



ООО ПРЕДПРИЯТИЕ
“ОРГТЕХАВТОМАТИКА”

ДАТЧИК УРОВНЯ ДУ-05

ИНСТРУКЦИЯ ПО КАЛИБРОВКЕ И ТАРИРОВКЕ

ОТА222.00.00.000 И1

(Редакция V1.2)

(Приложение №1 к Руководству по эксплуатации ОТА222.00.00.000РЭ)

Настоящая Инструкция предназначена для изучения персоналом, выполняющим работы по калибровке и тарировке датчика уровня ДУ-05 ОТА222.00.00.000 (далее по тексту – датчик) и устанавливает порядок и последовательность выполнения указанных работ.

Требования настоящей Инструкции являются обязательными.

Несоблюдение требований настоящей Инструкции могут привести к ухудшению технических характеристик датчика, относительно указанных в Руководстве по эксплуатации ОТА222.00.00.000РЭ (далее по тексту – РЭ) или повреждению датчика и работающего совместно с ним оборудования.

При работе с датчиком необходимо строго соблюдать, установленные на предприятии-потребителе датчика, правила техники безопасности и охраны труда при выполнении работ на оборудовании, на котором монтируется датчик, а также правила и меры безопасности, приведенные в настоящей Инструкции и в п. 6.1 РЭ.

Персонал, проводящий работы с датчиком, должен иметь соответствующий уровень квалификации и быть допущенным к выполнению всех работ с датчиком.

К работе с датчиком персонал допускается только после изучения настоящей Инструкции.

1. Подготовка к калибровке и тарировке датчика

1.1 До начала калибровки провести обрезку датчика до требуемой длины в соответствии с требованиями п. п. 6.3.4, 6.3.5 РЭ.

1.2 Схемы и правила подключения

1.2.1 Схемы подключения датчика ДУ-05 при калибровке и тарировке приведены на рис. 1.

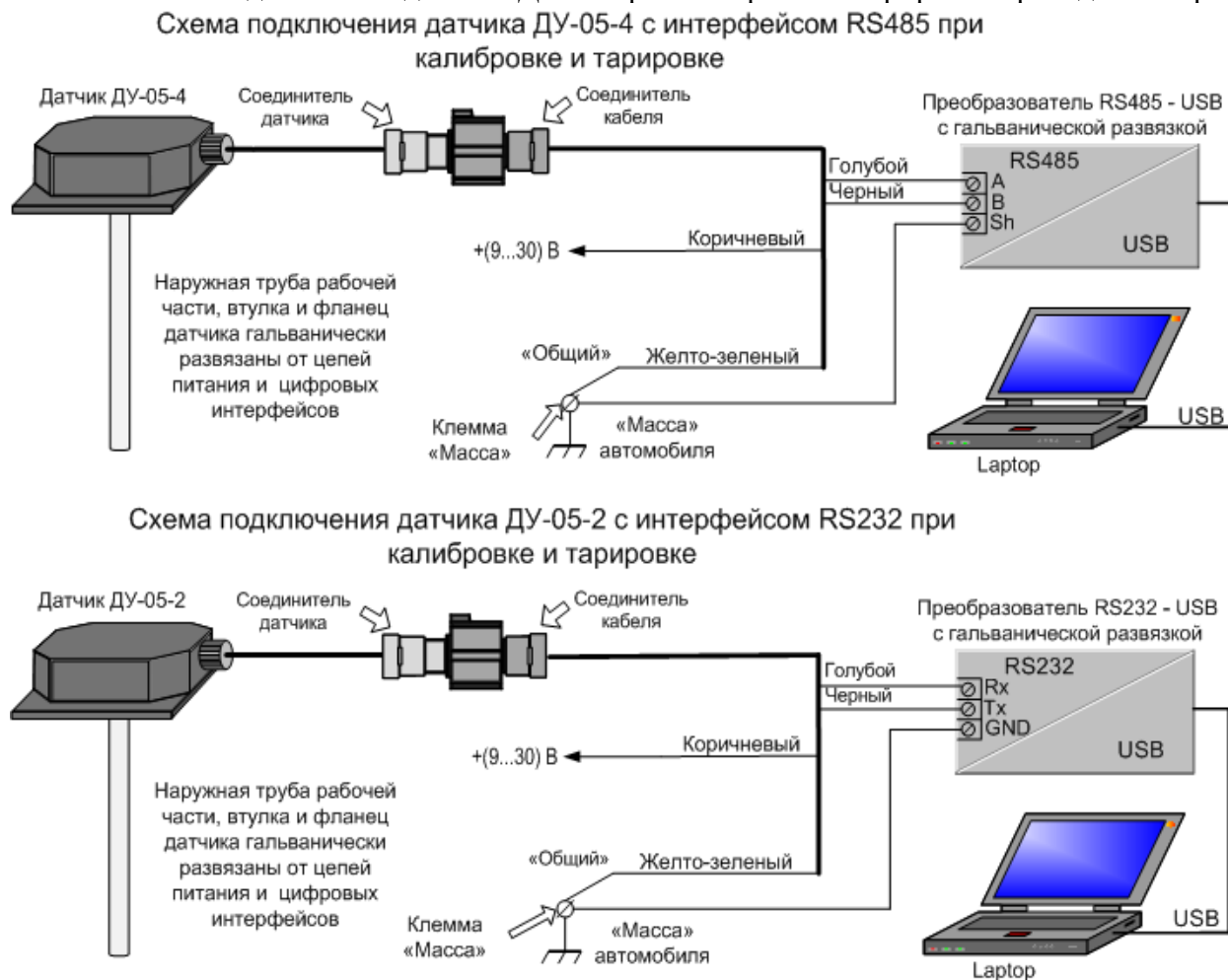


Рис. 1 Схемы подключения датчиков ДУ-05 при калибровке и тарировке

При подключении следует помнить, что наружная труба рабочей части и фланец датчика (см. рис. 1 РЭ) гальванически развязаны от цепей питания и цифровых интерфейсов.

1.2.2 Правила подключения датчика

Внимание! Датчики с маркировкой ДУ-05-2 на шильдике и 2 на втулке (см. рис. 1 РЭ) подключаются исключительно к устройствам с интерфейсом RS232.

Датчики с маркировкой ДУ-05-4 на шильдике и без маркировки на втулке (см. рис. 1 РЭ) подключаются исключительно к устройствам с интерфейсом RS485.

1.2.2.1 Перед выполнением подключения датчика путем осмотра и измерениями сопротивления и напряжения убедиться в следующем:

- общий выключатель массы (при его наличии на автомобиле) и его цепи имеют надежный механический и электрический контакты с рамой автомобиля и минусовой клеммой аккумуляторной батареи;
- клемма «минус» аккумуляторной батареи (при отсутствии на автомобиле общего выключателя массы) имеет надежный электрический контакт с клеммой «Масса» (см. рис. 2, 3);
- гибкие электрические шины соединения рамы автомобиля и корпуса кабины не имеют повреждений и надежно механически и электрически подсоединены к раме и кабине;
- клемма «Масса» (см. рис. 2, 3), к которой будут подключаться цепи датчика и терминала, гарантированно соединена с минусовой цепью аккумуляторной батареи автомобиля или может быть подключена к ней через выключатель массы, отключающий аккумуляторную батарею от всех электропотребителей.
- напряжение питания в бортовой сети во всех режимах работы транспортного средства не превышает 30В.

Если хотя бы одно из выше перечисленных в данном пункте условий не выполнено, то установка датчика на данный автомобиль категорически запрещена.

1.2.2.2 Подключение датчика необходимо выполнять при полностью выключенных всех электропотребителях на автомобиле и отключенном выключателе массы автомобиля, (если выключатель массы предусмотрен электросхемой автомобиля) или снятом с минусовой клеммы аккумулятора зажиме с проводами.

1.2.2.3 При выполнении требований п. п. 1.2.2.1 и 1.2.2.2 подключить датчик в соответствии со схемой подключения, приведенной на рис. 1, с использованием штатного кабеля из комплекта поставки для ДУ-05 **Питание +(9...30)В к датчику не подключать!**

Соединение цепей «Общий» датчика, и цепи «Shield» адаптера USB/RS485 или цепи «GND» адаптера USB/RS232 выполнить в одной точке к винтовой клемме «Масса» (см. рис. 1).

Включить выключатель массы автомобиля, (если выключатель массы предусмотрен электросхемой автомобиля) или установить на минусовую клемму аккумулятора зажим с проводами.

1.3 Перед подключением ПЭВМ (ноутбука) к схеме убедиться в наличии или установить на ПЭВМ (ноутбук) следующее программное обеспечение, полученное по E-mail:

- драйвер для адаптера USB/RS485 или USB/RS232 «CDM2.04.06 WHQL Sertified». После установки указанного драйвера и подключения адаптера USB/RS485 или USB/RS232 операционная система ПЭВМ воспринимает обращение к задействованному USB входу как к COM порту;

- программное обеспечение для работы с датчиком ДУ-05 - папка «Monitor_DU5v1.4» с входящими:

- «Monitor_DU_05_ver_1_4» программа работы с датчиком;
- «Установки» текстовый файл- параметры конфигурации.

1.3.1 Подключить ПЭВМ к схеме. Включить ПЭВМ (ноутбук). Запустить ПО «Monitor_DU_05_ver_1_4». **Питание +(9...30)В на датчик не подавать!**

1.3.2 Программное обеспечение «Monitor_DU_05_ver_1_4» (далее по тексту – ПО) работает в следующих режимах: «Установки», «Режим ДУ», «Калибровка», «Тарировка».

Управление производится подводом курсора мышки в нужную позицию окна и щелчком левой кнопкой мышки.

Выбор требуемого режима работы производится нажатием кнопки с соответствующей надписью в меню, расположенном в верхней строке окна монитора.

Изменение параметра производится:

- «↑»- увеличение, «↓»- уменьшение, нажатием на кнопку или прямым вводом с клавиатуры;

- нажатием на кнопку «▼» выпадающего меню, с последующим выбором необходимого параметра.

Ввод параметра осуществляется нажатием на кнопку «►» - применить.

Для хранения результатов калибровки и тарировки ПО автоматически создает папки «Калибровка», «Протокол», «Таблицы» с текстовыми файлами с именем гос. номера автомобиля для каждого установленного датчика.

1.4 Если после выполнения п. 1.3.1 на вкладке, приведенной на рис. 2, в служебной строке (вторая снизу) появилась надпись:

«Запрашиваемый номер СОМ порта отсутствует»,
необходимо:

- через «Диспетчер устройств» ПЭВМ определить номер СОМ порта ПЭВМ, к которому подключен преобразователь;

- ввести в окно выбора строки «№ СОМ порта» вкладки «Установки» этот номер СОМ порта ПЭВМ. Изменение номера СОМ порта производится кнопками «↑» для увеличения, «↓» для уменьшения или прямым вводом с клавиатуры, ввод — по нажатию кнопки «►» - применить в строке «№ СОМ порта».

1.5 До подачи питания +(9...30)В на датчик в служебной строке появляется надпись:

«Ожидайте! Производится поиск ДУ».

1.6 Подать питание +(9...30)В на датчик.

1.7 После включения питания ДУ на 20-35 сек в служебной строке появляется надпись:

«Ожидайте! Производится набор данных»

и затем появляется связь с ДУ. См. Рис. 2.

Датчик уровня ДУ-05. Monitor_DU_05_ver_1_4

ООО предприятие "ОРГТЕХАВТОМАТИКА"

Установки | Режим ДУ | Калибровка | Тарировка

№ СОМ порта: 4

№ ДУ по RS: 1

Повторить подключение

Состояние датчика

ID ДУ-02S: 06 16 00001

Режим выдачи: Однократно

Тарировка: Не проведена

Форма выдачи: Code

Т период. Сек.:

Nmax выдачи: 1024

Т усредн. сек: 11

Гос. номер: ОТА-0577149562

Калибровка:

Способ: Точно

Термокоэффициент: 0.01

F пустой: 37873

F полный: 30778

Nmax кода: 4096

Текущее значение:

Частота: 47048

Температура: 26

Уровень: 0

Обновить

COM4 | RS485 № ДУ = 1 | Скорость обмена=19200 | Версия ДУ-05 = 1.4

Рис. 2 Вкладка «Установки» после начала обмена с датчиком.

1.8 В поле «Состояние датчика» должен отображаться текущий обмен: цвет левого прямоугольника изменится с красного на зеленый, в правом прямоугольнике с частотой 1 Гц изменяется длина зеленой полосы, в строках панели «Состояние датчика» должны отобразиться параметры, записанные в датчик, в строках панели «Текущее состояние» текущие значения параметров.

Примечание: *Первые 20-35 секунд с момента подачи напряжения питания датчик выполняет операции по настройке и самотестированию. В этот период датчик игнорирует все внешние запросы и команды и обмен с внешними устройствами отключен.*

При необходимости выбрать и ввести «№ ДУ по RS», диапазон адресов от 0 до 255. При производстве датчиков ДУ-05 по умолчанию устанавливается «№ ДУ по RS» = 1.

1.9 Кнопка «Повторить подключение» предназначена для восстановления связи с датчиком при случайном пропадании питания. При этом в служебной строке появляется надпись:

«Ошибка! Нет связи с ДУ»

Необходимо до восстановления питания нажать кнопку «Повторить подключение» и руководствоваться п. п. 1.5, 1.6, 1.7.

1.10 При появлении в служебной строке сообщения: «Ошибка! Частота F2 больше F Max=53450» или «Ошибка! Частота F1 меньше F Min=7600» руководствоваться п. 2.5.

1.11 Перейти на вкладку «Режим ДУ», см рис. 3.

Датчик уровня ДУ-05. Monitor_DU_05_ver_1_4

ООО предприятие "ОРГТЕХАВТОМАТИКА"

Установки | **Режим ДУ** | Калибровка | Тарировка

Гос. номер:

Диапазон:

Т усредн. сек:

Скорость обмена:

Режим выдачи:

Т период., сек:

Форма выдачи:

Переход в состояние контроля периодической выдачи данных с датчика:

Состояние датчика

ID ДУ-02S: 06 16 00001

Режим выдачи: Однократно

Тарировка: Не проведена

Форма выдачи: Code

Т период. Сек.:

Nmax выдачи: 1024

Т усредн. сек: 11

Гос. номер: OTA-0577149562

Калибровка:

Способ: Точно

Термокоэффициент: 0.01

F пустой: 37873

F полный: 30778

Nmax кода: 4096

Текущее значение:

Частота: 47065

Температура: 25

Уровень: 0

Обновить

COM4 | RS485 № ДУ = 1 | Скорость обмена=19200 | Версия ДУ-05 = 1.4

Рис. 3 Вкладка «Режим ДУ»

1.12 Набрать на клавиатуре и ввести «Гос. номер» автомобиля на котором будет эксплуатироваться датчик (допустим набор до 15 знаков).

Примечание: по умолчанию в этой строке отображается городской телефонный номер предприятия изготовителя датчика.

1.13 Выбрать и ввести «Скорость обмена» с внешним устройством, с которым датчик будет эксплуатироваться.

2 Калибровка датчика

2.1 Калибровка датчика проводится с целью получения предельных калибровочных значений параметров датчика после его обрезки до нужной длины. В этом режиме производится установка настроек датчика для работы в штатном режиме.

2.1.1 Калибровка (при способе калибровки «Точно» - см. п.п. 2.2.2 и 2.2.3) и тарировка бака должна проводиться с использованием той же жидкости, в которой датчик будет эксплуатироваться.

2.1.2 Датчик ДУ-05 является высокоточным измерительным устройством. Для получения максимальной точности измерения датчика в процессе штатной работы рекомендуется:

– не прерывать операцию до её полного завершения;

– жидкость, которая применяется для калибровки и тарировки бака, не должна содержать посторонних примесей (например воды) механических частиц (грязи, мусора и т.п.). Перед калибровкой и тарировкой рекомендуется отстоять жидкость.

– в процессе калибровки и тарировки исключить какие либо действия, которые могут приводить к изменению положения бака (наклону, повороту и т. п.);

– использовать для дозирования жидкости при тарировке бака мерники металлические образцовые по ГОСТ 8.400-80.

Перед калибровкой или тарировкой выдержать датчик во включенном состоянии не менее 5 минут.

2.2 Методика калибровки

2.2.1 Выбрать в меню режим работы «Калибровка». Должна появиться вкладка «Калибровка», показанная на рис. 4.

Датчик уровня ДУ-05. Monitor_DU_05_ver_1_4

ООО предприятие "ОРГТЕХАВТОМАТИКА"

Установки | Режим ДУ | Калибровка | Тарировка

Калибровка

Способ калибровки: Точно

Начать калибровку

Пустой

Полный

Принять и сохранить

Сброс

Частота

Состояние датчика

ID ДУ-02S: 06 16 00001

Режим выдачи: Однократно

Тарировка: Не проведена

Форма выдачи: Code

Т период. Сек.

Nmax выдачи: 1024

T усредн. сек: 11

Гос. номер: ОТА-0577149562

Калибровка:

Способ: Точно

Термокоэффициент: 0.01

F пустой: 37873

F полный: 30778

Nmax кода: 4096

Текущее значение:

Частота: 47065

Температура: 25

Уровень: 0

Обновить

COM4 RS485 № ДУ = 1 Скорость обмена=19200 Версия ДУ-05 = 1.4

Рис. 4 Вкладка «Калибровка»

2.2.2 Выбор способа калибровки

Датчик может быть откалиброван двумя способами: «Точно» или «Расчетно».

Способ калибровки «Точно» позволяет использовать при эксплуатации датчика практически весь диапазон кодов калибровки и получить максимальную разрешающую способность датчика и минимальную погрешность измерения. Способ калибровки «Точно» рекомендуется применять в тех случаях, когда требуется максимальная разрешающая способность и точность измерения: например при установке датчика в стационарные баки большого объема, баки тепловозов, а так же в других случаях, когда требуется измерение больших объемов жидкости.

Способ калибровки «Расчетно» не требует применения жидкости при калибровке. Калибровка выполняется одним нажатием кнопки на панели ПО "Monitor_DU_05_ver_1_4" после обрезки датчика. Данный способ калибровки обеспечивает высокую точность измерения в процессе эксплуатации при несколько меньшей разрешающей способности.

В строке «Способ калибровки» в выпадающем меню выбрать требуемый способ - «Точно» или «Расчетно» и нажать кнопку «Применить» («▶»), расположенную с правой стороны строки.

2.2.3 Калибровка при «Способ калибровки» = «Точно».

2.2.3.1 Нажать кнопку «Начать калибровку».

Расположив датчик вертикально рабочей частью вниз поместить на 1...2 минуты всю рабочую часть датчика в жидкость, уровень которой датчик будет в дальнейшем контролировать. Извлечь датчик из жидкости. Вытряхнуть из датчика остатки жидкости, разместить датчик в вертикальном положении рабочей частью вниз и дать датчику просохнуть в течении 1...3 минут. Во время сушки датчика в пределах не менее 0,25 метра от рабочей части датчика не должны находиться металлические предметы. Запрещается касаться рабочей части датчика руками или какими либо предметами. Невыполнение данных условий может привести к дополнительной погрешности при работе датчика в штатном режиме.

2.2.3.2 Убедиться в том, что значение частоты в строке «Частота» поля «Состояние датчика» установилось и нажать кнопку «Пустой». См. Рис. 5.

Рис. 5. Фрагмент вкладки «Калибровка» после нажатия кнопки «Пустой»

Рис. 6. Фрагмент вкладки «Калибровка» после нажатия кнопки «Полный»

Примечание: минимальное время установления значения частоты составляет 35 сек.

2.2.3.3 Расположив датчик вертикально рабочей частью вниз поместить всю рабочую часть датчика в жидкость, уровень которой датчик будет в дальнейшем контролировать. Убедиться в том, что значение частоты в строке «Частота» поля «Состояние датчика» установилось и нажать кнопку «Полный», см. рис. 6.

2.2.3.4 Если требования п. п. 2.2.3.1 ... 2.2.3.3 выполнены, то нажать кнопку «Принять и сохранить». На вкладке должна появиться надпись с максимальным допустимым диапазоном калибровки, и в зоне «Калибровка» поля «Состояние датчика» фиксируются результаты калибровки, см. Рис. 7.

Калибровка:	
Способ	Точно
Термокоэффициент	0.00
F пустой	47390
F полный	27191
Nmax кода	8192
Текущее значение:	
Частота	27192
Температура	24
Уровень	1023

Обновить

Откалибровано для диапазона 8192

Рис. 7. Фрагмент вкладки «Калибровка» после нажатия кнопки «Принять и сохранить»

Кнопку «Сброс» нажимать только в случае возникновения необходимости проведения повторной калибровки или отказе от выполнения калибровки. По нажатию кнопки «Сброс» результаты калибровки аннулируются и на экране ПЭВМ должна отобразиться вкладка, показанная на рис. 4.

2.2.4 Калибровка при «Способ калибровки» - «Расчетно».

2.2.4.1 Нажать кнопку «Начать калибровку».

2.2.4.2 Расположить датчик вертикально рабочей частью вниз.

Внимание! Во время калибровки датчика в пределах не менее 0,25 метра от рабочей части датчика не должны находиться металлические предметы. Запрещается касаться рабочей части

датчика руками или какими либо предметами. Невыполнение данных условий может по окончании калибровки приводить к появлению в служебной строке надписи:

«Калибровка Брак. Большие флуктуации!».

Убедиться в том, что значение частоты в строке «Частота» поля «Состояние датчика» установилось и нажать кнопку «Пустой».

На время около 65 сек. в служебной строке появляется надпись:

«Ожидайте. Производится набор данных».

После исчезновения надписи калибровка считается законченной. Результаты калибровки фиксируются в соответствующих строках панели «Калибровка» поля «Состояние датчика».

На рис. 8 приведен пример вкладки «Калибровка» после окончания калибровки.

Датчик уровня ДУ-05. Monitor_DU_05_ver_1_4

ООО предприятие "ОРГТЕХАВТОМАТИКА"

Установки | Режим ДУ | Калибровка | Тарировка

Калибровка

Способ калибровки: Расчетно

Начать калибровку

Пустой

Полный

Принять и сохранить

Сброс

Частота

Откалибровано для диапазона 8192

Состояние датчика

ID ДУ-02S: 06 16 00001

Режим выдачи: Однократно

Тарировка: Не проведена

Форма выдачи: Code

Т период. Сек.:

Nmax выдачи: 1024

Т усредн. сек.: 11

Гос. номер: ОТА-0577149562

Калибровка:

Способ: Расчетно

Термокоэффициент: 0.01

F пустой: 47065

F полный: 27685

Nmax кода: 8192

Текущее значение:

Частота: 47064

Температура: 25

Уровень: 0

Обновить

COM4 | RS485 № ДУ = 1 | Скорость обмена=19200 | Версия ДУ-05 = 1.4

Рис. 8 Вкладка «Калибровка» после окончания калибровки по способу калибровки «Расчетно».

2.3 Калибровка считается законченной успешно, если выполнены требования п. п. 2.2.3 или 2.2.4 настоящей Инструкции.

Результаты калибровки датчика сохраняются в папке «КАЛИБРОВКА» в текстовом файле «К_Гос. номер».

2.4 После выполнения калибровки ввести в датчик значение диапазона вывода данных в коде в штатном режиме работы. Ввод выполнить в соответствии с п. 5.5 настоящей Инструкции.

ВНИМАНИЕ: *запрещается выбирать значение диапазона вывода данных в коде выше, чем предельное значение диапазона кода, которое было определено ПО при калибровке датчика и зафиксировано в строке «Nmax кода» зоны «Калибровка» поля «Состояние датчика».*

2.5 Ошибки при калибровке

2.5.1 В соответствии с требованиями п. 2 РЭ датчики в базовом исполнении (с длиной рабочей части 700 мм) могут обрезаться до рабочей длины не менее 300 мм, а датчики, с длиной рабочей части отличной от базовой (от L=300 мм до L=3000 мм с шагом $\Delta L=100$ мм), изготавливаются под заказ и могут обрезаться не более, чем на 100 мм.

При обрезке датчика больше допустимого значения может появиться окно, приведенное на рис. 9.

		Текущее значение:	
		Частота	53535
		Температура	25
		Уровень	0
		Обновить	
Ошибка! Частота F2 больше F Max=53450			
COM4	RS485 № ДУ = 1	Скорость обмена=19200	Версия ДУ-05 = 1.4

Рис. 9 Фрагмент вкладки «Калибровка» при обрезке рабочей части датчика больше допустимой.

Датчики с такой обрезкой к эксплуатации не допускаются из-за нарушения требований п. 2 РЭ. Датчик необходимо направить на предприятие-изготовитель для доработки под полученную после обрезки длину.

2.5.2 Если появилось окно, фрагмент которого показан на рис. 10, то причинами этого могут являться следующие нарушения:

- не установлен изолирующий колпачек в соответствии с п. 6.3.5 РЭ;
- рабочая часть датчика помещена в жидкость с относительной диэлектрической проницаемостью больше оговоренной в п. 1 РЭ (например воду);
- внутри рабочей части датчика между центральным электродом и наружной трубой присутствуют посторонние предметы.

Для устранения этих нарушений необходимо закрыть ПО «Monitor_DU_05_ver_1_4», снять питание с датчика, выявить и устранить имеющиеся нарушения и провести калибровку повторно.

		Текущее значение:	
		Частота	7535
		Температура	25
		Уровень	0
		Обновить	
Ошибка! Частота F2 меньше F Min=7600			
COM4	RS485 № ДУ = 1	Скорость обмена=19200	Версия ДУ-05 = 1.4

Рис. 10 Фрагмент вкладки «Калибровка» при ненормальном ходе процесса «Калибровка»

2.5.3 Если появилось окно, показанное на рис. 11, где знак $\leq$ читать как меньше или равно, то причинами этого могут являться следующие нарушения:

- не вся рабочая часть датчика погружена в жидкость, уровень которой датчик будет в дальнейшем контролировать. Для устранения этой ошибки необходимо всю рабочую часть датчика поместить в жидкость и повторно выполнить п. 2.2.4;
- посторонними предметами закрыто дренажное отверстие или щели изолирующего колпачка, что не дает жидкости заполнить рабочую часть датчика. Для устранения этой ошибки необходимо закрыть ПО «Monitor_DU_05_ver_1_4», снять электропитание с датчика, удалить посторонний предмет и провести повторную калибровку.

Рис. 11 Фрагмент вкладки «Калибровка» при ненормальном ходе процесса «Калибровка»

3 Тарировка датчика

3.1 Тарировка датчика в баке проводится для исключения влияния геометрических особенностей конструкции бака на результаты измерения датчика в процессе эксплуатации.

Данная операция является обязательной.

Перед тарировкой выдержать датчик во включенном состоянии не менее 5 минут.

3.2 До начала тарировки датчик должен быть откалиброван в соответствии с требованиями п. 2 настоящей Инструкции, бак и оборудование транспортного средства должны быть проверены и должны соответствовать требованиям п. 6.3.2, 6.3.3 и 4.4.1 Руководства по эксплуатации.

Установить и закрепить датчик на баке в штатном положении в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ОТА222.00.00.000РЭ.

3.3 Тарировка выполняется путем последовательного заполнения объема бака дозированными порциями жидкости.

Условия проведения тарировки должны соответствовать условиям, приведенным в п. п. 2.1.1, 2.1.2 настоящей инструкции.

3.4 Результаты тарировки сохраняются автоматически в папке «Протокол» и «Таблицы» и могут быть просмотрены и распечатаны в виде Протокола, форма которого приведена в приложении 1 к настоящей Инструкции.

3.5 Методика тарировки

3.5.1 Выбрать в меню режим работы «Тарировка». На мониторе ПЭВМ должно отобразиться окно «Тарировка», показанное на рис. 12.

Рис. 12 Окно «Тарировка»

Рис. 13 Пример окна «Тарировка» с заполненными данными

3.5.2 Ввести в соответствующих строках окна тарировки:

- наименование предприятия, которому принадлежит автомобиль;
- тип, марку, модель транспортного средства;
- государственный регистрационный номер транспортного средства;
- фамилию и инициалы лица, выполняющего тарировку;
- фамилию и инициалы должностного лица заказчика, присутствующего при тарировке;
- номер пломбы, которой будет опломбирован датчик на баке.

Количество вводимых знаков в строке должно быть не более 30.

ВНИМАНИЕ: для идентификации тарировки в базе данных тарировок, сохраняемых в ПЭВМ, используется государственный номер транспортного средства. Вводить государственный номер транспортного средства необходимо полностью (все буквы и цифры) без пробелов или иных знаков между символами.

3.5.3 В строке «Дискретность тарировки» установить требуемое значение дискретности. Ввод выполняется только кнопками «↑ или ↓» с дискретностью 5 литров для увеличения или уменьшения соответственно.

Значения могут быть установлены от 5 до 500 литров.

При выборе дискретности тарировки необходимо учитывать следующее:

- для обеспечения максимальной точности измерения необходимо устанавливать и применять минимально возможную дискретность тарировки;

- максимальное число точек тарировки не должно превышать 254 (так как первая точка тарировки это пустой бак, то объем бака необходимо делить на оставшиеся 253 точки).

Пример: при объеме бака 2200 литров дискретность тарировки не должна быть меньше 10 литров ($2200/253=8,7$ после округления в большую сторону с дискретностью 5 получаем 10 л, $2200/10= 220$ порций доливки, что не превышает 253) ;

Пример окна «Тарировка» с заполненными данными показан на рис. 13.

3.5.4 Нажать кнопку «Начать тарировку». Убедиться в том, что значение частоты в окошке «Частота» поля «Состояние датчика» установилось и нажать кнопку «Принять». На мониторе ПЭВМ должно отобразиться окно, изменения в котором по сравнению с рис. 13 показаны на рис. 14.

The screenshot shows a software window titled 'Тарировка'. It has two main tabs: 'Закончить тарировку' (active) and 'Продолжить тарировку'. In the 'Закончить тарировку' tab, there are input fields for 'Точка тарировки' (set to 2), 'N Code' (set to 0), and 'Объем' (set to 60 with up/down arrows). Below these are 'Принять' and 'Удалить' buttons. A table with 5 columns (N, Объем, Code N, F, dN/dV) shows one row with values 1, 0, 0, 46672, and a blue bar. At the bottom are 'Замена датчика' and 'Редактировать' buttons. On the right, a 'Способ' section shows 'Расчетно' values: Термокоэффициент (0.01), F пустой (46671), F полный (27453), Nmax кода (8192). Below this is 'Текущее значение:' with 'Частота' (46672), 'Температура' (27), and 'Уровень' (0), followed by an 'Обновить' button. At the very bottom, a status bar shows 'COM4', 'RS485 № ДУ = 1', 'Скорость обмена=19200', and 'Версия ДУ-05 = 1.4'.

Способ	Расчетно
Термокоэффициент	0.01
F пустой	46671
F полный	27453
Nmax кода	8192

N	Объем	Code N	F	dN/dV
1	0	0	46672	

Рис. 14 Фрагмент окна «Тарировка» после принятия первой точки тарировки

В таблице тарировки, выводимой в этом окне, отобразятся данные первой точки тарировки (для пустого бака):

- номер точки тарировки «N»=1;
- залитый в бак объем жидкости «Объем»=0 (литров);
- значение кода для первой точки тарировки «Code N»=0. При не полностью слитом топливе, наличии осадка или посторонних предметов на дне бака или неточной обрезке рабочей части датчика значение «Code N» может отличаться от нуля;
- значение частоты «F» для первой точки тарировки.

– «dN/dV» - отношение разности кода к разности значений объемов в текущей и предыдущей точках тарировки. Параметр используется для контроля изменения выходного кода при тарировке.

3.5.5 Залить в бак жидкость в объеме, равном установленной дискретности тарировки.

Убедиться в том, что значение частоты в окошке «Частота» поля «Состояние датчика» установилось и нажать кнопку «Принять».

3.5.6 Последовательно заливая в бак жидкость в объемах, равных установленной дискретности тарировки, и нажимая после установления значения частоты кнопку «Принять» выполнить тарировку до полного заполнения бака жидкостью.

При случайном (ошибочном) нажатии кнопки «Принять» без доливки порции жидкости в служебной строке появляется надпись:

Ошибка! Очень небольшое изменение частоты

Запись в таблицу тарировки не происходит.

Необходимо долить порцию жидкости, равную установленной дискретности тарировки, и нажать кнопку «Принять».

3.5.7 Если на конечном этапе проведения тарировки весь объем жидкости, равный установленной дискретности тарировки, не поместился в бак, необходимо:

- нажать кнопку «Принять»;
- измерить объем остатка жидкости, не поместившейся в бак;
- вычислить суммарное значение фактически залитой в бак жидкости;
- отредактировать значение объема в последней точке тарировки как указано в п. 3.5.7.1

Например:

- ранее залито 660 литров;
- дискретность тарировки – 60 литров;
- объем остатка жидкости после последней точки тарировки (округленный до целого числа литров) – 13литров;
- вычисленное суммарное значение фактически залитой в бак жидкости равно:
 $660+(60-13) = 707 \text{ литров.}$

3.5.7.1 Выделить указателем последнюю строку. Нажать кнопку «Редактировать». На экране ПЭВМ должно отобразиться окно процесса редактирования, показанное на рис. 15.

N	Объем	Code N	F	dN/dV
12	660	895	26916	1.67
13	720	985	25461	1.91

Замена датчика Редактировать 720

Частота 25462
Температура 25
Уровень 984
Обновить

Рис. 15 Фрагмент окна «Тарировка» в режиме редактирования

В появившемся справа от кнопки «Редактировать» окошке установить суммарное значение фактически залитой жидкости (из примера 707 литров) и нажать кнопку «►». В таблице ранее введенное значение объема в последней точке тарировки будет заменено на установленное в окошке значение. См. Рис. 16.

N	Объем	Code N	F	dN/dV
11	600	688	30301	2.03
12	660	792	28607	1.73
13	707	955	25940	2.72

Замена датчика Редактировать

Частота 25941
Температура 24
Уровень 955
Обновить

Рис. 16 Окно «Тарировка» после завершения редактирования

3.5.8 Перед завершением тарировки убедиться, что все строки п. 3.5.2 заполнены и ошибок в них нет. При необходимости внести необходимые исправления.

3.5.9 После полного заполнения бака (или завершения редактирования) нажать кнопку «Закончить тарировку». После нажатия данной кнопки подтвердить завершение тарировки, нажав кнопку «Да» во всплывающем окне. Для отказа от завершения тарировки нажать кнопку «Нет» во всплывающем окне. См. Рис. 17

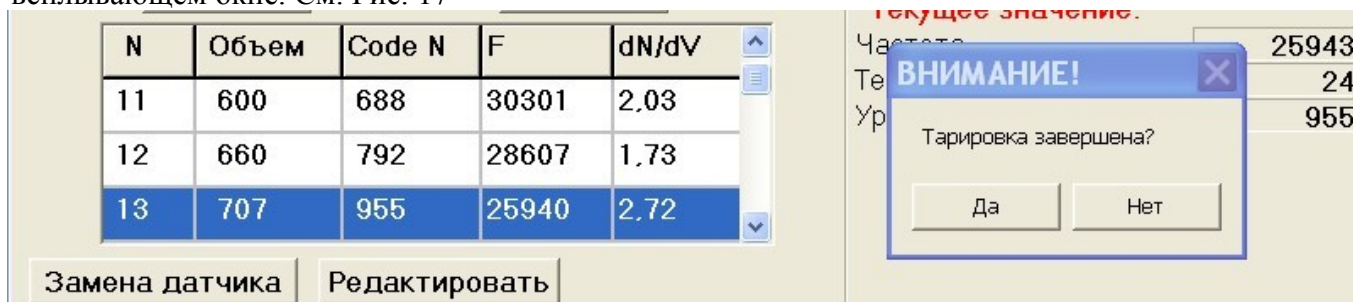


Рис. 17 Окно «Тарировка» со всплывающим окном

При подтверждении завершения тарировки в служебной строке окна тарировки должна появиться надпись **«Ожидание! Идет запись таблицы тарировки»**.

До исчезновения надписи выключение питания датчика и ПЭВМ запрещено.

3.5.10 Если по каким либо причинам тарировку необходимо прервать, то для сохранения результатов проведенной части тарировки обязательно выполнить следующее:

- нажать кнопку «Закончить тарировку» в окне «Тарировка». После нажатия данной кнопки подтвердить завершение тарировки, нажав кнопку «Да» во всплывающем окне;
- дождаться исчезновения надписи **«Ожидание! Идет запись таблицы тарировки»**,
- выключить ПЭВМ;
- отключить напряжение питания +(9...30)В датчика.

3.5.11 Для продолжения прерванной тарировки необходимо:

- выполнить операции, описанные в п. п. 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 и, при необходимости, 1.7, 1.8 (ввод № СОМ порта и № ДУ по RS485) и п. 3.5.1 настоящей Инструкции (Выбрать в меню режим работы «Тарировка»);
- нажать в окне «Тарировка» кнопку «Продолжить тарировку»;
- выбрать во всплывающем окне (в содержимом папки «Таблицы») файл тарировки для данного гос. номера автомобиля (формат имени файла: Т_гос. Номер.tar);
- нажать кнопку «Открыть» во всплывающем окне.

После нажатия во всплывающем окне кнопки «Открыть» данные тарировки автоматически загружаются в окно тарировки с окошками, как показано на рис.12, и таблицей тарировки, прерванной в п. 3.5.9.

Далее выполнять операции, описанные в п. п. 3.5.5 ... 3.5.9 настоящей Инструкции до завершения или повторного прерывания тарировки.

3.5.12 Для просмотра и распечатки Протокола тарировки выполнить следующее:

- открыть папку «Монитор ДУ-05_V1_2»
- в содержимом папки «Монитор ДУ-05_V1_2» выбрать и открыть папку «ПРОТОКОЛ»;
- выбрать по гос. номеру автомобиля требуемый протокол и открыть его, образец протокола приведен в приложении 1;
- распечатать протокол.

4 Исправление ошибок, допущенных при тарировке

4.1 Процесс тарировки бака является достаточно продолжительным по времени и монотонным. При этом персоналом, выполняющим тарировку, могут быть допущены ошибки.

Методики устранения типичных ошибок, допущенных при тарировке, описаны в последующих пунктах.

4.2 Если на некотором этапе проведения тарировки кнопка «Принять» была нажата до установления постоянного значения условной частоты, то данную (последнюю) строку можно удалить следующим образом:

- выделить курсором данную строку;
- нажать кнопку «Удалить».
- подтвердить необходимость удаления, нажав кнопку «Да» во всплывающем окне;
- после удаления строки и при установившемся значении частоты нажать кнопку «Принять».

Для отказа от удаления нажать кнопку «Нет» во всплывающем окне.

4.3 Если при проведении тарировки выяснилось, что на некотором предыдущем этапе тарировки вместо объема жидкости, равного установленной дискретности тарировки, было залито в бак подряд несколько (два или более) объемов, а кнопка «Принять» была нажата только один раз, то данную ошибку можно исправить следующим образом:

- выделить курсором строку тарировки, в которой допущена ошибка;
- нажать кнопку «Редактировать»;
- в появившемся справа от кнопки окошке установить фактически залитое в данной точке тарировки значение жидкости и нажать кнопку «►».

После нажатия кнопки «►» все значения объемов в последующих точках тарировки будут автоматически пересчитаны.

4.4 Если при проведении тарировки выявилось, что на некотором предыдущем этапе тарировки вместо объема жидкости, равного установленной дискретности тарировки, была залита в бак только часть требуемого объема (например: установленная дискретность тарировки равна 20 литров, заливка должна выполняться за 2 раза по 10 литров, а фактически залито только 10 литров) и кнопка «Принять» была нажата до заливки объема, равного дискретности тарировки, то данную ошибку можно исправить способом, приведенным в п. 4.3.

4.5 При необходимости удаления нескольких последних строк в таблице тарировки необходимо выполнить следующее:

- выделить курсором строку, начиная с которой она и все последующие строки должны быть удалены;
- нажать кнопку «Удалить»;
- подтвердить необходимость удаления, нажав кнопку «Да» во всплывающем окне.

Для отказа от удаления нажать кнопку «Нет» во всплывающем окне.

Внимание: удаленные строки восстановить невозможно! Прежде чем удалить строки необходимо твердо убедиться в необходимости такого действия и определить порядок последующих действий по продолжению и завершению тарировки.

5 Ввод параметров штатного режима работы

5.1 Ввод параметров штатного режима разрешается выполнять:

- после завершения процедуры калибровки: только ввод диапазона вывода данных в коде;
- после завершения процедуры тарировки: всех остальных доступных параметров датчика.

5.2 По умолчанию в датчик введены следующие параметры для работы в штатном режиме:

- форма выдачи данных по цифровому интерфейсу – в кодах;
- диапазон вывода данных в коде – от 0 до 1024;
- время усреднения датчиком результатов измерения в сек. – 11.

5.3 Для изменения параметров штатного режима работы необходимо в меню, расположенном в верхней строке окна монитора для работы с датчиком ДУ-05, выбрать «Режим ДУ». Должно появиться окно, фрагмент которого показан на рис. 18.

Установки	Режим ДУ	Калибровка	Тарировка
Гос. номер	ОТА-0577149562		
Диапазон	1024		
Т усредн. сек	11		
Скорость обмена	19200		
Режим выдачи	Однократно		
Т период., сек	1		
Форма выдачи	Code		
Переход в состояние контроля периодической выдачи данных с датчика			

Состояние датчика	
ID ДУ-02S	01 17 00002
Режим выдачи	Однократно
Тарировка	Проведена
Форма выдачи	Code
Т период. Сек.	
Nmax выдачи	1024
Т усредн. сек	11
Гос. номер	ОТА-0577149562
Калибровка:	
Способ	Точно
Термокоэффициент	0.00
F пустой	41515
F полный	24818
Nmax кода	8192
Текущее значение:	
Частота	31044
Температура	26
Уровень	642

Рис. 18 Фрагмент окна ПО «Режим ДУ»

5.4 Для изменения формы выдачи данных по цифровому интерфейсу в литрах или кодах:

- нажать кнопку «▼» в строке «Форма выдачи»;
- в появившемся окне выбрать «Litre» или «Code»;
- нажать кнопку «►» в строке «Форма выдачи»;
- нажать кнопку «Обновить» в поле «Состояние датчика».

5.5 Для изменения диапазона вывода данных в коде:

- нажать кнопку «▼» в строке «Диапазон»;
- выбрать «1024», или «2048», или «4096», или «8192»;
- нажать кнопку «►» в строке «Диапазон»;
- нажать кнопку «Обновить» в поле «Состояние датчика».

Увеличение диапазона вывода данных увеличивает разрешающую способность датчика, что позволяет повысить точность измерения.

ВНИМАНИЕ: *запрещается выбирать значение диапазон вывода данных в коде большее, чем предельное значение диапазона кода, которое было определено ПО при калибровке датчика например «Откалибровано для диапазона 2048», указанное в окне, приведенном на рис.7.*

Для диапазонов «1024» и «2048» рекомендуется установить время усреднения «Т усредн. сек» от 11 сек. до 46 сек., а для диапазонов «4096» и «8192» для датчиков, установленных в стационарных емкостях, рекомендуется установить время усреднения «Т усредн. сек» от 46 сек. до 69 сек. Порядок установки см. п. 5.6.

5.6 Для изменения времени усреднения датчиком результатов измерения:

- нажать кнопку «▼» в строке «Т усредн. сек»;
- выбрать одно из значений: «11», «23», «34», «46», «57», «69»;
- нажать кнопку «►» в строке «Т усредн. сек»;
- нажать кнопку «Обновить» в поле «Состояние датчика».

Датчик усредняет текущие измеренные значения уровня методом скользящего среднего за выбранное время в секундах. Значение времени усреднения 34 сек. и более рекомендуется выбирать для баков больших объемов.

Увеличение времени усреднения позволяет снизить колебания показаний, вызванные движением транспортного средства, и увеличивает точность измерения.

5.7 В зависимости от режима работы внешнего устройства выбрать «Режим выдачи»:

- «Однократно» - по запросу внешнего устройства;
- «Периодич. Бинарн»;
- «Периодич. Симв. ASCII».

При выборе вида выдачи = «Периодич. ...» датчик переходит в этот режим только после выключения и повторного (через время не менее 5 сек) включения питания датчика.

5.8 При «Режим выдачи» = «Периодич. ...» выбрать и ввести период выдачи данных

- «Т выдачи, сек.», диапазон от 1 до 127 сек.

5.9 Если выбран «Вид выдачи» = «Периодич. ...», то кнопкой «Переход в состояние контроля периодической выдачи с датчика данных» можно проверить функционирование датчика в этом режиме. После нажатия этой кнопки появляется текст-подсказка:

«Проверка периодической выдачи данных с датчика:

Выключить питание датчика, через 5 сек. включить питание датчика, дождаться обмена (20-30 сек.) с датчиком.

Никакие другие действия не выполняются.»

5.10 Руководствуясь этим текстом-подсказкой проверить работоспособность датчика и периодичность выдачи по частоте изменения полосы в поле «Состояние датчика» или мигания светодиода RxD преобразователя интерфейса. Проконтролировать значения в строках «Уровень» и «Частота» панели «Текущее значение». Прикоснуться рукой к концу наружной трубы и центральному электроду рабочей части датчика, и по показаниям в этих строках убедиться в уменьшении частоты и увеличении уровня.

5.11 После завершения тарифовки необходимо:

- отключить напряжение питания +(9...30)В от датчика;
- закрыть программу “Monitor_DU_05_ver_1_4”;

- выключить ПЭВМ.
 - разобрать схему подключения датчика при калибровке и тарировке.
- Подключить датчик по схеме для штатной работы (при эксплуатации).

6 Замена датчика без перетарировки датчика в баке

6.1 В процессе эксплуатации датчика ДУ-05 может возникнуть необходимость в его замене на другой экземпляр датчика.

Одним из достоинств датчика ДУ-05 и программного обеспечения для ПЭВМ является то, что замену одного датчика на другой можно провести без тарировки в баке для вновь устанавливаемого датчика.

6.2 Методика замены датчика без перетарировки.

6.2.1 Демонтировать из бака ранее установленный и подлежащий замене датчик.

6.2.2 В соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ОТА222.00.00.000РЭ п.п 6.3.5, 6.3.6 обрезать вновь устанавливаемый датчик до длины, равной длине заменяемого датчика, с точностью не хуже $\pm 0,5$ мм.

6.3 Откалибровать обрезанный до требуемой длины вновь устанавливаемый датчик как указано в п.2.1 и п.2.2 настоящей Инструкции.

6.4 Установить и закрепить на баке в штатном положении вновь устанавливаемый датчик в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации ОТА222.00.00.000РЭ.

6.5 Выбрать в меню режим работы «Тарировка». На мониторе ПЭВМ должно отобразиться окно «Тарировка», показанное на рис. 12.

6.5.1 Нажать кнопку «Продолжить тарировку». По нажатию этой кнопки открывается папка «Таблицы» с перечнем всех имеющихся в базе данных ПЭВМ таблиц тарировки, формат файлов «Т_Гос. Номер.tar». Выбрать в этой папке таблицу тарировки заменяемого датчика по гос. номеру автомобиля и открыть таблицу.

6.5.2 Нажать кнопку «Замена датчика» см. рис.19.

Рис. 19 Фрагмент окна «Тарировка» после нажатия кнопки «Замена датчика»

6.5.3 По нажатию этой кнопки (она по нажатию изменяется на «Отмена замены») открывается окно ввода параметров калибровки «Ввод F1 и F2». Нажать кнопку «Из файла». По нажатию данной кнопки открывается папка «Калибровка» с перечнем всех имеющихся в базе данных ПЭВМ файлов калибровки. Выбрать в этой папке таблицу калибровки устанавливаемого датчика для данного гос. номера автомобиля и открыть таблицу. Данные калибровки появятся в полях индикации F1 и F2.

6.5.4 При отсутствии в базе данных ПЭВМ необходимой таблицы калибровки нажать кнопку «Ручной», затем ввести полученные при калибровке в п.п. 6.3 вновь устанавливаемого датчика значения F1 и F2 и нажать кнопку «Применить ►», появившуюся справа за значением F2.

6.5.5 Нажать кнопку «Перерасчет таблицы». При верно введенных данных производится перерасчет таблицы, новая индикация и запись новых данных в таблицу тарировки окна монитора.

6.5.6 Нажать кнопку «Закончить тарировку». После нажатия данной кнопки подтвердить завершение тарировки, нажав кнопку «Да» во всплывающем окне. Для отказа от завершения тарировки нажать кнопку «Нет» во всплывающем окне. При подтверждении завершения тарировки в служебной строке окна тарировки должна появиться надпись **«Ожидание! Идет запись таблицы тарировки»**. **До исчезновения надписи выключение питания датчика и ПЭВМ запрещено.**

6.5.7 Прекращение операции замены датчика производится по нажатию кнопки «Отмена замены» на любом этапе замены датчика.

6.6 После выполнения операций, указанных в п. п. 6.2... 6.5.6, вновь установленный датчик готов к работе.

Отключить напряжение питания +(9...30)В датчика.

Закрыть программу “Monitor_DU_05_ver_1_4” и выключить ПЭВМ.

Разобрать схему подключения датчика при калибровке и тарировке.

Подключить датчик по схеме для штатной работы (при эксплуатации).

Приложение 1
к Инструкции по калибровке и тарировке
датчика уровня ДУ-05S4 ОТА222.00.00.000И1

ПРОТОКОЛ

тарировки датчика уровня

Дата 27.04.17г.

Номер датчика (ID) 01 17 00002

Номер пломбы 136

Предприятие Транс Сервис

Автомобиль Камаз Гос. номер ОТА-0577149562

Дискретность тарировки: 60 литров

Данные тарировки:

Объем	Число N	Частота F	Объем	Число N	Частота F
00000	0003	41469	00420	0488	33558
00060	0025	41109	00480	0578	32087
00120	0095	39960	00540	0706	30004
00180	0174	38674	00600	0795	28554
00240	0240	37602	00660	0895	26916
00300	0314	36401	00707	0985	25461
00360	0387	35200			

Тарировку выполнил _____Иванов И. И.

При тарировке присутствовал _____Зав. гар. Петров П. П.