



**Датчик уровня топлива**  
**Калибр-М-NFC**  
**Калибр-М-А**  
**Калибр-М-D**  
**Инструкция по эксплуатации**

ООО «Микро Лайн»

г. Нижний Новгород

<b>Введение</b>	<b>3</b>
<b>Назначение</b>	<b>3</b>
<b>Технические характеристики</b>	<b>4</b>
<b>Комплектность</b>	<b>5</b>
<b>Устройство и принцип работы</b>	<b>6</b>
<b>Эксплуатационные ограничения</b>	<b>6</b>
<b>Установка</b>	<b>7</b>
Подготовка бака ТС	7
Обрезка измерительной части	8
Подключение	8
Калибровка ДУТ	8
Монтаж ДУТ на ТС	13
Проверка функционирования	13
<b>NFC</b>	<b>14</b>
<b>Гарантийные обязательства</b>	<b>15</b>

# Введение

Настоящее руководство предназначено для изучения принципа работы и правил эксплуатации датчика уровня топлива **Калибр-М-NFC, Калибр-М-А, Калибр-М-D** (далее по тексту "ДУТ").

Программируется ДУТ с помощью штатного программатора и программы конфигуратора, которые можно скачать на сайте [auto-scan.ru](http://auto-scan.ru)

Корпус ДУТ изготовлен из ударопрочного, токонепроводящего, негорючего пластика.

## Назначение

ДУТ предназначен для измерения уровня топлива в баках транспортных средств или других емкостях для хранения/перевозки топлива.

Виды топлива, в котором работает ДУТ: бензины, летнее и зимнее дизельное топливо и другие жидкие нефтепродукты, сохраняющие свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.

# Технические характеристики

1	Допустимая погрешность измерения топлива	не более 1%
2	Длина измерительной части серийных моделей	1000 мм. (Зависит от исполнения)
3	Чувствительность измерителя	10 ед/мм
4	Напряжение питания	7 - 30 Вольт.
5	Ток потребления не более	20 мА.
6	Возможность использования 2-х и более ДУТ на ТС	да
7	Гальваническая развязка	встроенная
8	Защита от импульсных помех по цепи питания	до 200 В.
9	Масса	не более 1,0 кг.
10	Поддерживаемые интерфейсы	<p><b>Калибр-М-NFC:</b> аналоговый, частотный, цифровой (K-Line), RS-485</p> <p>-----</p> <p><b>Калибр-М-А:</b> аналоговый, частотный, цифровой (K-Line)</p> <p>-----</p> <p><b>Калибр-D:</b> RS-485</p>
11	Диапазон сигнала аналогового вывода: питание 12 В питание 24 В	0,5...8 В 0,5...20 В
12	Допустимые значения для частотного выхода	100 – 5000 Гц
13	Степень защиты корпуса	IP-67
14	Диапазон рабочих температур	- 40...+ 75 гр.С

15	NFC	для Калибр-М-NFC
----	-----	------------------

## Комплектность

1	ДУТ	1 шт.
2	Жгут монтажный в гофрированной оболочке с разъемом	1 шт.
3	Держатель предохранителя	1 шт.
4	Предохранитель (1А)	1 шт.
5	Саморез крепления	4 шт.
6	Прокладка резиновая	1 шт.
7	Паспорт изделия	1 шт.

# Устройство и принцип работы

ДУТ представляет собой преобразователь уровня топлива в электрическую ёмкость. Электрическая ёмкость чувствительного элемента изменяется при изменении уровня ГСМ. Изменение ёмкости преобразуется электрической схемой датчика в аналоговый сигнал или цифровой код. Таким образом, каждому значению уровня топлива в баке соответствует определенное напряжение или цифровой код на выходе ДУТ.

Протокол обмена по интерфейсу RS-485 совместим с протоколом Omnicomm.

Протокол обмена по K-Line - оригинальный. Совместим с терминалами мониторинга производства ООО "Микро-Лайн".

Печатная плата ДУТ залита упругим компаундом, что обеспечивает его максимальную защиту (класс защиты IP67 по ГОСТ 14254 ) и надежность в любых условиях эксплуатации. Измерительные трубки выполнены из материала, не вступающего в химическую реакцию с ГСМ и его компонентами. ДУТ допускает обрезку измерительной части до 100 мм. (см. п. 7.4)

## Эксплуатационные ограничения

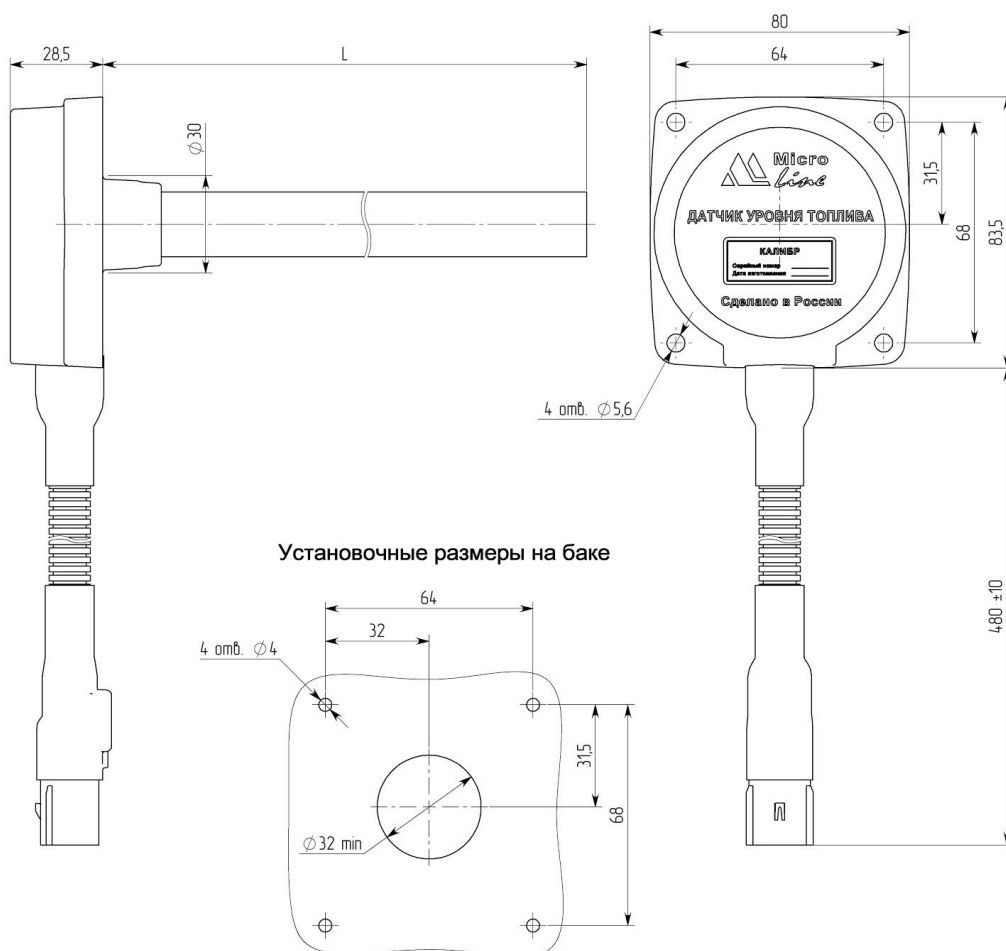
- Температура окружающего воздуха не должна превышать значений, указанных в технических характеристиках.
- Корпус и измерительная часть ДУТ не должны иметь механических повреждений в виде выбоин, трещин, изгибов.
- Не допускаются повреждения изоляции монтажного кабеля.
- Минимальная длина измерительной части ДУТ после обрезки 100 мм.
- Допускается использовать ДУТ только для измерения уровня жидких нефтепродуктов, сохраняющих свое агрегатное состояние в рабочем диапазоне температур.
- Использование некачественных нефтепродуктов может привести к некорректной работе ДУТ.
- Диэлектрическая проницаемость измеряемой среды должна быть постоянной. Несоблюдение данного требования приводит к увеличению погрешности измерения.

# Установка

## Подготовка бака ТС

ДУТ рекомендуется устанавливать как можно ближе к геометрическому центру топливного бака для уменьшения влияния наклонов ТС на точность показаний. При этом требуется механическая доработка бака (сверление отверстия под датчик). Устанавливаемый ДУТ следует располагать на верхней части бака в месте наибольшей глубины (высоты) бака, стараясь не попасть на волногасительные перегородки.

Общий вид датчика уровня топлива



В выбранном месте топливного бака необходимо просверлить центральное установочное отверстие и отверстия для крепежа (см. чертеж).

**Внимание!** Перед сверлением отверстий топливный бак с дизельным топливом должен быть полностью заправлен, чтобы избежать взрыва паров топлива.

Бак бензинового двигателя должен быть полностью залит водой, либо снят с ТС и выпарен.

## Обрезка измерительной части

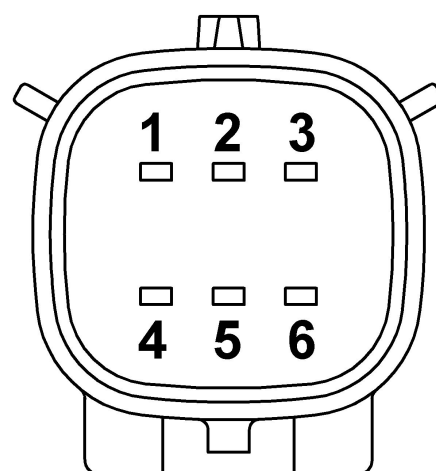
Перед установкой ДУТ необходимо обрезать измерительную часть до требуемой длины. После обрезки необходимо снять с места реза заусенцы и удалить металлические опилки. Необходимо оставить зазор в 10-15 мм от дна бака до конца измерительной части ДУТ под скопление воды. Попадание воды в измерительные трубки приводит к некорректной работе ДУТ.

## Подключение

Назначение и цвет проводов в разъеме жгута ДУТ:

(Описание проводов дано для модели Калибр-М-NFC, для других моделей не все провода могут присутствовать)

№ контакта	Цвет провода	ДУТ Калибр-М
1	Красный	+ U питания
2	Белый	RS-485 A
3	Розовый	K-Line / Частотный
4	Черный	- U питания
5	Зеленый	RS-485 B
6	Серый	Аналоговый



### **Внимание!**

*При установке ДУТ необходимо выключать «массу» транспортного средства.*

*На вход ДУТ недопустимо подавать напряжение питания более 30 В.*

*Категорически запрещается подавать напряжение питания на выходы 2, 5, 6*

## Калибровка ДУТ

После обрезки измерительной части ДУТ в необходимый размер необходимо выполнить его калибровку. После обрезки трубки и подключения питания ДУТ выполняет автоматическую калибровку. Контроль прохождения автокалибровки можно осуществить с помощью вольтметра на аналоговом выходе.

Перед началом автоматической калибровки необходимо:

- снять напряжение питания с ДУТ;



- отрезать не менее 10 мм от измерительной части (трубки);
- очистить трубку от заусенец;
- подать напряжение питания на ДУТ и подождать 3 минуты;

Процесс автокалибровки можно проконтролировать вольтметром на аналоговом выходе. Для Калибр-М по окончании автокалибровки установится напряжение 0,5 В.

**Внимание! Для выполнения автокалибровки ДУТ не должен быть в эксплуатации (не установлен в бак ТС). Если ДУТ опустить в бак с топливом на время более 30 минут, установится режим «Блокировка автокалибровки», который можно отменить с помощью конфигуратора.**

Автокалибровка производит расчет максимального уровня топлива примерно на уровень 3900 (шкала 4096). Для заполнения полной шкалы можно выполнить калибровку полного бака.

Для полного контроля используется программа **Конфигуратор «calibr-config.exe»**. Конфигуратор позволяет настроить адрес ДУТ на шине RS-485, установить частотный интерфейс, проверить исправность ДУТ, а также калибровать ДУТ в ручном режиме по пустому/полному баку, по длине измерительной части (трубки), заново провести автокалибровку.

В большинстве случаев адаптер к компьютеру и конфигуратор не требуются для работы. По умолчанию готовы к работе интерфейсы: RS-485, K-Line и аналоговый выход. Конфигуратор нужен, если необходимо установить и настроить частотный интерфейс, подключить несколько ДУТ по интерфейсу RS-485, изменить диапазон напряжения на аналоговом выходе.

#### Порядок автокалибровки с помощью конфигуратора:

- Для проведения автокалибровки не нужно дополнительное оборудование. Достаточно после обрезки ДУТ подать на него питание на 3 минуты. Процесс автокалибровки можно проконтролировать вольтметром на аналоговом выходе. Для Калибр-М по окончании автокалибровки установится напряжение 0,5 В.
- Процесс автокалибровки можно проконтролировать с помощью конфигуратора. Запустите программу «calibr-config.exe» версии 3.4 и выше. Подключите ДУТ к ПК через адаптер шины RS-485 или K-Line. Система автоматически включится в режим «Ожидание автокалибровки».
- После того, как показания в полях «Текущее» и «Фильтрованное» стабилизируются (не будут отличаться друг от друга более, чем на 3 единицы), в строке «Состояние» появится надпись «автокалибровка».
- Примерно через 60 секунд при стабильных измерениях ДУТ автокалибровка будет завершена, а в строке «Состояние» появиться надпись «измерение». После окончания автокалибровки будут пересчитаны поля «Трубка» и «Топливо» по текущему показанию ДУТ и предустановленному значению «Корпус». По окончании автокалибровки на втором интерфейсе будет установлено напряжение выбранное в поле «Напряжение для минимума топлива» (по умолчанию 0,5 В) в случае, если выбран аналоговый интерфейс (установлен по умолчанию) и не подключен адаптер K-Line.

- Если течения 100 секунд (см. показания таймера времени) ДУТ не перешел в состояние «измерение», переподключите питание ДУТ и повторите процедуру калибровки.

#### Дополнительная калибровка:

- Калибровка пустого бака выполняет новый перерасчет поля «Трубка». Нажмите кнопку «Калибровка пустого бака». В строке «Состояние» появится надпись «Калибровка пустого бака». По окончании калибровки появится надпись «измерение».
- Калибровка полного бака. Опустите измерительную часть (трубку) ДУТ в топливо. Снимите и подайте питание на ДУТ. Дождитесь стабилизации показаний в полях «Текущее» и «Фильтрованное». Нажмите кнопку «Калибровка полного бака». В строке «Состояние» появится надпись «Калибровка полного бака». По окончании калибровки появится надпись «измерение».
- Калибровка по длине трубки производит сброс калибровочных параметров и полный перерасчет параметров ДУТ: «Корпус», «Трубка», «Топливо». Эта калибровка производится на пустом баке.

#### Краткое описание программы «Конфигуратор»:

ДУТ Конфигуратор 3.6: Калибр-D (RS-485)

Текущие показания

Текущее	14096
Фильтрованное	14096
Нормированное	0
Аналоговое, В	0,5
Частота, Гц	200
Температура, °C	25

Порт: COM5  
Сериальный №: 159345  
Релиз: May 8 2019 11:07:41  
Адрес: 1

Настройка

Напряжение для минимума топлива, мВ	500
Напряжение для максимума топлива, мВ	7000
Напряжение при наличии воды, мВ	8000
Частота для минимума топлива, Гц	200
Частота для максимума топлива, Гц	3000
Частота при наличии воды, Гц	100
Ширина фильтра, с	60

Команды

Записать настройки

Сброс калибровки

Калибровка пустого бака

Калибровка полного бака

Калибровка по длине трубки

Длина, мм: 687

Калибровка

Корпус	5421
Трубка	8675
Топливо	10418
Блокировка автокалибровки	<input type="checkbox"/>
Подтяжка	<input type="checkbox"/>
Выход	K-line
Шкала	4096

Состояние: измерение

**«Текущее»**

Показывает текущее значение измерителя в условных единицах.

**«Фильтрованное»**

Показывает среднее значение измерителя на интервале ширины фильтра.

**«Нормированное»**

Показывает измеренное значение уровня топлива в диапазоне выбранной шкалы (0...1023/4095).

**«Аналоговое»**

Показывает расчетное значение уровня топлива на аналоговом выходе в диапазоне выбранной шкалы (Напряжение для минимума топлива...Напряжение для максимума топлива ).

**«Частота»**

Показывает расчетное значение уровня топлива на частотном выходе в диапазоне выбранной шкалы (Частота для минимума топлива...Частота для максимума топлива ).

**«Температура»**

Показывает температуру ДУТ в градусах Цельсия.

**«Записать настройки»**

Записывает новые значения настроечных параметров.

**«Сброс калибровки»**

Отменяет (если был установлен) режим «Блокировка автокалибровки» и запускает процесс автокалибровки. При этом заново пересчитываются значения в полях «Трубка» и «Топливо» в зависимости от показания ДУТ и предустановленного значения «Корпус». По окончании калибровки значение в поле «Нормированное» устанавливается равным 0, а на аналоговом выходе должно установиться напряжение, выбранное в поле «Напряжение для минимума топлива» (по умолчанию 0,5 В). Перед запуском калибровки значение в поле «Корпус» должно быть от 4500 до 7500. В противном случае необходимо выполнить калибровку по длине трубки.

**«Калибровка пустого бака»**

Пересчитывает значение в поле «Трубка» в зависимости от показания ДУТ и предустановленного значения «Корпус». Устанавливает значение в поле «Нормированное» равное 0. На аналоговом выходе должно установиться напряжение, выбранное в поле «Напряжение для минимума топлива».

**«Калибровка полного бака»**

Пересчитывает значение в поле «Топливо» в зависимости от показания ДУТ и предустановленных значений «Корпус» и «Трубка». Устанавливает значение в поле «Нормированное» равное 4095 для шкалы 4096 и 1023 для шкалы 1024. На аналоговом выходе должно установиться напряжение, выбранное в поле «Напряжение для максимума топлива».

**«Калибровка по длине трубки»**

Пересчитывает значение в полях «Корпус», «Трубка», «Топливо» и устанавливает значение в поле «Нормированное» равное 0.

Предварительно необходимо установить значение в поле «Длина» в соответствии с длиной измерительной части (трубки) ДУТ в миллиметрах.

Режим применяется, если невозможно выполнить калибровку другим способом.

#### **«Адрес»**

Устанавливает адрес устройства на шине RS-485.

#### **«Прошивка»**

Выбирает файл и запускает загрузчик для обновления программного обеспечения ДУТ.

#### **«Корпус/Трубка/Топливо»**

Показывает расчетные значения различных частей емкости ДУТ в условных единицах.

#### **«Блокировка автокалибровки»**

Показывает текущее состояние разрешения автоблокировки.

#### **«Подтяжка»**

Разрешает постоянную подачу тока примерно 3 мА в однопроводном интерфейсе K-Line.

#### **«Выход»**

Разрешает выбор дополнительного интерфейса.

#### **«Шкала»**

Позволяет выбрать шкалу вывода данных 1024 или 4096. Изменение шкалы не влияет на калибровочные параметры и не требует новой калибровки.

#### **«Напряжение для минимума топлива»**

Выбор напряжения на аналоговом выходе для пустого бака.

#### **«Напряжение для максимума топлива»**

Выбор напряжения на аналоговом выходе для полного бака.

#### **«Напряжение при наличии воды»**

Выбор напряжения на аналоговом выходе при срыве колебаний измерителя.

#### **«Частота для минимума топлива»**

Выбор частоты на частотном выходе для пустого бака.

#### **«Частота для максимума топлива»**

Выбор частоты на частотном выходе для полного бака.

#### **«Частота при наличии воды»**

Выбор частоты на частотном выходе при срыве колебаний измерителя.

#### **«Ширина фильтра»**

Выбор ширины фильтра в секундах. Диапазон допустимых значений от 1 до 240.

При подключении ДУТ к компьютеру конфигуратор создает файл с именем соответствующим серийному номеру ДУТ в каталоге «CLBR», в котором сохраняется история калибровки ДУТ.

## Монтаж ДУТ на ТС

- Установить ДУТ в бак ТС через резиновую прокладку с использованием силиконового герметика;
- Закрепить ДУТ саморезами из комплекта поставки (винтами, в случае монтажа через переходную пластину вместо штатного датчика уровня топлива);
- Проложить монтажный жгут и подключить его к б/сети ТС и терминалу системы мониторинга;
- Соединить разъем монтажного жгута с разъемом ДУТ.

**Внимание!** *Недопустимо после подачи питания на ДУТ, касаться концом измерительной части металлической поверхности, в том числе и внутри бака.*

## Проверка функционирования

На выходе подключенного к б/сети ТС и не погруженного в топливо ДУТ должно присутствовать напряжение выбранное в поле «Напряжение для минимума топлива» (по умолчанию 0,5 В). Замкните трубки ДУТ, напряжение на аналоговом выходе должно установиться в значение, выбранное в поле «Напряжение при наличии воды» (по умолчанию 8 В).

# NFC

Интерфейс NFC (для модели **Калибр-М-NFC**) позволяет использовать смартфон с операционной системой Android для настройки и диагностики ДУТ.

Приложение для смартфона с ОС Android доступно в google play под названием [Калибр NFC](#).

Это инструмент установщика систем мониторинга автотранспорта.

Приложение дает следующие возможности:

1. Полная настройка датчика через NFC интерфейс (компьютер не требуется)

- Управление калибровкой датчика;
- Настройки интерфейсов связи с терминалом;
- Настройки частотного и аналогового выходов;
- Настройка фильтра

2. Получение текущих показаний:

Измеренное значение текущее/фильтрованное/нормированное;

Температура;

Состояние датчика;

Состояние аналогового и частотного выхода.

3. Получение диагностической информации о ДУТ.

Серийный номер;

Версия прошивки;

Версия аппаратной части;

Время работы;

Количество включений;

!!! Считывание/запись настроек и доступ к диагностической информации возможен даже без наличия питания на датчике.

Это позволяет производить настройку ДУТ не подключая его даже к питанию.

Это даёт возможность производить диагностику даже вышедшего из строя ДУТ, определять причину неисправности (выявлять преднамеренный вывод из строя недобросовестными водителями)

Возможно сохранение считанной с ДУТ конфигурации и текущих показаний в конфигурационном файле, передача файла другому пользователю для просмотра и анализа (и возможно коррекции).

Типичный сценарий использования: *при возникновении проблем с ДУТ клиент с помощью приложения считывает конфигурацию ДУТ и отправляет её установщику. Установщик, анализируя конфигурацию, делает выводы о причине неполадок (это даёт возможность удалённо установить причину неполадки).*

# Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации ДУТ - 7 лет с начала эксплуатации.

В течение гарантийного срока изготовитель берет на себя обязательства по бесплатному ремонту или замене ДУТ при условии, что неисправность не возникла вследствие нарушения пользователем правил эксплуатации, транспортировки и хранения, а также не возникла вследствие действий третьих лиц или непреодолимой силы (пожара, природной катастрофы и т.п.). В ремонт не принимаются ДУТ с признаками механических повреждений или ремонта, выполненного сторонними организациями.

Гарантийное обслуживание осуществляется при наличии рекламационного акта и правильно заполненного гарантийного талона с печатью продавца, наименованием ДУТ, серийным номером и датой продажи.

Доставка ДУТ в ремонт осуществляется за счет покупателя.