



ТН ВЭД 9026 10 290 0

Датчики уровня топлива  
**Вектор-Та5w, Вектор-Та10w**

Руководство по эксплуатации

Редакция № 6.00а

ВТАС. 408843.001а РЭ



## СОДЕРЖАНИЕ

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....  | <b>3</b>  |
| 2.1      | Назначение изделия .....  | 3         |
| 2.2      | Технические характеристики .....  | 3         |
| 2.3      | Состав изделия .....  | 5         |
| 2.4      | Устройство и работа .....   | 5         |
| 2.4.1    | Принцип работы .....  | 5         |
| 2.4.2    | Конструкция .....   | 5         |
| 2.4.3    | Модификации датчиков .....  | 6         |
| 2.4.4    | Исходные длины .....  | 6         |
| 2.4.5    | Назначение выходных интерфейсов .....                                       | 6         |
| 2.4.6    | Калибровка и обрезка датчиков .....   | 7         |
| 2.4.7    | Преобразование уровня топлива в объем .....                                 | 9         |
| 2.4.8    | Измерение температуры .....   | 9         |
| 2.4.9    | Работа аналогового выхода .....   | 9         |
| 2.4.10   | Использование дисплея для отображения объема топлива .....                  | 10        |
| 2.4.11   | Суммирование объема топлива нескольких емкостей .....                       | 10        |
| 2.5      | Маркировка .....  | 11        |
| 2.6      | Упаковка .....  | 11        |
| <b>3</b> | <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b> .....                                    | <b>12</b> |
| 3.1      | Эксплуатационные ограничения .....  | 12        |
| 3.2      | Подготовка изделия к использованию .....                                    | 12        |
| 3.2.1    | Предварительная настройка .....   | 12        |
| 3.2.2    | Монтаж изделия .....  | 14        |
| 3.3      | Использование изделия .....   | 18        |
| <b>4</b> | <b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....                                       | <b>18</b> |
| <b>5</b> | <b>ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ</b> .....   | <b>18</b> |
| <b>6</b> | <b>ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....  | <b>18</b> |
|          | <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Возможные неисправности и способы их устранения)</b> ..... | <b>19</b> |

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ С РАБОТОЙ  
ДАТЧИКОВ И ОБОРУДОВАНИЯ**

| № | Документ  | Содержание документа   |
|---|---|--|
| 1 | Описание цифровых протоколов CENTRONIX-MD.<br>Файл «2_OP_Centronix-MD_L_V_LLS.pdf»  | Подробное описание цифровых протоколов работы датчиков уровня топлива Вектор-Т.  |
| 2 | Работа с программой <b>ДУТ Конфигуратор</b> .<br>Файл «3_P_DUT_Konfig.pdf»  | Описание настройки датчиков, при помощи программы <b>ДУТ Конфигуратор</b> .  |
| 3 | Преобразователи интерфейсов USB/RS-232/1-Wire,<br>USB/RS-485/1-Wire. Руководство по эксплуатации.<br>Файл «4_RE_USB_1W_232_485.pdf» | Описание преобразователей интерфейсов.   |
| 4 | Графические дисплеи <b>FLD-01-485-W, FLD-01-232-W</b> .<br>Руководство по эксплуатации.<br>Файл «FLD-01-Serial-W_РЭ.pdf»            | Описание графических дисплеев для отображения объема топлива.  |
| 5 | Конвертер-удлинитель беспроводной <b>Куб-70868-485</b> .<br>Руководство по эксплуатации.<br>Файл «RE_KUB-70868-485.pdf»             | Описание радио трансивера для передачи данных интерфейса RS-485 по радиоканалу с радиусом действия до нескольких километров. |
| 6 | GSM оповещатель <b>GM-03F</b> . Руководство по эксплуатации.<br>Файл «GM-03F_RE.pdf»  | Описание устройства для контроля за уровнем наполнения топливных баков и оповещения при помощи SMS-сообщений.                |

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Данное руководство по эксплуатации предназначено для изучения назначения, устройства, принципа работы, технических характеристик и правил эксплуатации датчиков уровня топлива **Вектор-Та** (далее по тексту *датчик* или *изделие*).

## 2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 2.1 Назначение изделия

Датчики уровня топлива **Вектор-Та** предназначены для определения положения границы раздела двух сред «жидкость - газовое пространство» в ёмкостях на автотранспорте, железнодорожном транспорте, складах горюче-смазочных материалов (ГСМ), преобразования измеренного уровня в объём и выдачи результата в виде аналогового сигнала и цифровых данных по интерфейсу 1-Wire на внешнее устройство.

Датчики не предназначены для измерения уровня воды и других токопроводящих жидкостей, а также жидкостей изменяющих агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.

Датчики не предназначены для измерения уровня топлива в емкостях, к которым предъявляются требования взрывозащиты оборудования.

### 2.2 Технические характеристики

| Таблица 1. Технические характеристики  |   |  |
|--|---|--|
| 1  | Параметры питания   |  |
|  | Напряжение питающей сети, минимум   | 8 В пост. тока                         |
|  | Напряжение питающей сети, максимум  | 45 В пост. тока                        |
|  | Потребляемая мощность, не более   | 0,5 Вт                                 |
| 2  | Параметры измерения уровня  |  |
|  | Период измерения  | 1 сек                                  |
|  | Диапазон времени фильтрации результатов измерения   | 2 – 255 сек                            |
|  | Алгоритм фильтрации результатов измерения   | уникальный                             |
|  | Относительная приведенная погрешность измерения во всем диапазоне рабочих температур и напряжения питания, не более | ± 1 %                                  |
| 3  | Общие параметры выходных сигналов и цифровых данных   |  |
|  | Диапазоны выходных данных   | 0 – 1023 усл. ед.<br>0 – 4095 усл. ед. |
| 4  | Параметры выходного аналогового сигнала диапазона 0,5 – 4,5 В   |  |
|  | Максимальное выходное напряжение рабочего диапазона   | 4,5 В                                  |
|  | Минимальное выходное напряжение рабочего диапазона  | 0,5 В                                  |
|  | Сопротивление нагрузки, не менее  | 200 Ом                                 |
|  | Пульсации выходного напряжения, не более  | 10 мВ                                  |
|  | Напряжение, максимум  | 45 В                                   |
|  | Напряжение ошибки – датчик не откалиброван  | 0,1 В                                  |
|  | Напряжение ошибки – замыкание измерительной трубки (в том числе водой)  | 0,2 В                                  |
|  | Напряжение ошибки – период сигнала на выходе измерительного генератора превышает максимальное значение на 10%       | 0,3 В                                  |
| Напряжение ошибки – период сигнала на выходе измерительного генератора ниже минимального значения на 10% | 0,4 В   |  |

| Продолжение таблицы 1. Технические характеристики                   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Параметры выходного аналогового сигнала диапазона 2,5 – 10 В</b> |   |  |
| 5   | Максимальное выходное напряжение рабочего диапазона   | 10 В   |
|   | Минимальное выходное напряжение рабочего диапазона  | 2,5 В  |
|   | Сопротивление нагрузки, не менее  | 500 Ом   |
|   | Пульсации выходного напряжения, не более  | 15 мВ  |
|   | Напряжение ошибки – датчик не откалиброван  | 1 В  |
|   | Напряжение ошибки – замыкание измерительной трубки (в том числе водой)  | 1,4 В  |
|   | Напряжение ошибки – период сигнала на выходе измерительного генератора превышает максимальное значение на 10% | 1,8 В  |
|   | Напряжение ошибки – период сигнала на выходе измерительного генератора ниже минимального значения на 10%      | 2,2 В  |
| <b>Параметры выходных данных (1-Wire)</b>                           |   |  |
| Скорость  | 19200 бит/сек   |  |
| Поддерживаемые протоколы  | Centronix-MD (уникальный протокол производителя)  |  |
| 6   | Тип данных протокола Centronix-MD   | Тип датчика<br>Кол-во подключенных к датчику дополнительных датчиков<br>Полный (максимальный) объем каждого из баков, в литрах<br>Текущий объем топлива в каждом из баков, в литрах<br>Текущий уровень топлива в каждом из баков<br>Температура для каждого из баков<br>Состояние всех подключенных датчиков<br>Служебные данные |
|   | Диапазон выходных данных температуры  | Минус 40 плюс 125 °С   |
| <b>Общие сведения</b>   |   |  |
| 7   | Средняя наработка до отказа в рабочих условиях применения   | 40000 ч  |
|   | Средний срок службы   | 12 лет   |
|   | Масса (без учета кабеля удлинителя), минимум – максимум   | 0,5 – 1,3 кг   |
|   | Напряжение гальванической изоляции между цепями питания, цепями интерфейсов и измерительной частью            | 126 В  |
|   | Степень защиты от воздействия окружающей среды  | IP67   |
|   | Пределы измерения (нижний-верхний), мм  | 3-2991   |
|   | Диапазон рабочих температур   | Минус 40 плюс 55 °С  |
|   | Габаритные размеры  | (L исходная + 24,5 мм)х70х70 мм<br>(L – исходная длина)  |

## 2.3 Состав изделия

| № | Наименование                                   | Количество, шт |
|---|--|----------------|
| 1 | Датчик уровня топлива Вектор-Та                | 1              |
| 2 | Кабель удлинитель с герметичным разъемом (7 м) | 1              |
| 3 | Прокладка 5320-3827013                         | 1              |
| 4 | Саморезы для крепления датчика                 | 5              |
| 5 | Накладка защитная                              | 1              |
| 6 | Упаковка                                       | 1              |
| 7 | Паспорт  | 1              |

## 2.4 Устройство и работа

### 2.4.1 Принцип работы

Принцип работы датчика – измерение емкости конденсатора (зонда), емкость которого линейно изменяется в зависимости от глубины погружения в топливо. Зонд выполнен из двух алюминиевых трубок круглого сечения, вставленных одна в другую. Трубки являются обкладками конденсатора.

Изменение емкости приводит к изменению частоты измерительного генератора. В зависимости от результата измерения длительности периода сигнала, введенных при калибровке данных и других, ранее введенных настроек, микроконтроллер датчика вычисляет текущее значение уровня (или объема) измеряемого топлива.

Вычисленное значение сопоставляется условному числу выбранного при настройке датчика диапазона выходных данных (от 0 до 4095 или от 0 до 1023), либо объему в десятых долях литра (только для цифрового протокола производителя Centronix-MD).

Далее, если введены соответствующие настройки, происходит фильтрация полученных результатов. Фильтрация позволяет устранить «выбросы» показаний в случае колебаний уровня измеряемого топлива. Чем больше время фильтрации, тем более достоверными будут выходные данные.

Результат вычислений передается на внешнее устройство по цифровым интерфейсам, либо в виде аналогового сигнала (уровень напряжения).

По цифровому интерфейсу 1-Wire, также передается температура.

### 2.4.2 Конструкция

Датчик выполнен в прочном алюминиевом корпусе. Корпус выполнен в виде стандартного (SAE 5) болтового фланца, что позволяет устанавливать датчики как в штатное отверстие датчика уровня топлива, так и в специальное отверстие в баке.

Датчик комплектуется металлической защитной накладкой, которая устанавливается сверху, на корпус датчика. Накладка обязательно должна быть установлена при монтаже, для защиты датчика от повреждений.

Подключение кабеля удлинителя производится при помощи герметичного разъема с байонетным креплением.

Датчики выпускаются в двух вариантах исполнения. Первый – с гальванической изоляцией 126 В между цепями питания, цепями интерфейсов и измерительной частью, которая включает в себя все металлические части устройства и схему измерительного генератора. Второй – с электрической развязкой по постоянному току между корпусом и электронной схемой датчика, которая включает в себя цепи питания и интерфейсов. Развязка реализована конденсаторами. Напряжение развязки 100 Вольт. Поэтому можно подключать питание датчика напрямую к автомобильному аккумулятору либо к цепям питания внешнего устройства, минуя выключатель «массы».

К условному обозначению датчика с электрической развязкой прибавляется буква «L».

Электронная схема датчиков залита компаундом. Это обеспечивает безотказную работу даже в экстремальных условиях эксплуатации. Степень защиты от воздействия окружающей среды IP67 по ГОСТ 14254-96.

### 2.4.3 Модификации датчиков

Используемые сокращения: ДУТ – датчик уровня топлива

| № | Условное обозначение                    | Выходные интерфейсы                              | Обозначение основного документа | Цвет крышки | Цвет заглушки |
|---|---|--|---------------------------------|-------------|---------------|
| 1 | ДУТ Вектор-Ta5w-(исходная длина, мм)    | Аналоговый выход (0.5...4,5В), 1-Wire            | ВТАС.408843.007                 | Черный      | Белый         |
| 2 | ДУТ Вектор-Ta10w-(исходная длина, мм)   | Аналоговый выход (0.5...4,5В; 2.5...10В), 1-Wire | ВТАС.408843.008                 | Черный      | Белый         |
| 3 | ДУТ Вектор-Ta5w-(исходная длина, мм)-L  | Аналоговый выход (0.5...4,5В), 1-Wire            | ВТАС.408843.009                 | Черный      | Бесцветный    |
| 4 | ДУТ Вектор-Ta10w-(исходная длина, мм)-L | Аналоговый выход (0.5...4,5В; 2.5...10В), 1-Wire | ВТАС.408843.010                 | Черный      | Бесцветный    |

**Примечание 1** – к условному обозначению модификации датчика с электрической развязкой по постоянному току от корпуса прибавляется буква «L». Развязка реализована конденсаторами между корпусом и электронной схемой датчика, которая включает в себя цепи питания и интерфейсов. Напряжение развязки 100 Вольт.

Пример: ДУТ Вектор-Tw-1000-L.

### 2.4.4 Исходные длины

Исходной длиной датчика является длина его зонда, которая предназначена для погружения в измеряемое топливо.

Перечень стандартных длин: 600, 700, 1000, 2000, 3000 мм.

На заказ возможно изготовление датчиков с любой исходной длиной в диапазоне от 100 до 6000 мм.

### 2.4.5 Назначение выходных интерфейсов

#### Основное назначение 1-Wire:

- подключение датчика к компьютеру для настройки, калибровки и тарирования;
- подключение к датчику дисплея для отображения объема топлива в литрах;
- подключения к датчику дополнительных датчиков уровня топлива для вычисления суммарного объема топлива нескольких емкостей.

Интерфейс 1-Wire также может использоваться для передачи результатов измерения уровня, объема, температуры на внешнее устройство.

#### Назначение аналогового выхода:

- передача результатов измерения уровня или объема топлива на внешнее устройство.

**Примечание 2** – для подключения датчика к компьютеру могут использоваться поставляемые производителем преобразователи интерфейсов **USB/RS-232/1-Wire**, **USB/RS-485/1-Wire**, **USB/RS-485/1-Wire\_v2**, а также преобразователи других производителей.

Преобразователи имеют встроенную функцию калибровки датчика, нажатием на кнопки преобразователя, поэтому при калибровке датчика «в полевых условиях» не обязательно наличие ноутбука.



**Примечание 3** – для отображения объема топлива и суммарного объема топлива в нескольких емкостях, могут использоваться поставляемые производителем графические дисплеи с подсветкой **FLD-01-485-W**.

Дисплеи также могут работать с датчиками других производителей. Кол-во баков, которое может контролировать дисплей – 8.



**Примечание 4 (для датчиков с интерфейсом RS-485)** – там, где использование кабеля для подключения датчиков к внешнему устройству невозможно, можно использовать радиодлинитель интерфейса RS-485 – **Куб-50868-485**.

Радиус действия радиодлинителя, при условии использования внешних антенн, может составлять более 1,5 км.

Используя данные устройства, можно обеспечить централизованный сбор данных с датчиков.



**Примечание 5 (для датчиков с интерфейсом RS-485)** – для контроля уровня наполнения топливных баков, может использоваться, специально разработанный для этой задачи, GSM оповещатель **GM-03F**.

Оповещатель может работать как с датчиками Вектор-Т, так и с датчиками других производителей.

Оповещатель также может использоваться для передачи оповещений о произошедших событиях (пропадание, появление напряжения питания, срабатывании различных датчиков) и для управления внешними устройствами (включение/выключение, перезагрузка).



#### 2.4.6 Калибровка и обрезка датчиков

Поставляемые с завода изготовителя датчики проходят предварительную калибровку по исходной длине исходя из того, что зонд датчика будет погружаться в дизельное топливо. Диапазон выходных данных от 0 до 4095 условных единиц. Значение числа выходных данных прямо пропорционально глубине погружения зонда датчика в топливо. Для аналогового выхода значение уровня напряжения лежит в диапазоне, реализованном в данной модели датчика и прямо пропорционально числу диапазона условных единиц.

В случае измерения уровня других нефтепродуктов диапазон выходных данных может оказаться другим, поэтому, в этом случае рекомендуется проводить повторную калибровку именно в той жидкости, уровень которой предполагается измерять.

Если исходная длина зонда датчика больше, чем необходимо для установки в топливный бак, то зонд может быть обрезан до необходимой длины.

**Примечание 6** – между металлическими трубками зонда установлено несколько рядов пластиковых изоляторов, для устранения возможности замыкания трубок между собой и для гашения вибрации. Расстояние между рядами изоляторов зависит от исходной длины датчика. Во избежание среза верхнего ряда изоляторов (близлежащий к головке датчика), зонд датчика с исходной длиной 700мм, может быть укорочен до 140мм, зонд датчика с исходной длиной 1000мм, может быть укорочен до 210мм.

После обрезки диапазон выходных данных об уровне топлива уменьшается пропорционально длине обрезки. Для того чтобы привести диапазон выходных данных об уровне топлива к исходному состоянию, необходимо провести повторную калибровку датчика.

Калибровка производится при помощи персонального компьютера или ноутбука, на котором установлено программное обеспечение производителя – программа **ДУТ Конфигуратор**.

Для подключения к компьютеру используется цифровой интерфейс 1-Wire.

После проведения калибровки выходные данные датчика всегда прямо пропорциональны глубине погружения зонда датчика в жидкость. Типы калибровки описаны ниже.

### **Калибровка по длине**

Калибровка по длине может производиться в случае, если нет возможности полного погружения зонда датчика в жидкость. Калибровка производится по одной точке – пустой бак (датчик не погружен в топливо). Вторая точка, соответствующая полному баку, ориентировочно вычисляется микроконтроллером датчика исходя из того, что измеряемой жидкостью будет являться дизельное топливо. Получившийся в результате калибровки выходной диапазон условных чисел, искусственно уменьшается на 5%.

Например, если при настройке установлен диапазон выходных данных от 0 до 4095 (условные единицы), то после калибровки по длине (для дизельного топлива), значение числа выходных данных будет лежать в диапазоне 0 до 3800 (ориентировочно). Для других нефтепродуктов, диапазон выходных данных может оказаться другим.

Для аналогового выхода, получившийся после калибровки по длине выходной диапазон уровня напряжения, также уменьшится на 5% относительно диапазона, который реализован в данной модели датчика (0.5...4.5В или 2.5...10В).

*Для получения полного диапазона выходных данных (от 0 до 4095) для любых нефтепродуктов, используйте калибровку по двум точкам.*

### **Калибровка по двум точкам**

Калибровка по двум точкам является более точной по сравнению с калибровкой по длине и позволяет получить максимальный диапазон выходных данных при измерении уровня любых нефтепродуктов. Калибровка производится по двум точкам. Первая – пустой бак (зонд датчика не погружен в топливо). Вторая – полный бак (зонд датчика полностью погружен в топливо).

Например, если при настройке установлен диапазон выходных данных от 0 до 4095 (условные единицы), то после калибровки по двум точкам (для любых видов топлива), полученный выходной диапазон будет полностью соответствовать выбранному при настройке. То есть значение условного числа выходных данных будет лежать в диапазоне от 0 до 4095. Соответственно для аналогового выхода, уровень напряжения на выходе, будет линейно изменяться в диапазоне, который реализован в данной модели датчика (0.5...4.5В или 2.5...10В) от минимального значения, до максимального.

### **Калибровка с учетом последующей обрезки**

Калибровка с учетом последующей обрезки на 30%, может производиться заранее, если известно, что датчик придется обрезать во время установки, но во время установки будут отсутствовать средства калибровки.

Учет последующей обрезки возможен как при калибровке по длине, так и при калибровке по двум точкам.

При калибровке с учетом обрезки происходит сужение диапазона выходных данных.

Пример калибровки по длине с учетом последующей обрезки:

- Диапазон условных чисел до обрезки – (831 – 3800)
- Примерный диапазон условных чисел после обрезки на 30% – (0 – 2078)

Пример калибровки по двум точкам с учетом последующей обрезки:

- Диапазон условных чисел до обрезки – (900 – 4095)
- Примерный диапазон условных чисел после обрезки на 30% – (0 – 2236)

Для аналогового выхода, диапазон уровня напряжения сужается пропорционально диапазону условных единиц, полученному при калибровке с учетом последующей обрезки.

**!!! Если сужение выходного диапазона недопустимо, то калибровка датчика должна быть произведена после обрезки.**

Процедура калибровки подробно описана в документе «Работа с программой «ДУТ Конфигуратор»».

#### 2.4.7 Преобразование уровня топлива в объем

Выходные данные калиброванного датчика прямо пропорциональны уровню измеряемого топлива. Для того чтобы выходные данные были прямо пропорциональны (или соответствовали) объему топлива, необходимо провести процедуру тарирования.

Тарирование проводить не нужно, если функция пересчета уровня топлива в объем возлагается на внешнее устройство (систему контроля расхода топлива, систему учета топлива), к которому подключается датчик. Но в этом случае становится невозможным подключение дисплея для отображения объема топлива и подключение дополнительных датчиков для вычисления суммарного объема в нескольких емкостях.

Тарирование производится при помощи программы «ДУТ Конфигуратор» следующим образом:

- Датчик устанавливается в емкость и подключается к компьютеру или ноутбуку.
- В программе «ДУТ Конфигуратор» активируется функция «Измерение объема топлива».

**Примечание 7** – если функция «Измерение объема топлива» не будет активирована, то выходными данными датчика будет являться уровень топлива.

- В пустую емкость последовательно заливаются выбранные дозы измеряемой жидкости до полного заполнения бака. После заливки очередной дозы, текущий уровень топлива и соответствующий ему объем фиксируются программой и сохраняются в таблице тарирования.
- По окончании заливок, программа "ДУТ Конфигуратор" выполняет аппроксимацию и расчет коэффициентов кривой (линия тренда). Тип аппроксимации кривой - "полиномиальный". Степень аппроксимированной кривой можно выбрать в диапазоне от 1 до 5. Наиболее подходящая степень (зависит от формы бака) выбирается при расчете коэффициентов.
- Полученные коэффициенты записываются в датчик.

**Примечание 8** – тарирование можно проводить наоборот, то есть, не заливать в пустую емкость выбранные дозы измеряемой жидкости, а сливать выбранные дозы из заполненной емкости.

После проведения процедуры тарирования выходные данные датчика будут прямо пропорциональны (либо будут соответствовать) объему топлива в измеряемой емкости.

Процедура тарирования подробно описана в документе «Работа с программой «ДУТ Конфигуратор»».

#### 2.4.8 Измерение температуры

Для того, чтобы система контроля расхода или учета топлива имела возможность вводить поправочные коэффициенты для вычисленного объема топлива в зависимости от температуры, изделия имеют встроенный датчик температуры. Данные о температуре среды могут передаваться на внешнее устройство по интерфейсу 1-Wire.

#### 2.4.9 Работа аналогового выхода

На аналоговом выходе датчика (Выход «А») формируется уровень напряжения. Диапазон, в пределах которого изменяется напряжение, зависит от модели датчика. Для датчиков Вектор-Ta10w-xxx-x, диапазон выходного напряжения выбирается при настройке (заводская установка 0.5...4.5В). Уровень напряжения линейно изменяется в зависимости от уровня или объема топлива в емкости.

После проведения калибровки уровень напряжения линейно изменяется в зависимости от уровня топлива.

После проведения тарирования уровень напряжения линейно изменяется в зависимости от объема топлива.

В случае замыкания измерительной трубки зонда датчика (например, скопившейся в емкости водой), превышения (снижения) частоты или остановки работы измерительного генератора, на аналоговом выходе формируется напряжение ошибки. Значения уровней напряжения приведены в Таблице 1 «Технические характеристики».

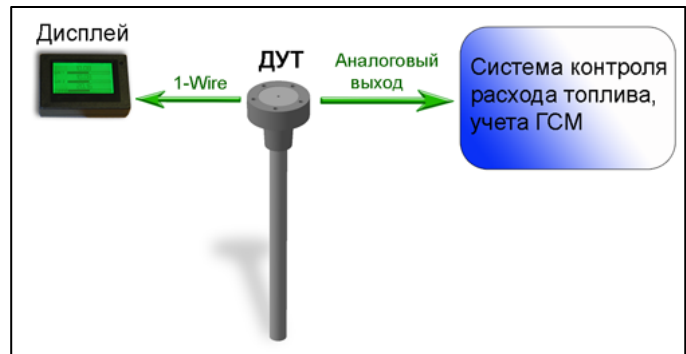
#### 2.4.10 Использование дисплея для отображения объема топлива

Для отображения объема топлива, к датчикам могут подключаться графические дисплеи с подсветкой Д-ТГС-149/232/w и Д-ТГС-149/485/w.

Подключение дисплея производится по интерфейсу 1-Wire.

Дисплей может работать только с тем датчиком уровня топлива, для которого проведено тарирование и включена передача данных в потоке по тому цифровому интерфейсу, по которому подключен дисплей.

Если к датчику (к которому подключен дисплей), подключены дополнительные датчики уровня топлива для вычисления суммарного объема в нескольких емкостях, то дисплей может отображать объем топлива в литрах в каждой из емкостей и суммарный объем топлива.



#### 2.4.11 Суммирование объема топлива нескольких емкостей

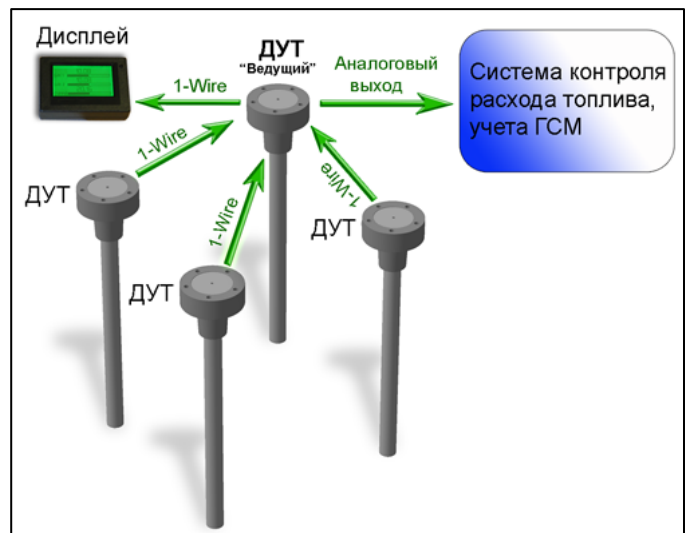
Для вычисления суммарного объема топлива в нескольких емкостях к датчику может подключаться до трех дополнительных датчиков уровня топлива серии Вектор-Та или других датчиков уровня топлива серии Вектор-Т.

Для этого один из датчиков настраивается как «ведущий» – активируется функция «Измерение суммарного объема». К «ведущему» подключаются предварительно настроенные дополнительные датчики. Предварительная настройка заключается в калибровке и установке сетевых адресов.

Производится подключение «ведущего» датчика к компьютеру и тарирование всех топливных баков. Подключение к компьютеру производится по интерфейсу «ведущего» или по общей шине 1-Wire.

Выдача результатов суммирования (объем топлива) на внешнее устройство производится по интерфейсу «ведущего». Уровень напряжения, на аналоговом выходе, будет линейно изменяться в зависимости от суммарного объема всех баков.

Процедура настройки «ведущего» и дополнительных датчиков, процедура тарирования описана в документе «Работа с программой «ДУТ Конфигуратор»».



## 2.5 Маркировка

Маркировка изделия содержит следующую информацию:

- товарный знак или логотип предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- серийный номер;
- год изготовления;
- напряжение питания.

## 2.6 Упаковка

Комплект изделия помещают в картонную коробку. В эту же коробку помещают: кабель удлинитель, прокладку, комплект саморезов, эксплуатационную документацию (паспорт). При заказе пяти или более комплектов, допускается упаковывать комплекты изделий в одну картонную коробку и комплектовать изделия одним паспортом с указанием заводских номеров изделий.

### 3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

#### 3.1 Эксплуатационные ограничения

Использование изделия допускается только в диапазоне рабочих температур, указанном в пункте «Технические характеристики».

Не допускается эксплуатация изделия при повреждении корпуса или монтажного кабеля.

Не допускается эксплуатация изделия с параметрами напряжения и тока, выходящими за пределы диапазонов, указанных в пункте «Технические характеристики».

Не допускается использование изделия для измерения уровня или объема жидкостей, изменяющих агрегатное состояние в диапазоне рабочих температур.

Использование изделия для измерения уровня или объема жидкостей с непостоянной диэлектрической проницаемостью приводит к увеличению погрешности измерения.

При монтаже изделия в емкость, необходимо обеспечить зазор не менее 10 мм между зондом и нижней стенкой емкости, для исключения возможности замыкания зонда днищем бака или водой, которая может скапливаться на дне емкости.

#### 3.2 Подготовка изделия к использованию

##### 3.2.1 Предварительная настройка

Перед установкой датчика в емкость может потребоваться подключение датчика к компьютеру для калибровки и изменения настроек, введенных предприятием изготовителем. Процедуры калибровки и настройки датчика подробно описаны в документе «Работа с программой «ДУТ Конфигуратор»».

Если производилась обрезка зонда, то калибровка датчика обязательна. Схемы подключения к компьютеру и преобразователю приведены на Рис.1 – 2.

##### Маркировка проводов кабеля удлинителя

Провода питания, интерфейса 1-Wire и аналогового выхода имеют цветовую маркировку. См. Таблицу 4.

| Маркировка    | Назначение цепей |  |  |  |
|---------------|------------------|--|--|--|
|               | Вектор-Ta        |  |  |  |
| Голубой       | Питание «+»      |  |  |  |
| Коричневый    | Питание «-»      |  |  |  |
| Желто-зеленый | Выход «А»        |  |  |  |
| Черный        | 1-Wire           |  |  |  |

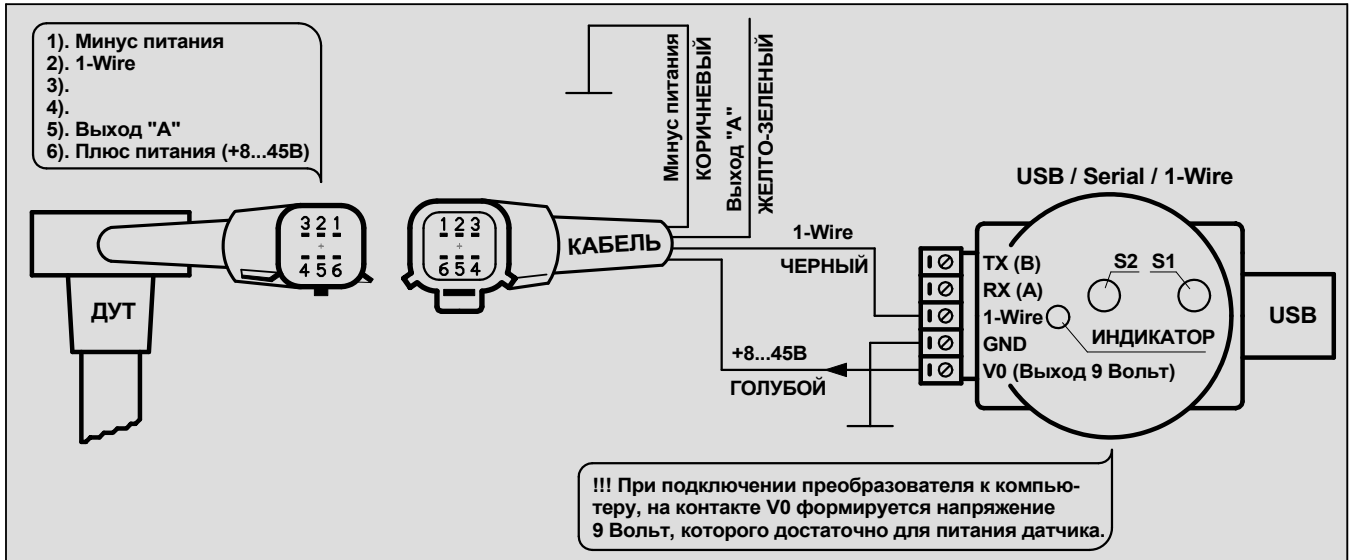


Рис. 1. Схема подключения датчиков Вектор-Та5w, Вектор-Та10w к компьютеру по интерфейсу 1-Wire.

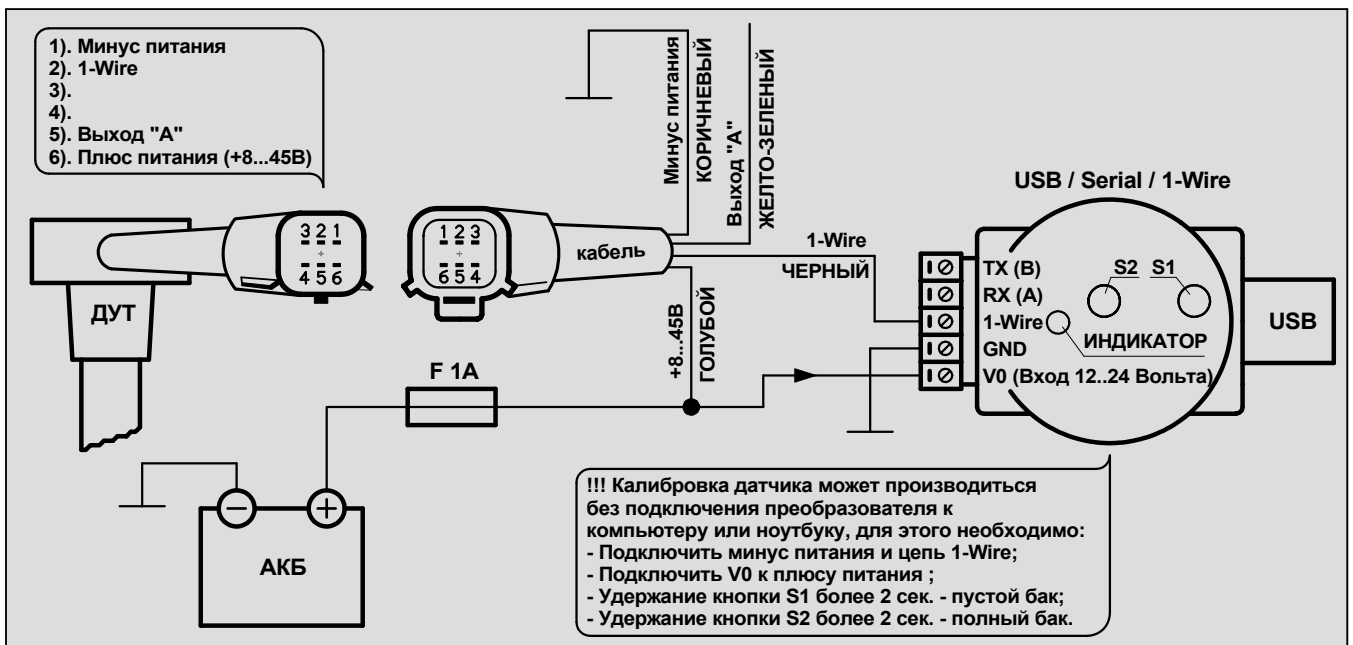


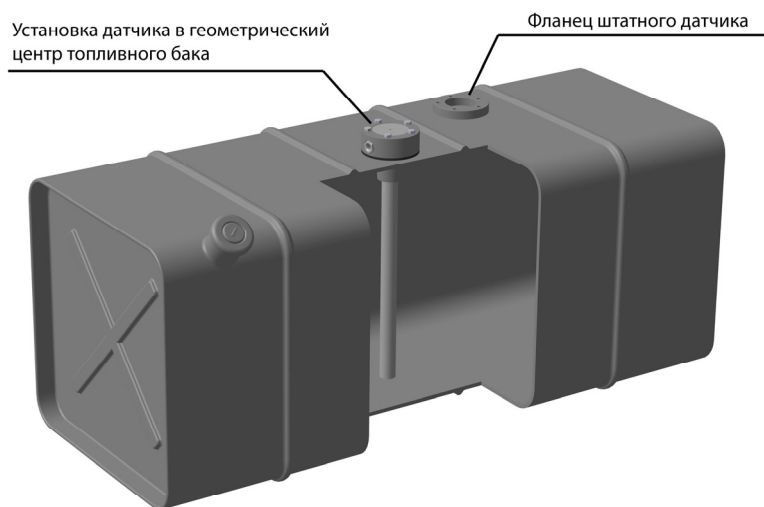
Рис. 2. Схема подключения датчиков Вектор-Та5w, Вектор-Та10w для калибровки по интерфейсу 1-Wire, без подключения преобразователя к компьютеру.

### 3.2.2 Монтаж изделия

Монтаж датчиков должен производиться специалистами, ознакомленными с правилами выполнения ремонтных и монтажных работ на автотранспорте и стационарных ёмкостях, владеющих профессиональными знаниями в области электронного и электрического оборудования различных транспортных средств.

При проведении монтажных пусковых работ необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные в эксплуатационной документации производителя транспортного средства, на котором будут производиться работы по установке датчика, а также требования нормативной документации для данного вида техники.

При установке датчика в бак транспортного средства датчики могут устанавливаться в отверстие, предназначенное для установки штатного датчика уровня топлива, имеющее фланцевое болтовое соединение SAE 5. Этот тип соединения типичен для большинства поплавковых автомобильных датчиков. Но рекомендуется устанавливать датчик как можно ближе к геометрическому центру топливного бака. Это позволяет минимизировать влияние наклона бака на точность показаний датчика (см. Рис. 7).



**Рис. 7. Установка датчика в геометрический центр топливного бака.**

**!!! Во избежание аварийных ситуаций**, четко соблюдайте последовательность действий и рекомендации приведенной ниже инструкции:

1. Просверлите отверстия для установки датчика согласно чертежу на Рис.8.

**ВНИМАНИЕ !!!** Топливный бак для дизельного топлива, перед сверлением, должен быть полностью заправлен во избежание взрыва паров.

**ВНИМАНИЕ !!!** Топливный бак для бензина, перед сверлением, должен быть снят и выпарен, либо полностью заправлен водой во избежание взрыва паров.

с

Для предотвращения попадания в бак металлической стружки рекомендуется нанесение большого количества густой смазки, например солидола, на месте сверления отверстий.

Для первоначального отверстия в топливном баке используйте сверло маленького диаметра (2,5 - 3 мм). Затем, через сделанное отверстие, при помощи стальной проволоки проверьте, не мешают ли установке датчика внутренние элементы топливного бака (перегородки, поплавков и т.д.). Если установка датчика в выбранном месте возможна - сверлите большое отверстие.

Рекомендуется сначала просверлить центральное отверстие, установить в него датчик, затем (предварительно наметив) просверлить крепежные отверстия, так как крепежные отверстия не симметричны.

В случае, если датчик крепится на саморезы, то диаметры пяти отверстий для крепления датчика, следует выбирать исходя из диаметра самореза.

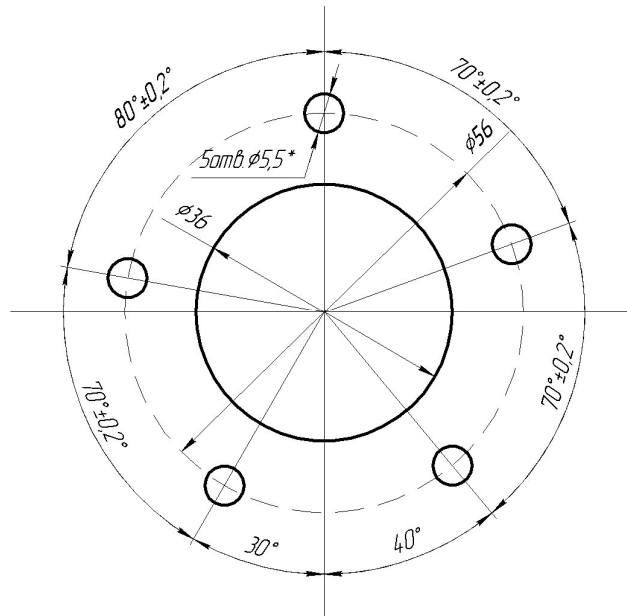


Рис. 8. Эскиз для сверления установочных отверстий.

2. Ножовкой отпилите часть зонда датчика по высоте бака, если это необходимо. Не используйте циркулярную пилу, «болгарку» и т. п., так как это может вывести из строя измерительную схему датчика статическим электричеством.

Во избежание замыкания зонда скоплением воды, предусмотрите зазор от 5 до 10 мм от конца зонда до дна топливного бака. Имейте в виду, что для датчиков, калиброванных «с учетом обрезки», обрезать зонд можно не более, чем на 30% от исходной длины. Смотрите Рис. 9.

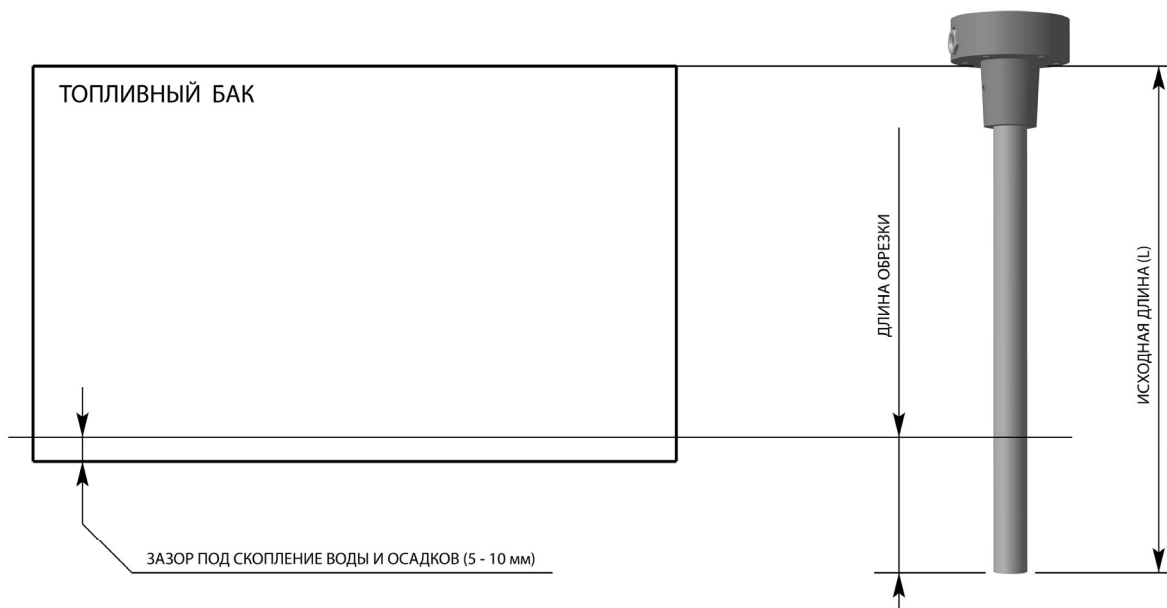


Рис. 9. Схема обрезки зонда.

3. Если датчик откалиброван «с учетом обрезки», то перейдите к пункту 4. Если нет, то проведите калибровку датчика. Для проведения калибровки, датчик должен быть подключен к компьютеру по одной из схем подключения изображенных на Рис. 1 – 2.

4. Установите датчик сквозь прокладку, входящую в комплект. Для герметизации, рекомендуется использовать герметик, стойкий к топливу и маслам, например **Loctite MR5922**.

5. На металлическую головку датчика, сверху, установите накладку защитную. Сквозь отверстия в накладке закрепите датчик пятью винтами (в случае установки в отверстие штатного датчика), либо саморезами (входящими в комплект поставки) в случае установки в просверленные отверстия.

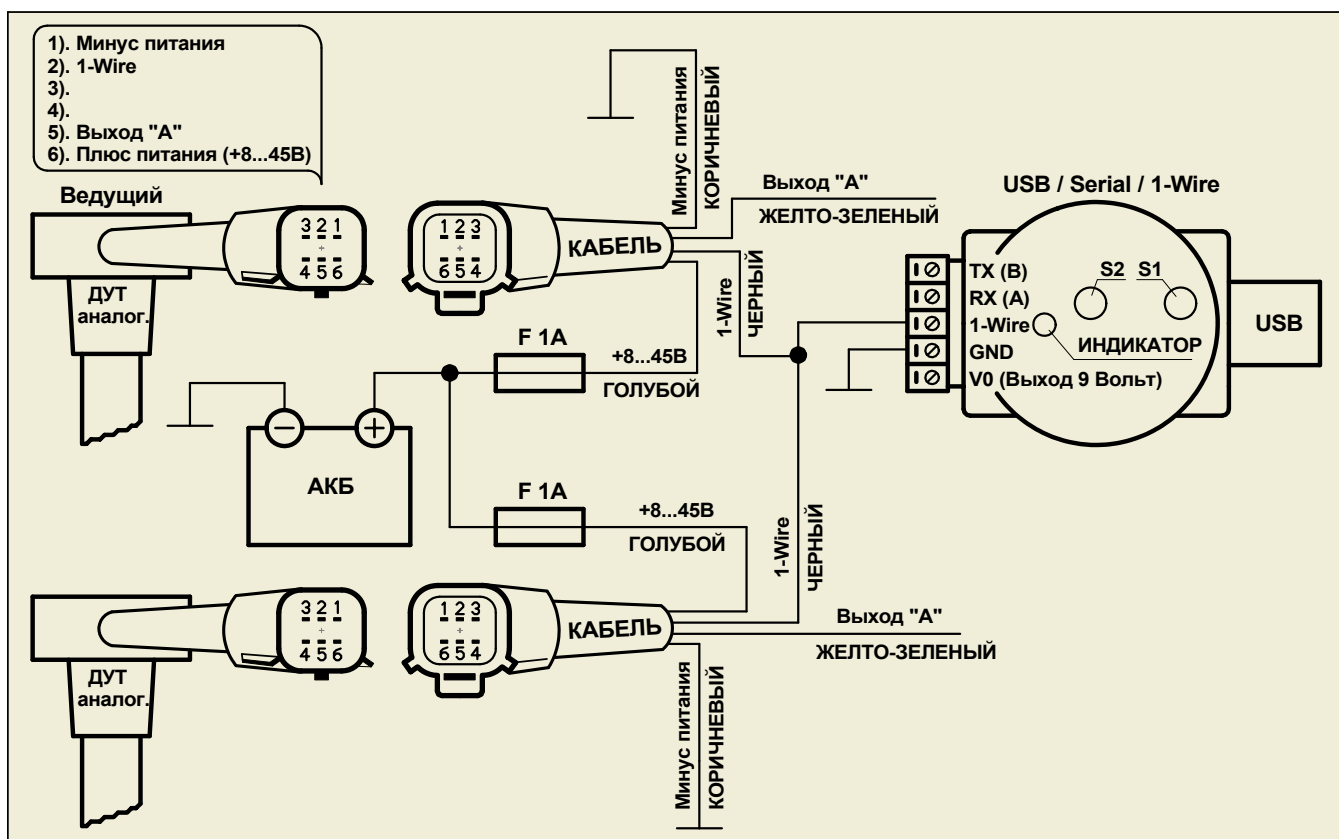
**Примечание 9** – запрещается эксплуатировать датчик, если накладка защитная не установлена.

6. Проведите процедуру тарирования, если датчик устанавливается для измерения объема топлива. Если датчик устанавливается для измерения уровня топлива или является «дополнительным» (предназначен для подключения к «ведущему» датчику), то тарирование проводить не нужно.

Для проведения тарирования, датчик должен быть подключен к компьютеру по схеме подключения изображенной на Рис. 1.

**Примечание 10** – в случае вычисления объема топлива в нескольких емкостях, дополнительные датчики сначала подключаются к «ведущему» датчику, а после этого проводится тарирование всех емкостей. Тарирование проводится при подключении к компьютеру по интерфейсу «ведущего» датчика. Схема подключения показана на Рис. 10.

7. Подключите датчик к внешнему устройству, к дисплею для отображения объема топлива или к другому датчику согласно схеме подключения приведенной на Рис. 11.



**Рис. 10.** Схема подключения к компьютеру для проведения тарирования по интерфейсу 1-Wire. «Ведущий» датчик Вектор-Ta5w или Вектор-Ta10w.

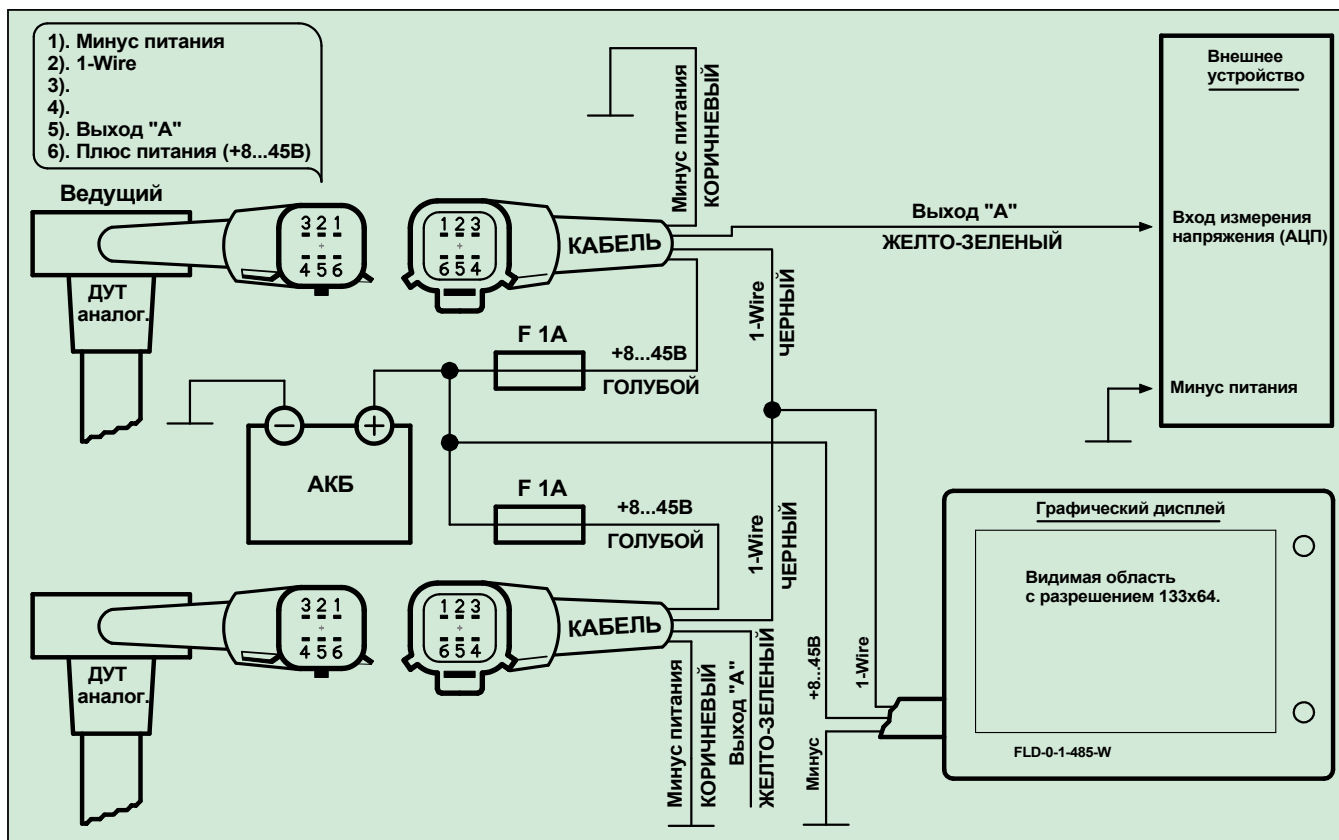


Рис. 11. Типовая схема подключения датчиков Вектор-Ta5w, Вектор-Ta10w к внешнему устройству.

8. Подайте напряжение питания на датчик.
9. Датчик готов к работе.

### 3.3 Использование изделия

При помощи программы **ДУТ Конфигуратор** возможна, если необходимо, дальнейшая настройка датчика. Для этого необходимо подключить датчик к компьютеру при помощи преобразователя интерфейсов.

Дальнейшая настройка заключается в выборе необходимого уровня фильтрации выходных данных (параметр – время измерения). Чем больше время измерения, тем достовернее будут выходные данные в случае колебания топлива в баке, но результат измерения будет выдаваться с задержкой, равной времени измерения. Поэтому необходимый уровень фильтрации нужно подбирать в зависимости от условий эксплуатации датчика.

Если фильтрацию выходных данных производит внешнее устройство, то уровень фильтрации можно выбирать минимальным.

## 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Датчик не нуждается в техническом обслуживании.

## 5. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Ремонт датчика в пределах срока эксплуатации не предусмотрен.

## 6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества датчика Вектор-Та требованиям технических условий ТУ 4214-001-11896235-2014.

Гарантийный срок на датчики Вектор-Та – 18 месяцев с момента продажи, включая транспортировку и хранение до 6 месяцев.

В течение гарантийного срока предприятие-изготовитель производит безвозмездную замену неисправного датчика Вектор-Та.

Гарантии на датчики Вектор-Та не распространяются в случаях:

- нарушений правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации;
- наличия механических повреждений и самовольных перепаек;
- монтажа датчика не квалифицированным персоналом;
- использования датчика не по назначению.

Гарантийная замена датчиков Вектор-Та производится при оформлении акта-рекламации, заполненного на неисправный датчик, с печатью организации-потребителя и указанной в нем датой продажи. В акте-рекламации потребитель обязан указать характер неисправности датчика, незаполненные акты изготовителем не рассматриваются и гарантийная замена не производится.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (Возможные неисправности и способы их устранения)

При обнаружении неисправности, необходимо подключиться к датчику при помощи программы **ДУТ Конфигуратор**, включить измерение и определить код ошибки (строка Статус датчика). Коды ошибок приведены в Таблице 7.

При возникновении ошибки на аналоговом выходе, также формируется напряжение ошибки, см. Таблицу 6, Таблицу 7.

| Таблица 6. Возможные неисправности и способы их устранения |   |   |   |
|--|---|---|---|
| №  | Характер неисправности  | Возможные причины   | Способы устранения  |
| 1  | На аналоговом выходе уровень напряжения 0.1 В (для а5), 1 В (для а10), с погруженным в жидкость зондом или без погружения.<br>Код ошибки – 2.           | Калибровка проведена неправильно.   | Проведите калибровку датчика. См. документ <i>Работа с программой ДУТ Конфигуратор</i> .  |
| 2  | На аналоговом выходе минимальные показания 0.5 В (для а5), 2.5 В (для а10), с погруженным в жидкость зондом.<br>Код ошибки – 1 (нормальная работа ДУТ). | Установлена одна из настроек: <i>Измерения объема топлива, Измерение суммарного объема</i> . Но не проведено тарирование. | 1. Проведите процедуру тарирования. См. документ <i>Работа с программой ДУТ Конфигуратор</i> .<br>2. Установите настройку <i>Измерение уровня топлива</i> . |
| 3  | На аналоговом выходе уровень напряжения 0.2 В (для а5), 1.4 В (для а10), с погруженным в жидкость зондом.<br>Код ошибки – 3.                            | Замыкание трубок зонда водой или инородной взвесью на дне емкости.<br>Неправильно проведена калибровка.                   | 1. Промойте емкость.<br>2. Увеличьте зазор между нижним торцом зонда и дном емкости, см. Пункт 3.2.2 (Рис. 9).<br>3. Проведите процедуру калибровки.        |
| 4  | На аналоговом выходе уровень напряжения 0.2 В (для а5), 1.4 В (для а10), с не погруженным в жидкость зондом.<br>Код ошибки – 3.                         | Замыкание трубок зонда инородным предметом, например металлическими опилками.<br>Неправильно проведена калибровка.        | 1. Промойте зонд, используя неэлектропроводную жидкость.<br>2. Проведите процедуру калибровки.  |
| 5  | На аналоговом выходе уровень напряжения 0.3 В (для а5), 1.8 В (для а10), всегда или периодически, с погруженным в жидкость зондом.<br>Код ошибки – 4.   | Замыкание трубок зонда водой или инородной взвесью на дне емкости.<br>Неправильно проведена калибровка.                   | 1. Промойте емкость.<br>2. Увеличьте зазор между нижним торцом зонда и дном емкости, см. Пункт 3.2.2 (Рис. 9).<br>3. Проведите процедуру калибровки.        |
| 6  | На аналоговом выходе уровень напряжения 0.3 В (для а5), 1.8 В (для а10), с не погруженным в жидкость зондом.<br>Код ошибки – 4.                         | Замыкание трубок зонда инородным предметом.<br>Неправильно проведена калибровка.  | 1. Промойте зонд, используя неэлектропроводную жидкость.<br>2. Проведите процедуру калибровки.  |
| 7  | На аналоговом выходе уровень напряжения 0,4 В (для а5), 2,2В (для а10), с не погруженным в жидкость зондом.<br>Код ошибки – 5.                          | Не проведена (неправильно проведена) калибровка датчика после обрезки зонда.  | Проведите калибровку датчика. См. документ <i>Работа с программой ДУТ Конфигуратор</i> .  |

Если неисправность не удается устранить способами, описанными в Таблице 6, необходимо обратиться к изготовителю.

Таблица 7. Коды ошибок

| Статус  | Напряжение, В<br>a5/a10 | Состояние датчика  |
|---------|-------------------------|--|
| Код – 1 | –                       | Датчик исправен.   |
| Код – 2 | 0,1/1                   | Датчик не откалиброван.  |
| Код – 3 | 0,2/1,4                 | Частота измерительного генератора равна 0 (замыкание трубок между собой, в том числе водой). |
| Код – 4 | 0,3/1,8                 | Период сигнала на выходе измерительного генератора превышает максимальное значение на 10%.   |
| Код – 5 | 0,4/2,2                 | Период сигнала на выходе измерительного генератора ниже минимального значения на 10%.        |