака:

- если бак бензиновый, то перед началом монтажных работ необходимо полностью слить топливо из бака и заполнить бак водой.
- Убедиться, что в предполагаемом месте установки датчика нет перегородок внутри бака. Для этого просверлить отверстие (диаметром около 3 мм) и убедиться, что в радиусе 20 мм нет перегородок.
- Просверлить в баке центральное отверстие для датчика биметаллической коронкой диаметром 35..37 мм. Просверлить 5 отверстий для крепления датчика.

## Подготовка датчика

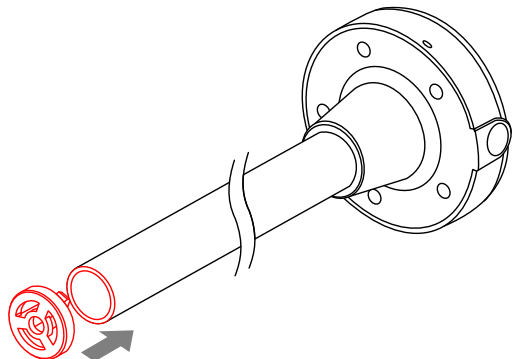
- Длина измерительной части датчика может быть обрезана под конкретный бак. Для этого необходимо:
- Измерить глубину бака, в который устанавливается датчик, опустив линейку в центральное отверстие для датчика.
- На рабочей длине датчика L отмерить полученную глубину бака.
  - Если датчик устанавливается в бак без донного упора, то полученное значение глубины рекомендуется уменьшить на 10-30 мм во избежание ложных показаний из-за наличия примесей (в том числе и воды) на дне бака. Величину запаса следует подбирать опытным путем, исходя из состояния топливного бака, в который будет установлен датчик.
  - Если датчик устанавливается в бак с донным упором (датчики TKLS во взрывозащищенном исполнении с длиной трубок более 1000 мм без другого способа защиты трубок), то полученное значение глубины рекомендуется уменьшить на 17-25 мм. Сжатие пружины донного упора должно быть достаточным для фиксации трубок и в то же время через расстояние между витками пружины должно свободно поступать топливо в измерительные трубки датчика.



- Отрезать измерительную трубку нужной длины так, чтобы линия среза была перпендикулярна продольной оси датчика.
- После обрезки необходимо установить изолирующий колпачок на измерительные трубки (см. рисунок ниже).



При обрезке измерительной части следует учитывать, что минимальная длина измерительной части должна составлять не менее 150 мм.



Калибровка, тарировка и эксплуатация датчика уровня топлива без изолирующего колпачка может привести к некорректному измерению уровня топлива



Датчик поставляется с транспортной заглушкой, которую необходимо снять перед установкой в бак.

## Калибровка датчика


Калибровка датчика требуется для установки граничных показаний датчика. Необходимо сначала выполнить калибровку показаний пустого бака. Рекомендуется выполнить калибровку пустого бака при первом включении датчика, когда трубки датчика еще не погружены в топливо. Если датчик ранее эксплуатировался, то перед калибровкой пустого бака необходимо извлечь датчик из топливного бака и дать топливу стечь из измерительных трубок (~ 15-20 минут).



*Во время выполнения калибровки не следует отключать датчик от конфигуратора ТКС. Если требуется сохранить калибровочные данные, то перед отключением необходимо записать настройки в датчик, нажав кнопку «Записать настройки» в конфигураторе.*

### Для установки показаний пустого бака необходимо:

- подключить датчик ТКС во взрывозащищенном исполнении к конфигуратору согласно инструкции, приведенной в файле справки на конфигуратор. Показания датчика появятся на вкладке «Конфигурация»;

- через 1-2 минуты установить показания датчика «Пустой бак», нажав на кнопку  напротив поля «Пустой бак». Первичные показания датчика будут занесены в поле «Пустой бак»;
- после установки показаний пустого бака необходимо выполнить калибровку показаний для полного бака.


### Для установки показаний полного бака необходимо:

- подключить датчик ТКС во взрывозащищенном исполнении к конфигуратору;
- если калибровка показаний полного бака осуществляется при помощи емкости с топливом, то перевернуть датчик и влить небольшое количество топлива (~ 10-20 мл) в измерительные трубки датчика через дренажное отверстие, например при помощи шприца, либо сверху через трубки. Затем установить датчик в емкость для калибровки, предварительно наполнив эту емкость топливом;

Порт: COM20	Скорость: Авто	Поиск датчиков
Адрес: 10	10000424	TKLS-01.37; Ошибка нет
Конфигурация   Тарировка   Логирование   Обновление прошивки   Автотарировка		
Сетевой адрес: 10	Протокол: LLS	Температура: t = -- °C
Скорость RS485: 115200	Полный бак:	Первичные показания датчика: 84033613
Пустой бак:	Вид усреднения: Скользящее средн.	Первичные показания датчика(усредненные): 79064
Интервал усреднения:(с) 49	Формат показаний: Объем в литрах	Частота на выходе, Гц: 1500
Пароль на изменение настроек: 11111111	Диапазон выдаваемых показаний: 0 - 4095	Уровень в баке: 4090
<input checked="" type="checkbox"/> Активация Bluetooth	Частотный выход: Автотариров	98 %
Тип сигнала: Автотариров	Частота при полном баке(Гц): 1500	Калибровка инклинометра
Частота при пустом баке(Гц): 500	Сброс пароля	Получить HASH
Считать настройки	Сформировать команду	Сбросить пароль
		Записать настройки

• если калибровка полного бака осуществляется путем заливки топлива в измерительные трубки датчика, то перевернуть датчик и закрыть дренажное отверстие. Затем залить топливо в измерительные трубки датчика до полного заполнения трубок.

• показания датчика появляются в конфигураторе:

• установить показания датчика «Полный бак», нажав на кнопку  напротив поля «Полный бак». Первичные показания датчика будут занесены в поле «Полный бак».

## Установка датчиков с длиной измерительной части более 1000 мм

При эксплуатации датчиков уровня топлива с длиной измерительной части более 1000 мм может иметь место повреждение трубок из-за колебания топлива в баке при резких ускорениях и торможениях транспортного средства. Во избежание этого требуется дополнительная фиксация измерительных трубок или установка защитных **переборок** в топливный бак вблизи датчика.

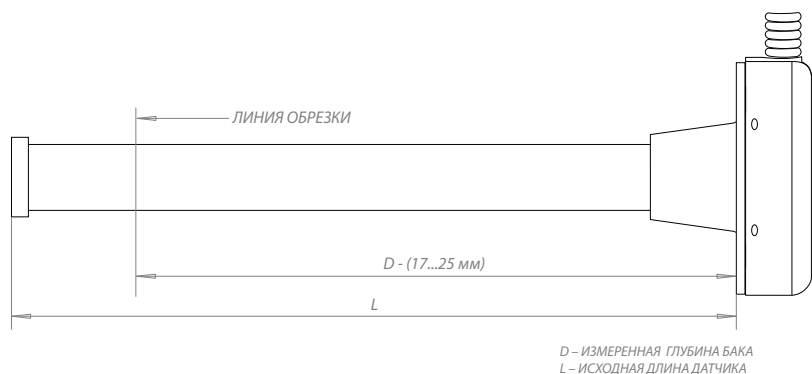
Наиболее распространенный способ фиксации трубок – это использование пружинного донного упора, поставляемого в комплекте с датчиками «TKLS» во взрывозащищенном исполнении с длиной измерительной части более 1000 мм.



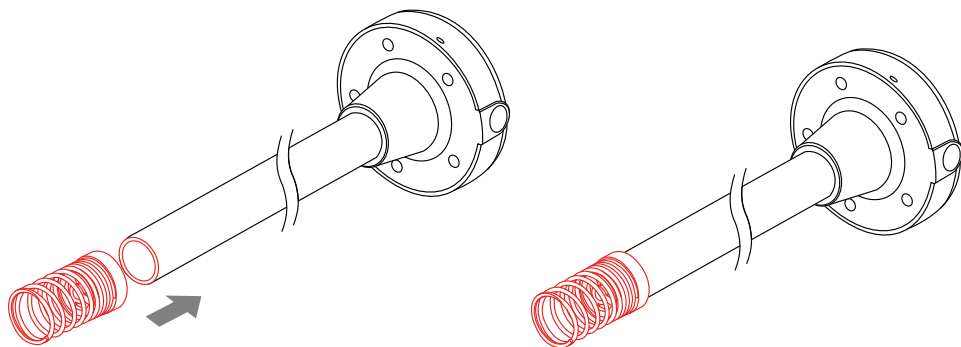
*Установка донного упора для датчиков TKLS во взрывозащищенном исполнении с длиной измерительной части более 1000 мм обязательна.*

## Особенности установки

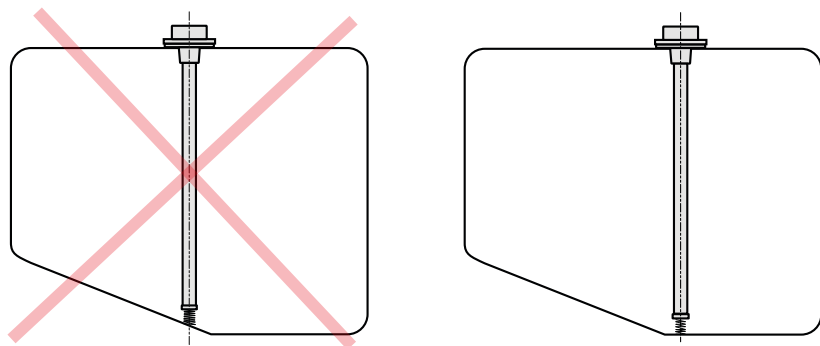
- Донный упор должен устанавливаться вместо изолирующего колпачка после обрезки измерительных трубок датчика.
- Измерительные трубки датчика необходимо обрезать на величину глубины бака минус 17-25 мм. Этот отступ необходим для сжатия пружины донного упора, достаточного для фиксации трубок датчика. Также чрезмерное сжатие пружины может затруднить попадание топлива в измерительные трубки при эксплуатации датчика.



- После обрезки необходимо установить донный упор, поставляемый в комплекте, на измерительные трубки как показано на рисунке.



- Для обеспечения надежной и правильной фиксации измерительных трубок необходимо устанавливать датчик с донным упором строго перпендикулярно дну бака.
- Установка донного упора под углом ко дну бака не допускается.

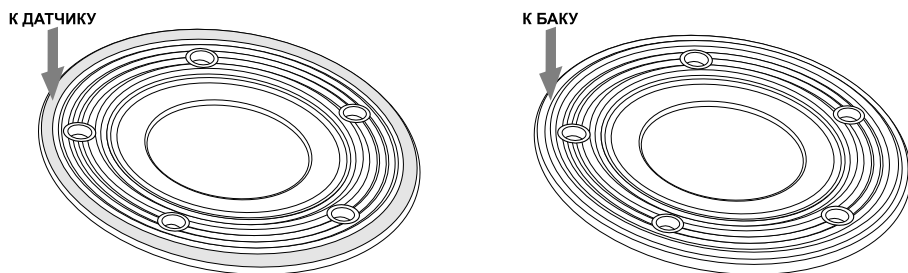




- Если форма бака не позволяет установить донный упор корректно, необходимо выбрать другой способ фиксации и защиты измерительных трубок от повреждения при резких колебаниях топлива в баке. Дополнительные варианты фиксации и защиты измерительных трубок датчика рассмотрены в Приложение 3 данного документа.

## Установка датчика

- Установить уплотнительную прокладку на датчик так, чтобы все крепежные отверстия на датчике совместились с отверстиями на уплотнительной прокладке. Уплотнительную прокладку рекомендуется устанавливать так, чтобы наружное кольцо широкой стороной прижималось к датчику.



- Установить датчик с уплотнительной прокладкой в бак, опустив измерительные трубки в центральное отверстие.
- Совместить крепежные отверстия датчика с крепежными отверстиями на топливном баке, подготовленными для установки датчика.
- Надежно зафиксировать датчик при помощи инструментов, входящих в состав монтажного комплекта, поставляемого вместе с датчиком.

## Подключение датчика

В разделах ниже рассмотрено подключение датчика «TKLS». Для возможности установки датчика во взрывоопасной зоне, датчик «TKLS» должен быть подключен к барьеру искрозащиты «TK.iSB». Все внешние подключения датчика также должны быть выполнены через барьер «TK.iSB».

Датчик уровня топлива «TKLS» через барьер искрозащиты «TK.iSB» может подключаться к любому внешнему устройству, поддерживающему протокол Modbus или LLS и передавать показания уровня топлива в баке. Кроме того, наличие частотного выхода позволяет получать показания уровня в виде частоты.

Кроме измерения уровня топлива датчик измеряет температуру и передает эти показания вместе с данными уровня топлива.

В разделах ниже рассмотрено подключение датчика уровня топлива «TKLS»:

- Подключение датчика к барьеру искрозащиты «TK.iSB».
- Подключение питания.
- Подключение к шине RS-485.
- Подключение частотного выхода.



*Все подключения следует производить при выключенном питании датчика и устройств, подключаемых к датчику.*

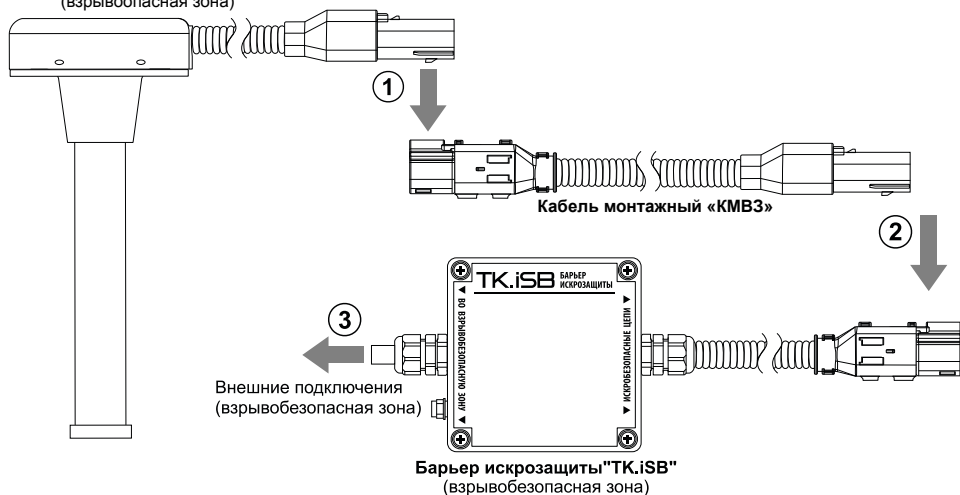
## Подключение датчика к барьеру искрозащиты «TK.iSB»

Подключение датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении к барьеру искрозащиты «TK.iSB» осуществляется при помощи кабеля монтажного «KMB3».

Данный кабель предназначен для подключения датчика «TKLS», установленного во взрывоопасной зоне, к барьеру искрозащиты «TK.iSB», установленному вне взрывоопасной зоны. Специальная конструкция разъемов кабеля исключает неправильное подключение устройств.

Также допускается вариант подключения датчика «TKLS» к барьеру искрозащиты «TK.iSB» без удлинительного кабеля при условии, что барьер искрозащиты установлен вне взрывоопасной зоны.

**Датчик уровня топлива "TKLS"**  
(взрывоопасная зона)



## Подключение питания

- При подключении питания следует соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные правилами выполнения ремонтных работ на автотранспорте или на другой технике, на которой устанавливается датчик.
- Для защиты проводов цепи питания от короткого замыкания, в комплекте с датчиком поставляется предохранитель с держателем. Для установки предохранителя необходимо разрезать кольцо держателя.
- Подключение питания к датчику «TKLS» осуществляется через барьер искрозащиты «TK.iSB».
- Диапазон напряжения питания барьера – от 7 до 60 Вольт.

## Подключение к шине RS-485 (TIA/EIA-485-A)

Датчик «TKLS» оснащен интерфейсом RS-485 (TIA/EIA-485-A). Это позволяет подключить датчик уровня топлива к любому внешнему устройству, оснащенному шиной RS-485 для считывания показаний датчика. Датчик «TKLS» поддерживает следующие протоколы обмена данными по интерфейсу RS-485: AGHIP, LLS и Modbus. Протокол «AGHIP» (AutoGRAPH Hardware Interface Protocol) предназначен для передачи данных бортовому контроллеру «АвтоГРАФ» производства ООО «ТехноКом». Данный протокол, кроме показаний уровня и температуры, позволяет передавать другую дополнительную информацию о работе датчика уровня топлива – значение угла наклона, коды ошибок и т.д. Настроить протокол и параметры работы интерфейса RS-485 можно при помощи программы «Конфигуратор TKLS».

Подключение датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении к внешним устройствам по шине RS-485 должно осуществляться через барьер искрозащиты «TK.iSB» посредством кабеля монтажного «КМВЗ».

## Подключение частотного выхода

Датчик уровня топлива «TKLS» оснащен одним частотным выходом с открытым коллектором. Частота сигнала на частотном выходе датчика пропорциональна показаниям уровня топлива в баке.

Подключение частотного выхода датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении к внешнему устройству должно осуществляться через барьер искрозащиты «TK.iSB» посредством кабеля монтажного «КМВЗ».

# Коды ошибок

В датчик уровня топлива встроена процедура самодиагностики, которая позволяет обнаружить ошибки и неисправности в работе устройства.

В процессе работы датчик передает внешнему устройству, подключенному по шине RS-485, код обнаруженной ошибки – запись с кодом ошибки появится в записях температуры бортового контроллера.

## Описание кода ошибки

Код ошибки	Характер неисправности
-127	короткое замыкание
-126	неисправность измерительных трубок
-125	частота выходит за пределы калибровки
-124	не работает акселерометр

Провести диагностику датчика можно также с помощью программы «Конфигуратор TKLS». При наличии ошибки в программе появится соответствующее сообщение. Например, замыкание трубок:

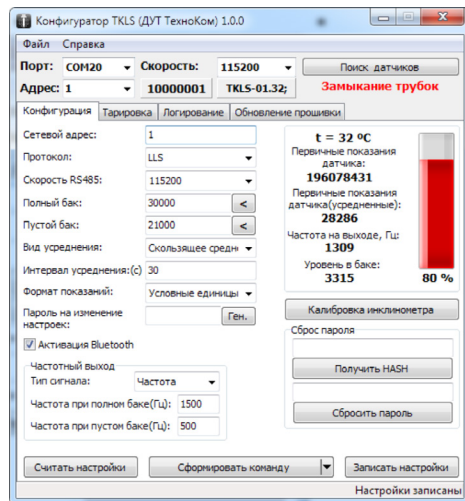


Рис.1. Диагностика датчика в программе «Конфигуратор TKLS».

# Конфигурирование датчика

Датчик может быть настроен следующими способами:

- с помощью программы «Конфигуратор TKLS»;
- дистанционно по RS-485;
- дистанционно, по интерфейсу Bluetooth;

Первый способ предполагает подключение датчика к ПК или ноутбуку.

Подключение датчика к ПК осуществляется с помощью специального адаптера – (см. рис.2). Для корректной работы датчика с ПК в системе должны быть установлены драйверы на этот адаптер.

Подключение датчика к ПК осуществляется с помощью специального адаптера «TKLS-Prog» (см. рис.2).

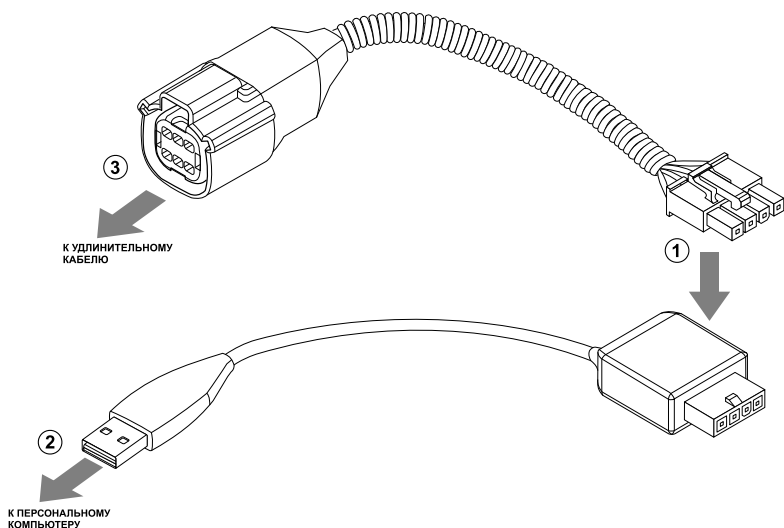


Рис.2. Подключение датчика к ПК.

## Для подключения датчика к ПК необходимо:

- отключить питание барьера искрозащиты, через который датчик «TKLS» подключен к бортовому питанию;
- отключить датчик «TKLS» от барьера искрозащиты. Если датчик был подключен к барьеру через удлинительный кабель, нужно отключить и удлинительный кабель;
- подключить четырехконтактный разъем адаптера к четырехконтактному разъему переходного кабеля (рис.2, п.1);
- подключить USB разъем адаптера к ПК (рис.2, п.2);
- подключить другой конец переходного кабеля к интерфейсному разъему датчика уровня топлива (рис.2, п.3).
- после подключения датчика к ПК система автоматически распознает подключенное устройство, если в системе заранее были установлены соответствующие драйверы.

Через конфигурационную программу можно отправить датчику настройки по RS-485. Также конфигуратор позволяет сформировать нужные команды настройки и отправить датчику через удаленный сервер.

Дистанционная настройка по Bluetooth осуществляется с помощью специальной программы и мобильного устройства, оснащенного интерфейсом Bluetooth. Для возможности конфигурации датчика дистанционно данная опция должна быть активирована в настройках датчика, а также должен быть задан пароль для доступа к настройкам датчика по Bluetooth.

---



*Подробную информацию о работе с программой «Конфигуратор TKLS» и дистанционной настройке по RS-485 Вы можете получить в файле «Справка. Конфигуратор TKLS».*

---

# Карта регистров Modbus (RTU)

Датчики уровня топлива TKLS поддерживают чтение следующих параметров с шины RS-485 в протоколе Modbus в режиме RTU (датчик поддерживает функцию Modbus 0x03 – чтение регистров).

Адрес регистра	Содержание
0x00	Адрес датчика
0x01	Старшие байты скорости RS-485 (2 байта)
0x02	Младшие байты скорости RS-485 (2 байта)
0x03	Старшие байты калибровки «полный бак» (2 байта)
0x04	Младшие байты калибровки «полный бак» (2 байта)
0x05	Старшие байты калибровки «пустой бак» (2 байта)
0x06	Младшие байты калибровки «пустой бак» (2 байта)
0x07	Время усреднения/процент веса
0x08	Температура
0x09	Старшие байты первичных показаний датчика (2 байта)
0x0A	Младшие байты первичных показаний датчика (2 байта)
0x0B	Уровень топлива
0x0C	Старшая часть серийного номера
0x0D	Младшая часть серийного номера
0x0E	Тип усреднения показаний уровня
0x0F	Выходная частота при полном баке
0x10	Выходная частота при пустом баке
0x11	Старшие байты (2 байта) первичных показаний датчика (усреднённая)
0x12	Младшие байты (2 байта) первичных показаний датчика (усреднённая)
0x13	Старшие байты ошибок (2 байта)
0x14	Младшие байты ошибок (2 байта)
0x15	Угол крена
0x16	Угол тангажа



*Возможность чтения регистров Modbus доступна для датчиков TKLS, начиная с микропрограммы версии TKLS-1.32.*



## Хранение

Датчики уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении рекомендуется хранить в закрытых сухих помещениях с естественной вентиляцией, без искусственно регулируемых климатических условий.

Хранение датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении допускается только в заводской упаковке при температуре от минус 50 до плюс 50 °С и относительной влажности до 98 % при плюс 35 °С.

Не допускается хранение датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию металла и/или содержащими агрессивные примеси.

## Транспортирование

Транспортирование датчиков в упаковке осуществляется железнодорожным (в отапливаемых закрытых вагонах), автомобильным, морским и воздушным (в отапливаемом герметизированном отсеке) транспортом без ограничения расстояния, скорости, высоты полета при общей продолжительности транспортирования не более 3 месяцев и при условии защиты от прямого воздействия солнечной радиации, атмосферных осадков, ударов и падений. Транспортирование осуществляется в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом данном виде транспорта.

Транспортирование должно осуществляться с соблюдением требований:

- при погрузке и разгрузке не допускается бросать и кантовать ящики;
- при перевозке ящики должны быть надежно закреплены от перемещений.
- датчики при транспортировании и хранении должны быть защищены от влаги, загрязнений, воздействия агрессивных сред и коррозионно-активных агентов;
- необходимо предусмотреть крепление ящика с датчиком к кузову (платформе) транспортного средства с помощью крепежной арматуры;
- резкие ускорения в любом из направлений не должны превышать значения 10g.

Транспортная тара с упакованными датчиками должна быть опломбирована (опечатана). Способ опломбирования (опечатывания) должен исключать возможность доступа к упакованным устройствам без повреждения пломбы (печати).




## Утилизация

Датчики уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе эксплуатации и после ее окончания, а также при утилизации.

Пластмассы и цветные металлы подлежат вторичной переработке.

## Сертификаты соответствия

Сертификат соответствия о безопасности оборудования  
для работы во взрывоопасных средах

<b>ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ</b>	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
№ ТС _____ RU C-RU.AB24.B.03444 _____	
Серия RU № <b>0348502</b>	
<b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>	Орган по сертификации продукции Общество с ограниченной ответственностью "Сертификация продукции "СТАНДАРТ-ТЕСТ". Адрес: 121471, г. Москва, Можайское шоссе, д. 29. Фактический адрес: 121471, Россия, Москва, Можайское шоссе, дом 29, Телефон: +74957415932, Факс: +74957415932, E-mail: info@standart-test.ru, Аттестат пер. № РОСС RU.0001.11AB24, 10.09.2014 ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБЫ ПО АККРЕДИТАЦИИ "РОСАККРЕДИТАЦИЯ".
<b>ЗАЯВИТЕЛЬ</b>	Общество с ограниченной ответственностью "Техноком". ОГРН: 1027403890568. Место нахождения и фактический адрес: 454016, город Челябинск, улица Братьев Кашириных, дом 65, Российская Федерация. Телефон 8(351) 211-30-40, факс 8(351) 211-30-40, адрес электронной почты mail@tk-chel.ru.
<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>	Общество с ограниченной ответственностью "Техноком". Место нахождения и фактический адрес: 454016, город Челябинск, улица Братьев Кашириных, дом 65, Российская Федерация.
<b>ПРОДУКЦИЯ</b>	Датчик уровня топлива «TK.iSB» во взрывозащищенном исполнении с барьером искрозащиты «TK.iSB». Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 4573-001-12606363-2014 «Датчик уровня топлива «TK.iSB» с барьером искрозащиты «TK.iSB». Технические условия. См. приложение (бланки №№: 0253366, 0253367, 0253368). Серийный выпуск.
<b>КОД ТН ВЭД ТС</b>	9026102900
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ</b>	ТР ТС 012/2011 "О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах".
<b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ</b>	протокола испытаний № ГА27-0245 от 30.12.2015 ИЛ ОО "Международная Сертификация Промышленности", аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.21ГА27 до 14.04.2019 (адрес: 142211, Московская область, г. Серпухов, ул. Оборонная, д. 2); акта о результатах анализа состояния производства № 3205 от 08.12.2015 органа по сертификации ОО "Сертификация продукции «СТАНДАРТ-ТЕСТ», регистрационный № РОСС RU.0001.11AB24 до 20.05.2016, 121471, город Москва, Можайское шоссе, дом 29.
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	Срок службы, условия и сроки хранения согласно технической и эксплуатационной документации.
<b>СРОК ДЕЙСТВИЯ</b>	12.01.2016 ПО 11.01.2021 <b>ВКЛЮЧИТЕЛЬНО</b>
	Руководитель (упомянуемое лицо) органа по сертификации  Л.В. Козичук (инициалы, фамилия)
	Эксперт (эксперт-аудитор)  М.О. Анисимова (эксперты (эксперты-аудиторы)) (инициалы, фамилия)
<small>Бланк изготовлен ЗАО "ОПБ-ЭКСТ" www.opb-ekst.ru (регистрация № 55-05-09/003 ФНС РФ), тел. (495) 726 4742, Москва, 2013</small>	

## Сертификат ТР ТС 018/2001 О безопасности колесных ТС

<b>ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ</b>	
<b>СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ</b>	
	№ ТС      RU C-RU.AД06.B.00142
	Серия RU      № <b>0409324</b>
<b>ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ</b>	продукции Общество с ограниченной ответственностью «Стандарт-Групп», Место нахождения: 142211, Российская Федерация, Московская область, город Серпухов, улица Оборонная дом 2. Фактический адрес: 142211, Российская Федерация, Московская область, город Серпухов, улица Оборонная дом 2. Телефон: 8 (495) 664-89-40, Факс: 8 (495) 664-89-40, адрес электронной почты: serpuhov@standart-test.com. Аттестат аккредитации регистрационный № RA.RU.11AD06, выдан 03.03.2016 года ФЕДЕРАЛЬНОЙ СЛУЖБОЙ ПО АККРЕДИТАЦИИ «РОСАККРЕДИТАЦИЯ»
<b>ЗАЯВИТЕЛЬ</b>	Общество с ограниченной ответственностью "ТехноКом". Основной государственный регистрационный номер: 1027403890568 Место нахождения: Россия, 454016, город Челябинск, улица Братьев Кашириных, дом 65 Фактический адрес: Россия, 454016, город Челябинск, улица Братьев Кашириных, дом 65 Телефон +73512113040, факс +73512114030, адрес электронной почты: mail@tk-chel.ru
<b>ИЗГОТОВИТЕЛЬ</b>	Общество с ограниченной ответственностью "ТехноКом". Место нахождения: Россия, 454016, город Челябинск, улица Братьев Кашириных, дом 65 Фактический адрес: Россия, 454016, город Челябинск, улица Братьев Кашириных, дом 65
<b>ПРОДУКЦИЯ</b>	Датчики уровня топлива для транспортных средств серии «TKLS», модели: «TKLS», «TKLS-L», «TKLS» во взрывозащищенном исполнении с барьером искрозащиты «TK.ISB». Серийный выпуск. Продукция изготовлена в соответствии с ТУ 4573-001-12606363-2014 "Датчики уровня топлива «TKLS», «TKLS-L», «TKLS» во взрывозащищенном исполнении с барьером искрозащиты «TK.ISB»"
<b>КОД ТН ВЭД ТС</b>	9026102900
<b>СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ</b>	ТР ТС 018/2011 "О безопасности колесных транспортных средств"
<b>СЕРТИФИКАТ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ</b>	Протокола испытаний № 2-375-1-16/6М от 28.06.2016 Испытательная лаборатория ООО "БизнесМаркет", регистрационный номер аттестата аккредитации РОСС RU.0001.21AB90.
<b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b>	Условия хранения, срок хранения (службы, годности) продукции указаны в прилагаемой к продукции товаросопроводительной и/или эксплуатационной документации. Сертификат соответствия ТР ТС 012/2011, № TC RU C-RU.AB24.B.03444, выдан Органом по сертификации продукции «Стандарт-Групп» при сертификации продукции «СТАНДАРТ-ТЕСТ».
<b>СРОК ДЕЙСТВИЯ</b>	с 07.07.2016 ПО 06.07.2020 <b>ВКЛЮЧИТЕЛЬНО</b>
	Руководитель (уполномоченное лицо) органа по сертификации Эксперт (эксперт-аудитор) (эксперты (эксперты-аудиторы))
	Н.Е. Колотухина (инициалы, фамилия) Д.В. Васюкович (инициалы, фамилия)

Издан изготовителем ЗАО "СПЕДКОМ" www.spedcom.ru (г. Челябинск) № 05-05-010023 ФНС, РФ | тел. (495) 726-4142, Москва, 2013

**Свидетельство об утверждении типа средств измерения**


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.C.29.639.A № 59741**

Срок действия до **11 сентября 2020 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
**Датчики уровня топлива "TKLS"**

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
**ООО "Техноком", г. Челябинск**

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № **61545-15**

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
**МП РТ 2292-2015**

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **11 сентября 2015 г. № 1089**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

С.С.Голубев

" **21** " **09** ..... 2015 г.



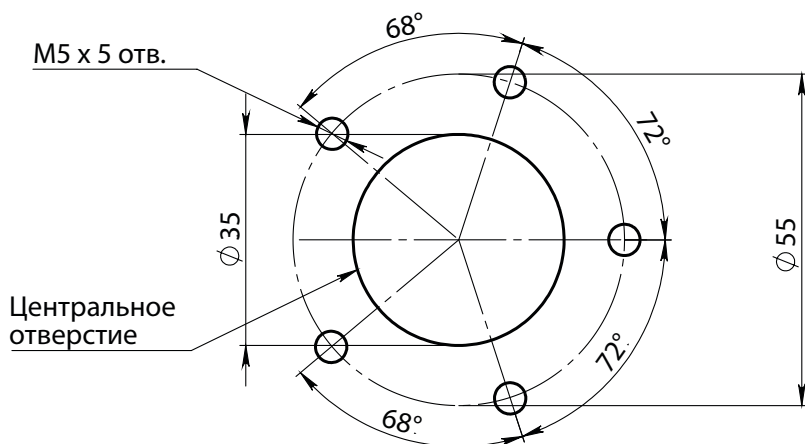
Серия СИ

№ **021513**

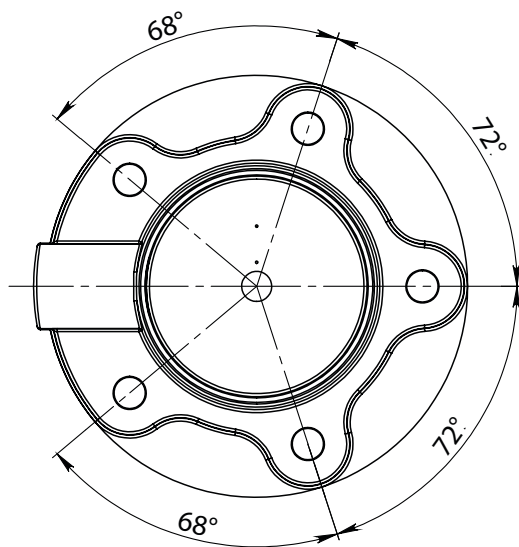
# Приложение 1: Расположение крепежных отверстий

МАСШТАБ 1 : 1

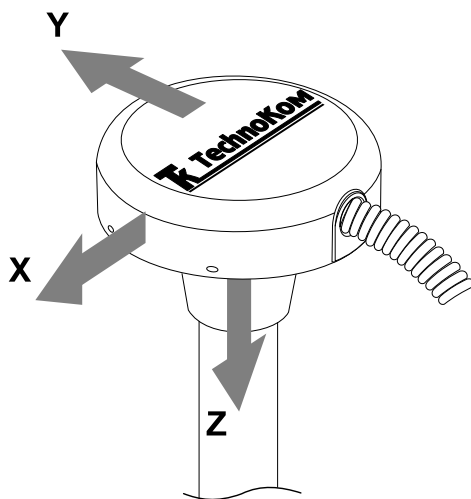
Посадочное место датчика



Расположение датчика



## Приложение 2: Ориентация осей внутреннего акселерометра



## Приложение 3: Дополнительная защита измерительных трубок датчика

Эксплуатация датчиков уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении с длиной измерительной части более 1000 мм требует дополнительной защиты трубок от механических повреждений, которые могут возникнуть при колебаниях топлива в баках транспортных средств или иных емкостях в случаях резких ускорений, торможений, заливах топлива и т.п.

Один из вариантов защиты – это фиксация трубок датчика относительно дна бака при помощи пружинного донного упора, входящего в стандартный комплект поставки датчиков уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении с длиной измерительной части 1500 мм, 2000 мм, 2500 мм и 3000 мм.

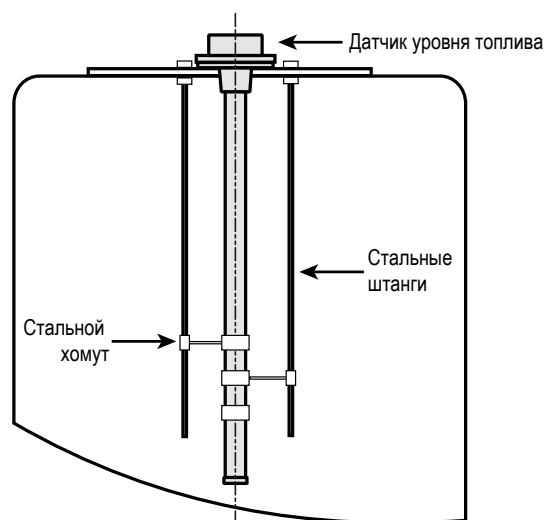
Если из-за особенностей топливного бака использование пружинного донного упора невозможно, то существуют другие способы защиты измерительных трубок датчика. В этом разделе рассмотрены два из них:

1. Использование стальных штанг с резьбой и хомутов для крепления к ним измерительной трубки датчика уровня топлива. Данный способ предусматривает только резьбовые соединения и не требует сварочных работ.
2. Расположение измерительных трубок датчика внутри стальной трубы с дренажными отверстиями по всей ее длине. Данный способ предусматривает выполнение сварочных работ.

Оба способа применимы, только если топливный бак или иная емкость оснащены съемной технологической (заливной) крышкой, которую необходимо демонтировать перед началом монтажных работ. Датчик уровня топлива «TKLS» во взрывозащищенном исполнении, стальные штанги или защитная труба устанавливаются на съемную крышку. После завершения монтажных работ и окончательной фиксации элементов усиления трубок съемная крышка устанавливается обратно на бак.

### ФИКСАЦИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ДАТЧИКА ПРИ ПОМОЩИ СТАЛЬНЫХ ШТАНГ С РЕЗЬБОЙ

На рисунке показан вариант усиления измерительных трубок датчика при помощи стальных штанг.



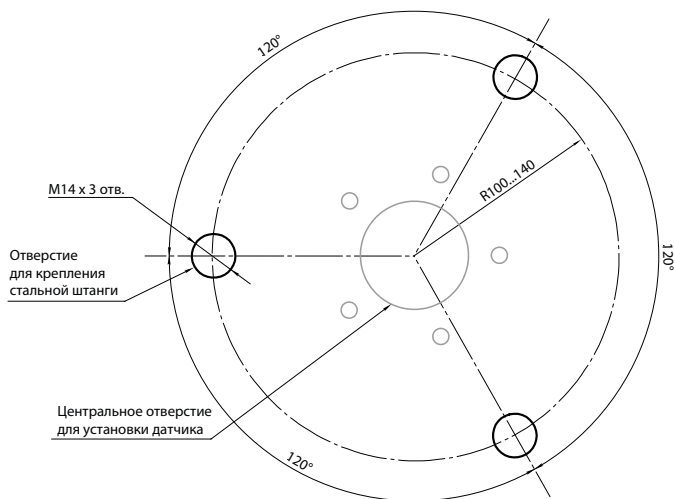
### Рекомендуемые варианты стальных штанг и крепежных элементов:

- Для фиксации измерительных трубок датчика используются стальные штанги с резьбой (например, DIN 975 с резьбой M14) – 3 шт.:
  - Длина штанги определяется опытным путем и не должна быть больше рабочей длины датчика TKLS во взрывозащищенном исполнении.
- Для крепления штанг к съемной крышке бака необходимы следующие элементы:
  - Гайка с резьбой M14 (например, гайки шестигранные DIN 934) – 2 шт. на каждую штангу.
  - Шайба плоская диаметром 15 мм (например, DIN 125) – 2 шт. на каждую штангу.
  - Шайба пружинная Ø14 (например, DIN 127) – 2 шт. на каждую штангу.
  - Герметик масло и бензостойкий.
- Для фиксации положения измерительных трубок датчика уровня топлива относительно стальных штанг используются шпильки меньшего диаметра с резьбой (например, DIN 975 с резьбой M6) – 3 шт.
  - Длина шпилек определяется опытным путем при выполнении монтажных работ.

4. Для крепления шпилек с резьбой М6 к измерительной трубке датчика уровня топлива используются стальные хомуты диаметром 20 мм и внутренней резьбой М6 – 3 шт.
5. Для крепления шпилек с резьбой М6 к штангам с резьбой М14 используются стальные хомуты диаметром 14 мм и внутренней резьбой М6 – 3 шт.

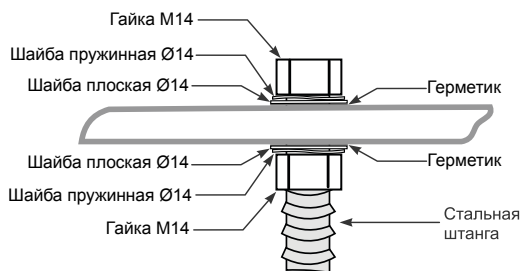
#### Порядок выполнения монтажа:

- Подготовить все необходимые материалы и инструменты;
- Подготовить датчик уровня топлива – обрезать измерительные трубки до нужной длины.
- Демонтировать съемную крышку бака, к которой будут крепиться датчик «TKLS» и стальные штанги.
- Подготовить на крышке отверстия для установки датчика уровня топлива, предварительно выбрав место установки согласно требованиям, приведенным в разделе «Подготовка к работе» (Выбор места установки датчика). Чертеж посадочного места датчика «TKLS» с необходимыми размерами приведен в Приложении 1.
- На съемной крышке, после подготовки отверстий для установки датчика, просверлить 3 отверстия диаметром 14 мм для крепления стальных штанг с резьбой М14. Рекомендуется располагать штанги примерно на одинаковом расстоянии от центра датчика «TKLS» и друг от друга.

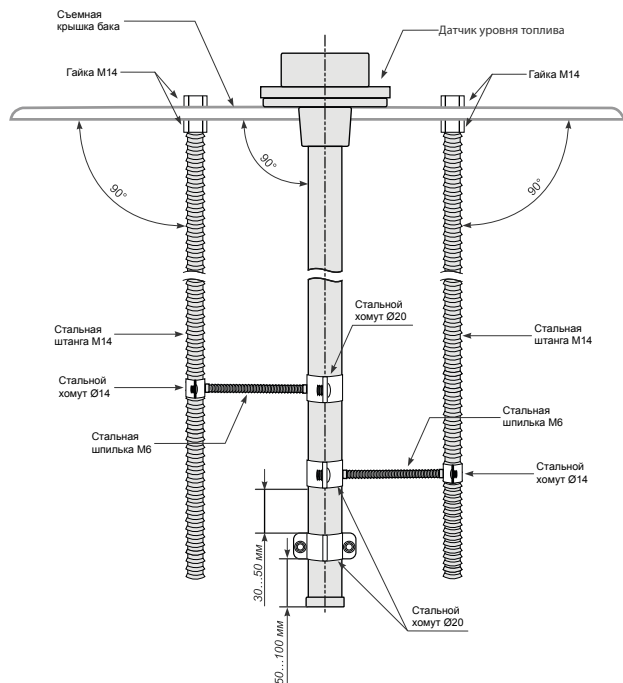


- Обрезать стальные штанги с резьбой М14 до нужной длины (рекомендации по подбору длины см. выше).
- Выполнить монтаж датчика уровня топлива согласно инструкции, приведенной в разделе «Подготовка к работе».
- Установить 3 стальные штанги в ранее подготовленные отверстия параллельно измерительным трубкам датчика и закрепить их при помощи гаек М14 и плоских шайб, как показано на следующем рисунке. Под плоские шайбы необходимо нанести масло и бензостойкий герметик.





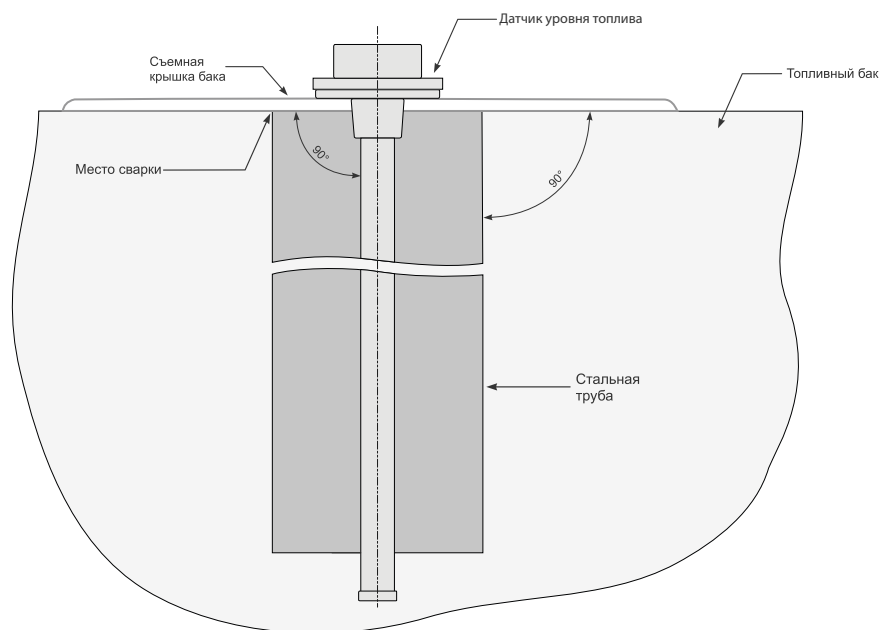
- Подобрать длину стальных шпилек с резьбой М6 таким образом, чтобы был обеспечен прямой угол между съемной крышкой бака и датчиком «ТКЛС» во взрывозащищенном исполнении, а также прямой угол между стальными штангами с резьбой М14 и съемной крышкой бака.
- При помощи стальных хомутов закрепить шпильки между датчиком и стальными штангами М14, как показано на рисунке.



- Установить съемную крышку бака вместе с датчиком и монтажными штангами в бак.

### ЗАЩИТА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ТРУБОК ДАТЧИКА ПРИ ПОМОЩИ СТАЛЬНОЙ ТРУБЫ

На рисунке показан вариант усиления измерительных трубок датчика при помощи стальной трубы.



#### Рекомендуемые варианты стальная трубы:

- Труба стальная водогазопроводная, внешний диаметр 75,5...80 мм – 1 шт.
- Длина стальной трубы определяется опытным путем и не должна быть больше рабочей длины датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении.

Стальная труба приваривается к съемной крышке бака.



*Любые сварочные работы должны производиться в хорошо вентилируемом помещении и с соблюдением требований техники безопасности при выполнении ремонтных и монтажных работ, установленных для конкретного типа бака и транспортного средства.*

**Порядок выполнения монтажа:**

- Подготовить все необходимые материалы и инструменты;
- Подготовить датчик уровня топлива – обрезать измерительные трубки до нужной длины.
- Демонтировать съемную крышку бака, к которой будут крепиться датчик «TKLS» во взрывозащищенном исполнении и стальная труба.
- Подготовить на крышке отверстия для установки датчика уровня топлива, предварительно выбрав место установки согласно требованиям, приведенным в разделе «Подготовка к работе» (Выбор места установки датчика). Чертеж посадочного места датчика «TKLS» во взрывозащищенном исполнении с необходимыми размерами приведен в Приложении 1.
- Обрезать стальную трубу до необходимой длины.
- Просверлить в трубе одно дренажное отверстие диаметром 8...10 мм максимально близко к верхнему краю трубы.
- Просверлить в трубе дополнительные дренажные отверстия диаметром 8...10 мм по всей ее длине с шагом 100...150 мм. Рекомендуемое количество отверстий на каждый шаг – 2...3 шт.
- С внутренней стороны съемной крышки обозначить место крепления трубы так, чтобы датчик «TKLS» после установки находился максимально по центру трубы.
- Приварить верхний край трубы к съемной крышке бака с внутренней стороны. Стальная труба должна быть установлена перпендикулярно к съемной крышке бака.
- Выполнить установку датчика уровня топлива «TKLS» в крышку бака так, чтобы измерительные трубки находились внутри стальной трубы. Порядок установки датчика изложен в разделе «Подготовка к работе» данного документа.
- Установить съемную крышку бака вместе с датчиком уровня топлива и стальной трубой в бак.

**Тк ТехноКом**  
ДАТЧИКИ УРОВНЯ ТОПЛИВА

ООО «ТехноКом»

Все права защищены  
© Челябинск, 2018

[www.tk-nav.ru](http://www.tk-nav.ru)  
[mail@tk-chel.ru](mailto:mail@tk-chel.ru)