



**ETS<sup>BY</sup>**  
**WWW.ETS-BY.BY**

# Датчик уровня топлива ETS.F

Руководство по  
эксплуатации

**ООО «Горнэлектроникс»**

## Оглавление

1	Назначение .....	3
2	Технические характеристики .....	4
3	Комплект поставки.....	4
4	Устройство и принцип работы .....	5
5	Правила эксплуатации.....	6
5.1	Требования к эксплуатации датчика .....	6
5.2	Общие сведения по установке.....	6
5.3	Схемы подключения.....	8
5.4	Порядок установки .....	13
5.5	Устройство фиксатора.....	14
6	Калибровка датчика.....	15
6.1	Калибровка при помощи УСА .....	16
6.2	Калибровка при помощи калибратора .....	19
7	Техническое обслуживание .....	20
8	Маркировка .....	22
9	Транспортирование и хранение .....	23

## 1 Назначение

Датчик уровня топлива с частотным выходом ETS.F (далее ETS.F) предназначен для измерения уровня горюче смазочных материалов (ГСМ), может применяться на транспортных средствах и складах ГСМ, в системах измеряющих и контролирующих количество ГСМ: бензины, дизельное топливо, масла.

ETS.F измеряет уровень погружения чувствительного элемента датчика в топливо, и формирует на выходе частотный сигнал пропорциональный измеренному уровню.

ETS.F может использоваться в системе с устройствами отображения или программируемыми контроллерами с характеристиками входных электрических сигналов соответствующими техническим характеристикам ETS.F.



Рисунок 1 – Внешний вид ETS.F

Для повышения надежности и улучшения эксплуатационных качеств в ETS.F заложены следующие технические решения и функции:

- ✓ Электронная схема датчика залита упругим компаундом, что обеспечивает максимальную защиту и надежность в любых условиях эксплуатации. Измерительные трубки выполнены из материала, не вступающим в химическую реакцию с ГСМ и его компонентами.
- ✓ Датчик содержит встроенный стабилизатор питания, и его выход не зависит от колебаний питающего напряжения.
- ✓ В датчик встроен алгоритм усреднения значений, позволяющий усреднять показания на заданном промежутке времени.
- ✓ Датчик имеет встроенную систему диагностики неисправностей.

## 2 Технические характеристики

Наименование	Значение
<i>Питание</i>	
Напряжение питания, В	10...33
Ток потребления, мА	20
<i>Характеристики выхода</i>	
Тип выходного сигнала	частотный
Тип выхода	с открытым стоком
Внутренняя подтяжка	отсутствует
Номинальный ток нагрузки, мА	5
Максимальный ток нагрузки, мА	2000
Коэффициент заполнения, %	50
Диапазон рабочих частот, Гц*	500 – 1500
Минимальная формируемая частота, Гц	200
Максимальная формируемая частота, Гц	1500
<i>Измерение уровня</i>	
Нижнее предельное значение контролируемого уровня топлива от дна емкости, мм	от 20
Значение верхнего предела измерений, мм	от 200 до 4000
Основная приведенная погрешность измерения уровня, %	± 1
Дополнительная приведенная погрешность по температуре, %**	не более ± 1
<i>Общие характеристики</i>	
Габаритные размеры, мм	L x 70 x 70
Масса, кг	от 0,3 до 3
Время непрерывной работы	не ограничено
Диапазон рабочих температур, °С	от -40 до +70
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре не более +40 °С, %	не более 95

\*Верхнее и нижнее значение сигнала зависят от степени обрезки датчика

\*\*Дополнительная приведенная погрешность учитывает воздействие температуры окружающего воздуха от – 40°С до +70°С

## 3 Комплект поставки

Наименование	Количество
ETS.F	1 шт.
Кабель-удлинитель	1 шт.
Прокладка	1 шт.
Винты для монтажа в штатное отверстие	1 шт.
Руководство по эксплуатации (паспортные данные, гарантийный талон)	1 шт.
Упаковочная коробка	1 шт.

\*Датчик поставляется следующими типоразмерами согласно высотам баков автомобилей: 700, 500, 350, 300, 180 мм. Датчики нестандартной длины под заказ.

## 4 Устройство и принцип работы

Принцип измерения датчика – емкостной. Чувствительным элементом датчика является цилиндрический конденсатор, образованный двумя концентрическими трубками, емкость которого изменяется при изменении уровня погружения трубок в ГСМ.

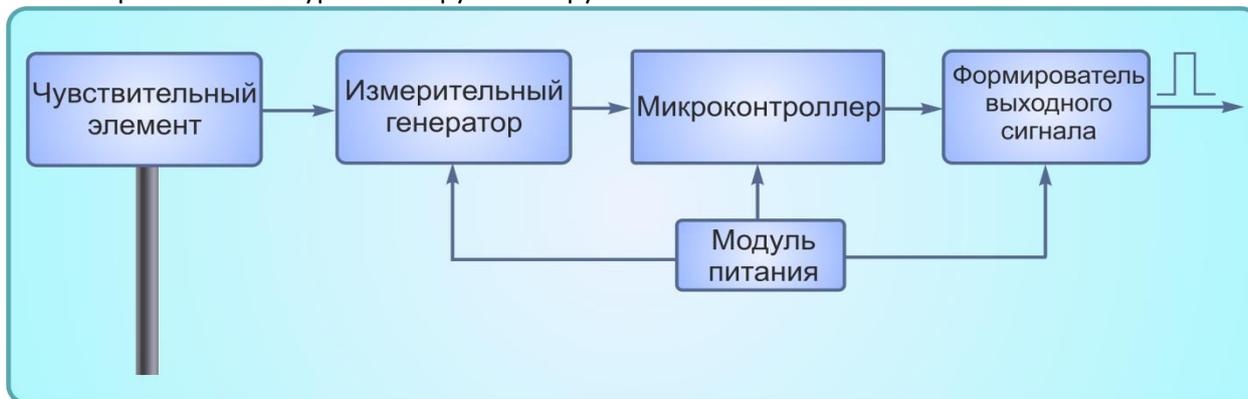


Рисунок 2 – Структурная схема ETS.F

Данный конденсатор включен в задающую цепь измерительного генератора, поэтому период сигнала выдаваемого измерительным генератором напрямую зависит от емкости чувствительного элемента, и соответственно от уровня погружения трубок чувствительного элемента в топливо. Далее микроконтроллер согласно заложенной в него программе измеряет период сигнала, выдаваемого измерительным генератором, нормализует и усредняет его, производит проверку на допустимость измеренных значений. Если результат проверки положительный, то микроконтроллер формирует частотный сигнал в области рабочих частот (от 500 до 1500 Гц) прямо пропорциональный уровню погружения чувствительного элемента в топливо. Если результат проверки периода сигнала, выдаваемого измерительным генератором, отрицательный или обнаружена ошибка, диагностируемая заложенной программой, то микроконтроллер формирует частотный сигнал с частотой, соответствующей одному из кодов ошибок (см. таблицу «Диагностические коды ошибок ETS.F»).

Диагностические коды ошибок ETS.F	
Код, выходной сигнал датчика, Гц	Описание ошибки
300	Датчик не откалиброван, понизу и по верху
305	Производственный диагностический код №1
310	Производственный диагностический код №2
315	Производственный диагностический код №3
320	Датчик не откалиброван по верху
330	Датчик готов к калибровке
340	Частота генератора равна 0
360	Деление на ноль, датчик откалиброван в одной и той же точке
380	Ошибка чтения EEPROM
400	Выход за диапазон сверху $F > (F_{max} + 10\%)$
420	Выход за диапазон снизу $F < (F_{min} - 10\%)$
440	Закорочен калибровочный контакт

Модуль питания (рис. 2) служит для формирования из входного напряжения бортовой сети стабильного напряжений питания составных частей датчика, защиты датчика от скачков напряжения в бортовой сети ТС, переполюсовки по линиям питания и помех.

**⚠ ВНИМАНИЕ!!!** Следует помнить, что длительное воздействие на датчик предельных (и особенно превышающих предельные) значений параметров в цепи питания может привести к необратимым последствиям в элементах защитных цепей вследствие перегрева или пробоя. Что в свою очередь может привести к неработоспособности устройства. Рабочий диапазон напряжений питания указан в разделе «Технические характеристики».

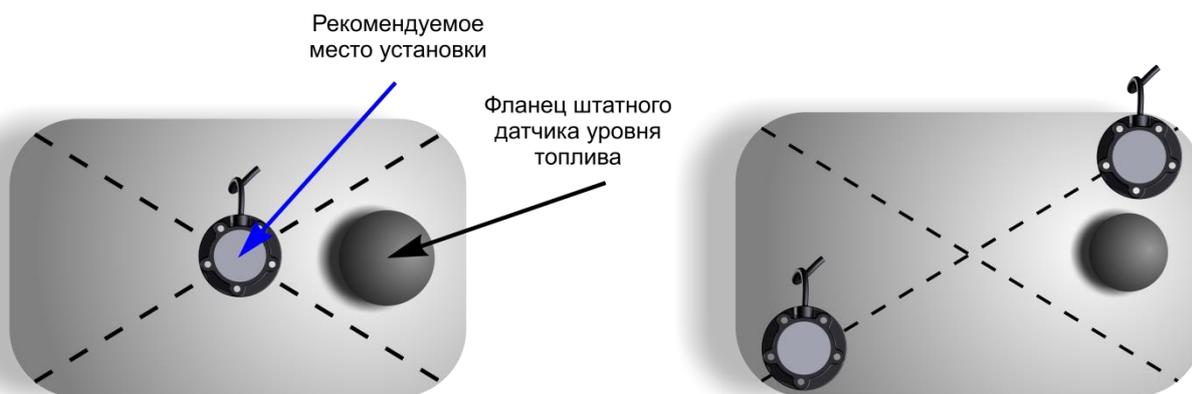
## 5 Правила эксплуатации

### 5.1 Требования к эксплуатации датчика

- Перед вводом в эксплуатацию датчика необходимо провести его внешний осмотр, при наличии механических повреждений (трещин, сколов, вмятин и т.п.) ввод датчика в эксплуатацию не допускается;
- После установки датчика на транспортное средство рекомендуется опломбировать все электрические соединения;
- Ремонт датчика должен в аттестованных сервисных центрах;
- Эксплуатация датчика должна проводиться персоналом, изучившим устройство, принцип действия и все указания, приведенные в настоящем руководстве;
- Диэлектрическая проницаемость измеряемой среды должна быть постоянной. Несоблюдение данного требования приводит к увеличению погрешности измерения.

### 5.2 Общие сведения по установке

Установка датчика может производиться на место штатного датчика уровня топлива или врезкой в бак. Рекомендуется установка как можно ближе к геометрическому центру бака (рис. 3а), для того, чтобы избежать влияния наклона транспортного средства на показания датчика. В случае установки на двухбаковый автомобиль устанавливается по 1 датчику на каждый бак. В отдельных случаях (при эксплуатации автомобилей по сильно пересечённой местности) рекомендуется установка двух датчиков на один бак (рис. 3,б). В этом случае их необходимо располагать на одной диагонали у противоположных боковых стенок баков и рассчитывать общее выходное значение по формуле:  $F_{\text{общ}} = \frac{F_{\text{ВЫХ1}} + F_{\text{ВЫХ2}}}{2}$ .



а) ближе к геометрическому центру бака ; б) два датчика на один бак

Рисунок 3 – Выбор места установки датчика

В случае установки на место штатного датчика автомобиля необходимо учитывать, что потребуется установка и подключение устройства согласования (рис. 4, см. руководство на «УС ETS.F light 3.0») – ETS.F не имеет выхода на штатную панель приборов для указания водителю данных об уровне топлива в баке.

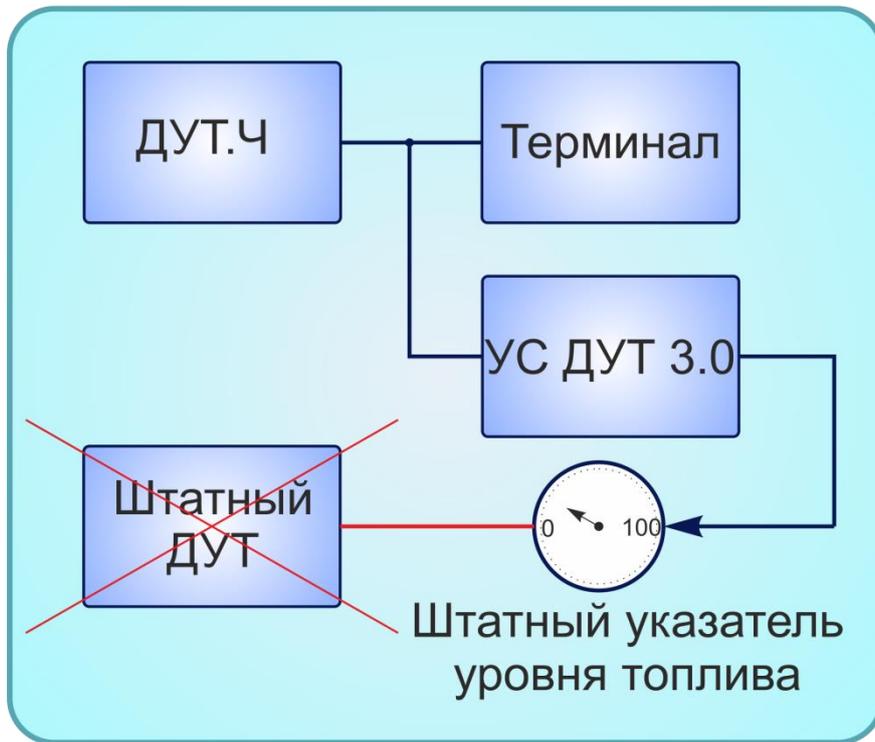


Рисунок 4 – Подключение устройства согласования УС ETS.F

В случае если у оборудования не хватает входов для подключения необходимого количества ETS.F, то можно суммировать показания нескольких ETS.F с помощью устройства «Сумматор ETS.F 3.0» (см. руководство на «Сумматор ETS.F 3.0»).

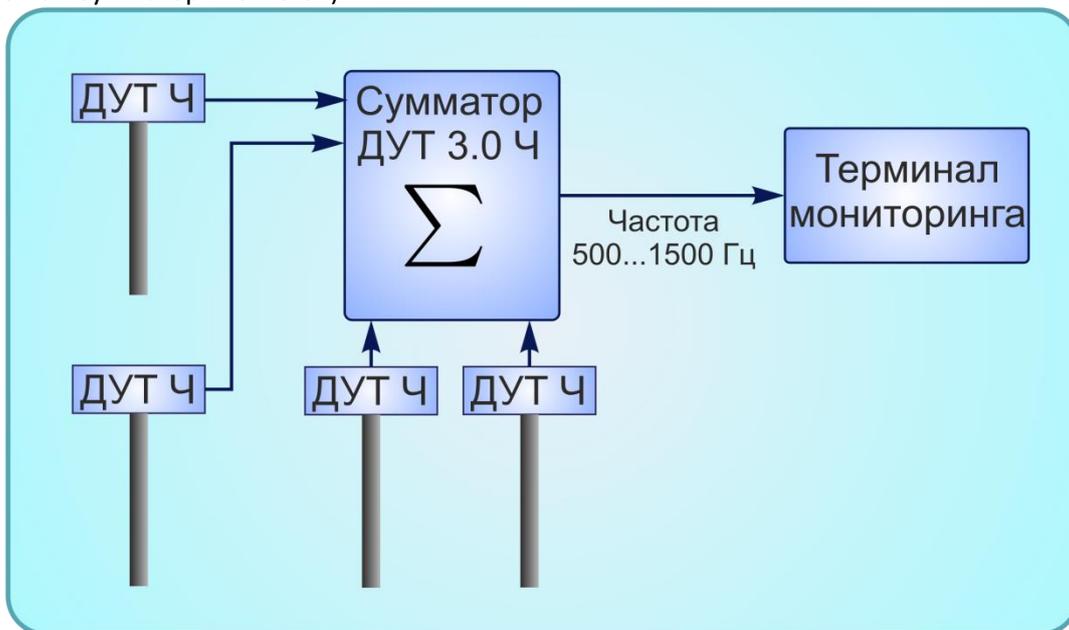


Рисунок 5 – Сумматор ETS.F 3.0

5.3 Схемы подключения

Назначение контактов разъёма			
Контакта разъёма	Назначение	Цвет провода	
1	Сигнал ETS.F	Зеленый	
2	Питание «-»	Коричневый	
3	Питание «+»	Красный	

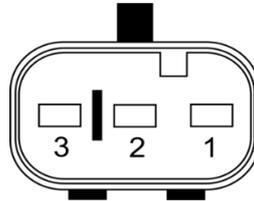


Рисунок 6 – Разъём ETS.F

Для реализации различных схем подключения ETS.F на ТС выпускаются 2 типа датчиков:



Тип 1. Датчик с алюминиевым корпусом. Предназначен для подключения датчиков в бортовую сеть ТС после размыкателя массы. Провод питание «-» связан с корпусом датчика (сопротивление между минусовым проводом и корпусом менее 1 Ома).

Тип 2. РМ. Датчик с углепластиковым корпусом. Предназначен для подключения датчиков на прямую к аккумуляторной батарее и в бортовую сеть.

Легенда

- A ● Точка подключения «+ питания»
- B ● Точка подключения «- питания»
- FA Предохранитель по «+ питания»:  
Потребление датчика: max 20 мА  
Потребление регистратора: согл. паспорта
- DC-DC Источник питания с изолированными входами-выходами питания

**Вариант 1**

Обеспечивает работу системы ТОЛЬКО ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ РАЗМЫКАТЕЛЕ МАССЫ (ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОСЛЕ РАЗМЫКАТЕЛЯ МАССЫ) – простой вариант.

⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** По данной схеме могут подключаться датчики как с алюминиевым так и с углепластиковым корпусом.

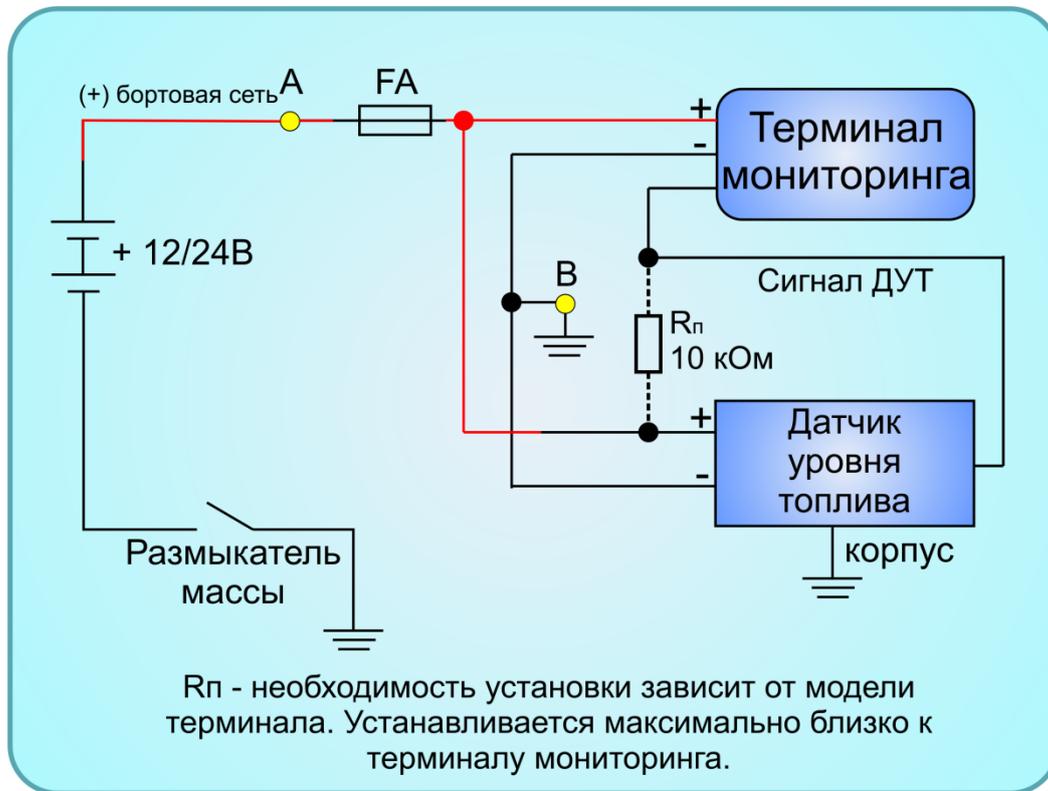


Рисунок 7 – Схема подключения до размыкателя массы

- ⚠ Предохранитель FA необходимо устанавливать максимально близко к точке подключения «+ питания», для обеспечения защиты проводки автомобиля от короткого замыкания линий питания системы мониторинга.
- ⚠ Точка А подключается в месте наличия (+) бортовой сети при выключенном зажигании. Рекомендуется подключаться к точке до установленных штатных предохранителей, чтобы исключить их выгорание вследствие дополнительной нагрузки. Одно из наилучших мест – входной красный провод замка зажигания.  
Точка В берется на корпусе машины под панелью приборов.
- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Подключение минуса датчика и терминала обязательно брать с одной точки!

**Достоинства:**

- ✓ Надежность
- ✓ Простота

**Недостатки:**

- ✓ Не обеспечивает непрерывный контроль

**Вариант 2**

Обеспечивает НЕПРЕРЫВНУЮ РАБОТУ системы (ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДО РАЗМЫКАТЕЛЯ МАССЫ). Применяется в том случае, когда вам необходим круглосуточный мониторинг автомобиля. Датчик и терминал мониторинга необходимо запитать напрямую от аккумулятора.

**⚠ ВНИМАНИЕ!!!** По данной схеме могут подключаться только датчики с углепластиковым корпусом.

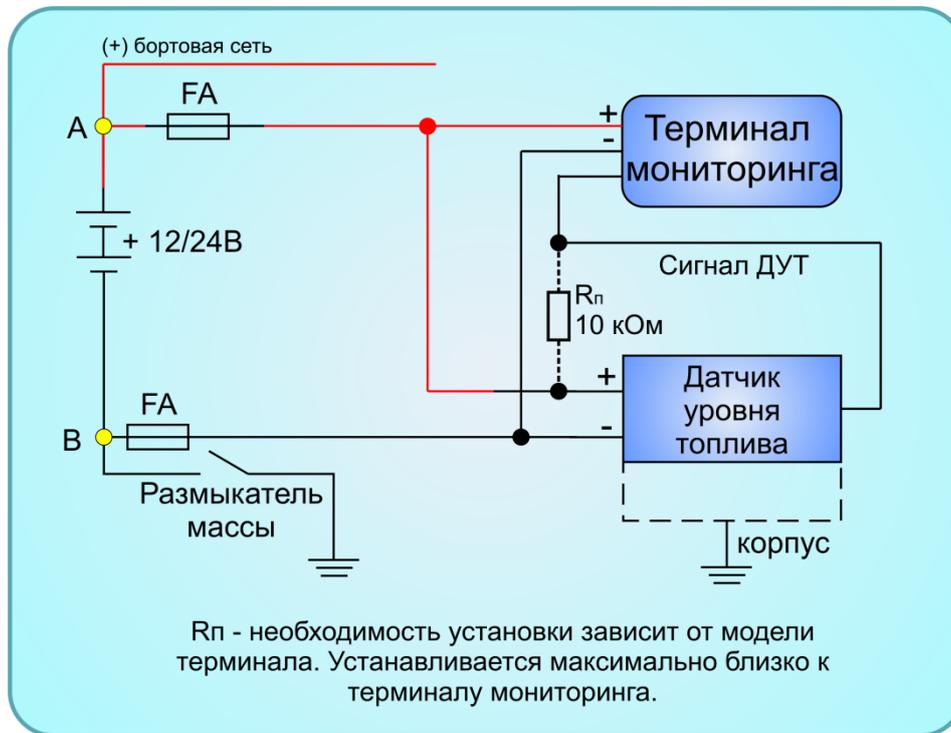


Рисунок 8 – Схема подключения после размыкателя массы

- ⚠** Предохранитель FA необходимо устанавливать максимально близко к точке подключения «+ питания», для обеспечения защиты проводки автомобиля от короткого замыкания линий питания системы мониторинга.
- ⚠** Точки А и В подключаются к соединительным клеммам «+» и «-» аккумуляторной батареи.
- ⚠ ВНИМАНИЕ!!!** Данную схему ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать на топливных баках автомобилей с бензиновым двигателем.
- ⚠ ВНИМАНИЕ!!!** При подключении по данному варианту убедиться в отсутствии контакта между внешней трубкой и корпусом бака или штатным датчиков уровня топлива.
- ⚠ ВНИМАНИЕ!!!** Установка предохранителя FA2 обязательна. Если в процессе эксплуатации при разомкнутом «размыкателе массы» произойдет контакт между внешней трубкой ETS.F и корпусом бака или штатным ETS.F, FA2 защитит проводку вашей системы от выгорания.

**Достоинства:**

- ✓ Простота
- ✓ Обеспечивает круглосуточный контроль

**Недостатки:**

- ✓ Ненадежна, если не обеспечена 100% защита от возможного контакта внешней трубки с корпусом бака или штатным датчиком уровня топлива.
- ✓ Нельзя использовать на топливных баках бензинового автомобиля.

**Вариант 3**

Обеспечивает НЕПРЕРЫВНУЮ РАБОТУ системы – оптимальный вариант.

Для обеспечения гальванической развязки ETS.F по сигнальным цепям и линиям питания используется модуль гальванической развязки выпускаемый нашим предприятием.

**⚠ ВНИМАНИЕ!!!** По данной схеме могут подключаться датчики с алюминиевым и с углепластиковым корпусом.

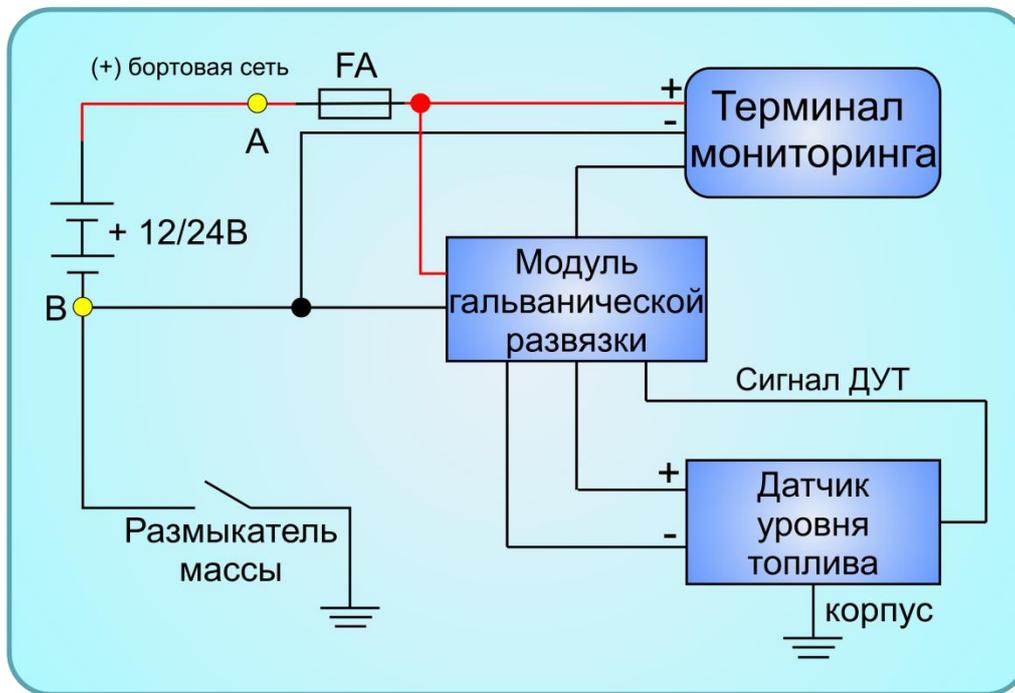


Рисунок 9 – Схема подключения с модулем гальванической развязки

- ⚠ Предохранитель FA необходимо устанавливать максимально близко к точке подключения «+ питания», для обеспечения защиты проводки автомобиля от короткого замыкания линий питания системы мониторинга.
- ⚠ Точки А и В подключаются к соединительным клеммам «+» и «-» аккумуляторной батареи.
- ⚠ Модуль гальванической развязки устанавливается в кабине, рядом с терминалом.

**Достоинства:**

- ✓ Надежность
- ✓ Обеспечивает круглосуточный контроль

**Недостатки:**

- ✓ Дороже варианта №2.

**Вариант 4**

Обеспечивает НЕПРЕРЫВНУЮ РАБОТУ системы – наиболее надежный вариант.

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** По данной схеме могут подключаться датчики с алюминиевым и с углеродистым корпусом.
- ⚠ В системе используется источник питания с изолированными входами-выходами. Параметры источника питания необходимо подбирать исходя из технических данных указанных в паспортах на ETS.F, терминал мониторинга и пр. с 20% запасом.

Напряжение питания ETS.F: 10-33 В.

Ток питания ETS.F: max 20 мА.

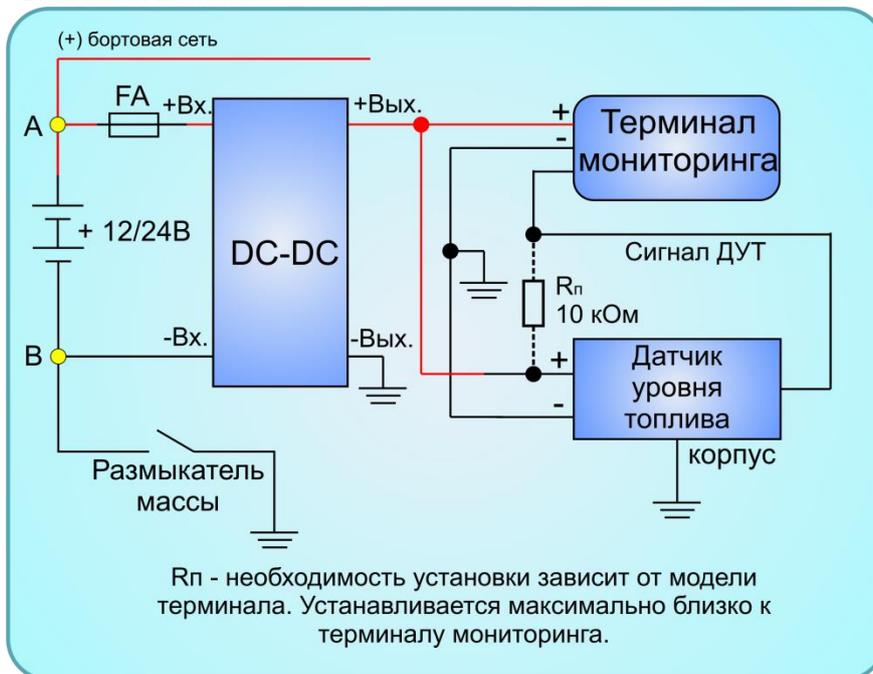


Рисунок 10 – Схема подключения с дополнительным DC-DC преобразователем

- ⚠ Предохранитель FA необходимо устанавливать максимально близко к точке подключения «+ питания», для обеспечения защиты проводки автомобиля от короткого замыкания линий питания системы регистрации расхода топлива.
- ⚠ Точки А и В подключаются к соединительным клеммам «+» и «-» аккумуляторной батареи.

**Достоинства:**

- ✓ Надежность, DC-DC обеспечивает защиту как датчика так и терминала.
- ✓ Обеспечивает круглосуточный контроль

**Недостатки:**

- ✓ Цена

### 5.4 Порядок установки

1. Просверлить центральное отверстие (рис. 3) под монтаж датчика. Для установки датчика необходима биметаллическая коронка диаметром 35 мм. Вставить в него датчик и наметить отверстия для крепления датчика к баку. Схема расположения отверстий под крепёжные элементы представлена на рис. 11.

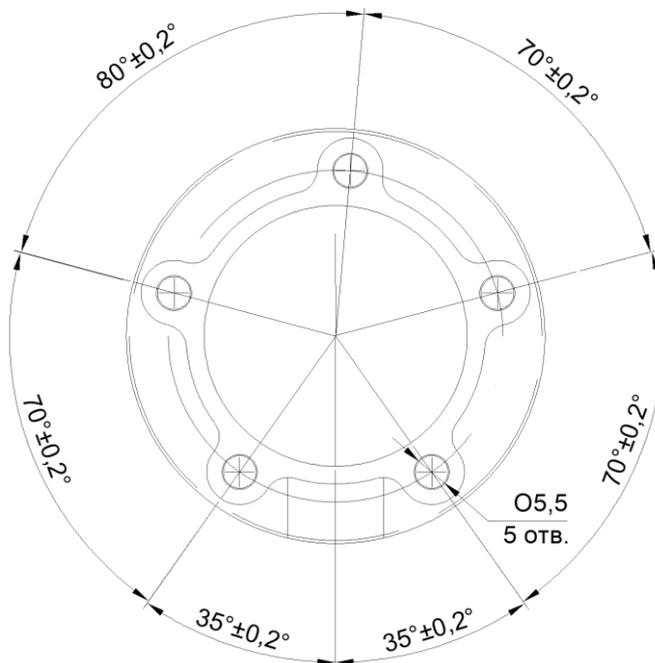


Рисунок 11 – Схема расположения отверстий под крепежные элементы

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Перед сверлением отверстий топливный бак с дизельным топливом должен быть полностью заправлен во избежание взрыва паров! Топливный бак бензинового двигателя необходимо залить полностью водой, либо снять и выпарить остатки бензина.
2. Обрезать датчик до требуемой высоты – см. рис. 12. Ножовкой отпилить алюминиевые трубки по высоте бака, оставив между концом датчика и дном бака не менее 20 мм под скопление воды и грязи. Тщательно вычистить алюминиевые опилки между трубками. Снять с трубок фаски.
  3. Вставить в торец трубок фиксатор, поставляемый в комплекте с датчиком (устройство фиксатора – см. пункт 5.5.).
- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Использование датчиков без фиксатора категорически запрещено и может привести к выходу датчика из строя за счёт расшатывания трубок в процессе эксплуатации.



Рисунок 12 – Схема обрезки датчика

4. При необходимости откалибровать датчик.
5. Проложить кабель для подключения ETS.F, произвести все соединения в соответствии с выбранной схемой подключения (см. главу 5.3).
6. Проверить функционирование ETS.F. Для этого подключить ETS.F, измерить частоту выходного сигнала не погруженного в топливо ETS.F, она должна быть в диапазоне от 500 Гц до 800 Гц. Полностью погрузить ETS.F в топливо, измерить частоту выходного сигнала, она должна быть в диапазоне от 836 Гц до 1500 Гц.
7. Отключить ETS.F.
8. Установить датчик и закрепить его саморезами (либо винтами в случае монтажа на штатное крепление).
9. Подключить ETS.F.

⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Не путать провода, неверное подключение может вывести датчик из строя!

⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Не подавать напряжение питания, превышающее 33 В.

### 5.5 Устройство фиксатора

После обрезки датчиков необходимо обязательно вставить в торец трубок фиксатор, поставляемый в комплекте с датчиком.

⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Использование датчиков без фиксатора категорически запрещено и может привести к выходу датчика из строя за счёт расшатывания трубок в процессе эксплуатации.

Фиксатор имеет три положения:

#### Положение 1

Перед вставкой фиксатора в датчик необходимо выдвинуть внутренний стрежень из фиксатора, нажав на него до упора (рис. 13).



Рисунок 13 – Внешний вид фиксатора в положении 1

#### Положение 2

После вставки фиксатора во внутрь датчика, необходимо нажать на внутренний блокирующий стержень и вставить его в фиксатор на один уровень с ETS.F. При этом фиксатор расклинивается и тем самым фиксируется в трубке датчика (рис. 14).



Рисунок 14 – Внешний вид фиксатора в положении 2

**Положение 3**

Чтобы достать фиксатор из датчика, необходимо нажать на внутренний блокирующий стержень и задвинуть его вглубь фиксатора. При этом расклинивание убирается и фиксатор может быть легко вынут из датчика (рис. 15).



Рисунок 15 – Внешний вид фиксатора в положении 3

## 6 Калибровка датчика

Назначение калибровки – получение максимальной разрядности выходной частоты при уменьшении длины чувствительного элемента.

Чтобы иметь опцию обрезки 50% ETS.F сконфигурирован следующим образом:

- Выходная частота не погруженного датчика –  $797 \pm 3$  Гц.
- Выходная частота полностью погруженного датчика –  $1475 \pm 25$  Гц.
- Диапазон изменения выходного сигнала  $\approx 678$  Гц.

При обрезке чувствительного элемента будет происходить сдвиг выходной частоты датчика вниз, и одновременно сужение выходного диапазона, у датчика, обрезанного на 50 %, будут следующие параметры:

- Выходная частота не погруженного датчика –  $500 \pm 3$  Гц.
- Выходная частота полностью погруженного датчика –  $851 \pm 15$  Гц.
- Диапазон изменения выходного сигнала  $\approx 351$  Гц.

Как видно разрядность выходного сигнала сократилась практически вдвое (с 673 до 351 Гц).

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** При обрезке ETS.F более чем на 50%, у него появится мертвая зона снизу, в этом случае калибровка датчика обязательна.

Процедура калибровки перенастраивает ETS.F таким образом, что разрядность выходного сигнала становится максимальной:

- Выходная частота не погруженного датчика –  $500 \pm 1$  Гц.
- Выходная частота полностью погруженного датчика –  $1475 \pm 25$  Гц.
- Диапазон изменения выходного сигнала  $\approx 1000$  Гц.

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** В случае, если после калибровки ETS.F будет обрезан, то процедуру калибровки необходимо повторить, иначе у датчика будет мертвая зона снизу.

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Процедура калибровки может быть проведена и для необрезанного датчика с целью максимального расширения разрядности выходного сигнала.

- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Если ETS.F был погружен в топливо, то перед калибровкой необходимо дать стечь остаткам топлива в течении не менее 5 минут.

### 6.1 Калибровка при помощи УСА

Порядок выполнения калибровки:

1. Скачать архив с программой **DUTConfig** на сайте [www.ets-by.ru](http://www.ets-by.ru), установить ПО **DUTConfig**.
2. Обрезать датчик до требуемой длины.
3. Вставить фиксатор в торец трубок (см. гл. 6.3.).
4. Подключить датчик к ПК в соответствии с рис. 16.

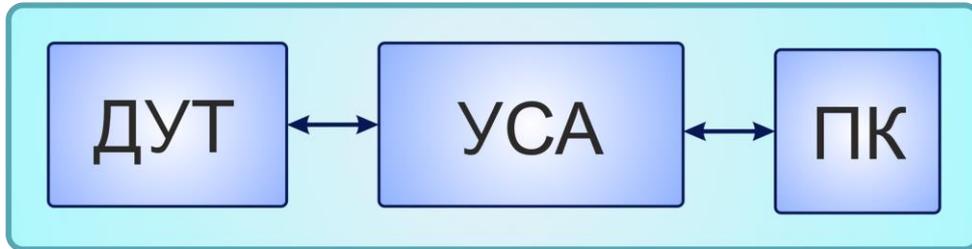


Рисунок 16 – Схема подключения ETS.F к ПК

В качестве устройства для подключения датчика к ПК использовать универсальный сервисный адаптер УСА 2.2 (рис. 17), выпускаемый нашим предприятием (для подключения/калибровки ETS.F необходим кабель УСА - ETS.F\_A 3-х контактный).



Рисунок 17 – Внешний вид УСА

**Схема подключение УСА к ETS.F**

DRB-9F		ETS.F		
Контакт разъема	Назначение контакта	Контакт разъема	Назначение контакта	Цвет провода
6	Вход F/U	1	Выходной сигнал	Зеленый
2	Общий	2	Питание «-»	Коричневый
1	+12 В	3	Питание «+»	Красный
3	Сигнал «Калибровка»			

Калибровочный щуп

5. На УСА выбрать режим работы: измерение частоты (рис. 18, светодиод горит постоянно, см. руководство по эксплуатации УСА).

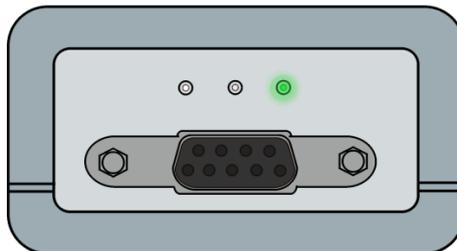


Рисунок 18 – Индикация работы УСА в режиме измерения частоты

6. Запустить ПО **DUTConfig**. В появившемся окне (рис. 19) выбрать тип датчика: Частотный.

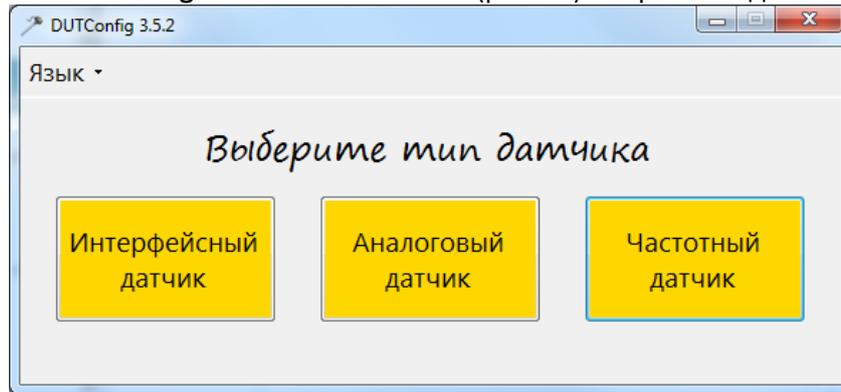


Рисунок 19 – Выбор датчика

7. В появившемся окне (рис. 20) указать порт подключения. Нажать кнопку [Подключить].

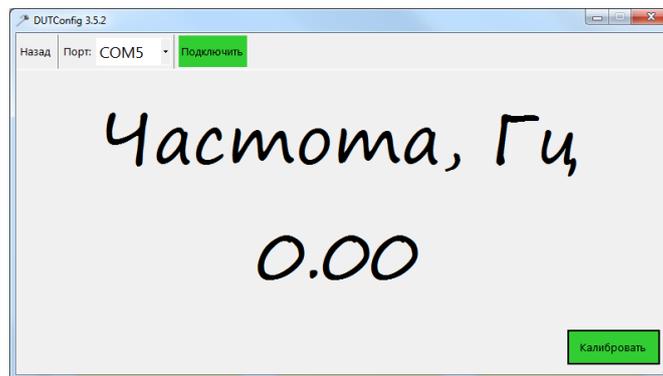


Рисунок 20 – Окно калибровки

При успешном подключении датчика ПО покажет наличие связи с датчиком (сообщение в главном окне программы «связь есть») (рис. 21).

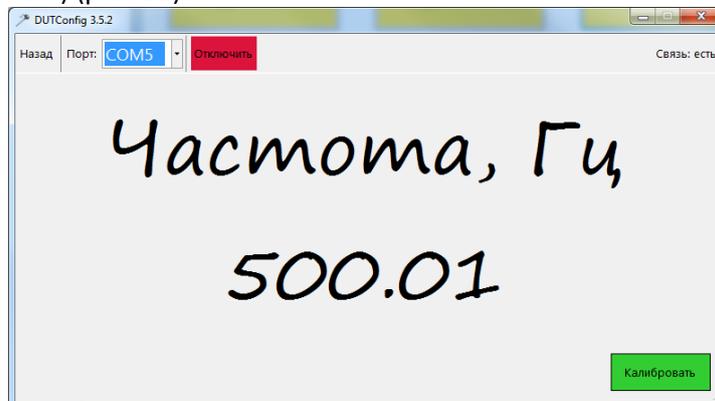


Рисунок 21 – Подключение датчика

8. Подключить щуп к центральному электроду датчика.
- ⚠ **ВНИМАНИЕ!!!** Не касайтесь пальцами электрода!
9. Нажать кнопку [Калибровать].

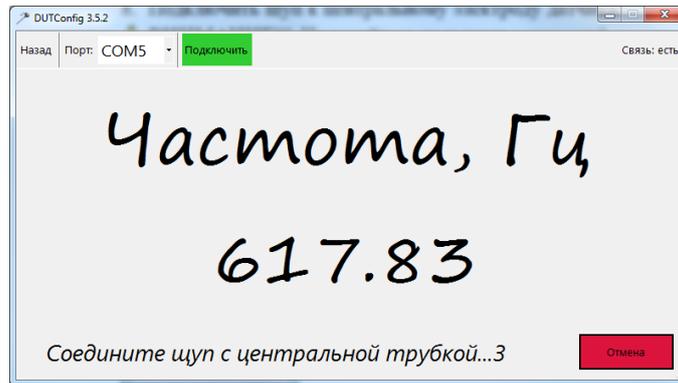


Рисунок 22 – Процесс калибровки

10. Дождаться, когда в окне программы появится сообщение «Отсоедините щуп от центральной трубки» (рис. 23).

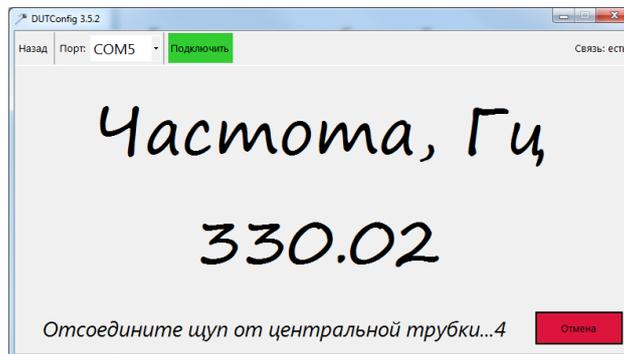


Рисунок 23 – Отсоедините щуп от центральной трубки

11. Отсоединить щуп и дождаться сообщения программы об окончании калибровки (рис. 24).

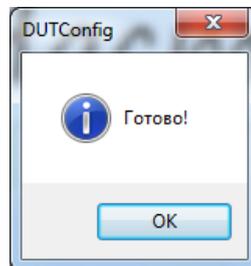


Рисунок 24 – Калибровка завершена

- ⚠ ВНИМАНИЕ!!!** Если в процессе калибровки возникли ошибки попробуйте повторить всё заново.

В результате калибровки частота сухого датчика будет равна 500 Гц, а полностью заполненного топливом около 1500 Гц.

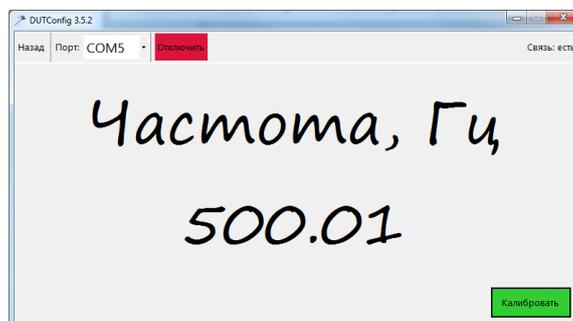


Рисунок 25 – Частота сухого датчика

## 6.2 Калибровка при помощи калибратора

Для калибровки датчика необходимо калибратор 1.0 – Ч (далее калибратор) (рис. 26).



Рис 26 – Модуль калибровки

**⚠ ВНИМАНИЕ!!!** Для ETS.F необходимо использовать калибратор с частотным входом (тип Ч, на торце корпуса СИНЯЯ метка) (рис. 26).

Калибратор выполнен в пластмассовом корпусе. Он содержит два разъема для подключения его в разрыв цепи «Терминал – ETS.F» (рис. 27). Также имеется щуп, предназначенный для подключения к центральному электроду калибруемого датчика. На корпусе модуля калибровки расположены три светодиода разных цветов: красный – «не калиброван», желтый – «готов» и зеленый – «калиброван». Они сигнализируют о режиме работы калибратора.

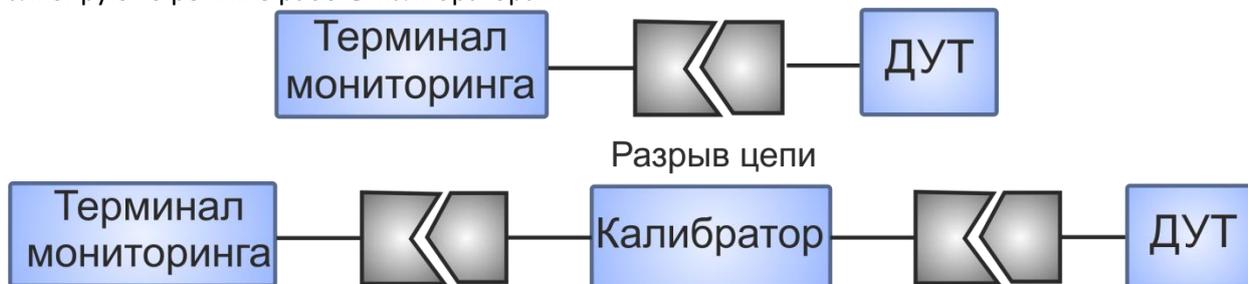


Рисунок 27 – Подключение калибратора в разрыв цепи «Терминал – ETS.F»

### Порядок выполнения калибровки:

1. Обрезать датчик до требуемой длины.
2. Вставить фиксатор в торец трубки (см. гл. 6.3.).
3. Подключить ETS.F и калибратор согласно рис. 27. Подать питание на кабель, идущий от терминала. Должен загореться красный светодиод, если частота выходного сигнала ETS.F отличается от 500 Гц или зеленый, если частота равна 500 Гц (калибровка не требуется).
4. Подключить щуп к центральному электроду датчика.
5. **⚠ ВНИМАНИЕ!!!** Не касайтесь пальцами электрода!
5. Когда перестанет мигать красный светодиод и загорится диод желтого цвета, необходимо отсоединить щуп от центрального электрода. Приблизительно через 16 сек должен загореться светодиод зеленого цвета, что свидетельствует о завершении калибровки.

В результате калибровки частота сухого датчика будет равна 500 Гц, а полностью заполненного топливом около 1500 Гц.

## 7 Техническое обслуживание

Изделие в техническом обслуживании не нуждается.

### Характерные неисправности и методы их устранения

Ошибка	Описание неисправности	Метод устранения
Частота генератора равна 0 Код – 340 Гц	<p><b>Описание:</b> генератор остановлен – датчик не производит измерение уровня топлива.</p> <p><b>Характер:</b> ошибка имеет спорадический* (замыкание водой при движении) или постоянный (при механическом замыкании) характер. При устранении причины возникновения датчик переходит в рабочий режим.</p> <p><b>Причина:</b> закорочены трубки чувствительного элемента датчика – вода в топливе, механическое замыкание.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Просушить датчик, слить воду из бака;</li> <li>2. Извлечь механическое замыкание. Измерить тестером на выключенном датчике сопротивление между трубками чувствительного элемента. Значение сопротивления должно быть от 460 до 500 кОм.</li> </ol>
Ошибка чтения EEPROM Код – 380 Гц	<p><b>Описание:</b> сбились прошитые при калибровке параметры датчика.</p> <p><b>Характер:</b> ошибка появляется сразу по включении датчика – имеет постоянный характер, т.е. погружение датчика в топливо, закорачивание электродов никак не влияют на значение выходного сигнала датчика.</p> <p><b>Причина:</b> возможное повреждение статическим электричеством при обрезке датчика.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замкнуть электроды чувствительного элемента металлическим предметом, если выходной сигнал датчика не изменился – датчик неработоспособен. Замена.</li> <li>2. Если выходной сигнал датчика изменился, значит или не исправно ваше средство измерения, или неверна его схема подключения. Измерьте выходную частоту исправным прибором подключенным по корректной схеме измерения частоты.</li> </ol>
Выход за диапазон сверху $F > F_{max} + 10\%$ Код – 400 Гц	<p><b>Описание:</b> при низком уровне топлива датчик зависает в нуле, а потом выставляет ошибку.</p> <p><b>Характер:</b> ошибка проявляется на «сухом» датчике. При погружении датчика в топливо, после прохождения мертвой зоны датчик работает нормально.</p> <p><b>Причина:</b> датчик обрезан более 10% для необрезных датчиков, и более 60% для обрезных. Датчик неверно откалиброван. Повреждены обкладки чувствительного элемента.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Откалибровать датчик, если неисправность не устранилась необходимо обратиться к производителю.</li> </ol>
Выход за диапазон	<p><b>Описание:</b> уровень топлива выше действительного, датчик периодически выставляет ошибку.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ошибка появляется на любом уровне и периодически код ошибки сменяется на 340Гц (Частота</li> </ol>

<p>снизу <math>F &lt; F_{min} - 10\%</math> Код – 420 Гц</p>	<p><b>Характер:</b> ошибка проявляется при погружении датчика на уровень близкого к максимальному или на любом уровне при замыкании водой. Если ошибка сменяется ошибкой «Частота генератора равна 0», то причина в наличии воды в топливе или мусора.</p> <p><b>Причина:</b> измеряемая жидкость отличается по составу от дизельного топлива или бензина. Периодическое замыкание измерительного элемента водой или мусором в баке. Датчик неверно откалиброван.</p>	<p>генератора равна 0) необходимо выполнить рекомендации приведенные для ошибки с кодом 340 Гц.</p> <p>2. Ошибка проявляется на одном и том же уровне, то необходимо откалибровать датчик. Если неисправность не устранилась необходимо обратиться к производителю.</p>
--	---	---

\*Спорадический – от случая к случаю.

## 8 Маркировка

ETS.F выпускается в четырех модификациях.

Наименование	Корпус	Усреднение	Диагностические коды	Степень обрезки
ETS.FOM	металл	4 сек	нет	50%
ETS.FOKM	металл	16 сек	есть	50%
ETS.FOУ	углепластик	4 сек	нет	50%
ETS.FOKУ	углепластик	16 сек	есть	50%

На каждый датчик ударно-точечным методом наносится маркированный код, состоящий из 10 символов:

Значение символа	Тип ETS.F	Код длины	Тип кода*	Дата						
				4	5	6	7	8	9	10
Порядковый номер символа из кода	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пример кода	1	3	L	3	6	3	9	6	4	1
Расшифровка	Частотный	700 мм	для ETS.F всегда «L»	14:55 22.03.2013						

\* «Тип кода» – для ETS.F всегда «L»

Тип ETS.F	
1 – ОК	Частотный
5 – O	Частотный без кодов диагностики

Код длины	
1	350 мм
2	500 мм
3	700 мм
4	1000 мм
5	1400 мм
6	265 мм
7	680 мм
8	730 мм
9	750 мм
A	Нестандартная длина

«Дата» — дата производства ETS.F, кодировка – UNIX time, без первого и последних двух символов.

UNIX time			
1	Дата из маркировки	0	0

Расшифровать UNIX time можно тут — [http://www.onlineconversion.com/unix\\_time.htm](http://www.onlineconversion.com/unix_time.htm)

Пример. ETS.F с кодом 52L3639641.

Расшифровка:

5 – ETS.F частотный без кодов диагностики;

2 – длина 500 мм;

L – тип кода;

3639641 – зашифрованная дата:

- Имеем 3639641;

- Добавьте спереди 1 и в конце два 0 → 1363964100;
- На сайте [http://www.onlineconversion.com/unix\\_time.htm](http://www.onlineconversion.com/unix_time.htm) в поле «Unix timestamp» впишите полученную комбинацию, нажмите кнопку [Submit] – в поле ниже появиться дата производства – Fri, 22 Mar 2013 14:55:00 GMT.



Convert Unix timestamp to Readable Date/time  
(based on seconds since standard epoch of 1/1/1970)  
UNIX TimeStamp: 1363964100  
Submit Reset  
Fri, 22 Mar 2013 14:55:00 GMT

Рисунок 28 – Расшифровка даты

## 9 Транспортирование и хранение

### Транспортирование

Транспортирование прибора в упаковке допускается при следующих условиях:

- температура воздуха от -40°C до +80°C;
- относительная влажность воздуха не более 95% при температуре 40°C;
- транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

### Хранение

Хранение прибора в упаковке допускается при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от -40°C до +80°C;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре 40°C.