

**ТехноКом**

**ГЛОНАСС + GPS**

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА



версия  
**2015 1.7**  
© «ТехноКом» 2015

**TKLS**

**АВТОГРАФ**

**ДАТЧИК УРОВНЯ ТОПЛИВА**

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**



# Оглавление

|  |    |
|--|----|
| Введение.....  | 3  |
| Основные сведения .....  | 3  |
| Уведомление об авторских правах на программное обеспечение ..... | 4  |
| Информация о безопасной эксплуатации и установке .....           | 4  |
| Технические характеристики .....                                 | 5  |
| Комплект поставки.....   | 7  |
| Составные части датчика уровня топлива .....                     | 8  |
| Описание интерфейсного разъема .....                             | 9  |
| Подготовка к работе.....   | 10 |
| Подключение датчика .....  | 13 |
| Подключение питания.....   | 14 |
| Подключение к шине RS-485 (TIA/EIA-485-A).....                   | 15 |
| Подключение частотного выхода .....                              | 16 |
| Коды ошибок.....   | 17 |
| Конфигурирование датчика .....                                   | 18 |
| Установка драйверов .....  | 19 |
| Карта регистров Modbus (RTU).....                                | 20 |
| Приложение .....   | 21 |

# Введение

Настоящее Руководство распространяется на датчик уровня топлива (ДУТ) «TKLS» (далее устройство, датчик) производство 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 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.*

## Основные сведения

Датчик уровня топлива «TKLS» – устройство, предназначенное для измерения уровня топлива в баке ТС 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.

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 устройство, 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 датчика: 0xb23f.**

# 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» и бортовыми контроллерами мониторинга серии «АвтоГРАФ» (AGHIP) является конфиденциальной информацией и интеллектуальной собственностью ООО «ТехноКом».

Несанкционированное распространение протокола обмена данными между бортовыми контроллерами мониторинга серии «АвтоГРАФ» и датчиками уровня топлива «TKLS» – запрещается.

## 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 датчик подключается.

# Технические характеристики

| Наименование параметра   | Значение                                |
|--|---|
| 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                                    |
| 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...2000                                |
| Предел допускаемой основной погрешности измерения уровня в рабочей области, %, не хуже   | ±1,0                                    |
| Вариация показаний, мм   | 0.01·L**                                |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения уровня, вызванной изменением температуры окружающей среды от (20±5) °С до температуры в диапазоне от -40 °С до +60 °С, на каждые 10 °С, % | ±0,05                                   |
| Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения уровня, вызванной изменением температуры окружающей среды от (20±5) °С до температуры в диапазоне от +60 °С до +85 °С, на каждые 10 °С, % | ±0,1                                    |
| Разрешающая способность, бит   | 12                                      |
| Диапазон измерения температуры, °С   | -40...+85                               |
| Погрешность измерения температуры, °С  | ±1                                      |

Технические характеристики (продолжение):

| Наименование параметра            | Значение                 |
|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>Параметры работы датчика</b>   |                          |
| Напряжение питания, В             | 7...60                   |
| Потребляемый ток, не более, мА*** | 30                       |
| Температурный диапазон, °С        | -40...+85                |
| Степень защиты корпуса            | IP69K                    |
| Длина измерительной части, мм     | 750 / 1000 / 1500 / 2000 |
| Габаритные размеры, не более, мм  | 75 x 75 x (35+L)**       |
| Тип крепления                     | SAE 5                    |
| Средний срок службы, лет          | 10                       |

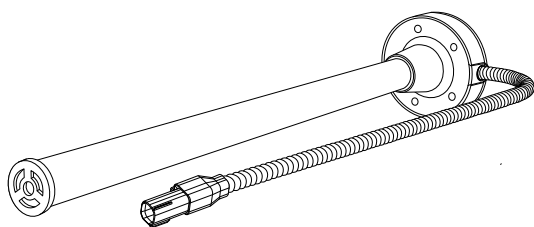
\* Для считывания показаний температуры в бортовом контроллере «АвтоГРАФ» должна быть включена расширенная запись данных с датчика уровня топлива.

\*\* L - это длина измерительной части.

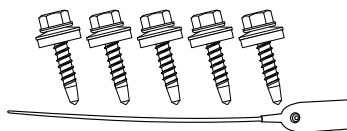
\*\*\* Все измерения параметров устройства, кроме особо оговоренных случаев, производятся при номинальном напряжении питания (12,0 ± 0,5) В.

# Комплект поставки

| № | Наименование                                   | Кол-во     |
|---|--|------------|
| 1 | Датчик уровня топлива «TKLS» + крышка защитная | 1 шт.      |
| 2 | Комплект монтажный**                           | 1 комплект |
| 3 | Кабель удлинительный в пластиковой гофре       | 7,5 м      |
| 4 | Паспорт  | 1 шт.      |
| 5 | Гарантийный талон                              | 1 шт.      |



1

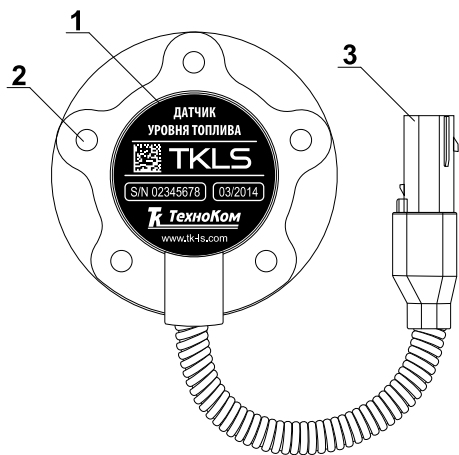


2

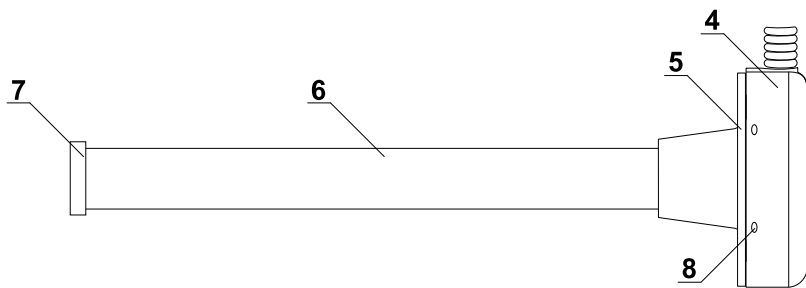
\*\*В комплект монтажный входят:

- 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.

# Составные части датчика уровня топлива



1. Маркировка датчика\*.
2. Крепежное отверстие (5 шт.).
3. Интерфейсный разъем.
4. Внешняя крышка.
5. Уплотнительная прокладка.
6. Измерительная трубка.
7. Изолирующий колпачок\*\*.
8. Отверстие для пломбировки (4 шт.).

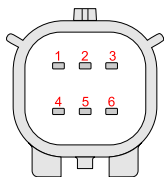


\*Маркировка содержит товарный знак и контактные данные завода-изготовителя, наименование и заводской серийный номер изделия, дату выпуска.

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

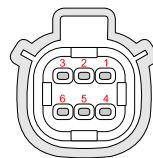


# Описание интерфейсного разъема



**Разъем 1**

*Интерфейсный разъем датчика.  
Вид со стороны контактов.*



**Разъем 2**

*Разъем удлинительного кабеля.  
Вид со стороны разъема.*

| № | Цвет провода в кабеле | Назначение             |
|---|-----------------------|------------------------|
| 1 | Красный               | +Основного питания     |
| 2 | Оранжевый             | RS-485 (A)             |
| 3 | Серый                 | Частотный выход (OK)   |
| 4 | Черный                | Общий                  |
| 5 | Коричневый            | RS-485 (B)             |
| 6 | Белый                 | Цифровой вход (по «-») |

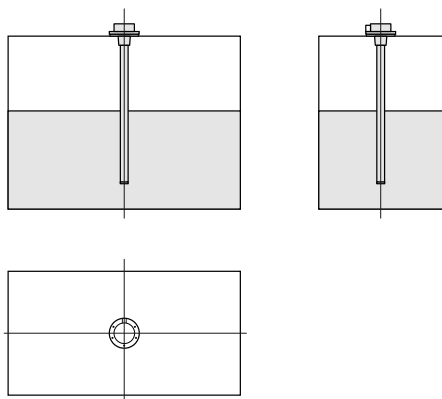
На обоих разъемах имеются ключи для предотвращения неправильного подключения.

# Подготовка к работе

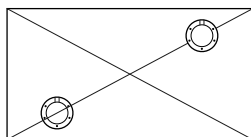
Перед началом монтажных работ настоятельно рекомендуется проверить устройство на наличие механических повреждений.

## 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 дороге с уклоном.

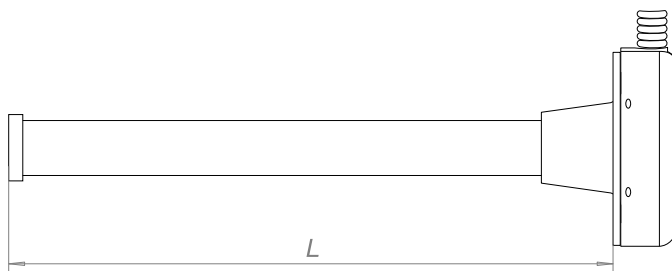
## Подготовка топливного бака

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

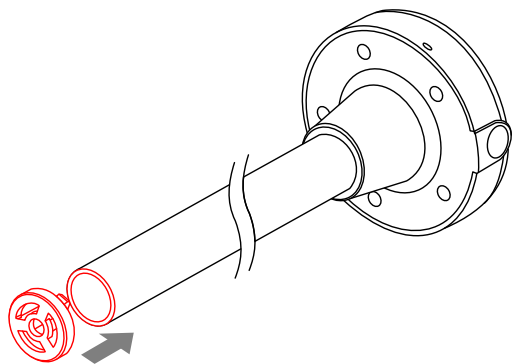
- Длина измерительной части датчика может быть обрезана под конкретный бак. Для этого необходимо:
- Измерить глубину бака, в который устанавливается датчик, опустив линейку в центральное отверстие для датчика.
- На рабочей длине датчика  $L$  отмерить полученную глубину бака. Полученное значение глубины 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.



- 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.*

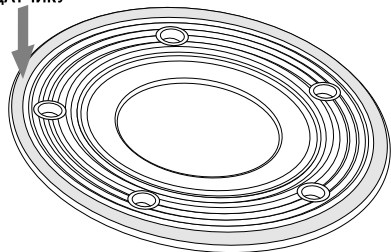


*Датчик поставляется с транспортной заглушкой, которую необходимо снять перед установкой в бак.*

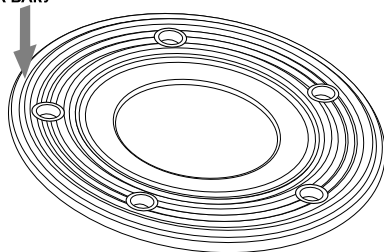
## Установка датчика

• 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.

к датчику



к БАКУ



- 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 комплекте с датчиком поставляется кабель в пластиковой гофрированной трубке длиной 7,5 метров с разъемом (Разъем 2) для подключения к датчику. Датчик уровня топлива оснащен ответным разъемом (Разъем 1). Специальная конфигурация разъемов исключает неправильное подключение. При необходимости кабель может быть удлинен проводом, сечением не менее 0,5 мм<sup>2</sup>.

Все соединения должны обеспечивать надежный контакт и быть тщательно изолированы.

Датчик уровня топлива «TKLS» 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 окружающей среды и передает эти показания вместе с данными уровня топлива.

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

- Подключение питания.
- Подключение к шине RS-485.
- Подключение частотного выхода.

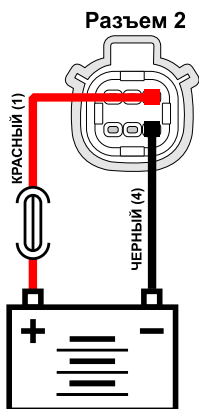


*Все подключения следует производить при выключенном питании датчика и устройств, подключаемых к датчику.*

---

# Подключение питания

- При подключении питания следует соблюдать правила техники безопасности, предусмотренные правилами выполнения ремонтных работ на автотранспорте.
- Для защиты проводов цепи питания от короткого замыкания, в комплекте с датчиком поставляется предохранитель. Держатель предохранителя установлен на кольце провода, которое необходимо разрезать перед эксплуатацией.
- Вход датчика рассчитан на напряжение питания от 7 до 60 Вольт.



## Порядок подключения питания:

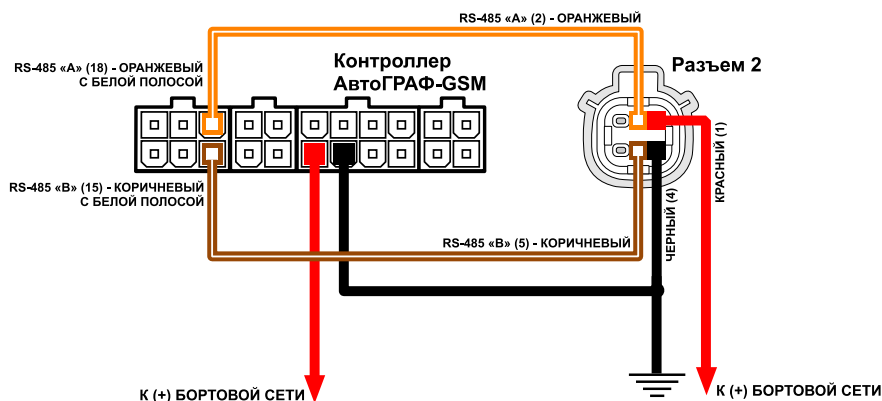
- Подключить провода «+Основного питания» и «Общий» кабеля удлинительного, поставляемого в комплекте, к соответствующим проводам бортовой сети транспортного средства.
- Подключить предохранитель, поставляемый в комплекте в цепь питания датчика.
- Подключить Разъем 2 к Разъему 1.

# 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, оснащеному шиной RS-485 для считывания показаний датчика. Датчик «TKLS» поддерживает следующие протоколы обмена данными по интерфейсу RS-485: LLS и Modbus. Настроить протокол и параметры работы интерфейса RS-485 можно при помощи программы «Конфигуратор TKLS».

## Структурная схема подключения датчика уровня топлива к внешнему устройству по шине RS-485:

Ниже приведена схема подключения датчика к бортовому контроллеру «АвтоГРАФ-GSM». Данная схема справедлива для всех контроллеров серии «АвтоГРАФ» и других устройств, работающих с датчиком по шине RS-485.



*Не допускается путать подключение к линиям «А» и «В». В случае неправильного подключения работоспособность всех устройств не гарантируется.*



*Все подключения следует производить при выключенном питании датчика и устройств, подключаемых к шине RS-485 датчика.*

# 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.

Диапазон выходного сигнала – от 100 до 3000 Гц.

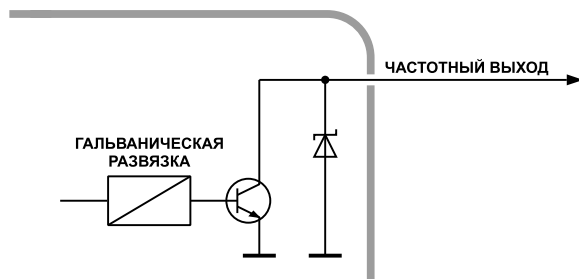
Максимальный ток нагрузки не должен превышать 200 мА.

Подключив частотный выход датчика к дискретному входу бортового контроллера «АвтоГРАФ» и настроив вход контроллера как частотный, можно получать значения уровня топлива в баке в виде частоты.



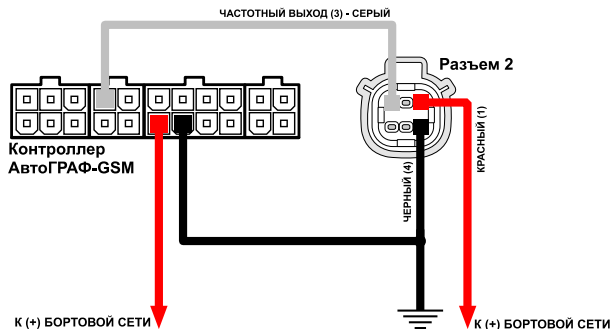
*Датчик уровня топлива «TKLS» следует подключать к дискретным входам 1-4 (с логикой работы по «-») бортового контроллера «АвтоГРАФ».*

## Внутренняя схема частотного выхода:



## Структурная схема подключения частотного выхода:

Ниже приведена схема подключения частотного выхода датчика к дискретному входу бортового контроллера «АвтоГРАФ-GSM». Данная схема подключения справедлива для всех контроллеров серии «АвтоГРАФ».





# Коды ошибок

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

При подключении к бортовому контроллеру «АвтоГРАФ» по интерфейсу RS-485 в процессе работы датчик передает контроллеру 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              |



*Для отображения кода ошибки в диспетчерской программе «АвтоГРАФ» в бортовых контроллерах «АвтоГРАФ» должна быть включена расширенная запись данных с ДУТ.*

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

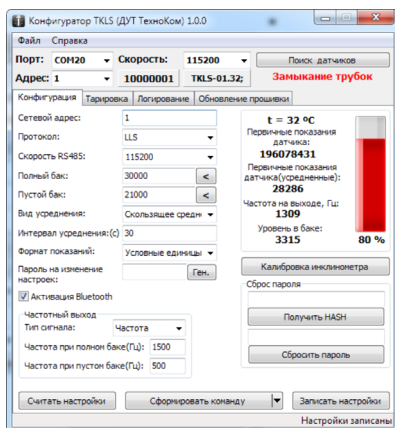


Рис.1. Диагностика датчика в программе «Конфигуратор TKLS».

# 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. Для корректной работы датчика с ПК в системе должны быть установлены соответствующие драйвера. Если в системе не установлены нужные драйвера, то необходимо установить, следуя инструкции описанной в разделе «Установка драйверов».

Подключение датчика к ПК осуществляется с помощью специального адаптера (см. рис.2).

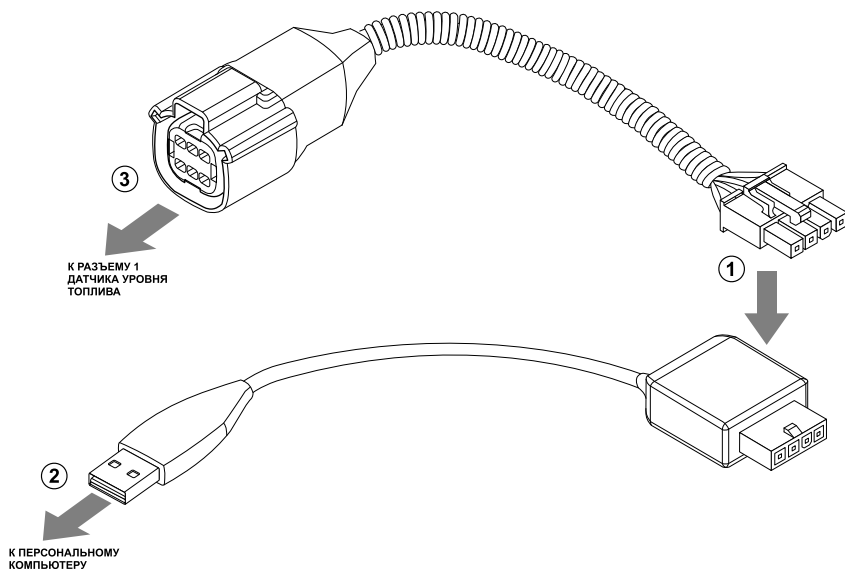


Рис.2. Подключение датчика к ПК.

Для подключения датчика к ПК необходимо:

- отключить питание датчика;
- 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 Разъему 1 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. Конфигуратор позволяет сформировать нужные команды настройки и отправить их бортовому контроллеру «АвтоГРАФ», к которому подключен настраиваемый датчик, через сервер. После приема настроек контроллер передаст их нужному датчику по шине RS-485.



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

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.

## Установка драйверов

В данном разделе описывается процедура установки драйверов датчика уровня топлива «TKLS».

Для подключения датчика к ПК в системе должен быть установлен драйвер «TKUSBDriver», разработанный специалистами компании «ТехноКом». Данный драйвер совместим с операционными системами Windows 7, 8, Server 2003, Server 2008 (x86 и x64).

Ниже рассмотрим пример установки драйверов для операционной системы Microsoft Windows 7:

1. Подключить датчик к ПК.
2. Если в настройках системы разрешен автоматический поиск драйверов, то при наличии Интернет соединения соответствующие драйвера будут автоматически загружены и установлены в систему.
3. При отсутствие Интернет соединения рекомендуется установить драйвер вручную, следуя инструкции, описанной ниже.
4. Загрузить файл архива драйверов TKUSBDriver.zip и распаковать его во временную папку на жестком диске.
5. При подключении датчика система автоматически найдет новое оборудование.
6. Для нового устройства вызвать Мастер обновления драйверов.
7. Выбрать пункт «Поиск драйверов на этом компьютере» и указать путь к папке с драйверами.
8. Выполнить установку драйвера. После установки система автоматически определит подключенное устройство.
9. На этом установка драйверов для датчика «TKLS» успешно завершена. Устройство готово к работе с сервисно-диагностическими программами.

# 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).

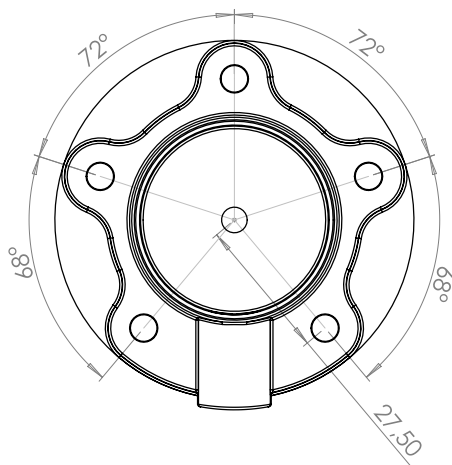
| Адрес регистра | Содержание   |
|----------------|--|
| 0x00           | Адрес датчика  |
| 0x01           | Старшие байты скорости RS-485 (2 байта)                                  |
| 0x02           | Младшие байты скорости RS-485 (2 байта)                                  |
| 0x03           | Старшие 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 первичных показаний датчика без термокомпенсации (2 байта) |
| 0x12           | Младшие байты первичных показаний датчика без термокомпенсации (2 байта) |
| 0x13           | Старшие байты (2 байта) первичных показаний датчика (усреднённая)        |
| 0x14           | Младшие байты (2 байта) первичных показаний датчика (усреднённая)        |
| 0x15           | Старшие байты ошибок (2 байта)   |
| 0x16           | Младшие байты ошибок (2 байта)   |
| 0x17           | Старшие байты количества импульсов на дискретном входе (2 байта)         |
| 0x18           | Младшие байты количества импульсов на дискретном входе (2 байта)         |
| 0x19           | Угол крена   |
| 0x1A           | Угол тангажа   |



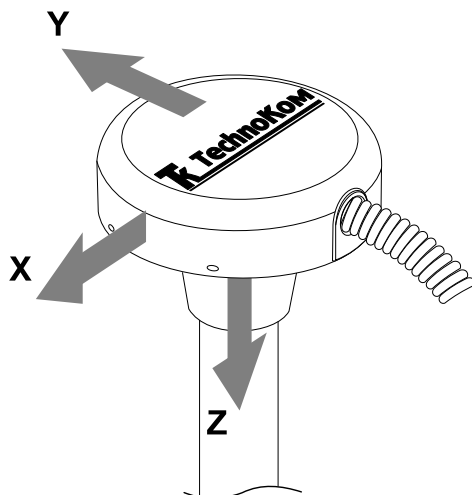
*Возможность чтения регистров Modbus доступна для датчиков TKLS, начиная с микропрограммы версии TKLS-1.32.*

# Приложение

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1: РАСПОЛОЖЕНИЕ КРЕПЕЖНЫХ ОТВЕРСТИЙ.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2: ОРИЕНТАЦИЯ ОСЕЙ ВНУТРЕННЕГО АКСЕЛЕРОМЕТРА.





**TKLS**

**АВТОГРАФ**

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

v. 1.7

---

**ООО «ТехноКом»**

Все права защищены © Челябинск, 2015

[www.tk-chel.ru](http://www.tk-chel.ru)

[mail@tk-chel.ru](mailto:mail@tk-chel.ru)