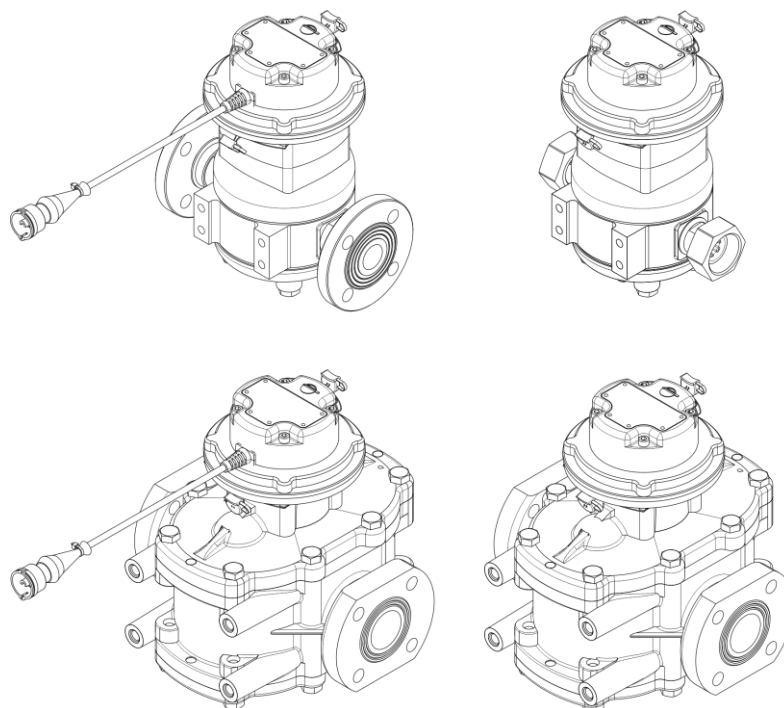




РАСХОДОМЕРЫ



DFM Industrial 7/25

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Версия 1.0



TECHNOTON
ТЕЛЕМАТИКА СЛОЖНЫХ МАШИН

Содержание

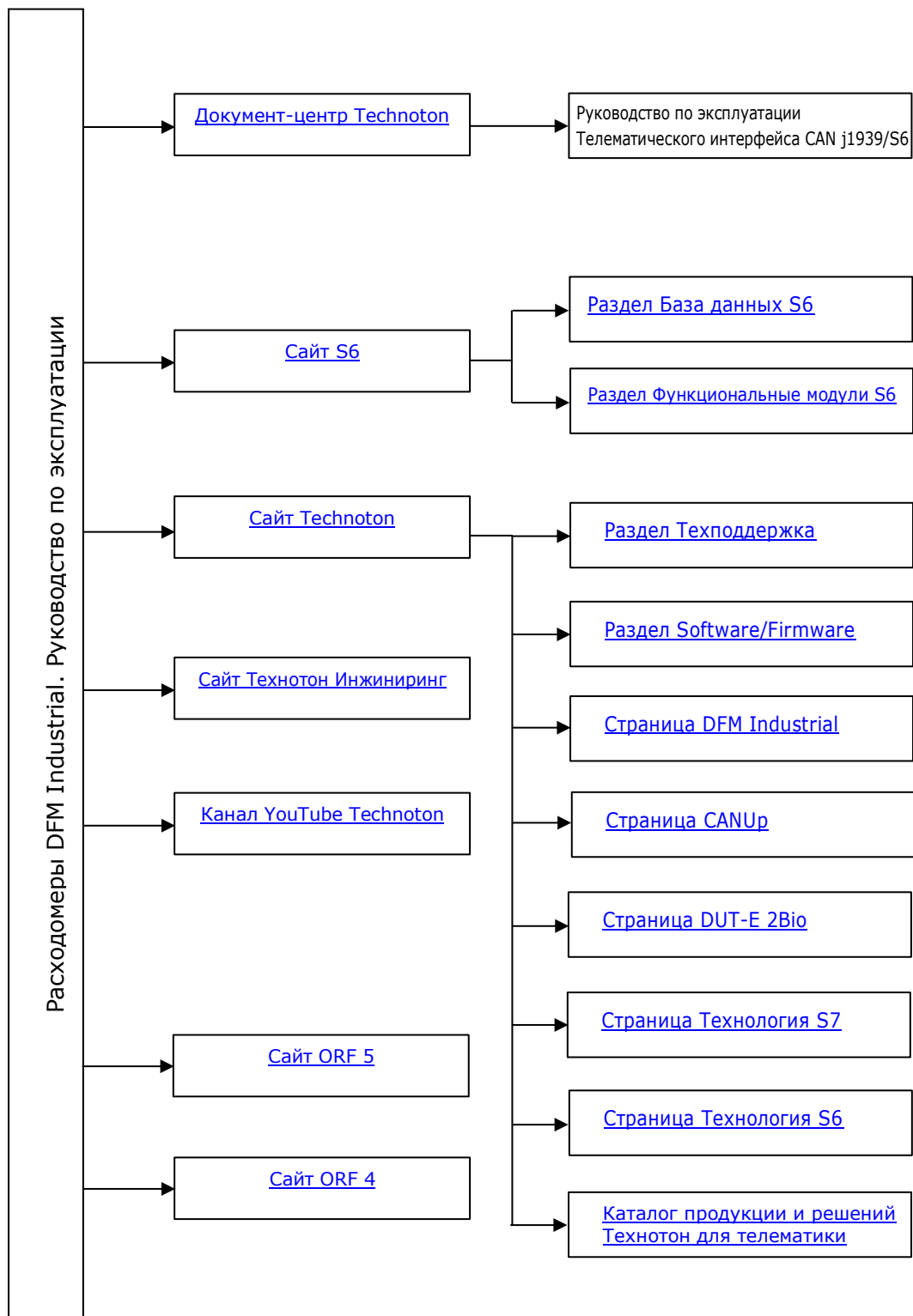
Содержание	2
История изменений.....	4
Структурная схема внешних ссылок	5
Термины и определения.....	6
Введение	8
1 Основные сведения и технические характеристики.....	11
1.1 Назначение и область применения.....	11
1.2 Внешний вид и комплектность	14
1.3 Модели DFM Industrial	15
1.3.1 Автономные расходомеры с дисплеем.....	15
1.3.2 Расходомеры с дисплеем и интерфейсным кабелем	16
1.4 Диапазоны измерения и точность	17
1.5 Устройство и принцип работы	18
1.6 Технические характеристики	20
1.6.1 Рабочие жидкости	20
1.6.2 Основные характеристики	21
1.6.3 Характеристики измерительных камер	22
1.6.4 Режимы питания	23
1.6.5 Режимы работы.....	24
1.6.6 Данные, отображаемые на дисплее	25
1.6.7 Защита от накрутки и вмешательства	29
1.6.8 Характеристики выходного импульсного сигнала	30
1.6.9 Характеристики и протокол интерфейса CAN j1939/S6	31
1.7 Совместимость с терминалами	36
1.8 Выбор DFM Industrial.....	37
1.8.1 Выбор в зависимости от мощности силовой установки (теплопроизводительности котла)	37
1.8.2 Выбор в зависимости от расхода жидкости в подающей и обратной магистралях.....	38
2 Установка DFM Industrial	39
2.1 Внешний осмотр перед началом работ.....	39
2.2 Оценка состояния потребителя жидкости	40
2.3 Общие указания по монтажу.....	41
2.4 Примеры схем установки расходомера	44
2.5 Электрическое подключение	49
2.6 Настройка расходомеров	52
2.6.1 Подключение DFM Industrial к ПК.....	52
2.6.2 Интерфейс ПО	55
2.6.3 Авторизация	56
2.6.4 Работа с профилем расходомера	58
2.6.5 Параметры подключения к внешнему устройству	60
2.6.6 Проверка функционирования.....	61
2.6.7 Адаптация к условиям эксплуатации	62
2.6.8 Режимы работы «Дифференциальный»/«Суммирование»	64

3 Проверка точности измерений	66
3.1 Условия проведения испытаний	66
3.2 Методика проведения испытаний	67
4 Контроль зарегистрированных Событий	68
5 Диагностирование и устранение неисправностей	69
6 Поверка	70
7 Техническое обслуживание	71
8 Упаковка	72
9 Хранение	73
10 Транспортирование	74
11 Утилизация	75
Контактная информация	76
Приложение А Габаритные и установочные размеры, масса	77
Приложение Б Акт осмотра потребителя измеряемой жидкости	79
Приложение В Протокол контрольного пролива	80
Приложение Г Распиновка сигнальных кабелей	81
Приложение Д Примеры схем подключения DFM Industrial CCAN	82
Приложение Е SPN Функциональных модулей DFM Industrial	85
Е.1 ФМ Самодиагностика	85
Е.2 ФМ Экран Industrial	87
Е.3 ФМ Бортовые часы	88
Е.4 ФМ Расходомер Industrial	89
Е.5 ФМ Контроль напряжения бортсети	95
Е.6 ФМ Аккумулятор	96
Приложение Ж Обновление прошивки DFM Industrial	97
Приложение И Характеристики электромагнитной совместимости	98
Приложение К Видеография	99

История изменений

Версия	Дата	Редактор	Описание изменений
1.0	02.2019	OD	Базовая версия.
2.0	02.2022	OD	<ul style="list-style-type: none"> • Усовершенствования конструкции расходомеров (новое исполнение электронного блока, поворотные фланцы для DFM Industrial 7). • Обновлены технические характеристики расходомеров. • Актуализирован перечень выходных сообщений и приведен состав данных, передаваемых расходомером по интерфейсу CAN j1939/S6. • Введен Функциональный модуль «Экран Industrial». • Актуализированы настройки расходомеров отображаемые и/или редактируемые с помощью сервисного ПО Service DFM Industrial (v.1.5) при дифференциальном измерении: <ul style="list-style-type: none"> - сглаживающий буфер; - отображение в одном окне графиков дифференциального мгновенного расхода и расходов в подающем и обратном топливопроводах и др. • Добавлены минимальные требования к ПК для работы с сервисным ПО Service DFM Industrial. • Указан порядок устранения возможной проблемы с запуском ПО Service DFM Industrial в Windows 10. • Актуализированы коды моделей расходомеров. • Изменения в комплекте поставки. • Актуализирована информация о поверке расходомеров. • Введена информация об упаковке. • Обновлены примеры схем подключения расходомеров DFM Industrial CCAN. • Внесены уточнения в порядок утилизации расходомеров.

Структурная схема внешних ссылок



Термины и определения

IoT Burger — Технология создания смарт-датчиков и сложных телематических IIoT устройств реального времени со встроенной аналитикой (далее – IoT Burger). В основе IoT Burger — программно-аппаратное ядро, библиотека готовых к применению универсальных Функциональных модулей, база данных стандартизованных IoT параметров.



Отличительные особенности IoT Burger:

- встроенная аналитика обработки сигналов с максимальной обработкой данных в устройстве;
- возможность создания устройств с экстремально низким энергопотреблением;
- в большинстве применений не требует программирования, гибкие настройки;
- использование недорогой комплектации промышленного исполнения;
- измерение и обработка «быстрых» процессов, что невозможно реализовать, используя облачные технологии;
- возможность доставки готовых Отчетов пользователю, минуя серверные платформы;
- встроенная система обеспечения достоверности данных (самодиагностика, авторизация, контроль воздействия).

Технология предусматривает наличие в любом устройстве нескольких измерительных каналов с предустановленной аналитической обработкой (фильтрация, линейаризация, термокомпенсация) и контролируемой погрешностью измерения.

Устройства, созданные с IoT Burger можно объединять в проводную либо беспроводную сети. Данные могут быть переданы на телематический сервер, в популярные IoT платформы, SMS, E-mail, соцсеть.

Для передачи данных в устройствах с IoT Burger в настоящее время используются стандарты передачи данных GSM 2G/3G/LTE. Передаваемые отчеты содержат информацию о мгновенных и средних значениях Параметров, Счетчики, События. Гибкая система настройки Отчетов позволяет пользователю выбрать оптимальное соотношение полноты данных к трафику.

Расходомеры [DFM Industrial](#) реализованы по Технологии IoT Burger.

S7 — Технология, предназначенная для беспроводного сбора информации от автономных датчиков в системах транспортной и промышленной телематики. Технология S7 рекомендуется к применению на мобильных и стационарных объектах, где прокладка проводов невозможна или затруднена.



В качестве канала связи Технология S7 использует Bluetooth 4.X Low Energy (BLE).

Технология S7 обеспечивает ультранизкое энергопотребление и большой срок автономной работы смарт-датчиков и других устройств IoT.

На прикладном уровне Технология S7 полностью совместима с проводной [Технологией S6](#). Достоинства Технологии S7:

- простота реализации протокола передачи данных;
- низкое энергопотребление, возможность работы датчиков в течении нескольких лет в полностью автономном режиме;
- возможность сбора данных несколькими приемниками одновременно.

S6 — Технология объединения смарт-датчиков и других устройств IoT в проводную сеть для мониторинга сложных стационарных и подвижных объектов: автомобили, локомотивы, умный дом, технологическое оборудование и т.д. Технология опирается и развивает автомобильные стандарты группы SAE j1939.



Сведения о кабельной системе, сервисном адаптере и программном обеспечении S6 приведены в [Руководстве по эксплуатации Телематического интерфейса CAN j1939/S6](#).

Расходомеры DFM Industrial CAN реализованы по Технологии S6.

PGN (Parameter Group Number) — объединенная группа параметров S6, имеющая общее наименование и номер. В Функциональных модулях (ФМ) Юнита, могут быть входные/выходные PGN и PGN настроек.

SPN (Suspect Parameter Number) — единица информации S6. Каждый SPN имеет наименование, номер, длину данных, тип данных и численное значение. Могут быть следующие типы SPN: Параметры, Счетчики, События.

SPN может содержать спецификатор, т.е. дополнительное поле, которое позволяет конкретизировать значение параметра (например: Скорость ТС по ГНСС/Среднее значение, Отправка Отчета/Роуминг, Граница напряжения бортсети/Минимум).

Аналитический отчет — Отчет ORF 4 / ORF 5 о работе ТС, группы ТС, за выбранный период времени (обычно сутки, неделю, месяц). Может содержать цифры, таблицы, графики, карту с нанесенным маршрутом ТС, диаграммы.

Бортовое оборудование (БО) — Элементы Телематической системы, устанавливаемые непосредственно на борту ТС.

Бортовые отчеты (Отчеты) — Информация о ТС, которую пользователь Телематической Системы получает в соответствии со своими заданными требованиями. Отчеты формируются терминалом как с определенной периодичностью (Периодические Отчеты), так и при наступлении События (Отчеты о Событии).

ГНСС (Глобальная Навигационная Спутниковая Система) — Система для определения местоположения объектов посредством обработки сигналов от спутников. ГНСС состоит из космического, наземного и пользовательского сегментов. В настоящее время существуют следующие ГНСС: GPS (США), ГЛОНАСС (РФ), Galileo (ЕС), BeiDou (КНР).

Параметр — Изменяющаяся во времени или пространстве характеристика ТС. Например, часовой расход топлива, скорость, объем топлива в баке, координаты. Параметр обычно представлен в виде графика и среднего значения.

Сервер (AVL Сервер) — Аппаратно-программный комплекс Телематического сервиса [ORF 4](#) / [ORF 5](#), предназначенный для обработки и хранения Оперативных данных, для формирования и передачи через сеть Интернет Аналитических отчетов по запросу пользователей.

Событие — Сравнительно редкое и резкое изменение SPN. Например, воздействие на расходомер магнитным полем с целью фальсификации показаний часового расхода топлива — это Событие «Вмешательство». Событие может иметь одну или несколько характеристик. Так, Событие «Вмешательство» имеет характеристики: дату/время и продолжительность вмешательства. При обнаружении события терминал регистрирует время наступления события, которое затем указывается в отчете о событии. Событие всегда имеет привязку ко времени и к месту обнаружения.

Счетчик — Накопительная числовая характеристика Параметра. Счетчик представляется одним числом, значение которого с течением времени может только увеличиваться. Примеры Счетчиков — расход топлива, пройденный путь, счетчик моточасов и др.

Телематический терминал (Терминал) — Элемент системы мониторинга, выполняющий функции: считывания сигналов штатных и дополнительных датчиков, установленных на ТС, определения местоположения и передачи данных на сервер Системы мониторинга транспорта.

Телематическая система — Комплексное решение для контроля ТС в реальном времени и Послерейсового Анализа их работы. Основные контролируемые характеристики работы ТС (Маршрут, Расход топлива, Время работы, Техническая исправность, Безопасность). Включает в себя БО, Каналы связи, Телематический сервис ORF 4 / ORF 5.

Транспортное средство (ТС) — Контролируемый объект Телематической системы. Обычно это автомобиль, автобус или трактор, иногда тепловоз, судно, технологический транспорт. С точки зрения Телематической системы к ТС относятся также стационарные установки: дизельные генераторы, отопительные котлы, горелки и т.п.

Функциональный модуль (ФМ) — Встроенная в Юнит аппаратно-программная часть, выполняющая группу определенных функций. Имеет входные/выходные PGN и PGN настроек.

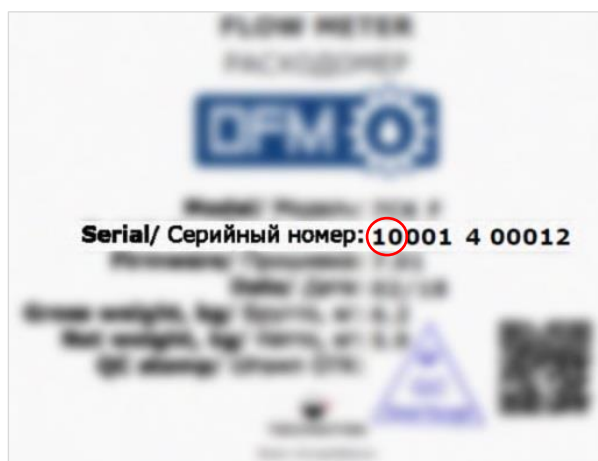
Юнит — Элемент Бортового оборудования ТС, работающий [Технологии S6](#) либо по [Технологии S7](#).

Введение

Рекомендации и правила, изложенные в Руководстве по эксплуатации относятся к **расходомерам DFM Industrial** (далее — [DFM Industrial](#)), производства СП [Технотон](#), город Минск, Республика Беларусь, коды моделей:

- **01** — для DFM Industrial 7C;
- **10** — для DFM Industrial 7CK;
- **20** — для DFM Industrial 7CCAN;
- **02** — для DFM Industrial 25C;
- **11** — для DFM Industrial 25CK;
- **21** — для DFM Industrial 25CCAN.

Код модели DFM Industrial C/CK/CCAN определяется по двум первым цифрам его заводского номера, нанесенного на корпус измерительной «головы» расходомера либо на этикетку упаковки:



Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках, а также рекомендации по эксплуатации, установке расходомеров DFM Industrial и определяет порядок их настройки.



DFM — высокоточный инструмент для измерения расхода любых неагрессивных жидкостей в мощных теплоэнергетических установках, на водном транспорте, в нефтехимической отрасли, в промышленности и коммунальном хозяйстве.

Отличительные особенности DFM Industrial:

- соответствие [Технологии S6](#) — совместимость с [Юнитами](#), [Базой данных](#) и кабельной системой S6¹;
- реализация по Технологии [IoT Burger](#) — внутренняя обработка данных (фильтрация и нормирование [Параметров](#), выявление [Событий](#), ведение [Счетчиков](#)) упрощает работу Сервера и экономит трафик;
- высокий класс точности вне зависимости от кинематической вязкости и температуры рабочей жидкости позволяет использовать DFM Industrial в системах коммерческого учета нефтепродуктов;
- возможность использования для измерения жидкостей с высокой вязкостью (мазут и др.);

- учет фактического расхода жидкости и времени работы расходомера (суммарных и в отдельности для режимов работы «Холостой ход», «Оптимальный», «Перегрузка», «Накрутка» и «Вмешательство»);
- настройка границ режимов работы по часовому расходу²;
- сбрасываемые Счетчики расхода жидкости и времени работы расходомера;
- защита от несанкционированного вмешательства в работу и накрутки показаний;
- максимальная информативность выходных данных и высокая надежность их передачи по Технологии S6¹;
- уникальная функция самодиагностики позволяет в реальном времени контролировать качество работы расходомера¹;
- настраиваемая функция компенсации температурного расширения топлива²;
- объединение в единую сеть по [Технологии S6](#) до 8 шт. расходомеров¹;
- дифференциальное измерение либо суммирование показаний расхода жидкости при работе по Технологии S6 в единой измерительной системе до 4 пар расходомеров без их взаимной калибровки и без использования дополнительного вычислителя¹;
- установка в трубопровод с помощью фланцевого либо резьбового присоединения на выбор;
- поворотный фланец облегчает выравнивание отверстий под болты при монтаже в топливные системы морского транспорта и промышленных объектов³;
- допускается снятие электронного блока расходомера без демонтажа DFM Industrial из трубопровода;
- для установки расходомера не требуются прямолинейные участки входного и выходного трубопроводов;
- точность показаний не снижается при работе в тяжелых условиях эксплуатации, тряске и вибрациях;
- минимальное сопротивление потоку жидкости;
- 100 % производимых расходомеров калибруют на метрологически аттестованной установке;
- соответствие национальным и европейским стандартам;
- качественные [техподдержка](#) и [документация](#).

¹ Для моделей DFM Industrial CCAN.

² Для расходомеров с интерфейсным кабелем (модели DFM Industrial СК/CCAN).

³ Только для моделей DFM Industrial 7 с фланцевым присоединением.

Условное обозначение [DFM Industrial](#) для заказа формируется в соответствии с рисунком 1:



Рисунок 1 — Условное обозначение расходомеров DFM Industrial для заказа

Примеры записи DFM Industrial при заказе:

«Расходомер DFM Industrial 7C F»,
 (максимальный расход — 7,2 м³/ч, автономный с дисплеем,
 с фланцевым присоединением).

«Расходомер DFM Industrial 25CK F»,
 (максимальный расход — 25 м³/ч, с выходным нормированным импульсом,
 с фланцевым присоединением).

«Расходомер DFM Industrial 7CCAN T»,
 (максимальный расход — 7,2 м³/ч, интерфейс CAN j1939/S6,
 с резьбовым присоединением).

Для настройки DFM Industrial с интерфейсным кабелем используется приобретаемый отдельно сервисный адаптер [S6_SK](#) и ПО Service DFM Industrial (актуальную версию ПО можно скачать на сайте <https://www.jv-technoton.com/>, раздел [Software/Firmware](#)).



ВНИМАНИЕ: При эксплуатации DFM Industrial необходимо строго придерживаться рекомендаций производителя, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

Производитель гарантирует соответствие [DFM Industrial](#) требованиям технических нормативных правовых актов при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации, а также указаний по применению, установленных в настоящем Руководстве по эксплуатации.



ВНИМАНИЕ: Производитель оставляет за собой право изменять без согласования с потребителем технические характеристики DFM Industrial, не ведущие к ухудшению потребительских качеств продукта.

1 Основные сведения и технические характеристики

1.1 Назначение и область применения

DFM  предназначены для:

- высокоточного измерения объемного расхода топлива, нефтепродуктов и других неагрессивных жидкостей;
- мониторинга времени работы потребителя топлива/жидкости.

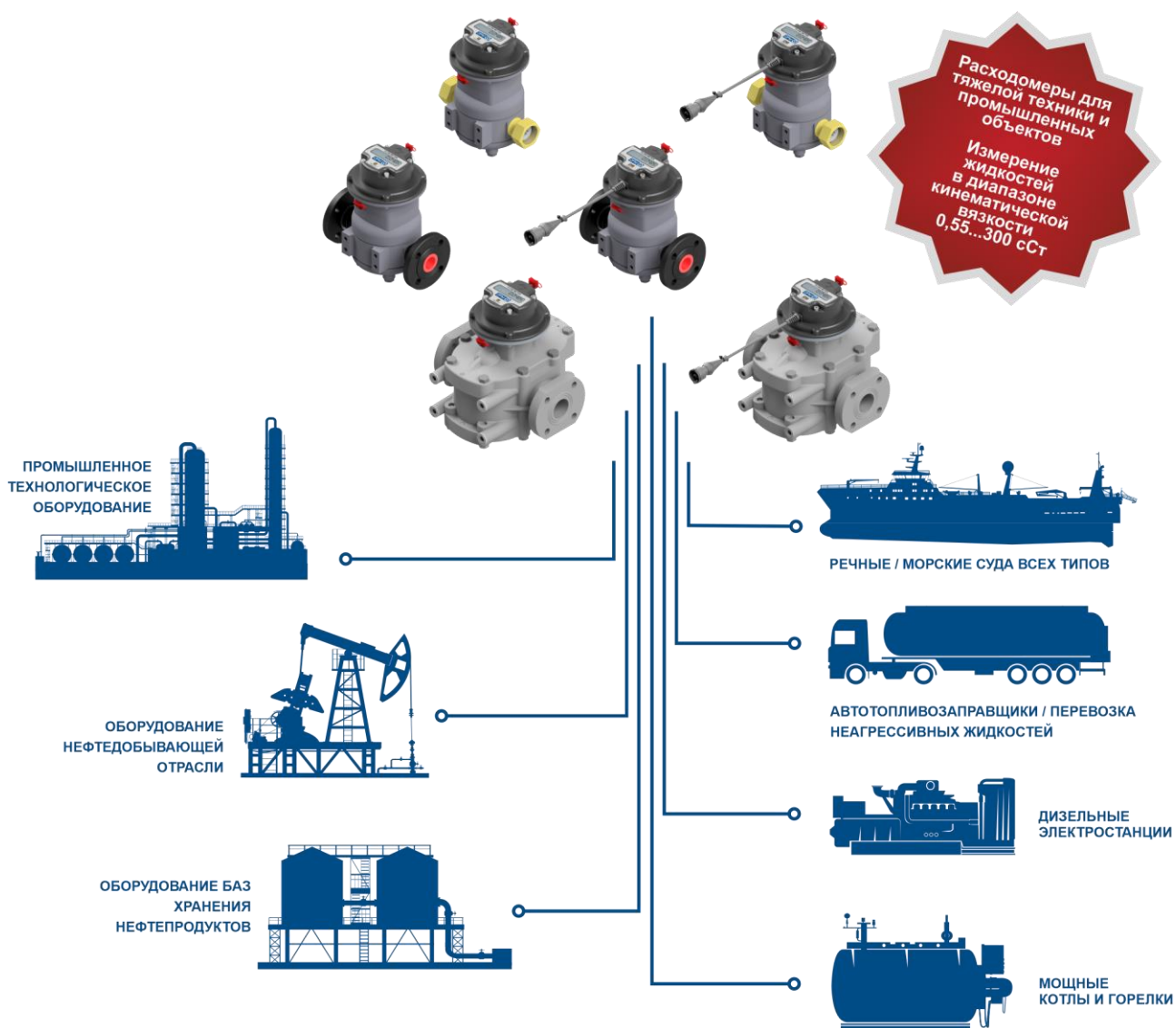


Рисунок 2 — Назначение [DFM Industrial](#)

Области применения:

1) Расходомеры моделей [DFM Industrial CK/CCAN](#) можно применять в составе [Телематических систем](#) на сложных мобильных и стационарных объектах (топливозаправщиках, судах, технологическом оборудовании, дизельных энергетических установках, нефтехранилищах и др.).

Установленный в магистраль расходомер производит прямое измерение часового (мгновенного) расхода протекающего топлива/жидкости, формирует и передает выходной сигнал на [Телематический терминал](#).

Расходомеры с **импульсным выходом** (DFM Industrial CK) позволяют получать данные о фактическом потреблении жидкости (о суммарном расходе за время работы и о среднем часовом расходе).

Расходомеры с **интерфейсом CAN j1939/S6** (DFM Industrial CCAN) позволяют в реальном времени контролировать расширенный объем полезной информации:

- часовой (мгновенный) расход жидкости;
- дифференциальный/суммарный расход жидкости двух магистралей*;
- расход жидкости — суммарный и по режимам работы расходомера;
- время работы расходомера — суммарное и по режимам работы;
- напряжение питающей сети;
- общее время работы расходомера и время работы от встроенной батареи;
- неисправности расходомера;
- факты несанкционированного воздействия на расходомер.

Наличие интерфейса CAN j1939/S6 позволяет подключать к Терминалу (например, телематическому шлюзу [CANUp 27](#)) по [Технологии S6](#) в составе единой сети до 8 шт. расходомеров DFM Industrial CCAN совместно с датчиками уровня топлива [DUT-E 2Bio CAN](#) (до 16 шт.). Что является удобным решением, например, для мониторинга выдачи топлива из цистерны мобильного топливозаправщика (см. рисунок 3).

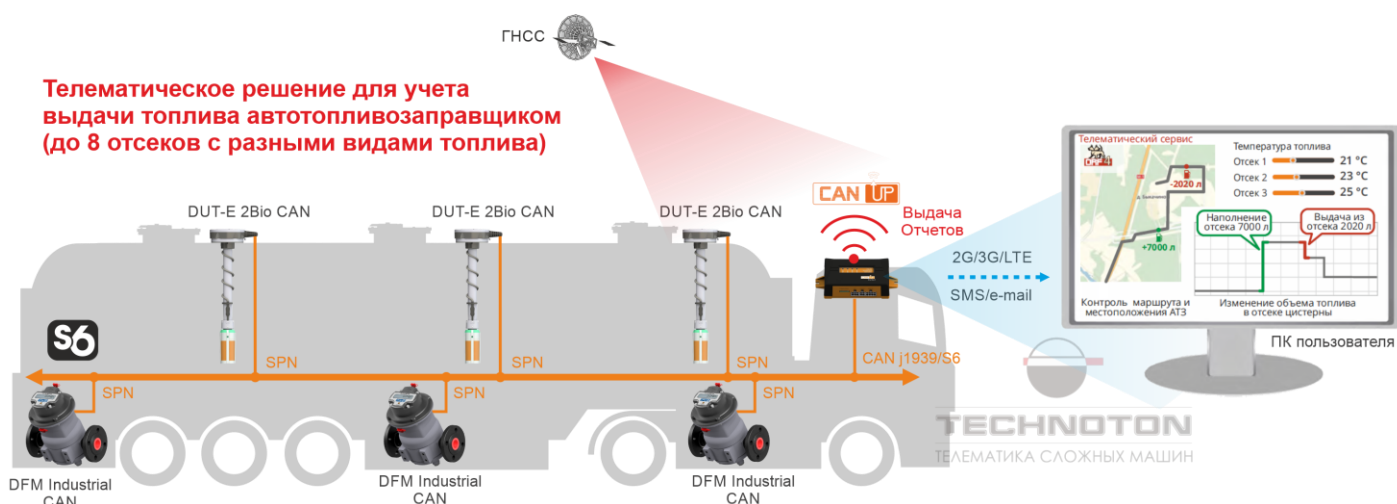


Рисунок 3 — Пример применения расходомеров DFM Industrial CAN в Телематической системе по Технологии S6

* При попарном подключении DFM Industrial CCAN.

Терминал осуществляет сбор, регистрацию, хранение полученных сигналов и их передачу на [Сервер](#) телематических услуг. Установленное на Сервере программное обеспечение формирует [Аналитические отчеты](#), позволяющие в интернет-браузере контролировать расход топлива/жидкости за заданный интервал времени (см. рисунок 4).

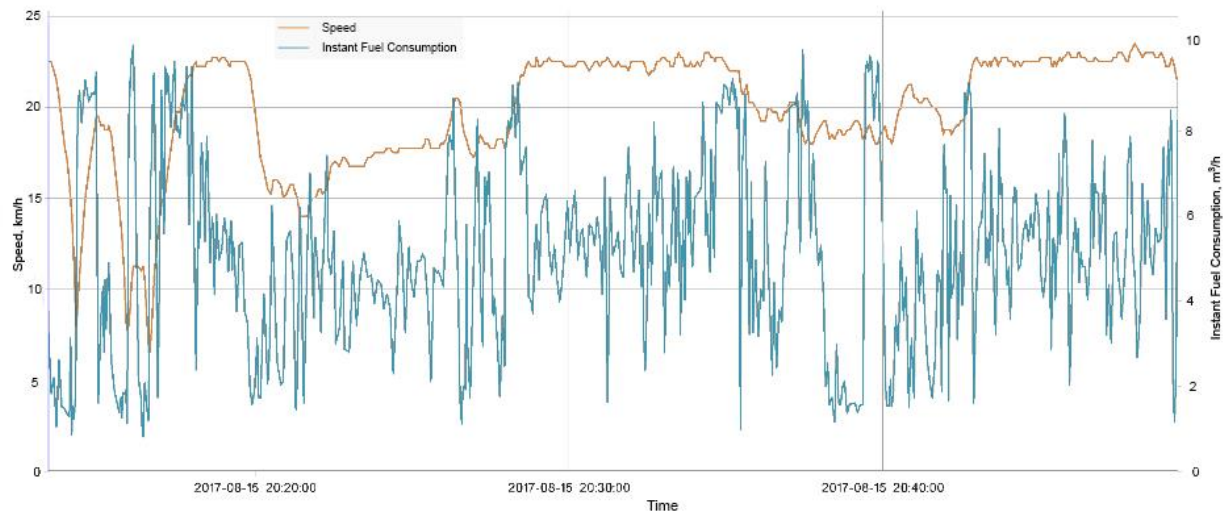


Рисунок 4 — Пример Аналитического отчета, сформированного ORF 4 на основании данных расходомеров DFM Industrial CCAN

2) Расходомеры моделей [DFM Industrial C](#) можно применять автономно в жидкотопливных котлах и горелках (в том числе работающих на мазуте), на технологическом оборудовании промышленных объектов.

При использовании **автономных расходомеров** данные о мгновенном расходе жидкости, расходе жидкости и времени измерения (суммарных и по режимам работы потребителя) считывают визуально со встроенного дисплея расходомера (см. рисунок 5).

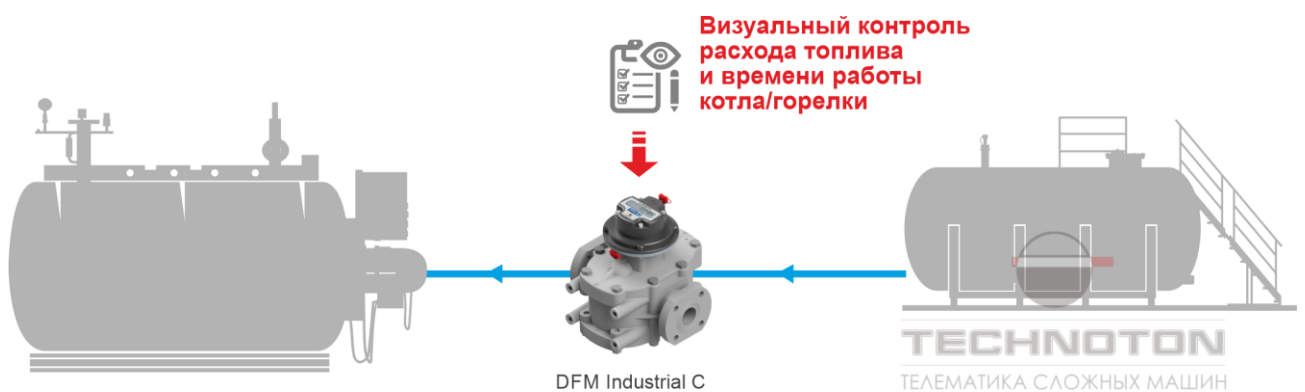


Рисунок 5 — Пример автономного применения расходомера DFM Industrial C

Применение расходомеров DFM Industrial обеспечивает:

- учет фактического расхода жидкости;
- учет фактического времени перекачки жидкости по магистрали;
- нормирование расхода перекачиваемой по магистрали жидкости;
- выявление и предотвращение хищений жидкости из магистрали;
- мониторинг в реальном времени и оптимизацию расхода жидкости (топлива);
- испытание силовых агрегатов в части потребления топлива.

1.2 Внешний вид и комплектность



- | | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Расходомер DFM Industrial | - 1 шт.; |
| 2 | Магнитный ключ | - 1 шт.; |
| 3 | Свидетельство о калибровке | - 1 шт.; |
| 4 | Паспорт с вкладышем информационных экранов DFM Industrial | - 1 шт.; |
| 5 | Сигнальный кабель* | - 1 шт.; |
| 6 | Предохранитель (2 А) с держателем** | - 1 шт. |

Рисунок 6 — Комплект поставки DFM Industrial

- * Поставляется только в комплекте DFM Industrial СК.
Для DFM Industrial CCAN сигнальный кабель S6 SC-CW-700 (см. [приложение Г](#)) приобретается отдельно.
- ** Для автономных DFM Industrial С не комплектуется.

1.3 Модели DFM Industrial

Расходомеры [DFM Industrial](#) подразделяются на **модели**:

1) По наличию выходного интерфейса:

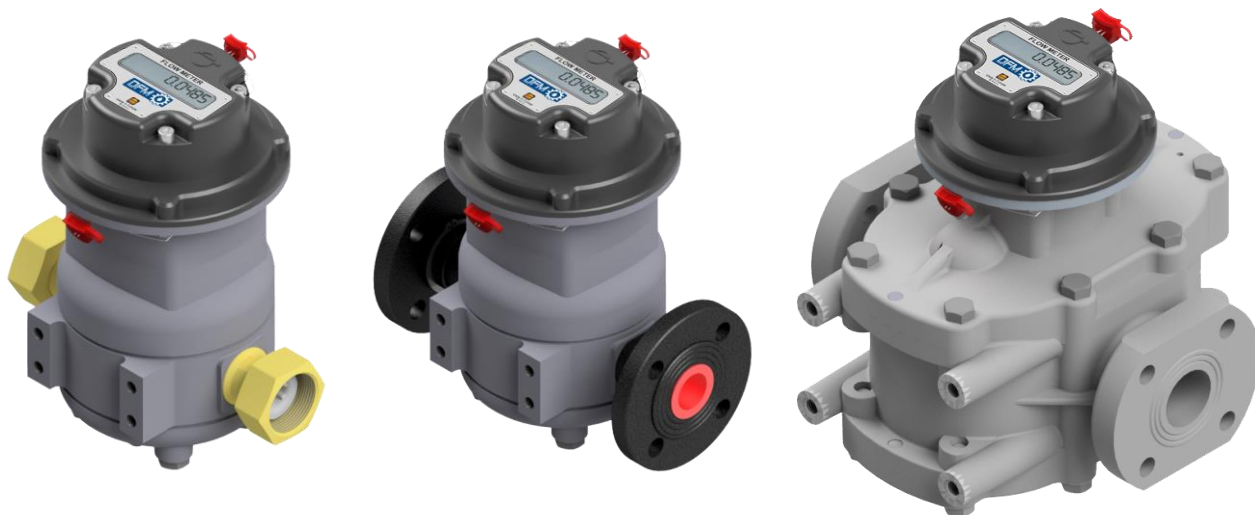
- автономные расходомеры с дисплеем;
- расходомеры с дисплеем и интерфейсным кабелем:
 - с импульсным выходом;
 - с цифровым интерфейсом CAN j1939/S6.

2) По типу присоединения к трубопроводу:

- фланцевое — фланцы* согласно ГОСТ 12815-80, DIN 2501;
- резьбовое — внутренняя метрическая резьба M42x2 согласно ГОСТ 24705-2004, ISO 724:1993.

1.3.1 Автономные расходомеры с дисплеем

Автономные расходомеры с дисплеем (модели **DFM Industrial C**) (см. рисунок 7) служат для построения системы учета топлива либо другой жидкости на предприятии без применения дополнительного оборудования и программного обеспечения.



DFM Industrial 7C T

(резьбовое присоединение)

DFM Industrial 7C F

(фланцевое присоединение)

DFM Industrial 25C F

(фланцевое присоединение)

Рисунок 7 — Внешний вид автономных расходомеров с дисплеем

Информация о расходе жидкости и времени работы потребителя отображается на жидкокристаллическом дисплее DFM Industrial (далее — дисплее). Контроль и фиксирование показаний производится ответственным лицом — визуально, с занесением данных в ведомость учета расхода жидкости.

* Поворотные фланцы в DFM Industrial 7 F.

1.3.2 Расходомеры с дисплеем и интерфейсным кабелем

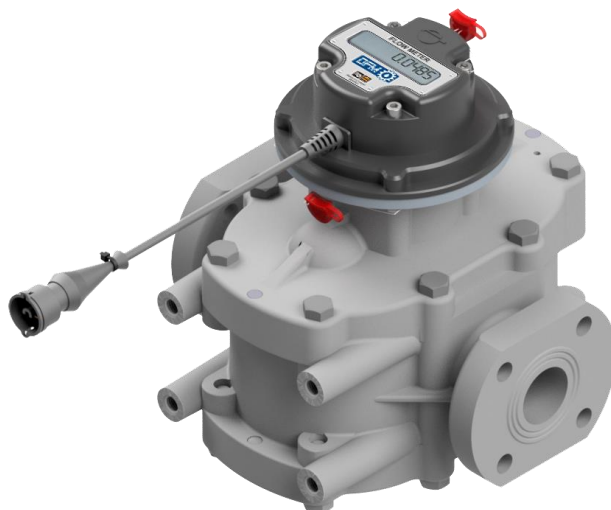
Расходомеры с дисплеем и интерфейсным кабелем (модели **DFM Industrial CK/CCAN**) могут работать как автономно, так и в составе [Телематической системы](#) (см. рисунок 8).



DFM Industrial 7CK T
DFM Industrial 7CCAN T
(резьбовое присоединение)



DFM Industrial 7CK F
DFM Industrial 7CCAN F
(фланцевое присоединение)



DFM Industrial 25CK F
DFM Industrial 25CCAN F
(фланцевое присоединение)

Рисунок 8 — Внешний вид расходомеров с дисплеем и интерфейсным кабелем

Информация о расходе жидкости и времени работы потребителя отображается на дисплее. Кроме того, информация о расходе жидкости выдается в импульсный выход (**DFM Industrial CK**).

В цифровой интерфейс CAN j1939/S6 (**DFM Industrial CCAN**) помимо информации о расходе жидкости, также передаются данные [Счетчиков](#), информация о режимах работы потребителя, [Параметрах](#), [Событиях](#) и неисправностях расходомера.

1.4 Диапазоны измерения и точность

Таблица 1 – Диапазоны измерения и точность расходомеров *DFM Industrial*

Модель расходомера	Стартовый расход*, м ³ /ч	Минимальный расход, м ³ /ч	Максимальный расход, м ³ /ч	Относительная погрешность, %, не более**
DFM Industrial 7	0,02	0,72	7,2	±0,5
DFM Industrial 25	0,5	2,5	25	

* Минимальное пороговое значение расхода, при котором расходомер начинает работать (указывается для справки, погрешность измерения при стартовом расходе не нормируется).

** В режимах измерения дифференциальный/суммирование погрешность не более ±1,0 %, (в зависимости от соотношения расходов топлива в камерах применяемой пары расходомеров)



РЕКОМЕНДАЦИЯ: Если средний расход жидкости близок к верхнему пределу измерения для конкретной модели расходомера, то выберите следующую после нее модель типоразмерного ряда DFM Industrial. Это обеспечит отсутствие влияния расходомера на давление жидкости в магистрали, а также более длительный срок его службы.

1.5 Устройство и принцип работы

DFM Industrial состоит* из измерительной камеры с овальными шестернями (1), измерительной «головы» (2) с дисплеем и находящимися внутри электронным блоком и батареей автономного питания, двух присоединительных элементов к магистрали (3) (фланцев либо штуцеров с накидной гайкой), интерфейсного кабеля (4) с разъемом подключения (5) и четырех монтажных отверстий (6) (см. рисунок 9).

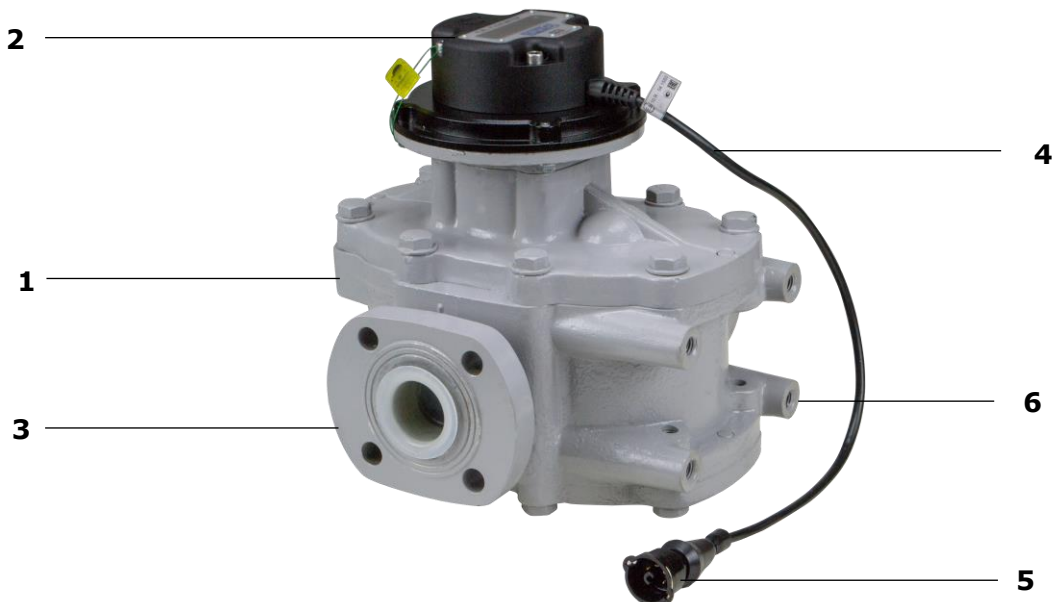


Рисунок 9 — Устройство DFM Industrial

DFM Industrial относятся к объемным расходомерам жидкости вытеснительного типа с овальными шестернями.

Принцип работы DFM Industrial основан на измерении объема жидкости, протекающей через его измерительную камеру. Под давлением входного потока жидкости в измерительной камере расходомера начинают вращаться две находящиеся в зацеплении зубчатые шестерни овальной формы (см. рисунок 10). За один оборот шестерен из камеры вытесняется фиксированный объем жидкости, и электронный блок DFM Industrial вырабатывает один выходной импульс. Количество выходных импульсов пропорционально объему протекающей через расходомер жидкости.

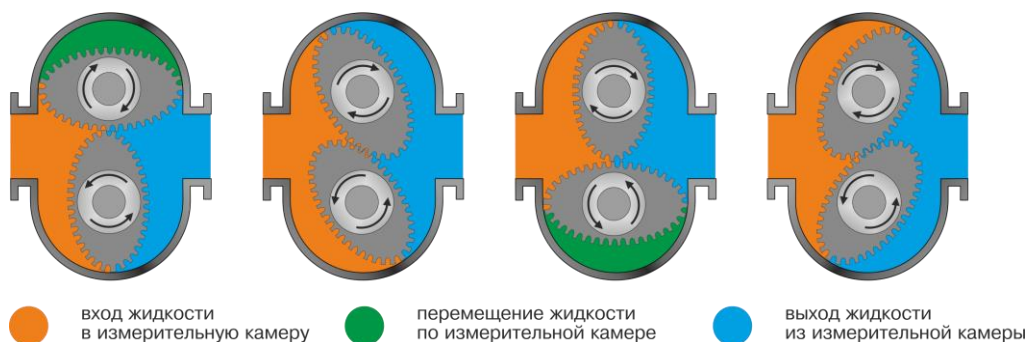


Рисунок 10 — Схема перемещения рабочей жидкости через измерительную камеру DFM Industrial

* Устройство представлено на примере модели DFM Industrial 25CK F.

При использовании [DFM Industrial](#) в составе [Телематической системы](#), интерфейсный кабель расходомера подключается к соответствующему входу [Терминала](#) (устройства регистрации/отображения).

Конструктивные особенности расходомеров DFM Industrial:

- материал корпуса и овальных шестерен — сплав АК9М2 (алюминий, кремний, медь) ГОСТ 1583-93;
- бензостойкие уплотнения — кольца ГОСТ 18829-73 3826с-НТА ТУ 38.0051166-98;
- подшипники — бронзографитовые;
- для правильной работы измерительной камеры не обязательны прямые участки трубопровода на входе и выходе расходомера;
- допускается снятие электронного блока расходомера без демонтажа DFM Industrial из трубопровода;
- большое «проходное» сечение минимизирует гидравлическое сопротивление потоку жидкости;
- усовершенствованная магнитная схема и широкие возможности настроек с помощью сервисного ПО снижают чувствительность DFM Industrial к гидроударам в магистрали и повышают точность измерения.

1.6 Технические характеристики

1.6.1 Рабочие жидкости

[DFM Industrial](#) могут измерять расход следующих видов жидкостей:

- дизельное топливо (ГОСТ 305, СТБ 1658);
- котельное топливо (СТБ 1906);
- печное топливо (ТУ 38.101656);
- моторное топливо (ГОСТ 1667);
- биотопливо (ГОСТ Р 52808, СТБ 1658);
- другие виды неагрессивных жидкостей (углеводородные топлива, жидкости гидро-систем, промышленные масла и др.) в диапазоне кинематической вязкости **0,55...300 мм²/с (сСт)**.

ВНИМАНИЕ:



1) Все DFM Industrial при выпуске из производства калибруются **на керосине** (для вязкости **0,55...6,0 мм²/с (сСт)**) либо на **трансформаторном масле** (для вязкости **6...300 мм²/с (сСт)***). Поэтому при заказе расходомера следует указывать кинематическую вязкость рабочей жидкости.

2) Рабочая жидкость не должна выделять твердые и вязкие продукты, оседающие на овальных шестернях, а также содержать волокнистые включения.

3) На расстоянии не далее **3000 мм** перед расходомером в магистраль необходимо устанавливать **грязевой фильтр** с тонкостью фильтрации **до 0,1 мм**.

* Возможно изготовление под заказ.

1.6.2 Основные характеристики

DFM Industrial могут эксплуатироваться под навесом либо в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от открытого воздуха (при отсутствии прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков).

Питание расходомеров с интерфейсным кабелем (модели DFM Industrial СК/CCAN) осуществляется от бортовой сети.

Питание автономных расходомеров (модели DFM Industrial С) осуществляется только от встроенной батареи.

Таблица 2 — Основные характеристики DFM Industrial

Наименование показателя, единица измерения	Значение
Максимальное давление рабочей жидкости, МПа	1,6
Потеря давления, МПа, не более	0,03
Кинематическая вязкость рабочей жидкости, мм ² /с	0,55...300*
Максимальная температура рабочей жидкости, °С	+90
Диапазон напряжения питания, В	10...45
Ток потребления при 12/24В, мА, не более	50/25
Температурный диапазон работы ЖКИ-дисплея, °С	-20...+80
Устойчивость к механическим воздействиям	Вибропрочность группы N2 по ГОСТ Р 52931-2008 (Частота 10...55 Гц. Амплитуда смещения 0,35 мм. Типовое размещение на промышленных объектах в местах, подверженных вибрации от работающих механизмов)
Электромагнитная совместимость электронного блока**	см. приложение И
Присоединительная резьба***	M42x2
Степень защиты корпуса	IP65
Габаритные размеры	см. приложение А
Масса, кг, не более	
<p>* Расходомеры для измерения жидкости с кинематической вязкостью в диапазоне 6...300 мм²/с (сСт) изготавливаются под заказ. ** Для моделей DFM Industrial СК/CCAN. *** Актуально только для моделей DFM Industrial 7 Т.</p>	

1.6.3 Характеристики измерительных камер

Таблица 3 — Характеристики измерительных камер расходомеров [DFM Industrial](#)

Модель	Диаметр условного прохода (DN), мм	Номинальный объем измерительной камеры, л	Средняя наработка на отказ с учетом техобслуживания, ч	Полный средний срок службы, лет
DFM Industrial 7	25	0,1	60 000	10
DFM Industrial 25	40	1,0		

1.6.4 Режимы питания

[DFM Industrial](#) работают в следующих режимах питания:

- **автономное питание** (модели **DFM Industrial C**) — работа DFM Industrial обеспечивается только от встроенной батареи. Расчетная продолжительность работы DFM Industrial C до полного разряда батареи не менее 36 мес.
- **комбинированное питание** (модели **DFM Industrial СК/ССАН**) — работа расходомера обеспечивается от источника внешнего питания, либо от встроенной батареи (если выключено внешнее питание). Автоматическое переключение на автономный режим питания происходит также при пониженном напряжении внешнего питания (менее 8 В).
Расчетная продолжительность работы расходомера при отключенном внешнем питании до полного разряда батареи не менее 36 мес.



ВНИМАНИЕ: В режиме автономного питания у расходомеров с интерфейсным кабелем результаты измерений в выходной интерфейс не передаются. Для моделей DFM Industrial СК/ССАН возможен съем данных с дисплея расходомера в объеме [таблицы 5](#). После включения питания, результаты измерений передаются в выходной интерфейс.

1.6.5 Режимы работы

Таблица 4 — Режимы работы расходомеров *DFM Industrial*

Работа двигателя			Накрутка $Q > Q_{\max}$	Вмешательство Воздействие постоянного магнитного поля
Нормальный расход $Q_0 < Q \leq Q_{\max}$				
Холостой ход $Q_0 < Q < 2.5Q_{\min}$	Оптимальный $2.5Q_{\min} \leq Q < 0.75Q_{\max}$	Перегрузка $0.75Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$		
<p> Q — мгновенный расход; Q_0 — стартовый расход; Q_{\min} — нижний предел диапазона измерения; Q_{\max} — верхний предел диапазона измерения. </p>				



ВНИМАНИЕ: Границы режимов работы расходомеров с интерфейсным кабелем доступны для редактирования с помощью ПО Service DFM Industrial в настройках подменю **ФМ Расходомер Industrial** (см. [E.4](#)).

1.6.6 Данные, отображаемые на дисплее

Информационные экраны дисплея расходомеров [DFM Industrial](#) (см. таблицу 5) переключаются при касании магнитным ключом поверхности измерительной «головы» под дисплеем (см. рисунок 11).



Рисунок 11 — Переключение информационных экранов дисплея DFM Industrial

Для экономии заряда встроенной батареи дисплей DFM Industrial автоматически переходит в «спящий» режим через 1 мин после последнего касания магнитным ключом. При этом на дисплее отображаются точки (см. рисунок 12).



Рисунок 12 — Вид дисплея DFM Industrial в «спящем» режиме

При последующем касании магнитным ключом дисплей «просыпается» и снова отображает информацию.

При необходимости непрерывного отображения показаний на дисплее расходомера, снимите галочку в поле **Включить Спящий режим** в настройках подменю **ФМ Экран Industrial** сервисного ПО (см. [E.2](#)). После сохранения изменений профиля в [Юнит](#), дисплей расходомера не будет переходить в «спящий» режим.

Следует иметь в виду, что при выключенном «спящем» режиме возрастает ток потребления расходомера. Поэтому длительная работа расходомера от встроенной батареи (при отсутствии внешнего питания) приведет к снижению срока службы встроенной батареи.

Таблица 5 — Информационные экраны дисплея *DFM Industrial*

Номер экрана	Отображаемые данные	Международная система единиц СИ		Американская система единиц	
		Разрядность	Единица измерения	Разрядность	Единица измерения
1	Счетчик «Суммарный расход жидкости»	0.01	м ³	1	галлон
2	Счетчик «Суммарный расход жидкости. Высокое разрешение»	0.00001	м ³	0.001	галлон
3	Счетчик «Время работы расходомера»	0.1	ч	0.1	ч
4	Счетчик «Время работы расходомера в режиме «Холостой ход»	0.1	ч	0.1	ч
5	Счетчик «Время работы расходомера в режиме «Оптимальный»	0.1	ч	0.1	ч
6	Счетчик «Время работы расходомера в режиме «Перегруз»	0.1	ч	0.1	ч
7	Счетчик «Время работы расходомера в режиме «Накрутка»	0.1	ч	0.1	ч
8	Счетчик «Время работы расходомера. Сбрасываемый»	0.1	ч	0.1	ч
9	Счетчик «Суммарный расход жидкости. Сбрасываемый»	0.01	м ³	1	галлон
10	Счетчик «Суммарный расход жидкости в режиме «Накрутка»	0.01	м ³	1	галлон
11	Счетчик «Время вмешательства»	0.1	ч	0.1	ч
12	«Мгновенный расход жидкости»	0.01	м ³ /ч	1	галлон/ч
13*	Счетчик «Суммарный дифференциальный расход жидкости»	0.01	м ³	1	галлон
14*	«Мгновенный дифференциальный расход жидкости»	0.01	м ³ /ч	1	галлон/ч
15	«Заряд батареи в процентах от максимального»	1	%	1	%
16	«Температура в измерительной камере»	1	°C	1	°F
17	«Версия прошивки»	X.X			

*Актуально только для моделей DFM Industrial CCAN.

Требуемую систему единиц измерения можно задать с помощью сервисного ПО, в соответствующих областях подменю **ФМ Экран Industrial** (см. [E.2](#)) либо **Рабочий стол** (см. [рисунок 30](#)). После сохранения изменений профиля в **Юнит**, данные на дисплее расходомера будут отображаться в соответствии с заданной системой.

Экран 1 отображает показания [Счетчика](#) «**Суммарный расход жидкости**», накопленные расходомером [DFM Industrial](#) с момента выпуска.

Экран 2 отображает показания Счетчика «**Суммарный расход жидкости. Высокое разрешение**», накопленные DFM Industrial с момента выпуска. Точность показаний увеличена на один десятичный знак.

Экран 3 отображает показания Счетчика «**Время работы расходомера**», накопленные DFM Industrial как суммарное время работы его измерительной камеры во всех диапазонах нагрузки, в том числе на холостом ходу.

Экраны 4, 5 и 6 отображают соответственно показания Счетчиков «**Время работы расходомера в режимах «Холостой ход»**», «**Оптимальный**» и «**Перегруз**», накопленные DFM Industrial как суммарное время работы его измерительной камеры в соответствующих режимах (см. [1.6.5](#)).

Экран 7 отображает показания Счетчика «**Время работы расходомера в режиме «Накрутка»**», накопленное DFM Industrial как суммарное время работы его измерительной камеры при расходе выше максимального (см. [1.6.7](#)). Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива измеряемой жидкости.

Экран 8 отображает показания Счетчика «**Время работы расходомера. Сбрасываемый**», накопленные DFM Industrial как суммарное время работы его измерительной камеры во всех диапазонах нагрузки, в том числе на холостом ходу. Показания Счетчика можно обнулить с помощью сервисного ПО либо, приложив магнитный ключ на (3...5) с к «голове» DFM Industrial под информационным Экраном 8.

Экран 9 отображает показания Счетчика «**Суммарный расход жидкости. Сбрасываемый**», накопленные DFM Industrial с момента выпуска. Показания Счетчика можно обнулить с помощью сервисного ПО либо, приложив магнитный ключ на (3...5) с к «голове» DFM Industrial под информационным Экраном 9.

Экран 10 отображает показания Счетчика «**Суммарный расход жидкости в режиме «Накрутка»**», накопленные расходомером, как измеренный объем жидкости при расходе выше максимального (см. [1.6.7](#)). Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива измеряемой жидкости.

Экран 11 отображает показания Счетчика «**Время вмешательства**», накопленные DFM Industrial, как суммарное время воздействия на расходомер внешних факторов (например, сильное магнитное поле). Увеличение значений данного счетчика может свидетельствовать об установке расходомера рядом с источником сильного магнитного излучения или о попытках умышленной блокировки расходомера (см. [1.6.7](#)).

Экран 12 «Мгновенный расход жидкости» отображает текущее значение часового расхода жидкости, протекающего через измерительную камеру DFM Industrial. Может служить для визуальной диагностики исправности расходомера и правильности его установки.

Экран 13 отображает показания Счетчика **«Суммарный дифференциальный расход жидкости»**, накопленные в дифференциальном режиме (см. [2.6.8](#)) расходомером DFM Industrial CCAN подающей магистрали (Master-расходомером), при совместной работе с DFM Industrial CCAN обратной магистрали (Slave-расходомером).

Примечание — При отключении Slave-расходомера наращивание Счетчика приостанавливается, а дисплей Master-расходомера принимает вид, соответствующий режиму «Накрутка» (см. [рисунок 13](#)).

Экран 14 «Мгновенный дифференциальный расход жидкости» отображает на дисплее Master-расходомера (см. [2.6.8](#)), который работает в дифференциальном режиме совместно со Slave-расходомером, текущее значение разностного расхода жидкости, протекающего через измерительные камеры используемой пары расходомеров.

Примечание — При отключении Slave-расходомера значение дифференциального мгновенного расхода на дисплее Master-расходомера не отображается, а его дисплей принимает вид, соответствующий режиму «Накрутка» (см. [рисунок 13](#)).

Экран 15 «Заряд батареи в процентах от максимального» отображает величину остаточного заряда встроенной батареи.

Примечание — При температуре окружающей среды ниже 10 °С, отображаемая величина остаточного заряда встроенной батареи может уменьшаться на (10...30) %.

Экран 16 «Температура в камере» отображает текущее значение температуры жидкости в измерительной камере расходомера.

Экран 17 «Версия прошивки» отображает номер текущей версии встроенного ПО расходомера.

При необходимости, в настройках подменю **ФМ Экран Industrial** (см. [E.2](#)) с помощью сервисного ПО можно выключить отображение любых неиспользуемых информационных экранов. Для чего, в области **Включенные экраны** снимите галочки в полях напротив соответствующих экранов. После сохранения изменений профиля в [Юнит](#), выключенные информационные экраны отображаться на дисплее расходомера не будут.

1.6.7 Защита от накрутки и вмешательства

С целью исключения недостоверных показаний, порчи или блокировки, [DFM Industrial](#) имеют следующие функции защиты:

1) Режим «Накрутка» — для защиты от накрутки с целью увеличения Счетчика расхода жидкости (например, путем продувки воздухом). Накрутка обычно приводит к резкому увеличению расхода жидкости, превышающему максимальный. ФМ Расходомер Industrial определяет завышенный расход. Работа Счетчика расхода жидкости приостанавливается и активируется Счетчик «Накрутка», который регистрирует объем жидкости, прошедшей через расходомер на повышенной скорости.

В режиме «Накрутка» на дисплее расходомера отображаются прочерки (см. рисунок 13).



Рисунок 13 — Вид дисплея DFM Industrial в режиме «Накрутка»

Выход из режима «Накрутка» происходит автоматически через несколько секунд после нормализации условий работы расходомера.

2) Режим «Вмешательство» — для защиты от воздействия на DFM Industrial магнитным полем с целью приостановления учета или фальсификации показаний потребления жидкости. При воздействии внешнего магнитного поля, DFM Industrial фиксирует попытку вмешательства, в результате чего останавливается приращение всех счетчиков, а время воздействия учитывается в специальном счетчике «Время вмешательства».

В режиме «Вмешательство» на дисплее расходомера отображаются вертикальные штрихи (см. рисунок 14).



Рисунок 14 — Вид дисплея DFM Industrial в режиме «Вмешательство»

Выход из режима «Вмешательство» происходит автоматически через несколько секунд после нормализации условий работы расходомера.



ВНИМАНИЕ: Значения Счетчиков «Суммарный расход жидкости в режиме «Накрутка» и «Время вмешательства» нарастают и сохраняются во внутренней памяти расходомера DFM Industrial в течение всего срока эксплуатации. В случае отключения внешнего питания моделей с интерфейсным кабелем (DFM Industrial СК/ССАН), данные в выходной интерфейс выдаются после включения питания.

3) Режим «Автономное питание» — для моделей **DFM Industrial СК/ССАН** при отключении источника внешнего питания, встроенная батарея обеспечивает их автономную работу до 36 месяцев.



РЕКОМЕНДАЦИЯ: Пломбирование соединений после установки расходомера позволяет владельцу ТС определить факты несанкционированного вмешательства в работу системы.

В поставляемых [Технотон](#) фирменных аксессуарах DFM Industrial — соединителях, клапанах и др. имеются отверстия для пломбирования.

1.6.8 Характеристики выходного импульсного сигнала

Расходомеры с выходным **нормированным импульсом** (модели **DFM Industrial СК**) генерируют определенное количество импульсов (**N**) на 1 м³ жидкости, протекающей через измерительную камеру (см. таблицу 6). Значение **N** указывается в паспорте расходомера.

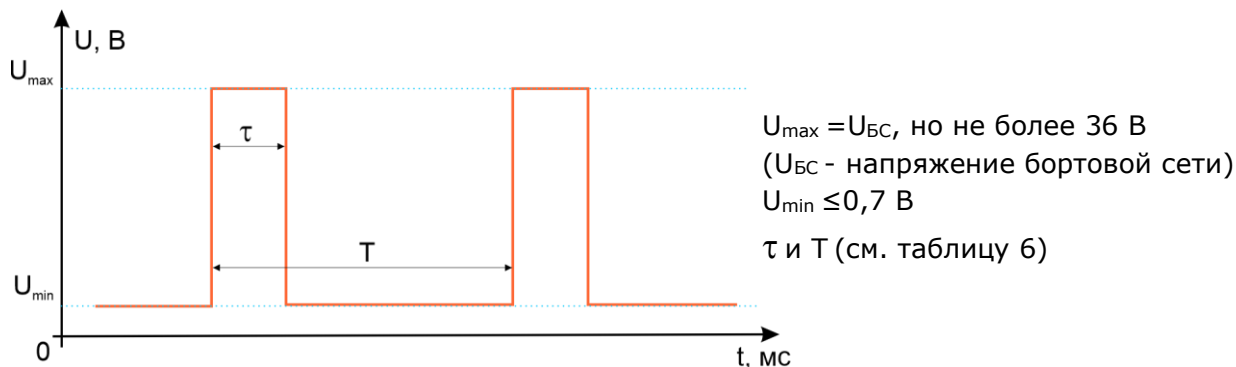


Рисунок 15 — Вид выходного импульсного сигнала DFM Industrial СК

Таблица 6 — Параметры выходного импульсного сигнала [DFM Industrial СК](#)

Модель	Период T , мс	Длительность τ , мс	Цена импульса, м ³ /имп
DFM Industrial 7СК	100...10000	0,5· T (при $T < 1$ с)	0,00035
DFM Industrial 25СК		500 (при $T > 1$ с)	0,00125

1.6.9 Характеристики и протокол интерфейса CAN j1939/S6

Характеристики цифрового интерфейса CAN j1939/S6 расходомеров [DFM Industrial](#) CCAN соответствуют [Технологии S6](#).

Пользовательская настройка интерфейса CAN j1939/S6 производится по интерфейсу K-Line (ISO 14230) с помощью сервисного ПО Service DFM Industrial (см. [2.6.5](#)).

Протокол передачи данных построен на основе стандарта SAE j1939 и удовлетворяет его требованиям. Состав данных выходных сообщений расходомера, передаваемых по интерфейсу CAN j1939/S6, приведен в таблице 7.

Передача данных осуществляется автоматически и по запросу. Скорость обмена данными может быть выбрана из ряда фиксированных значений: 100; 125; 250; 500; 1000 кбит/с (по умолчанию — 250 кбит/с).

Технология S6 позволяет подключать в единую сеть одновременно 1...8 шт. расходомеров DFM Industrial CCAN. Для каждого подключенного расходомера должен быть задан уникальный сетевой адрес (SA) из диапазона: 111...118 (по умолчанию — 111).

Таблица 7 — Состав данных выходных сообщений DFM Industrial CCAN по протоколу SAE j1939

Номер поля	Длина	Параметр	Название	Регламент выдачи
Расходомер топлива. Работа расходомера суммарная PGN 63216 (0xF6F0)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307	Суммарный расход топлива	
5	4 байта	SPN 521171	Время работы расходомера	
Расходомер топлива. Параметры PGN 63159 (0xF6B7)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521313	Часовой расход топлива	
5.1	4 бита	SPN 521181	Режим работы двигателя по расходу	
Расходомер топлива. Счетчики PGN 63215 (0xF6EF)				По запросу
1	4 байта	SPN 521307	Суммарный расход топлива	
5	4 байта	SPN 521307/9.0	Суммарный расход топлива. Холостой ход	
9	4 байта	SPN 521307/9.1	Суммарный расход топлива. Оптимальный	
13	4 байта	SPN 521307/9.2	Суммарный расход топлива. Перегруз	
17	4 байта	SPN 521307/9.3	Суммарный расход топлива. Накрутка	
21	4 байта	SPN 521307/28.0	Суммарный расход топлива. Сбрасываемый	
25	4 байта	SPN 521171	Время работы расходомера	
29	4 байта	SPN 521171/9.0	Время работы расходомера. Холостой ход	
33	4 байта	SPN 521171/9.1	Время работы расходомера. Оптимальный	
37	4 байта	SPN 521171/9.2	Время работы расходомера. Перегруз	
41	4 байта	SPN 521171/9.3	Время работы расходомера. Накрутка	
45	4 байта	SPN 521171/28.0	Время работы расходомера. Сбрасываемый	
49	4 байта	SPN 521171/9.5	Время работы расходомера. Вмешательство	
Общий расход топлива высокого разрешения PGN 63222 (0xF6F6)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521316	Расход топлива за поездку высокого разрешения	
5	4 байта	SPN 521279	Суммарный расход топлива высокого разрешения	

Номер поля	Длина	Параметр	Название	Регламент выдачи
Средний часовой расход топлива PGN 63162 (0xF6BA)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521313 /2.1	Часовой расход топлива. Среднее значение	
Расходомер топлива. Работа расходомера суммарная (Сбрасываемый) PGN 63217 (0xF6F1)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307 /28.0	Суммарный расход топлива. Сбрасываемый	
5	4 байта	SPN 521171 /28.0	Время работы расходомера. Сбрасываемый	
Расходомер топлива. Работа расходомера на XX PGN 63218 (0xF6F2)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307 /9.0	Суммарный расход топлива. Холостой ход	
5	4 байта	SPN 521171 /9.0	Время работы расходомера. Холостой ход	
Расходомер топлива. Работа расходомера в Оптимальном режиме PGN 63219 (0xF6F3)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307 /9.1	Суммарный расход топлива. Оптимальный	
5	4 байта	SPN 521171 /9.1	Время работы расходомера. Оптимальный	
Расходомер топлива. Работа расходомера в режиме Перегрузка PGN 63220 (0xF6F4)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307 /9.2	Суммарный расход топлива. Перегрузка	
5	4 байта	SPN 521171 /9.2	Время работы расходомера. Перегрузка	
Расходомер топлива. Работа расходомера в режиме Накрутка PGN 63221 (0xF6F5)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307 /9.3	Суммарный расход топлива. Накрутка	
5	4 байта	SPN 521171 /9.3	Время работы расходомера. Накрутка	
Расходомер топлива. Работа расходомера в режиме Вмешательство PGN 63174 (0xF6C6)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521171 /9.5	Время работы расходомера. Вмешательство	
5	4 байта	SPN 521267	Количество фактов вмешательства	
Дифференциальный расход. Параметры PGN 63196 (0xF6DC)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521313 /2.15	Часовой расход топлива. Дифференциальный	
5.1	4 бита	SPN 521181 /2.15	Режим работы двигателя по расходу. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Счетчики PGN 63223 (0xF6F7)				По запросу
1	4 байта	SPN 521307 /2.15	Суммарный расход топлива. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521307 /9.0/2.15	Суммарный расход топлива. Холостой ход. Дифференциальный	
9	4 байта	SPN 521307 /9.1/2.15	Суммарный расход топлива. Оптимальный. Дифференциальный	
13	4 байта	SPN 521307 /9.2/2.15	Суммарный расход топлива. Перегрузка. Дифференциальный	
17	4 байта	SPN 521307 /9.3/2.15	Суммарный расход топлива. Накрутка. Дифференциальный	
21	4 байта	SPN 521307 /28.0/2.15	Суммарный расход топлива. Сбрасываемый. Дифференциальный	
25	4 байта	SPN 521307 /9.4/2.15	Суммарный расход топлива. Отрицательный. Дифференциальный	
29	4 байта	SPN 521171 /2.15	Время работы расходомера. Дифференциальный	
33	4 байта	SPN 521171 /9.0/2.15	Время работы расходомера. Холостой ход. Дифференциальный	
37	4 байта	SPN 521171 /9.1/2.15	Время работы расходомера. Оптимальный. Дифференциальный	
41	4 байта	SPN 521171 /9.2/2.15	Время работы расходомера. Перегрузка. Дифференциальный	
45	4 байта	SPN 521171 /9.3/2.15	Время работы расходомера. Накрутка. Дифференциальный	
49	4 байта	SPN 521171 /28.0/2.15	Время работы расходомера. Сбрасываемый. Дифференциальный	
53	4 байта	SPN 521171 /9.4/2.15	Время работы расходомера. Отрицательный. Дифференциальный	
Расходомер топлива. Глобальные Счетчики PGN 63506 (0xF812)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521313	Часовой расход топлива	
5	4 байта	SPN 521674	Общий расход топлива	

Номер поля	Длина	Параметр	Название	Регламент выдачи
Расходомер топлива. Глобальные Счетчики. Ведомый PGN 63507 (0xF813)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521313	Часовой расход топлива	
5	4 байта	SPN 521674	Общий расход топлива	
Дифференциальный расход. Работа расходомера суммарная PGN 63224 (0xF6F8)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/2.15	Суммарный расход топлива. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/2.15	Время работы расходомера. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Работа расходомера суммарная (Сбрасываемый) PGN 63225 (0xF6F9)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/28.0/2.15	Суммарный расход топлива. Сбрасываемый. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/28.0/2.15	Время работы расходомера. Сбрасываемый. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Работа расходомера на XX PGN 63226 (0xF6FA)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/9.0/2.15	Суммарный расход топлива. Холостой ход. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/9.0/2.15	Время работы расходомера. Холостой ход. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Работа расходомера в Оптимальном режиме PGN 63227 (0xF6FB)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/9.1/2.15	Суммарный расход топлива. Оптимальный. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/9.1/2.15	Время работы расходомера. Оптимальный. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Работа расходомера в режиме Перегрузки PGN 63228 (0xF6FC)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/9.2/2.15	Суммарный расход топлива. Перегруз. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/9.2/2.15	Время работы расходомера. Перегруз. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Работа расходомера в режиме Накрутка PGN 63229 (0xF6FD)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/9.3/2.15	Суммарный расход топлива. Накрутка. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/9.3/2.15	Время работы расходомера. Накрутка. Дифференциальный	
Дифференциальный режим работы PGN 63204 (0xF6E4)				По запросу
1.1	2 бита	SPN 521268	Работа в режиме Master	
1.3	2 бита	SPN 521270	Режим подсчета	
2	1 байт	SPN 521269	Адрес Slave-устройства	
3	2 байта	SPN 521271	Поправочный коэффициент дифференциального расхода	
5	1 байт	SPN 521671	Сглаживающий буфер	
Границы. Дифференциальный расход топлива PGN 63205 (0xF6E5)				По запросу
1	4 байта	SPN 521317/9.0/2.15	Граница Часовой расход топлива. Холостой ход. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521317/9.1/2.15	Граница Часовой расход топлива. Оптимальный. Дифференциальный	
9	4 байта	SPN 521317/9.2/2.15	Граница Часовой расход топлива. Перегруз. Дифференциальный	
Дифференциальный расход. Работа расходомера в Отрицательном режиме PGN 63230 (0xF6FE)				1000 мс
1	4 байта	SPN 521307/9.4/2.15	Суммарный расход топлива. Отрицательный. Дифференциальный	
5	4 байта	SPN 521171/9.4/2.15	Время работы расходомера. Отрицательный. Дифференциальный	
Часовой расход топлива. Поправочные коэффициенты PGN 63026 (0xF632)				По запросу
1	2 байта	SPN 521433	Коэффициент термокоррекции	
3	2 байта	SPN 521434	Поправочный коэффициент расхода топлива	
5.1	2 бита	SPN 521311	Включить термокоррекцию	

Номер поля	Длина	Параметр	Название	Регламент выдачи
Тарировочная таблица. Часовой расход (DFM Marine) PGN 63231 (0xF6FF)				По запросу
1	1 байт	SPN 521355	Количество элементов в массиве	
2	2 байта	SPN 521232	Период импульсов	
4	2 байта	SPN 521280	Объем камеры	
Запрос PGN 59904 (0xEA00)				1000 мс
1	3 байта	SPN 2540	Номер группы параметров (PGN)	
Границы. Часовой расход топлива PGN 63163 (0xF6BB)				По запросу
1	4 байта	SPN 521317/9.0	Граница часовой расход топлива. Холостой ход	
5	4 байта	SPN 521317/9.1	Граница часовой расход топлива. Оптимальный	
9	4 байта	SPN 521317/9.2	Граница часовой расход топлива. Перегруз	
Характеристики расходомера PGN 63165 (0xF6BD)				По запросу
1.1	2 бита	SPN 521333	Тип расходомера	
1.3	4 бита	SPN 521230	Номинальный объем камеры	
Система отображения информации PGN 63166 (0xF6BE)				По запросу
1.1	2 бита	SPN 521332	Система единиц	
Напряжение бортовой сети PGN 62987 (0xF60B)				1000 мс
1	3 байта	SPN 158	Напряжение бортсети (с переключателя зажигания)	
3.1	2 бита	SPN 521049	Состояние ключа зажигания	
4	4 байта	SPN 521053	Время включенного зажигания	
Юнит. Счетчики PGN 62994 (0xF612)				По запросу
1	4 байта	SPN 521116	Время работы Юнита	
5	4 байта	SPN 521116/16.1	Время работы Юнита. Аккумулятор	
9	4 байта	SPN 521118	Количество перезапусков Юнита	
13	4 байта	SPN 521119	Количество выключений питания Юнита	
Юнит. Паспорт PGN 62995 (0xF613)				По запросу
1	16 байт	SPN 521123	Линейка	
17	16 байт	SPN 521344	Марка	
33	16 байт	SPN 521345	Модель	
49	16 байт	SPN 521120	Серийный номер	
65	8 байт	SPN 521121	Версия прошивки	
73	4 байта	SPN 521125	Дата производства	
77	1 байт	SPN 521188	Адрес на шине S6 (SA)	
Список важных Событий PGN 63055 (0xF64F)				По запросу
1	4 байта	SPN 521166	SPN события	
5	1728 байт	SPN 521357	Неструктурированные данные	
Список информационных Событий PGN 63056 (0xF650)				По запросу
1	4 байта	SPN 521166	SPN события	
5	1728 байт	SPN 521357	Неструктурированные данные	
Границы напряжения бортсети PGN 63064 (0xF658)				По запросу
1	2 байта	SPN 521391/2.8	Граница напряжения бортсети. Минимум	
3	2 байта	SPN 521391/2.7	Граница напряжения бортсети. Максимум	

Номер поля	Длина	Параметр	Название	Регламент выдачи
Аккумулятор PGN 63086 (0xF66E)				5000 мс
1.1	2 бита	SPN 521129	Статус питания Юнита	
2	2 байта	SPN 167	Напряжение заряда аккумуляторной батареи	
4	1 байт	SPN 521061	Уровень заряда аккумулятора	
5	4 байта	SPN 521116 /16.1	Время работы Юнита. Аккумулятор	
Активные DTC PGN 65226 (0xFECA)				1000 мс
3	3 байта	SPN 521044	Код неисправности (SID+FMI)	
Сохраненные DTC PGN 65227 (0xFECB)				По запросу
3	3 байта	SPN 521044	Код неисправности (SID+FMI)	
Время/Дата PGN 65254 (0xFEE6)				По запросу
1	1 байт	SPN 959	Секунды	
2	1 байт	SPN 960	Минуты	
3	1 байт	SPN 961	Часы	
4	1 байт	SPN 963	Месяц	
5	1 байт	SPN 962	День	
6	1 байт	SPN 964	Год	
7	1 байт	SPN 1601	Смещение времени в минутах	
8	1 байт	SPN 1602	Смещение времени в часах	
Настройки отсчета времени PGN 63011 (0xF623)				По запросу
1.1	2 бита	SPN 521350	Автоматический перевод времени (зима/лето)	
6	1 байт	SPN 1601	Смещение времени в минутах	
7	1 байт	SPN 1602	Смещение времени в часах	
Настройки CAN PGN 63054 (0xF64E)				По запросу
1.1	4 бита	SPN 521530	Протокол CAN	
2.1	3 бита	SPN 521531	Скорость обмена по CAN	
2.4	2 бита	SPN 521533	Включить терминальный резистор	
Температура двигателя 1 PGN 65262 (0xFEEE)				1000 мс
2	1 байт	SPN 174	Температура топлива 1	
Юнит. Паспорт сокращенный PGN 63523 (0xF823)				10000 мс
1	2 байта	SPN 521716	Версия прошивки Юнита	
3	2 байта	SPN 521717	Версия загрузчика Юнита	
5	2 байта	SPN 521718	Версия аппаратной части Юнита	
Общий расход топлива высокого разрешения (жидкого) PGN 64777 (0xFD09)				1000 мс
5	4 байта	SPN 5054	Суммарный расход топлива высокого разрешения	
Путевой расход PGN 65266 (0xFEf2)				100 мс
1	2 байта	SPN 183	Часовой расход топлива	
Расход топлива (жидкого) PGN 65257 (0xFEE9)				По запросу
5	4 байта	SPN 250	Расход топлива двигателем	

1.7 Совместимость с терминалами

[DFM Industrial](#) СК/ССАН при работе в составе [Телематической системы](#), могут использоваться совместно с [Терминалами](#) либо другими устройствами регистрации и отображения, входы которых совместимы с параметрами выходных сигналов DFM Industrial согласно [1.6.8](#) и [1.6.9](#).

[Технотон](#) регулярно проводит испытания на совместимость и совместную точность расходомеров с различными моделями Терминалов.

На сайте <https://www.jv-technoton.com/> приведена [таблица](#) с актуальным перечнем Деклараций о совместимости Телематических терминалов различных производителей с расходомерами и другой продукцией компании Технотон.

Рекомендации по подключению и настройке оборудования можно получить в службе [технической поддержки](#) Технотон.

1.8 Выбор DFM Industrial



ВАЖНО: Окончательное решение о применимости той или иной модели [DFM Industrial](#) на конкретном объекте должен принимать специалист-установщик после его осмотра и оценки исправности функционирования.

1.8.1 Выбор в зависимости от мощности силовой установки (теплопроизводительности котла)

Таблица 8 — Выбор DFM Industrial в зависимости от мощности силового агрегата (теплопроизводительности котла)

Мощность силового агрегата*, кВт	Теплопроизводительность котла*, кВт	Рекомендуемые модели
13 000...25 000	30 000...70 000	DFM Industrial 7
45 000...90 000	120 000...250 000	DFM Industrial 25
* Данные носят справочный характер. Для правильного выбора расходомера требуется знать значения максимального и минимального расхода в подающей магистрали.		

1.8.2 Выбор в зависимости от расхода жидкости в подающей и обратной магистралях

Для дифференциального измерения расхода жидкости может использоваться пара расходомеров [DFM Industrial CCAN](#), соединенных между собой в сеть по интерфейсу CAN j1939/S6 (см. [2.6.8](#)). Один из расходомеров устанавливается в подающую, а второй — в обратную магистраль. Расходомеры выбираются в зависимости от диапазона расхода в соответствующей магистрали (см. таблицу 9).

Таблица 9 — Выбор DFM Industrial в зависимости от значений расхода жидкости в подающей и обратной магистралях

Минимальный расход, м ³ /ч	Максимальный расход, м ³ /ч	Рекомендуемые модели
0,72	7,2	DFM Industrial 7
2,5	25	DFM Industrial 25

ВАЖНО:



- 1)** Значения максимального и минимального расходов жидкости в подающей и обратной магистралях можно узнать по паспортной характеристике производительности магистрального насоса (помпы).
- 2)** При применении дифференциального измерения в топливной системе двигателя с относительно малым потреблением, но с большими расходами в подающей и обратной магистралях, погрешность измерений может возрасти.
- 3)** Противопоказанием к использованию дифференциального измерения светлых нефтепродуктов (вязкость 0,55...6,0 мм²/с) служит факт наличия воздуха в подающей либо обратной магистралях. Проблема удаления из рабочей жидкости воздуха решается установкой **системы деаэрации**.

2 Установка DFM Industrial

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:



1) Для обеспечения правильного функционирования DFM Industrial, их монтаж, электрическое подключение и настройка должны осуществляться только сертифицированными специалистами, прошедшими [фирменное обучение](#).

2) Ответственность за правильность установки и компетентное использование DFM Industrial с момента его приобретения лежит исключительно на должностных лицах, осуществляющих его монтаж и эксплуатацию.

3) При установке DFM Industrial необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, установленные на предприятии и требования техники безопасности, учитывающие специфику конкретного оснащаемого объекта.

В данной главе приведены общие рекомендации по установке [DFM Industrial](#).

2.1 Внешний осмотр перед началом работ

Перед началом работ следует провести внешний осмотр DFM Industrial на предмет следующих возможных дефектов, возникших при перевозке, хранении или неаккуратном обращении.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Осуществлять эксплуатацию расходомеров, имеющих:

1) Повреждения корпуса, присоединительных элементов, дисплея, интерфейсного кабеля и разъема.

2) Люфт составных частей относительно друг друга или зазоры между ними.

При обнаружении дефектов следует обратиться к поставщику изделия.

2.2 Оценка состояния потребителя жидкости



ВАЖНО:

- 1)** Перед началом установки [DFM Industrial](#) следует изучить техническое описание оснащаемого потребителя измеряемой жидкости (например, силового агрегата/ дизель-генератора/котла/горелки и др.), оценить состояние его трубопроводов, электрической системы* и сделать вывод о возможности проведения установки.
- 2)** Необходимо убедиться, что характеристики трубопроводов не выходят за пределы максимальных значений основных характеристик расходомера (кинематической вязкости рабочей жидкости, расхода, давления, рабочей температуры, диаметра условного прохода (DN)).

Оценка состояния потребителя измеряемой жидкости в общем случае включает последовательность действий:

- 1)** Проверить работу потребителя в течение (5...10) мин в режиме холостого хода и (5...10) мин под нагрузкой. Жидкость по магистрали должна протекать равномерно, без гидроударов.
- 2)** Проверить расход в обратной магистрали (при ее наличии). При большом расходе в обратке возрастает погрешность измерения, поскольку излишки рабочей жидкости попадают обратно в резервуар и повторно учитываются расходомером.
- 3)** Проверить манометром давление в системе. Гидравлическое сопротивление, вносимое DFM Industrial при номинальном расходе не должно понижать гидравлическое давление в системе более чем на 5 %.
- 4)** Осмотреть все трубопроводы на наличие повреждений и утечек.
- 5)** Проверить качество заземления оснащаемого объекта (массы ТС). Сопротивление между любой точкой заземления и клеммой «-» источника внешнего питания расходомера не должно превышать 1 Ом.
- 6)** Проверить вольтметром напряжение источника внешнего питания расходомера. Значение напряжения не должно выходить за установленные эксплуатационной документацией пределы.
- 7)** Проверить и исключить в месте установки наличие возможных источников внешних помех.

По результатам проверки следует составить и подписать **Акт осмотра потребителя измеряемой жидкости** (см. [приложение Б](#))

До начала работ по монтажу DFM Industrial владелец оснащаемого объекта должен устранить неисправности, отмеченные в Акте.

* Проверку электрической системы при установке автономных расходомеров (DFM Industrial C) допускается не проводить.

2.3 Общие указания по монтажу



ВАЖНО:

- 1)** Монтаж и электрическое подключение DFM Industrial настоятельно рекомендуется производить при положительной температуре окружающего воздуха.
- 2)** Для правильного выбора места установки предварительно изучите техническую документацию оснащаемого объекта.

Для установки [DFM Industrial](#) требуются:

- ручной слесарный инструмент (наборы накидных ключей, торцевых головок и отверток);
- комплект монтажных элементов (болтовые и фланцевые соединения, уплотнители, монтажные материалы) — подходящие элементы приобретаются индивидуально для конкретного случая установки с учетом типа и размеров трубопроводов, условий монтажа и условий работы оборудования;
- грязевой фильтр (приобретается отдельно);
- пирометр либо контактный термометр (приобретаются отдельно);
- глицериновый манометр (приобретается отдельно);
- сервисный адаптер [S6 SK](#) (приобретается отдельно);
- компьютер с установленным [сервисным ПО*](#);
- сигнальный кабель* (см. [приложение Г](#)).

При монтаже DFM Industrial следует выполнять следующие общие правила:

- 1)** Расходомер следует устанавливать в местах, легкодоступных для снятия показаний с его дисплея и для удобного проведения технического обслуживания.
- 2)** Трубопровод должен иметь диаметр условного прохода (DN), соответствующий DN расходомера и должен быть снабжен **запорным клапаном**, обеспечивающим плавное повышение расхода при пуске.
Перед монтажом плавно перекройте запорные клапаны и с помощью манометра убедитесь в отсутствии давления в магистрали!
- 3)** Подготовьте магистраль и место для монтажа расходомера с учетом его длины. При необходимости, дополните магистраль подходящим промежуточным элементом трубопровода.
Подводящая часть трубопровода должна быть внутри тщательно очищена от окалины после сварки, песка, грязи и других твердых частиц, которые могут привести к поломке расходомера!
- 4)** Для обеспечения заявленной точности измерений и удобства снятия показаний рекомендуется выбирать рабочее расположение расходомера в соответствии с рисунком 16.

* При установке расходомеров с интерфейсным кабелем (DFM Industrial СК/CCAN).

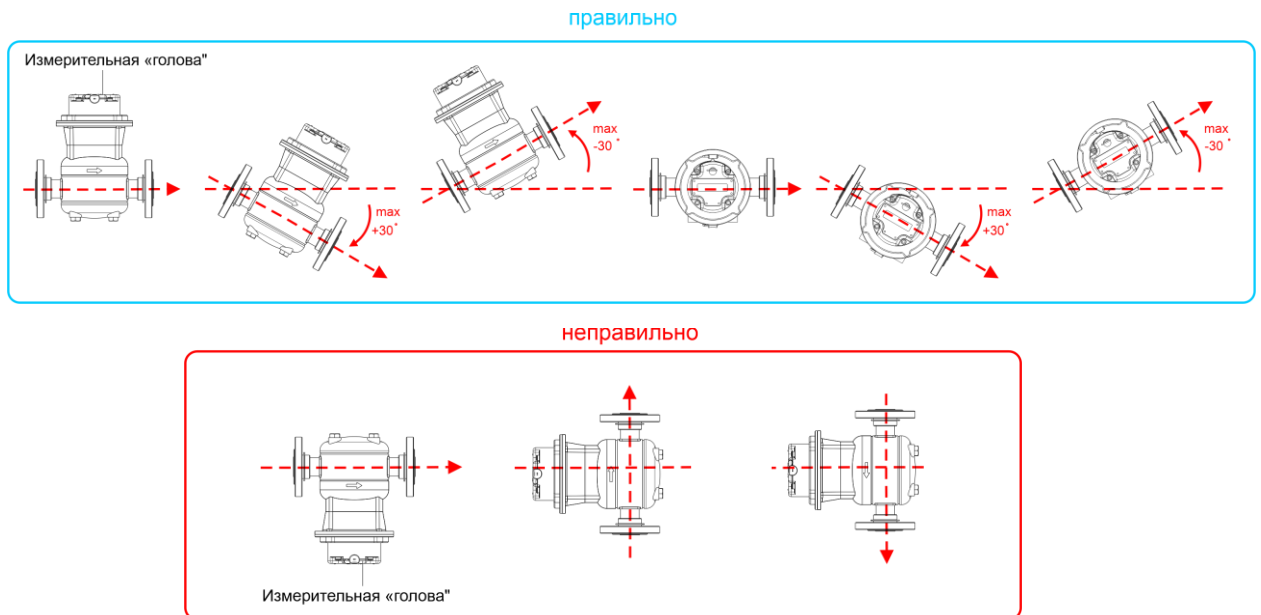


Рисунок 16 — Рабочее положение DFM Industrial относительно горизонтальной и вертикальной плоскостей

- 5) Для предотвращения повреждений измерительной камеры [DFM Industrial](#) обязательно установите в магистраль на расстоянии **не более 300 см** перед расходомером предварительный **грязевой фильтр** с тонкостью фильтрации **до 100 мкм**. Грязевой фильтр следует устанавливать в горизонтальном положении крышкой вниз (см. рисунок 17).

Без грязевого фильтра установка DFM Industrial запрещена!

Для улавливания находящихся в жидкости механических примесей либо металлических микрочастиц рекомендуется использовать грязевой фильтр с магнитными вставками.



Рисунок 17 — Примеры грязевых фильтров

- 6) Усилия затяжки резьбовых соединений при установке расходомера должны составлять:
- для резьбы М6 – 6 Н·м;
 - для резьбы М8 – 16 Н·м;
 - для резьбы М12 – 47 Н·м.
- 7) При измерении светлых нефтепродуктов (вязкость 0,55...6,00 мм²/с) рекомендуется устанавливать перед расходомером **деаэрактор** (фильтр-газоотделитель).

8) Монтаж DFM Industrial в трубопровод производить таким образом, чтобы направление потока жидкости совпадало с направлением стрелки на корпусе расходомера!

Для нормальной работы измерительной камеры расходомера прямолинейные участки трубопровода до и после расходомера не обязательны.

При соединении расходомера с трубопроводом не допускайте загрязнения фланцев и резьбовых соединений.

Используйте только новые уплотнительные элементы!

Фланцы и резьбовые соединения устанавливайте в трубопровод ровно, без напряжения, не допуская перекосов (см. рисунок 18).

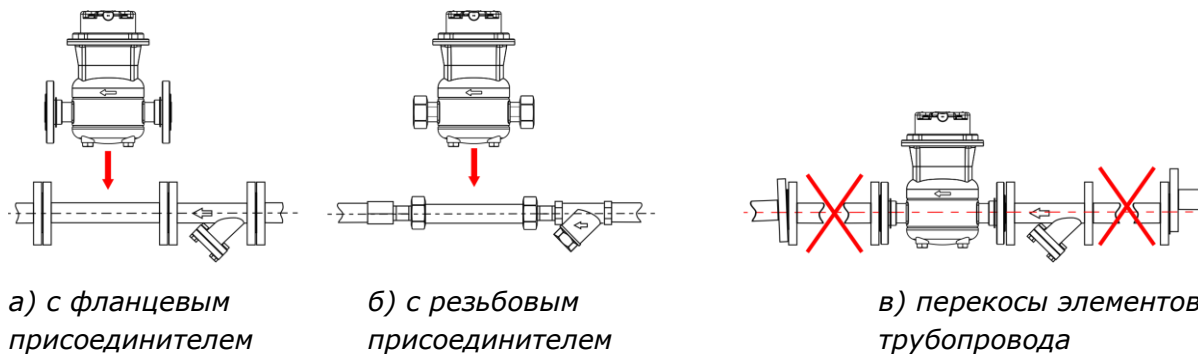


Рисунок 18 — Монтаж расходомера в трубопровод

9) После установки DFM Industrial убедитесь в герметичности трубопровода и стравите из него воздух.

Измерительная камера смонтированного расходомера должна быть всегда заполнена рабочей жидкостью без включений воздуха!

10) Максимально допустимая потеря давления на расходомере — не более 0,03 МПа. Если потеря давления на расходомере превышает 0,01 МПа, то рекомендуется применить модель DFM Industrial с большим номиналом диаметра условного прохода (DN).

11) В магистрали при работе расходомера должен быть обеспечен установившийся поток однородной жидкости, отсутствие пульсаций, гидравлических ударов. Не должно наблюдаться скачков и падений давления, превышающих значение рабочего давления в магистрали.

Для исключения в системе гидроударов открытие/закрытие клапанов производите плавно!

ВНИМАНИЕ:



1) При использовании [DFM Industrial](#) для измерения расхода топлива дизельных силовых агрегатов необходимо, чтобы через измерительную камеру расходомера протекал только тот объем топлива, который потребляется силовым агрегатом (горелкой). Может потребоваться модификация обратной магистрали, для чего используйте трубы, аналогичные трубам штатной магистрали.

2) Во избежание превышения верхней границы рабочего температурного диапазона DFM Industrial, электронный блок установленного расходомера не должен быть теплоизолирован.

3) При измерении светлых нефтепродуктов в случае наличия пены либо воздушных пузырьков в магистрали, требуется использование **системы деаэрации.**

2.4 Примеры схем установки расходомера

1) Использование запираемого обратного клапана

При использовании [DFM Industrial](#), например, для измерения расхода топлива дизельных силовых агрегатов следует учитывать их особенность — неравномерный расход топлива, приводящий к гидроударам в топливной системе. Воздействие гидроударов может вносить существенную погрешность в работу DFM Industrial. Для компенсации гидроударов и для предотвращения протекания топлива через расходомер в обратном направлении, необходимо после DFM Industrial устанавливать в топливную магистраль запираемый **обратный клапан** (см. рисунок 19).

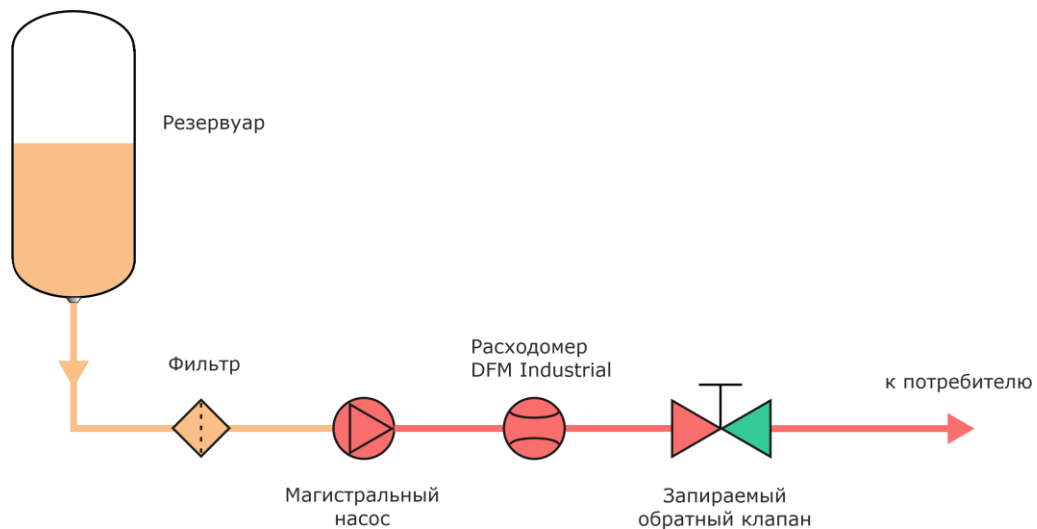


Рисунок 19 — Использование запираемого обратного клапана для повышения точности измерений и для защиты DFM Industrial от гидроударов

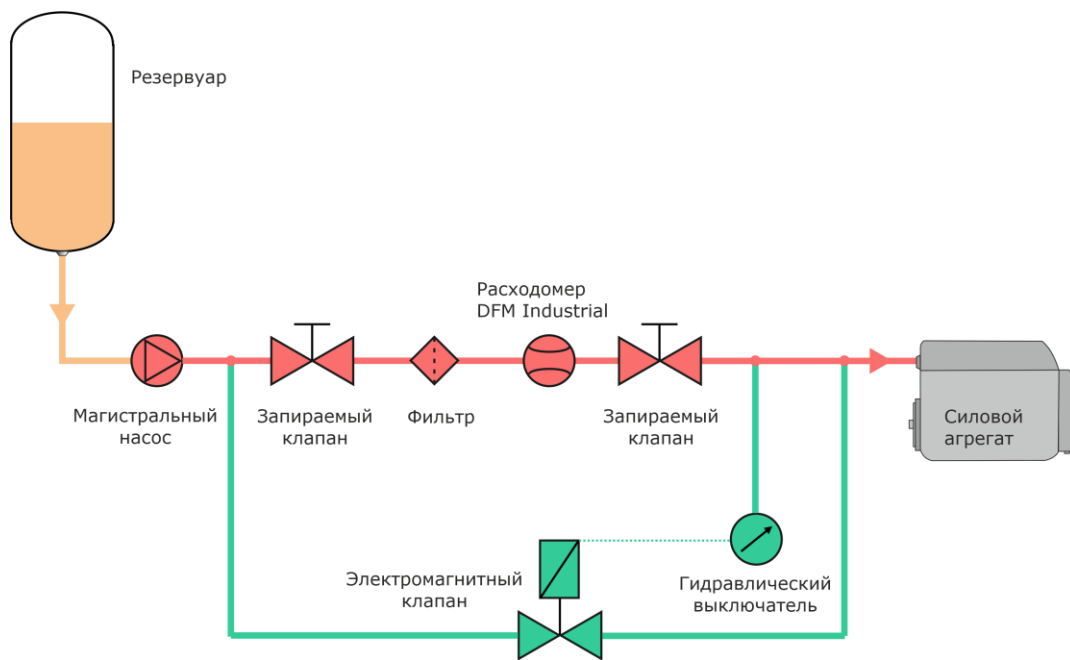
2) Особенности схем установки расходомеров на судах и промышленном технологическом оборудовании

При установке DFM Industrial на судах и промышленном технологическом оборудовании очень важно, чтобы подача измеряемой жидкости (топлива) потребителю не прекращалась в случае сильного засорения грязевого фильтра либо при техническом обслуживании расходомера.

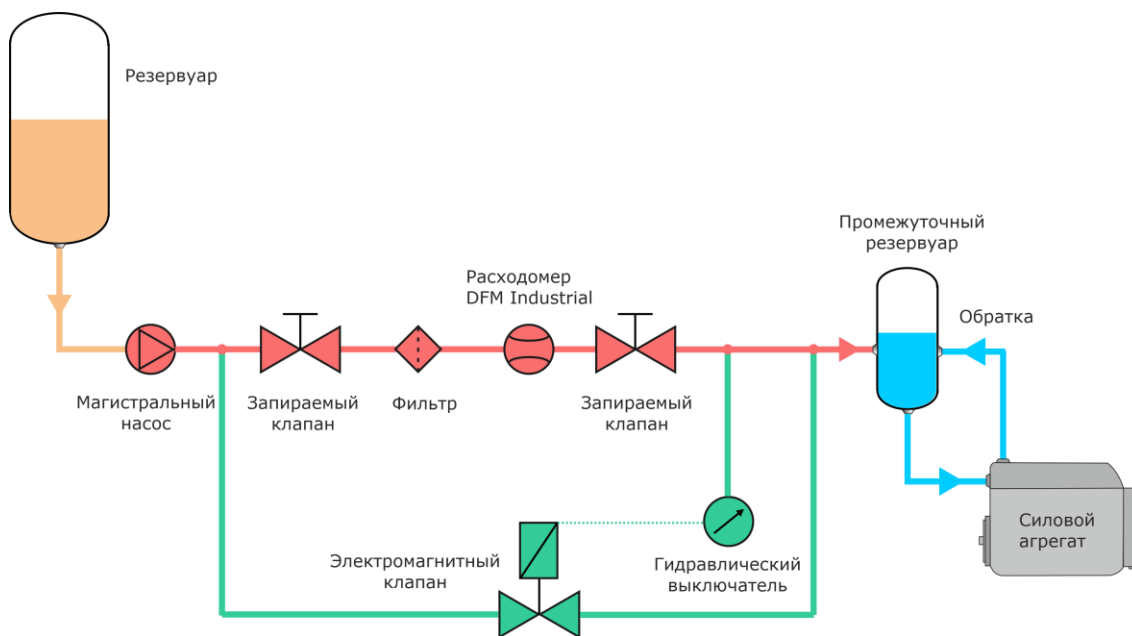
Необходимо обязательно обеспечить возможность временного переключения подачи измеряемой жидкости/топлива на вспомогательную магистраль — байпас

При падении давления в системе ниже установленного значения, срабатывает гидравлический выключатель подачи измеряемой жидкости/топлива через основную магистраль и автоматически открывается электромагнитный клапан на вспомогательной магистрали. Подача измеряемой жидкости потребителю с данного момента в полной мере, но без измерения расхода производится через байпас. При наличии в измеряемой жидкости/топливе воздушных пузырьков, для ее деаэрации рекомендуется подающую и обратную магистрали подключать через специальный **промежуточный резервуар** с системой клапанов и поплавков (см. рисунок 20).

Если на одном объекте используется несколько потребителей жидкости, то для контроля расхода жидкости требуется отдельная установка [DFM Industrial](#) в систему подачи каждого потребителя.



а) стандартная схема



б) схема с промежуточным резервуаром

Рисунок 20 — Примеры схем установки DFM Industrial с автоматическим переключением подачи измеряемой жидкости на байпас

3) Установка расходомера по схеме «На разрежение»

Установка DFM Industrial по схеме «На разрежение» предполагает установку расходомера на участке трубопровода перед магистральным насосом, где протекание жидкости осуществляется за счет создаваемого насосом разрежения.

Для реализации схемы установки «На разрежение» может потребоваться модификация схемы циркуляции жидкости в обратной магистрали.

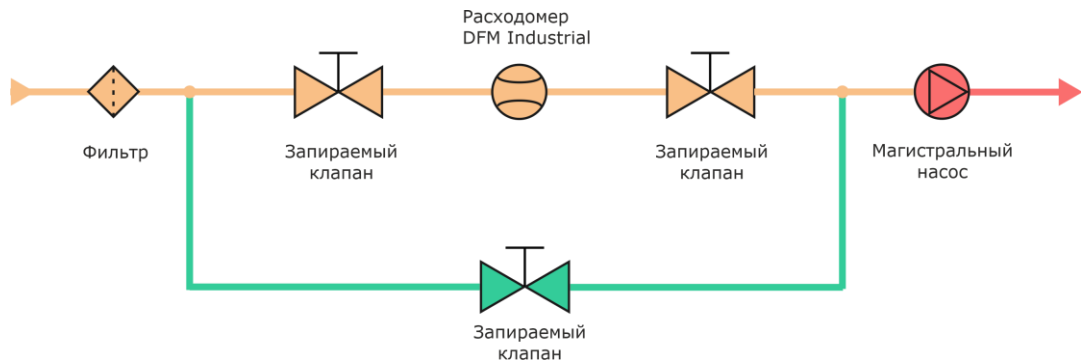


Рисунок 21 — Пример схемы установки DFM Industrial «На разрежение» с байпасом

4) Установка расходомера по схеме «На давление»

Установка DFM Industrial по схеме «На давление» предполагает установку расходомера на участке трубопровода после магистрального насоса, где протекание жидкости осуществляется под давлением.

Для реализации схемы установки «На давление» может потребоваться модификация схемы циркуляции жидкости в обратной магистрали.

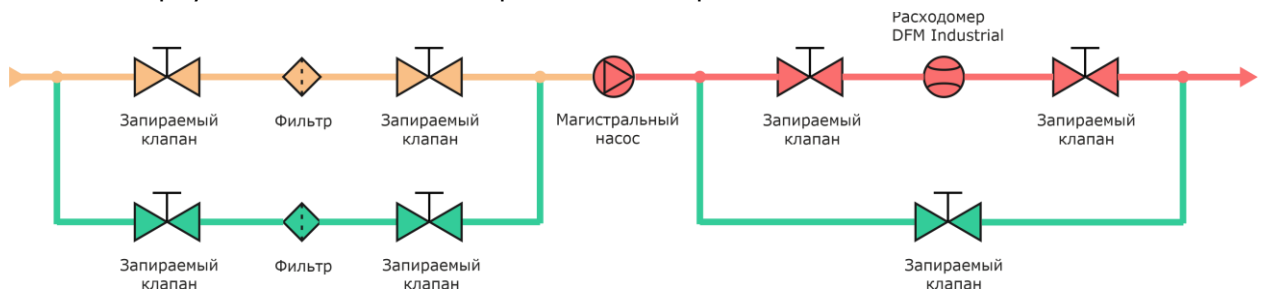


Рисунок 22 — Пример схемы установки DFM Industrial «На давление» с байпасом

5) Установка расходомеров по схемам «Дифференциальная» и «Суммирование»

ВНИМАНИЕ:



1) Для установки по схемам «Дифференциальная» и «Суммирование» используется пара расходомеров **DFM Industrial CCAN**, соединенная между собой в сеть по интерфейсу CAN j1939/S6 (см. 2.6.8).

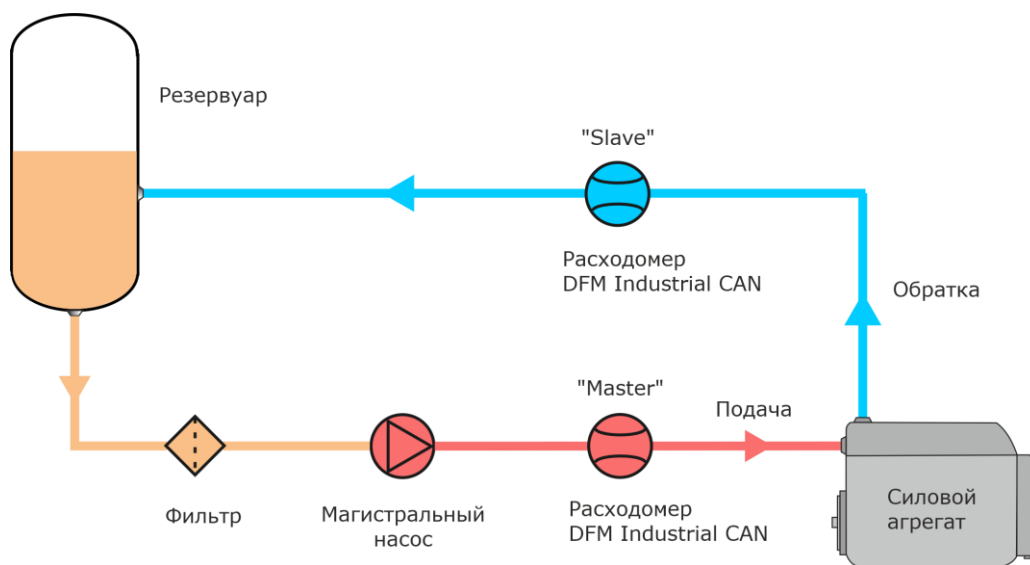
2) Допускается попарное применение расходомеров разного типоразмера.

При дифференциальном измерении схема циркуляции жидкости в системе не изменяется. При установке первый расходомер (Master) устанавливается в разрыв подающей магистрали, а второй расходомер (Slave) — в разрыв обратной магистрали. Дифференциальный расход определяется как разница значений расхода жидкости, измеренных первым и вторым DFM Industrial CCAN (см. рисунок 23 а).

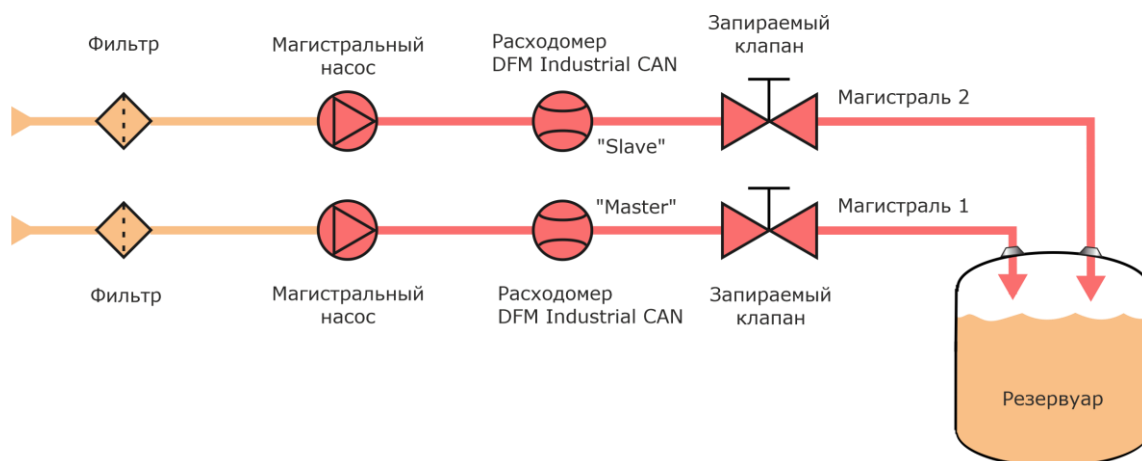


РЕКОМЕНДАЦИЯ: Не используйте дифференциальную схему установки DFM Industrial CCAN, если производительность магистрального насоса значительно превышает потребление жидкости силовым агрегатом. В данном случае погрешность измерения может превысить допускаемую.

Расходомеры DFM Industrial CCAN также можно попарно применять для суммирования показаний расхода жидкости, протекающей по двум магистралям (например, при заполнении стационарного резервуара). Первый расходомер (Master) устанавливается в разрыв магистраль 1, а второй расходомер (Slave) — в разрыв магистрали 2. Суммарный расход определяется путем сложения значений расходов жидкости, измеренных первым и вторым DFM Industrial CCAN (см. рисунок 23 б).



а) схема «Дифференциальная»



б) схема «Суммирование»

Рисунок 23 — Примеры схем попарной установки [DFM Industrial](#)

6) Схема продувки трубопроводов воздухом

При чистке трубопроводов от мусора путем продувки следует исключить прохождение воздуха через измерительную камеру расходомера, во избежание его выхода из строя. Поэтому перед продувкой перекройте запорные клапаны на входе и выходе [DFM Industrial](#). После окончания продувки промойте клапаны изнутри для удаления накопленного мусора.

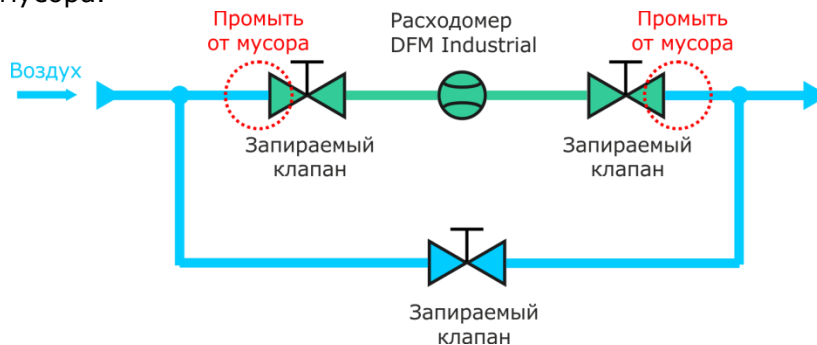


Рисунок 24 — Схема продувки трубопроводов

7) Схема для дозирования порций жидкости

При дозировании порций жидкости клапан устанавливается между расходомером и выходом магистрали. Короткий участок трубопровода от клапана до выхода позволяет получить наивысшую точность измерения. В связи с вероятностью возникновения гидроударов, открытие/закрытие клапана производите плавно.

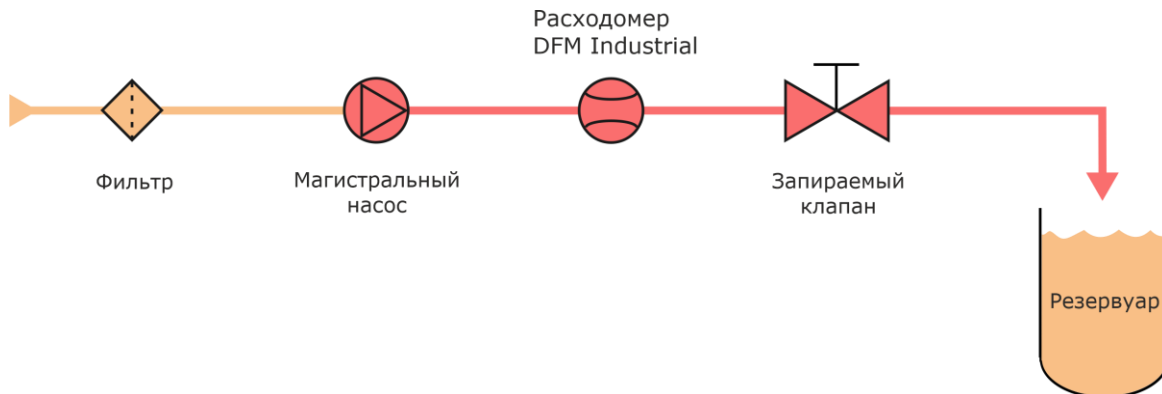


Рисунок 25 — Схема для дозирования порций топлива

2.5 Электрическое подключение

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:



1) Для обеспечения правильного функционирования [DFM Industrial](#) с интерфейсным кабелем, их электрическое подключение должно осуществляться только сертифицированными специалистами, прошедшими [фирменное обучение](#).

2) При электрическом подключении DFM необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при проведении ремонтных работ, а также требования техники безопасности, установленные на предприятии.

Питание расходомеров с интерфейсным кабелем (модели **DFM Industrial CK/CCAN**) осуществляется от внешнего источника питания (бортовой сети).

ВАЖНО:



1) Перед началом работ обесточьте электрические цепи питания оснащаемого объекта (выключите бортовую сеть).

2) При подключении питания DFM Industrial CK/CCAN к источнику внешнего питания рекомендуется в цепи питания устанавливать **плавкий предохранитель** (номинальный ток 2 А) из комплекта поставки.

3) Провода питания «+» и масса «-» следует подключать в тех же точках питающей сети, к которым подключены соответствующие провода терминала (устройства регистрации и отображения).

4) Перед началом работ по электрическому подключению расходомера особое внимание следует обратить на проверку качества заземления оснащаемого объекта (массы ТС). Сопротивление между любой точкой заземления и клеммой «-» источника внешнего питания расходомера не должно быть более **1 Ом**.

5) Сигнальный кабель расходомера **настоятельно рекомендуется** укладывать в местах штатной электропроводки оснащаемого объекта, при положительной температуре окружающего воздуха, с обязательной фиксацией кабельными стяжками каждые 50 см (см. рисунок 26).

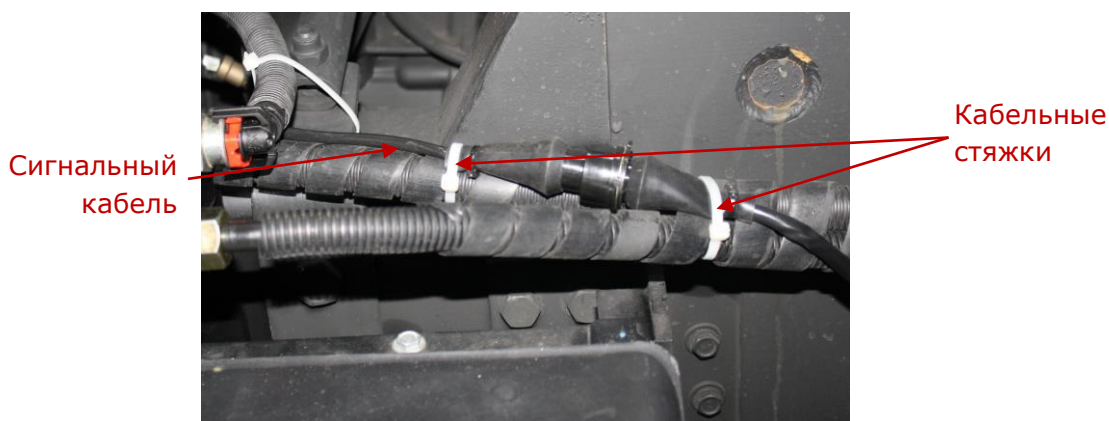


Рисунок 26 — Укладка сигнального кабеля DFM Industrial CK/CCAN

Электрическое подключение [DFM Industrial](#) СК/ССАН производится с помощью **сигнального кабеля** (см. таблицу 10) в соответствии с цоколевкой разъемов и назначением проводов интерфейсного кабеля расходомера согласно таблицам 11 и 12.

Для подключения проводов сигнального кабеля рекомендуется использовать **коннекторы** (приобретаются отдельно) (см. рисунок 27).

Таблица 10 — Сигнальные кабели для электрического подключения DFM Industrial с интерфейсным кабелем

Внешний вид	Обозначение (наименование)	Назначение и описание
	S6 SC-CW-700 (сигнальный кабель) (см. приложение Г)	Предназначен для подключения расходомеров DFM Industrial CCAN к устройствам регистрации и отображения и внешнему питанию. Длина 7 м. Имеет 2 шт встроенных терминальных резистора (120 Ом). Один из терминальных резисторов при необходимости может быть отключен. Не входит в комплект поставки моделей DFM Industrial CCAN.
	CABLE DFM 98.20.003 (сигнальный кабель) (см. приложение Г)	Предназначен для подключения расходомеров DFM Industrial СК к устройствам регистрации и отображения и внешнему питанию. Длина 7,5 м. Входит в комплект поставки моделей DFM Industrial СК.

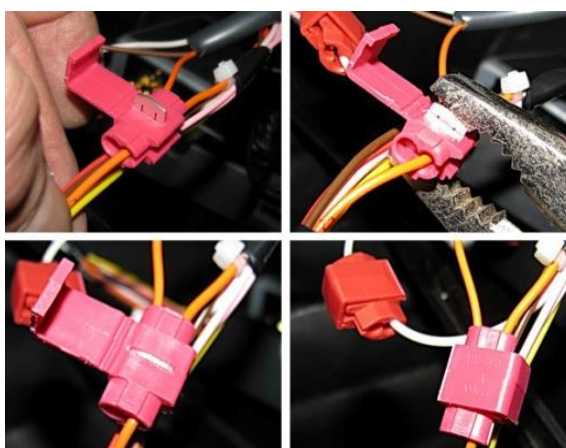


Рисунок 27 — Использование коннекторов для подключения проводов питания

Таблица 11 — Назначение проводов разъема интерфейсного кабеля DFM Industrial CK

Вид разъема	Номер контакта разъема	Цвет провода	Назначение провода
	1	Оранжевый	Питание «+»
	2	Коричневый	Масса «-»
	4	Белый	Импульсный сигнал (см. 1.6.8)
	5	Черный	K-Line (ISO 14230)

Таблица 12 — Назначение проводов разъема интерфейсного кабеля DFM Industrial CCAN

Вид разъема	Номер контакта разъема	Цвет провода	Назначение провода
	1	Оранжевый	Питание «+»
	2	Коричневый	Масса «-»
	3	Голубой	CAN-High (SAE j1939)
	4	Белый	CAN-Low (SAE j1939)
	5	Черный	K-Line (ISO 14230)

Варианты подключения [DFM Industrial](#) CCAN к устройствам регистрации и отображения с указанием необходимых для заказа элементов кабельной системы S6 приведены в [приложении Д](#).

2.6 Настройка расходомеров

Все расходомеры [DFM Industrial](#) калибруются производителем и поставляются готовыми к использованию.

При подключении расходомеров с интерфейсным кабелем (модели **DFM Industrial CK/CCAN**) к внешнему устройству либо адаптации к конкретным условиям эксплуатации возможна их дополнительная настройка по интерфейсу K-Line (ISO 14230).

Для настройки необходимо подключить DFM Industrial к ПК с помощью сервисного адаптера [S6 SK](#). Описание S6 SK приведено в [Руководстве по эксплуатации Телематического интерфейса CAN j1939/S6](#).

До начала работы с сервисным адаптером скачайте с сайта <https://www.jv-technoton.com/> (раздел [Software/Firmware](#)) и установите на ПК драйвер USB и специальное ПО Service DFM Industrial. Установочный файл ПО имеет вид: Service_DFM_Industrial_X_X_Setup.exe, где X_X — номер версии ПО.



ВНИМАНИЕ: Для работы с ПО Service DFM Industrial необходим отдельный ПК (стационарный или ноутбук), на котором установлены **только сервисные программы Технотон**, удовлетворяющий следующим минимальным требованиям:

- операционная система Windows 7/10 разрядности X32/X64;
- процессор — Intel Core i3, 2 ядра, 2.0 ГГц;
- оперативная память — 4 Гб;
- наличие порта USB 2.0;
- разрешение дисплея 1366x768.

Настройки DFM Industrial CK/CCAN, отображаемые и/или редактируемые с помощью сервисного ПО приведены в [приложении Е](#).

2.6.1 Подключение DFM Industrial к ПК



ВНИМАНИЕ: Для исключения сбоев при работе сервисного адаптера по линии связи между DFM Industrial и ПК, убедитесь, что вблизи рабочего места отсутствуют источники электромагнитных помех (работающие электродвигатели, мощные трансформаторы и коммутационное оборудование, сварочное оборудование, высоковольтные линии и т.п.).

Перед работой с сервисным адаптером (далее — адаптер) осмотрите его элементы на предмет выявления дефектов, возникших при перевозке, хранении или неаккуратном обращении.

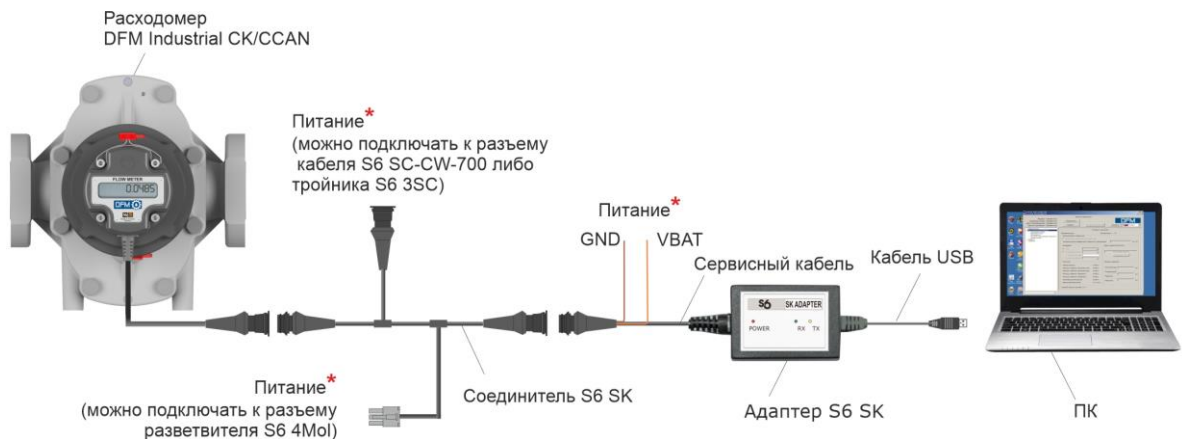
При подключении адаптера к DFM Industrial, смонтированному в трубопровод, следует исключить: попадание топливно-смазочных материалов и влаги на контакты разъемов и возможность повреждения корпуса и кабелей адаптера вращающимися и нагревающимися элементами оснащаемого объекта.



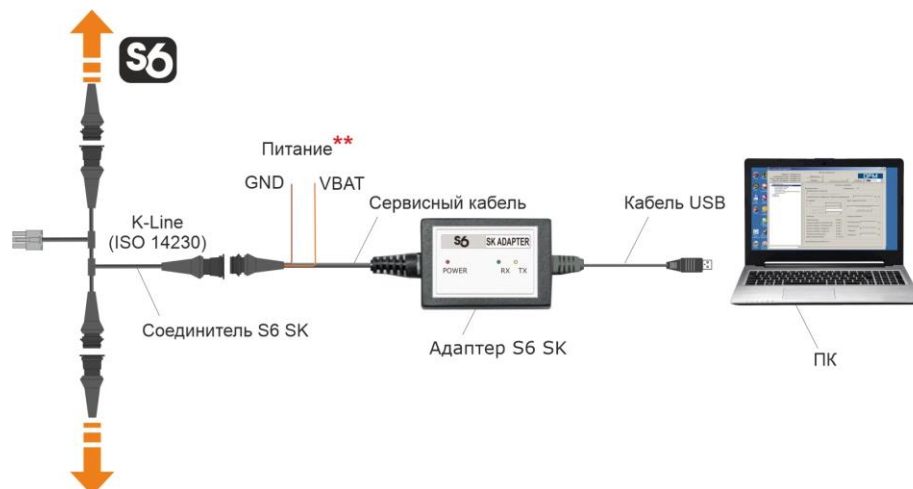
ВНИМАНИЕ: Перед началом работ по подключению DFM Industrial к ПК необходимо обесточить электрические цепи оснащаемого объекта (например, при настройке расходомера, установленного на мобильный объект, воспользуйтесь выключателем аккумуляторной батареи. При настройке расходомеров подключенных по [Технологии S6](#), внешнее питание допускается не отключать

Подключение DFM Industrial для настройки к ПК осуществляется в следующей последовательности:

- 1) Подключите адаптер к расходомеру.
 - разъем сервисного кабеля адаптера подключают к разъему интерфейсного кабеля расходомера через соединитель из комплекта поставки S6 SK (см. рисунок 28 а).
Примечание — Во время настройки DFM Industrial необходимо обеспечить питание расходомера и адаптера от внешнего источника. Питание подключают через один из свободных разъемов соединителя либо через провода питания сервисного кабеля адаптера.
 - при настройке DFM Industrial CCAN, работающего в составе сети [Юнитов по Технологии S6](#), разъем сервисного кабеля адаптера рекомендуется с помощью соединителя S6 SK подключить в разрыв кабельной системы S6 вместо любого тройника S6 3SC. В данном случае питание расходомера и адаптера обеспечивается по кабельной системе S6 (см. рисунок 28 б).
- 2) Подключите адаптер кабелем USB к свободному USB-порту ПК.
Примечание — допускается подключать адаптер к USB-порту ПК после включения питания и запуска сервисного ПО.
- 3) Подключите провода питания к бортовой сети ТС либо к источнику питания.
- 4) Включите питание.



а) при настройке расходомера вне сети Юнитов



б) при настройке расходомера в составе сети Юнитов по Технологии S6

Рисунок 28 — Схемы подключения DFM Industrial к ПК

* Для подключения питания можно выбрать любое из обозначенных мест.

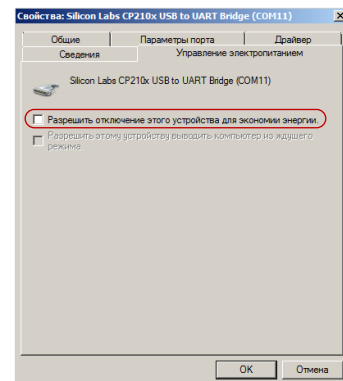
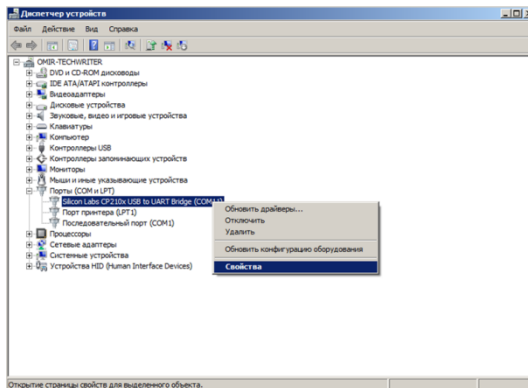
** Подключать не требуется. Питание осуществляется по кабельной системе S6.

В случае, если установка ПО и подключение адаптера были произведены корректно, Windows автоматически определяет подключенный к порту USB адаптер как USB-устройство и выполняет для него включение драйвера виртуального COM-порта. Виртуальный COM-порт отображается в списке Порты Диспетчера устройств Windows см. рисунок 29 а).

ВНИМАНИЕ: При работе с ПО рекомендуется:



- 1) Подключать адаптер всегда к одному и тому же USB-разъему ПК.
- 2) В свойствах виртуального COM-порта снять галочку разрешения на его отключение для экономии энергии (см. рисунок 29 б).






а) выбор в контекстном меню Свойств порта

б) снятие разрешения на отключение порта


Рисунок 29 — Настройка виртуального COM-порта в Диспетчере устройств

Адаптер готов к работе с момента включения питания. Значения сигналов светодиодных индикаторов, расположенных на его корпусе, должны соответствовать таблице 13.

Таблица 13 – Значения сигналов светодиодных индикаторов адаптера

Светодиодный индикатор			Значение светового сигнала
Обозначение	Вид сигнала	Цвет сигнала	
POWER		Красный	Питание включено
	Нет сигнала		Питание отключено (значение напряжения питания ниже минимально допустимого)
RX		Зеленый	Идет прием данных от DFM Industrial
	Нет сигнала		Нет приема данных от DFM Industrial
TX		Желтый	Идет передача данных в DFM Industrial
	Нет сигнала		Нет передачи данных в DFM Industrial

2.6.2 Интерфейс ПО

ПО Service DFM Industrial запускают ярлыком , созданным в процессе установки программы. Интерфейс ПО состоит из **Горизонтального меню** и **Вертикального меню**, а также областей **Паспорт расходомера** и **Информации и настройки** (см. рисунок 30).

ВНИМАНИЕ: При проблемах с запуском ПО Service DFM Industrial в Windows 10 может потребоваться установление запуска ПО в режиме совместимости с Windows 7. Для чего выполните следующие действия:



- 1) Щелкните правой кнопкой мыши по ярлыку сервисного ПО и выберите его **Свойства**.
- 2) Во вкладке **Совместимость** установите галочку в поле **Запустить средство устранения проблем с совместимостью** (область **Режим совместимости**).
- 3) Из выпадающего списка операционных систем выберите Windows 7.

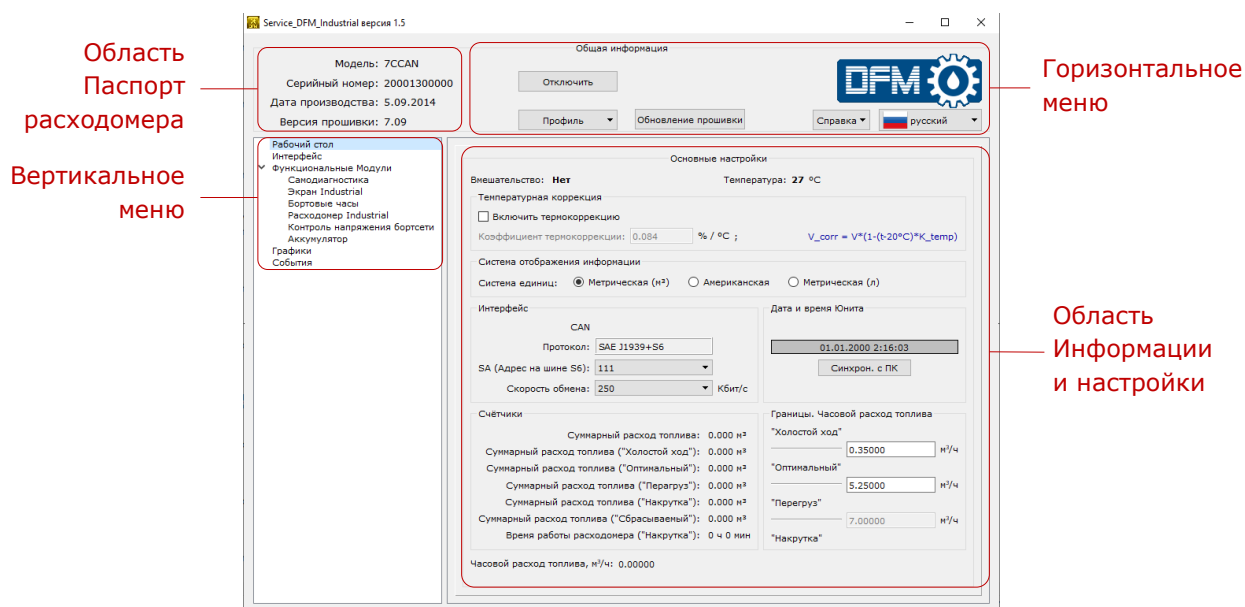


Рисунок 30 — Интерфейс ПО Service DFM Industrial



ВНИМАНИЕ: На низких разрешениях экрана (менее 1024x768) окно ПО автоматически разворачивается на весь экран. В данном случае для отображения невидимых областей окна используйте полосы прокрутки.

В области **Паспорт расходомера** отображается информация о модели, серийном номере, дате производства и версии прошивки подключенного расходомера.

Горизонтальное меню, обеспечивает:

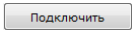
- подключение/отключение расходомера;
- выбор операций с профилем расходомера (загрузка, сохранение и печать профиля);
- обновление прошивки расходомера
- выбор языка интерфейса;
- вызов справки и сведений о программе;

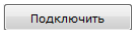
Вертикальное меню используется для выбора [Функциональных модулей DFM Industrial](#).

Текущие параметры и настройки отображаются в области **Информации и настройки**. При работе с ФМ расходомера ПО оперирует данными ([PGN](#) и [SPN](#)) из [Базы данных S6](#). Список ФМ DFM Industrial с SPN, которые отображаются и/или редактируются в области **Информации и настройки** приведен в [приложении E](#).

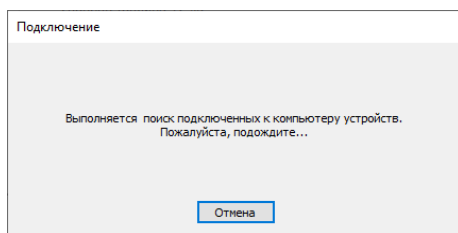
Кроме того, в **Вертикальном меню** можно выбрать операцию проверки в реальном времени функционирования измерительной камеры и получить информацию о зарегистрированных Событиях.

2.6.3 Авторизация

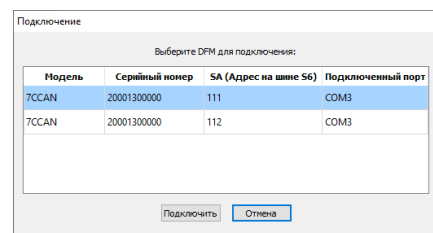
Чтобы установить сеанс связи между [DFM Industrial](#) и ПК, нажмите кнопку  в **Горизонтальном меню**. ПО Service DFM Industrial выполнит поиск подключенных к ПК расходомеров (см. рисунок 31 а).

При подключении сервисного адаптера по [Технологии S6](#) к сети из нескольких [Юнитов](#), выберите из перечня в окне **Подключение** Юнит, который будет использоваться при работе с ПО и нажмите кнопку  (см. рисунок 31 б).

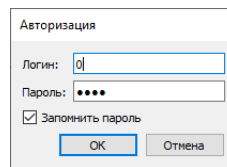
Введите логин и пароль Юнита в соответствующие поля окна **Авторизация**. Логин по умолчанию — **0**. Пароль по умолчанию — **1111**. Чтобы сохранить введенный пароль (для исключения его повторного ручного ввода при следующем сеансе работы с расходомером), пометьте галочкой поле **Запомнить пароль** (см. рисунок 31 в).



а) поиск подключенных к ПК расходомеров



б) выбор требуемого расходомера для работы с ПО



в) авторизация пользователя

Рисунок 31 — Установление сеанса связи между DFM Industrial и ПК

Для восстановления пароля (в случае его утери), необходимо в окне **Авторизация** установить курсор в поле **Логин** либо в поле **Пароль** и нажать сочетание клавиш **Ctrl+F10**.

ПО Service DFM Industrial выдаст код восстановления текущего пароля Юнита (см. рисунок 32). Данное сообщение отправьте в службу [техподдержки Технотон](#) по e-mail support@technoton.by вместе с запросом для восстановления пароля.

Требования к форме запроса пароля DFM Industrial:

- запрос должен быть в виде отсканированного письма с печатью и подписью директора компании, приобретающей расходомер;
- в письме обязательно указывается серийный номер расходомера;
- в письме должны быть указаны Ф.И.О. и e-mail контактного лица, которому следует сообщить пароль.

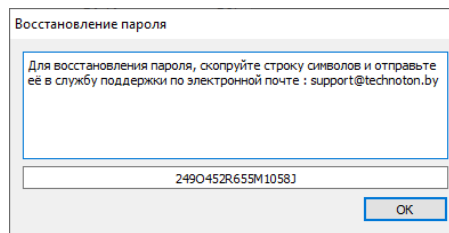



Рисунок 32 — Окно с кодом восстановления пароля

В случае некорректного ввода логина/пароля либо неправильного подключения к ПК появится предупреждение об ошибке.

Если авторизация пользователя прошла успешно, то при загрузке ПО автоматически загрузится подменю **Рабочий стол** (см. рисунок 30), в котором представлены настройки и текущие значения параметров [Функциональных модулей](#) подключенного DFM Industrial (см. [приложение E](#)).

2.6.4 Работа с профилем расходомера

Профиль [DFM Industrial](#) представляет собой набор [PGN](#) (паспортных данных, счетчиков и настроек [Функциональных модулей](#) расходомера).

Для совершения операций с профилем DFM Industrial как при подключении расходомера к ПК, так и в автономном режиме служит кнопка  с выпадающим меню (см. рисунок 33). Профиль может быть либо сохранен в виде файла на диск ПК, либо загружен в память [Юнита](#), либо, при необходимости, распечатан на принтере или в pdf-файл.

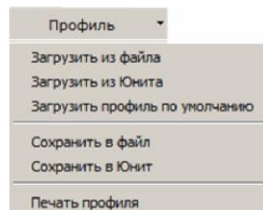
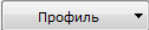


Рисунок 33 — Вид меню Профиль

Меню  разделяется на секции:

1) Загрузка профиля.

- [Загрузить из файла](#) — используется для загрузки сохраненного ранее профиля DFM Industrial с жесткого диска или съемного носителя. В окне загрузки файла необходимо найти на диске и выбрать файл профиля (**DFM_*.prf**).
- [Загрузить из Юнита](#) — используется для загрузки профиля из расходомера, подключенного к ПК.



ВАЖНО: Во время сеанса связи между DFM Industrial и ПК, из файла можно загрузить только профиль расходомера, выходной интерфейс которого аналогичен подключенному Юниту. В противном случае, появится сообщение, предупреждающее о несовместимости интерфейсов.

- [Загрузить профиль по умолчанию](#) — используется для загрузки профиля со стандартными заводскими настройками. Данная загрузка позволяет ознакомиться с работой ПО без подключения DFM Industrial. Профиль по умолчанию записан в файле **DFM_*_default.prf**, хранящемся на диске ПК в папке с установленным ПО.



ВНИМАНИЕ: При работе в автономном режиме для загрузки доступны только профиль по умолчанию либо профиль из файла.

2) Сохранение профиля.

- [Сохранить в файл](#) — используется для сохранения профиля на жесткий диск или съемный носитель. Данный вариант доступен только для профиля, ранее загруженного из файла либо Юнита. В открывшемся окне выберите место на диске и присвойте имя файлу профиля в соответствии с шаблоном (**DFM_*.prf**). В шаблоне введите имя вместо звездочки. Префикс **DFM_** и расширение **.prf** будет вставлено автоматически.

* Указывается максимальный расход и вид выходного сигнала (см. [рисунок 1](#)) соответствующей модели расходомера (например, **7CAN** либо **25K** и т.п.).



ВАЖНО: Сохраненный профиль затем можно загружать только при подключении DFM Industrial с выходным интерфейсом, соответствующим данному профилю.

- Сохранить в Юнит — используется для сохранения измененных настроек профиля в память подключенного DFM Industrial. Данный вариант доступен лишь во время сеанса связи между ПК и [DFM Industrial](#).

Если после работы с профилем не сохранить изменения в [Юнит](#), то при нажатии кнопки либо при закрытии окна ПО появится уведомление об изменении настроек Профиля. При нажатии кнопки все текущие параметры, настройки и счётчики будут сохранены в DFM Industrial.

3) Печать профиля. В окне запуска печати можно выбрать принтер и настроить параметры печати.

В распечатке кроме паспортных данных и настроек DFM Industrial отображается календарная дата печати профиля.



РЕКОМЕНДАЦИЯ: Подшивайте распечатки профиля к паспорту DFM Industrial, для отслеживания изменений, произведенных в настройках расходомера.

2.6.5 Параметры подключения к внешнему устройству

Для подключения к внешнему устройству расходомеров с выходным нормированным импульсом (**DFM Industrial CK**) настройка выходного сигнала не требуется.

Для подключения к внешнему устройству расходомеров с цифровым интерфейсом CAN j1939/S6 (**DFM Industrial CCAN**) необходимо в подменю **Интерфейс** сервисного ПО настроить параметры выходного интерфейса расходомера (см. рисунок 34):

- 1) В выпадающем списке **Протокол** указан фиксированный протокол передачи данных **SAE 1939+S6** ([SPN 521530](#)).
- 2) Для идентификации расходомера в составе сети из нескольких **Юнитов**, подключенных по **Технологии S6**, выберите в выпадающем списке **SA (Адрес на шине S6)** ([SPN 521188](#)) уникальный сетевой адрес расходомера из ряда фиксированных значений: **111; 112; 113; 114; 115; 116; 117; 118** (по умолчанию — **111**).
- 3) Из выпадающего списка **Скорость обмена** ([SPN 521531](#)) выберите скорость обмена данными по интерфейсу CAN j1939/S6 из ряда фиксированных значений: **100; 125; 250; 500; 1000** кбит/с (по умолчанию — **250** кбит/с).

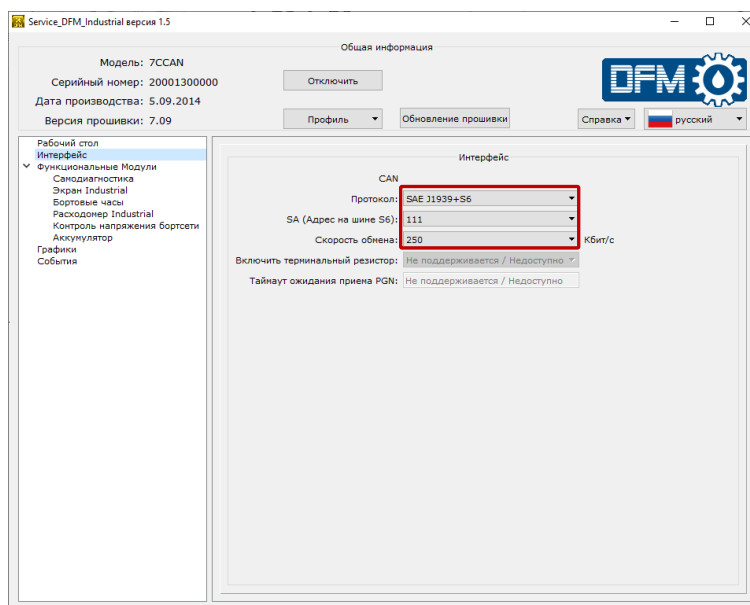


Рисунок 34 — Настройки параметров подключения расходомера по интерфейсу CAN j1939/S6



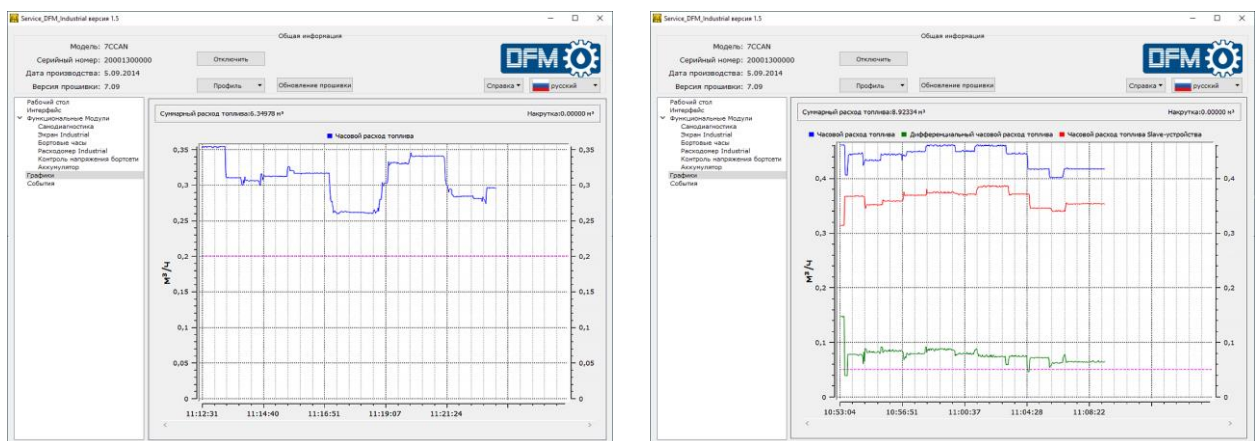
ВНИМАНИЕ: После редактирования настроек интерфейса CAN j1939/S6 в подменю **Рабочий стол**, значения соответствующих настроек в подменю **Интерфейс** автоматически изменятся на аналогичные и наоборот.

2.6.6 Проверка функционирования

Для проверки функционирования установленного расходомера можно использовать подменю **Графики** сервисного ПО, в котором в реальном времени отображаются (см. рисунок 35):

- для одиночного расходомера:
 - график часового (мгновенного) расхода жидкости, протекающей через измерительную камеру расходомера (синий график) ([SPN 521313](#));
 - текущие значения [Счетчиков](#) — суммарного расхода жидкости ([SPN 521307](#)) и расхода в режиме «Накрутка» ([SPN 521307/9.3](#)).
- для дифференциального измерения:
 - графики часового (мгновенного) расхода жидкости, протекающей через измерительные камеры Master-расходомера (синий график) и Slave-расходомера (красный график) ([SPN 521313](#)), подключенных соответственно к подающей и обратной магистралям. Кроме того, отображается зеленый график дифференциального (разностного) расхода жидкости, протекающей через измерительные камеры Master- и Slave-расходомеров ([SPN 521313/2.15](#)) (см. [2.6.8](#));
 - текущие значения Счетчиков — суммарного расхода жидкости ([SPN 521307/2.15](#)) и расхода жидкости в режиме «Накрутка» ([SPN 521307/2.15/9.3](#)) для Master-расходомера.

Горизонтальные розовые пунктирные линии на графиках обозначают заданные режимы работы потребителя, соответствующие текущему значению мгновенного расхода жидкости (см. [1.6.5](#)). Отредактировать значения границ режимов можно в соответствующих полях подменю **Рабочий стол** либо **ФМ Расходомер Industrial** (см. [E.4](#)).



а) пример для одиночного расходомера б) пример для дифференциального измерения

Рисунок 35 — Проверка функционирования [DFM Industrial](#) с помощью подменю **Графики**

2.6.7 Адаптация к условиям эксплуатации

Для повышения точности показаний расходомера в конкретных условиях эксплуатации, в подменю **ФМ Расходомер Industrial** либо **Рабочий стол** сервисного ПО можно задать следующие настройки (см. [E.4](#) и рисунки [30](#), [36](#)):

1) Границы. Часовой расход, по которым определяется текущий режим работы потребителя в зависимости от часового расхода ([PGN 63163](#)):

- «Холостой ход» – менее 10 % максимального часового расхода;
- «Оптимальный» – от 10 до 75 % максимального часового расхода;
- «Перегруз» – от 75 до 100 % максимального часового расхода.

Настройки доступны только для границ режимов «Холостой ход» ([SPN 521317/9.0](#)) и «Оптимальный» ([SPN 521317/9.1](#)). Заводская настройка границы режима «Перегруз» ([SPN 521317/9.2](#)) для редактирования недоступна (см. рисунок [36 а](#)).

2) Включение температурной коррекции, т.е. функция автоматической корректировки показаний объемного расхода в зависимости от температуры рабочей жидкости ([SPN 521311](#)) (см. рисунок [36 б](#)).

Необходимость температурной коррекции (термокоррекции) результатов измерений вызвана изменением объема топлива при изменении его температуры.

После включения режима температурной коррекции пользователь может ввести значение температурного коэффициента объемного расширения (коэффициента объемного расширения нефтепродуктов β при изменении температуры на 1 °C) ([SPN 521433](#)).

Значение коэффициента β выбирается для плотности нефтепродукта ρ , при температуре плюс 20 °C в соответствии с характеристиками конкретного используемого сорта топлива.

3) Поправочный коэффициент расхода ([SPN 521434](#)). Данный параметр позволяет повысить точность измерения расхода при выявлении постоянного занижения/завышения показаний в конкретных условиях эксплуатации (при повышенном уровне вибрации, наличии воздуха в магистрали, при потерях рабочей жидкости через обратку) (см. рисунок [36 б](#)).

Например, если расходомер завышает показания на 3 %, то необходимо задать значение поправочного коэффициента расхода равное минус 3 %. Если расходомер занижает показания на 2 %, то необходимо задать значение поправочного коэффициента расхода равное плюс 2 %.

4) Система отображения информации, т.е. требуемая система единиц для отображения результатов измерений на дисплее расходомера ([SPN 521332](#)) (см. рисунок [36 в](#)):

- метрическая (м³);
- американская (галлоны);
- метрическая (л).

Примечание — Задать систему единиц отображения информации можно также в соответствующей области в подменю **ФМ Экран Industrial** (см. [E.2](#)).



ВНИМАНИЕ: Следует иметь в виду, что в подменю **ФМ Расходомер Industrial** (см. [E.4](#)) все внутренние [Параметры](#) и [Счетчики](#) расходомера всегда соответствуют метрической (м³) системе и не зависят от заданной для дисплея системы отображения показаний.

Режим	Часовой расход топлива (м³/ч)
"Холостой ход"	0.35000
"Оптимальный"	5.25000
"Перегруз"	7.00000
"Накрутка"	7.00000

а) настройка границ режимов работы расходомера по мгновенному расходу

Поправочный коэффициент расхода: 0.0 %

Температурная коррекция

Включить термокоррекцию

Коэффициент термокоррекции: 0.084 % / °C

$V_{corr} = V \cdot (1 - (t - 20^\circ\text{C}) \cdot K_{temp})$

б) настройка температурной коррекции и поправочного коэффициента расхода

Система отображения информации

Система единиц: Метрическая (м³) Американская Метрическая (л)

в) настройка системы отображения информации на дисплее расходомера

Рисунок 36 — Примеры настроек DFM Industrial для конкретных условий эксплуатации

2.6.8 Режимы работы «Дифференциальный»/«Суммирование»



ВНИМАНИЕ: Для работы в режимах «Дифференциальный»/«Суммирование» используется любая пара расходомеров [DFM Industrial](#) CCAN, подключенных по [Технологии S6](#).

Настройка расходомеров производится в подменю **ФМ Расходомер Industrial** (область **Дифференциальный режим работы**) сервисного ПО (см. [E.4](#) и рисунок 37) в следующем порядке:

1) В выпадающем списке **Работа в режиме Master** включите режим Master ([SPN 521268](#)) для ведущего расходомера и убедитесь, что выключен режим Master для ведомого расходомера.



ВАЖНО: Master-расходомеру может быть задан любой сетевой адрес из диапазона значений 111...118 (см. [2.6.5](#)).

2) Из выпадающего списка **Режим подсчета** выберите требуемый режим подсчета показаний DFM Industrial CCAN ([SPN 521270](#)):

- **Дифференциальный** — расход жидкости вычисляется как разница расходов, измеренных расходомерами в подающей и обратной магистралях (см. [2.4](#), рисунок 23 а);
- **Суммирование** — расход жидкости вычисляется как сумма расходов, измеренных расходомерами в первой и второй магистралях (см. [2.4](#), рисунок 23 б).



ВНИМАНИЕ: При дифференциальном измерении ведущим (Master-расходомер) назначается расходомер, который установлен в подающую магистраль, а ведомым (Slave-расходомер) — установленный в обратную магистраль. В режиме суммирования Master-расходомер и Slave-расходомер могут назначаться произвольно.

3) В поле **Адрес Slave-устройства** введите уникальный сетевой адрес для Slave-расходомера ([SPN 521269](#)). Выбранный адрес не должен совпадать с сетевым адресом Master-расходомера.

4) В области **Границы. Дифференциальный расход топлива** для Master-расходомера введите значения границ дифференциального часового расхода жидкости для режимов «Холостой ход», «Оптимальный» и «Перегруз» ([PGN 63205](#)) (по аналогии с [2.6.7](#), настройка **Границы. Часовой расход топлива**).

5) При необходимости для Master-расходомера можно ввести **Поправочный коэффициент дифференциального расхода** ([SPN 521271](#)), для повышения точности измерений (по аналогии с [2.6.7](#), настройка **Поправочный коэффициент расхода**).

6) Для повышения точности дифференциального измерения на сложных объектах с неравномерным расходом топлива в подающей и обратной топливных магистралях (например, при толчках топлива, повышенной инертности топливной системы, гидроударах и др.) для Master-расходомера можно задать **Сглаживающий буфер** ([SPN 521671](#)).

Данная настройка актуальна только для ПО Service DFM Industrial версии от 1.5 и выше.

Значение сглаживающего буфера подбирают экспериментальным путем из диапазона условных единиц **2...100**. Где одна условная единица соответствует объему измерительной камеры Master-расходомера (см. [1.6.3](#)). Таким образом выбранное значение сглаживающего буфера будет соответствовать условной емкости, равной сумме объемов измерительных камер.

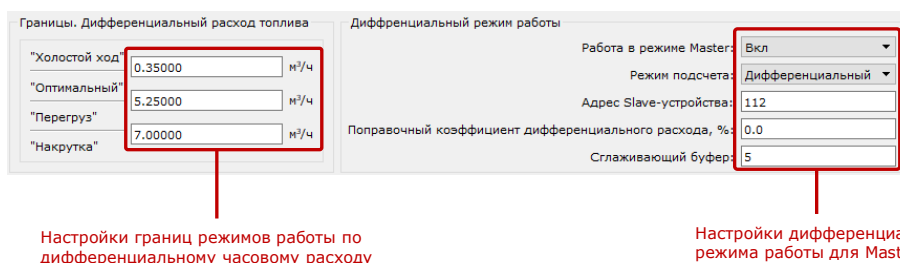
При равномерном расходе жидкости в магистралях рекомендуется задать минимальное значение сглаживающего буфера (в большинстве случаев можно оставить значение, установленное по умолчанию — **5**). При повышении неравномерности расхода жидкости рекомендуется увеличивать значение сглаживающего буфера.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Следует иметь в виду, что при увеличении значения сглаживающего буфера:



- 1)** Значения [Счетчиков](#) дифференциального расхода, пересчитанные Master-расходомером, могут оставаться неизменными до нескольких минут.
- 2)** После прекращения подачи жидкости время установления показаний Счетчиков Master-расходомера — не менее 15 с.

За рекомендациями по настройке сглаживающего буфера в конкретном случае можно обратиться в службу [технической поддержки](#) Технотон.



Настройки границ режимов работы по дифференциальному часовому расходу

Настройки дифференциального режима работы для Master-расходомера

Рисунок 37 — Пример настроек DFM Industrial SCAN для дифференциального режима



ВАЖНО: При работе в режимах «Дифференциальный» либо «Суммирование» напряжение питания расходомеров не должно выходить за пределы диапазона **10...45 В**.

3 Проверка точности измерений



ВНИМАНИЕ: Для проверки точности измерений [DFM Industrial](#), установленного в магистраль, необходимо провести испытания — **контрольный пролив**. Контрольный пролив является обязательной процедурой, в ходе которой определяется относительная погрешность измерения расхода жидкости на оснащённом объекте.

3.1 Условия проведения испытаний

Испытания должны проходить в присутствии и под контролем представителей всех заинтересованных сторон.

К проведению испытаний допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на DFM Industrial и используемые Терминалы (устройства регистрации и отображения) и имеющие опыт работы с испытательным оборудованием.

При испытаниях DFM Industrial с интерфейсным кабелем, расходомер должен быть подключен к [Телематическому терминалу](#) в соответствии с эксплуатационной документацией.

Условия проведения контрольного пролива:

- испытания проводить на исправном объекте ([ТС](#));
- измеряемая жидкость должна быть рабочей температуры, не содержать грязи и посторонних включений, из магистрали должен быть удален воздух;
- во время испытаний магистральный насос должен работать со средней производительностью;
- продолжительность испытаний — до выработки не менее 2/3 от среднего часового расхода жидкости;
- до окончания испытаний не допускается выключать перекачку жидкости по магистрали;
- для точного контроля объема жидкости в резервуаре в ходе испытаний необходимо использовать поверенные средства измерений (например, метршток для нефтепродуктов).

3.2 Методика проведения испытаний

Контрольные испытания [DFM Industrial](#) следует проводить в следующем порядке:

- 1) Измерьте точное значение объема жидкости, находящегося в резервуаре 1 на момент начала испытаний ($V_{исх}$) (см. рисунок 38).
- 2) Включите магистральный насос на среднюю производительность.
- 3) Зафиксируйте время начала контрольного пролива.
- 4) По показаниям на дисплее DFM Industrial зафиксируйте начальные показания расхода жидкости (V_0).
- 5) Перекачайте через расходомер в резервуар 2 не менее 10 % от объема резервуара 1. При этом продолжительность времени перекачки не должно быть менее 1 ч.
- 6) Выключите магистральный насос.
- 7) Измерьте объем жидкости, оставшийся в резервуаре 1 ($V_{ост}$).
- 8) Снимите конечные показания расхода жидкости (V_1) с дисплея DFM Industrial.
- 9) Рассчитайте **фактический расход жидкости** ($V_M = V_{исх} - V_{ост}$).
- 10) По разности начальных (V_0) и конечных (V_1) показаний расхода жидкости на дисплее DFM Industrial определите **измеренный расход жидкости** ($V_{изм} = V_1 - V_0$).
- 11) Рассчитайте **относительную погрешность измерения расхода** жидкости по формуле:

$$\delta = \frac{V_{изм} - V_M}{V_M} \cdot 100\%$$

где $V_{изм}$ и V_M – соответственно измеренный и фактический расходы жидкости, m^3 .

- 12) Результаты испытаний оформляются протоколом. Форма Протокола контрольного пролива приведена в [приложении В](#).

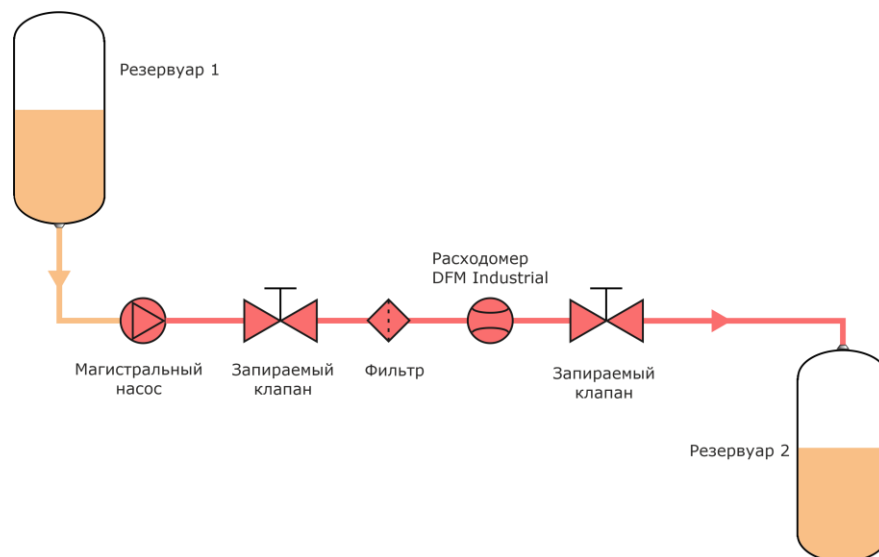


Рисунок 38 — Пример схемы контрольного пролива DFM Industrial



ВАЖНО: В ходе контрольного пролива DFM Industrial можно использовать значения [Счетчика](#) «Суммарный расход» (см. [Е.4](#)). При этом **следует учитывать**, что в DFM Industrial выдача в интерфейсный выход отображаемых на дисплее значений Счетчиков (см. [таблицу 5](#)) происходит с задержкой 12 с.

4 Контроль зарегистрированных Событий

Для контроля Событий, зарегистрированных [DFM Industrial](#) СК/CCAN и сохраненных в его внутренней памяти, подключите расходомер к ПК (см. [2.6.3](#)) и в сервисном ПО выберите подменю **События** (см. рисунок 39), в котором отобразятся перечни **важных** и **информационных Событий** (до 15 последних каждого типа).

1) К важным Событиям относятся:

- накрутка показаний расходомера (с указанием суммарного объема накрутки);
- вмешательство в работу расходомера (с указанием общего времени вмешательства);
- низкий уровень напряжения питания (с указанием значения напряжения);
- высокий уровень напряжения питания (с указанием значения напряжения).

2) К информационным Событиям относятся:

- включение зажигания;
- выключение зажигания.

Для каждого События указывается: наименование, дата и время возникновения, а также дополнительная информация (при ее наличии).

События отображаются в хронологическом порядке, начиная с самого последнего. По достижении максимально возможного числа отображаемых Событий, свежие События циклически записываются на место предыдущих.

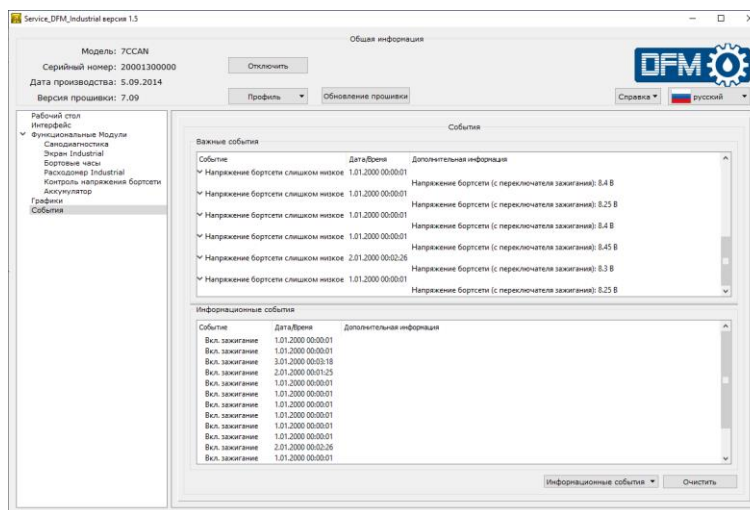


Рисунок 39 — Просмотр зарегистрированных расходомером Событий

С помощью кнопки пользователь может удалить из памяти DFM Industrial все зарегистрированные информационные События. Важные События пользователь самостоятельно удалить не может.

5 Диагностирование и устранение неисправностей

В случае возникновения неисправностей в работе [DFM Industrial](#), следует обратиться к поставщику продукта.

Ремонт DFM Industrial осуществляется только сертифицированными Региональными Сервисными Центрами (далее — [РСЦ](#)). Полный перечень РСЦ можно найти на сайте <https://www.jv-technoton.com/>.

Допускается самостоятельное устранение некоторых неисправностей (см. таблицу 14).

Таблица 14 — Неисправности расходомеров DFM Industrial, допускающие их самостоятельное устранение

Вид неисправности	Модели	Возможная причина	Метод устранения
Отсутствие выходного сигнала	DFM Industrial CK/CCAN	Неправильное подключение к устройству регистрации и визуализации	Проверить подключение расходомера к устройству регистрации и визуализации
		Загрязнение грязевого фильтра, установленного перед расходомером	Промыть фильтр
Отсутствие протекания жидкости через расходомер	DFM Industrial C/CK/CCAN	Загрязнение грязевого фильтра, установленного перед расходомером	Промыть фильтр
Завышенные показания расхода жидкости		Неправильный подбор модели расходомера или ошибка в схеме установки	Изучить техническую документацию оснащенного объекта и проверить схему подключения расходомера
		Наличие гидроударов в магистрали	Установить обратный клапан после расходомера или проверить его работоспособность (если клапан уже установлен)
Течь рабочей жидкости в местах соединения узлов		Ослаблены болты крепления фланцевых соединений/ Повреждены уплотнения/ Ослаблены присоединительные штуцеры	Затянуть болты/ Заменить уплотнения/ Затянуть штуцеры
Не вращаются оральные шестерни (отсутствует характерный шум)	Заклинили оральные шестерни вследствие попадания твердых частиц/расход ниже минимального	Проверить состояние грязевого фильтра установленного перед расходомером/разобрать измерительную камеру и удалить из нее инородные тела/увеличить расход	

6 Поверка

При использовании расходомера [DFM Industrial](#) в качестве средства измерений для коммерческого учета жидкости может понадобиться его поверка в системе национального регулирования средств измерений в соответствии с законодательством конкретной страны владельца расходомера.

7 Техническое обслуживание

Для обеспечения точности измерений не реже одного раза в год рекомендуется проводить профилактический внешний осмотр и проверку работоспособности [DFM Industrial](#).

Для правильной работы DFM Industrial периодически промывайте грязевой фильтр, установленный перед расходомером.

При длительной остановке расходомера DFM Industrial, используемого для измерения расхода мазута, необходимо выпустить мазут (во избежание его застывания) из участка магистрали, в котором установлен расходомер.

При профилактической очистке трубопровода паром или сжатым воздухом расходомер необходимо демонтировать, промыть спиртом либо бензином и просушить.



ВАЖНО: При повторном монтаже DFM Industrial **используйте только новые** уплотнительные элементы.

8 Упаковка

Комплект [DFM Industrial](#) поставляется в опломбированном фанерном ящике (см. рисунок 40).



Рисунок 40 — Упаковка DFM Industrial

На упаковку DFM Industrial с двух сторон наклеивается этикетка, на которую нанесена информация о наименовании и модели продукта, заводском номере, версии встроенного программного обеспечения, дате выпуска из производства, массе, штамп ОТК и QR-код (см. рисунок 41).

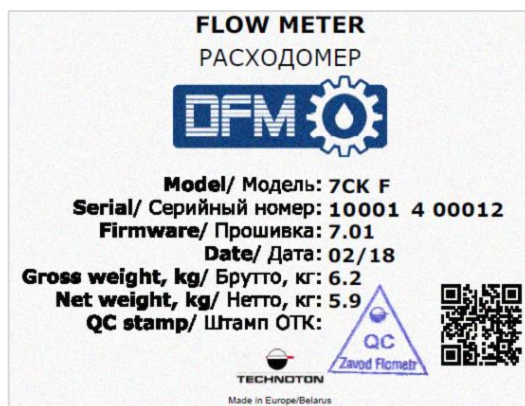


Рисунок 41 — Этикетка на упаковке DFM Industrial

Примечание — Внешний вид этикетки и состав информации на ней может быть изменён [Производителем](#).

9 Хранение

[DFM Industrial](#) до монтажа рекомендуется хранить в упакованном виде в закрытых сухих помещениях.

Хранение DFM Industrial допускается только в заводской упаковке при температуре от -50 до +40 °С и относительной влажности до 100 % при 25 °С.

Не допускается хранение DFM Industrial в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию металла и/или содержащими агрессивные примеси.

Срок хранения DFM Industrial не должен превышать 24 мес.

10 Транспортирование

[DFM Industrial](#) транспортируются в закрытом транспорте любого вида, обеспечивающем защиту от механических повреждений и исключающем попадание атмосферных осадков на упаковку.

Воздушная среда в транспортных средствах не должна содержать кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Транспортная тара с упакованными DFM Industrial должна быть опломбирована (опечатана).

11 Утилизация

[DFM Industrial](#) не содержит драгоценных металлов в количестве, подлежащем учету.

Встроенная литий-тионилхлоридная батарея DFM Industrial содержит вредные вещества и компоненты, представляющие опасность для здоровья людей и окружающей среды.

Батарея не должна быть утилизирована вместе с обычными бытовыми отходами.

Покупатель несет ответственность за утилизацию батареи путем ее сдачи в специальный пункт сбора для утилизации опасных отходов, что обеспечит безопасность для здоровья людей и окружающей среды.

Компания [Технотон](#) не несет ответственности за несоблюдение указанного выше требования к утилизации батареи.

.

Контактная информация

Дистрибуция, техническая поддержка, сервис



9001:2015
certified quality



Тел: +375 17 240-39-73

marketing@technoton.by

support@technoton.by



Производитель

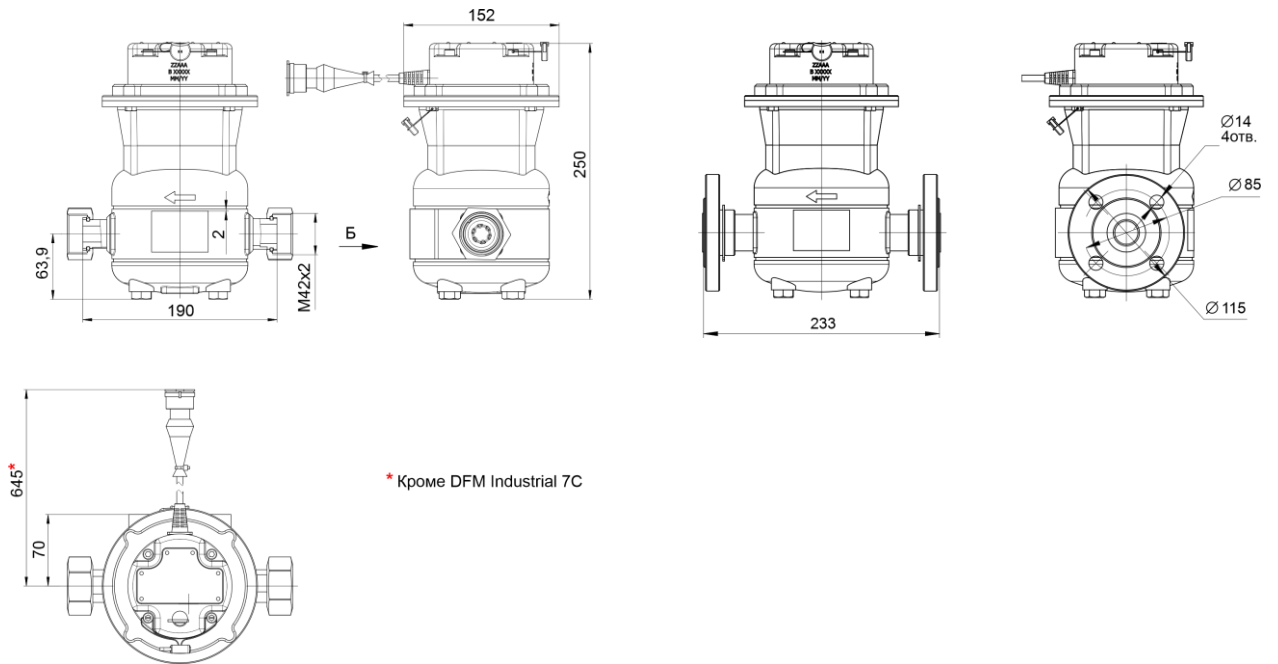
[Завод Флометр](#)

Тел: +375 1771 3-29-21

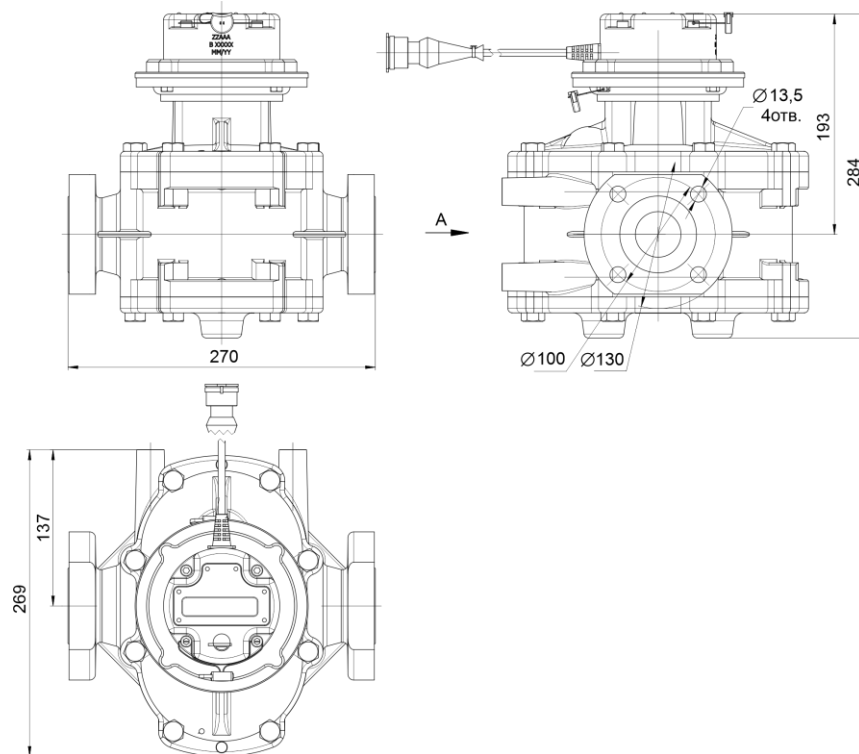
office@flowmeter.by



Приложение А Габаритные и установочные размеры, масса



а) DFM Industrial 7



б) DFM Industrial 25

Рисунок А.1 — Габаритные размеры расходомеров

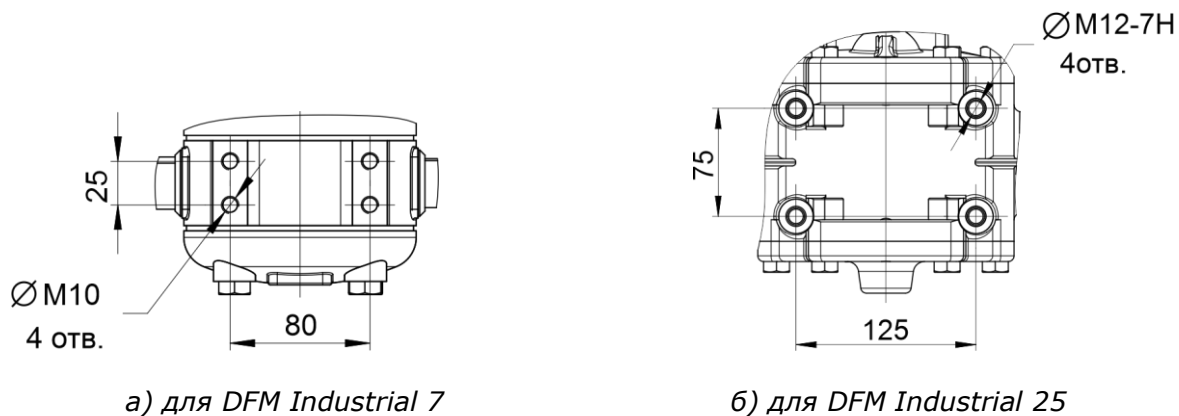


Рисунок А.2 — Схема расположения монтажных отверстий расходомера

Таблица А.1 — Масса DFM Industrial

Модели	Масса, кг, не более
DFM Industrial 7C F	5,3
DFM Industrial 7C T	4,6
DFM Industrial 7CK F	5,4
DFM Industrial 7CK T	4,7
DFM Industrial 7CCAN F	5,4
DFM Industrial 7CCAN T	4,7
DFM Industrial 25C F	14,5
DFM Industrial 25CK F	14,6
DFM Industrial 25CCAN F	14,6

Приложение Б Акт осмотра потребителя измеряемой жидкости

от « _____ » _____ 20__ года

Мы, нижеподписавшиеся, представители ЗАКАЗЧИКА

_____ /
с одной стороны, и представители ИСПОЛНИТЕЛЯ

_____ /
с другой стороны, провели осмотр потребителя жидкости (силового агрегата)

Тип _____

Марка, модель _____

Номер _____

на соответствие требованиям к установке DFM Industrial и установили:

Требование	Соответствует/ не соответствует	Примечание
Герметичность трубопроводов		При наличии течи в трубопроводах не гарантируется точность измерений
Давление в магистрали		При недостаточном давлении жидкости, нагнетаемым магистральным насосом не гарантируется работоспособность расходомера
Состояние обратки		Повышенный расход обратки может серьезно влиять на погрешность измерений
Напряжение питания		При недостаточном напряжении не гарантируется работоспособность расходомера
Состояние заземления		При значительном сопротивлении/ окислении контактов не гарантируется работоспособность расходомера

Представитель ЗАКАЗЧИКА:

Представитель ИСПОЛНИТЕЛЯ:

ФИО, подпись

ФИО, подпись

Приложение В Протокол контрольного пролива

от «___» _____ 20__ г.

Потребитель жидкости	
Модель, зав. номер DFM Industrial	

Расход жидкости	Расход жидкости фактический (по показаниям метрштока) $V_M, \text{ м}^3$	
	Расход жидкости измеренный (по показаниям расходомера) $V_{\text{ИЗМ}}, \text{ м}^3$	
Относительная погрешность измерения расхода жидкости	$\delta = \frac{V_{\text{ИЗМ}} - V_M}{V_M} \cdot 100\%$	

Выводы:

Результат измерения расхода жидкости соответствует (не соответствует) техническим требованиям.

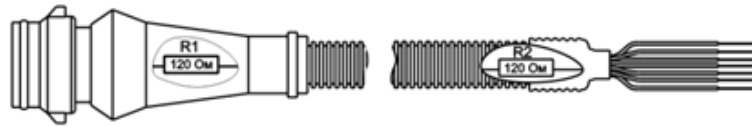
Замечания: _____

Представитель Заказчика _____ / _____ /

Представитель Подрядчика _____ / _____ /

Приложение Г Распиновка сигнальных кабелей

Кабель S6 SC-CW-700



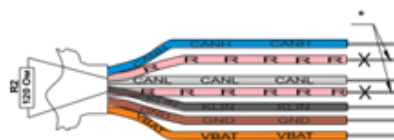
Длина кабеля 700±5 см.



Контакт	Цвет провода	Цель
1	оранжевый	VBAT
2	коричневый	GND
3	голубой	CANH
4	белый	CANL
5	черный	KLIN
6	-	-

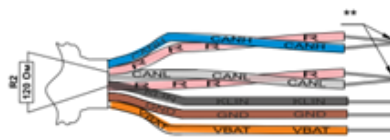
Подключение

без встроенного терминального резистора R2



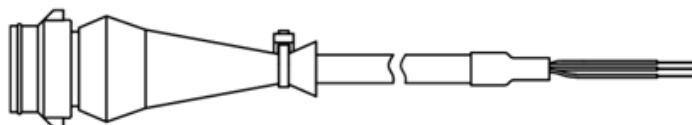
* Провода резистора R2 (розовые, маркировка R) не подключать, заизолировать.

со встроенным терминальным резистором R2



** Один провод резистора R2 (розовый, маркировка R) электрически соедините с проводом CANH, а другой - с проводом CANL.

Кабель CABLE DFM.98.20.003



Длина кабеля 750±5 см.



Контакт	Цвет провода	Цель
1	оранжевый	VBAT
2	коричневый	GND
3	-	-
4	белый	Имп
5	-	-
6	-	-

Приложение Д Примеры схем подключения DFM Industrial CCAN

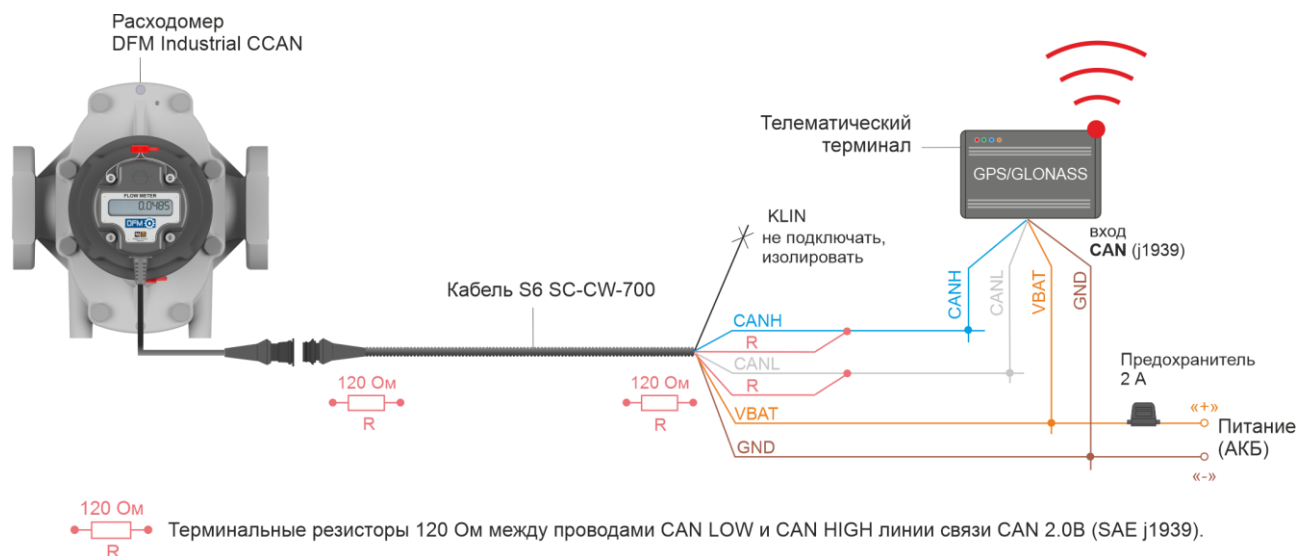


Рисунок Д.1 — Пример подключения DFM Industrial CCAN к Телематическому терминалу, несовместимому с кабельной системой S6

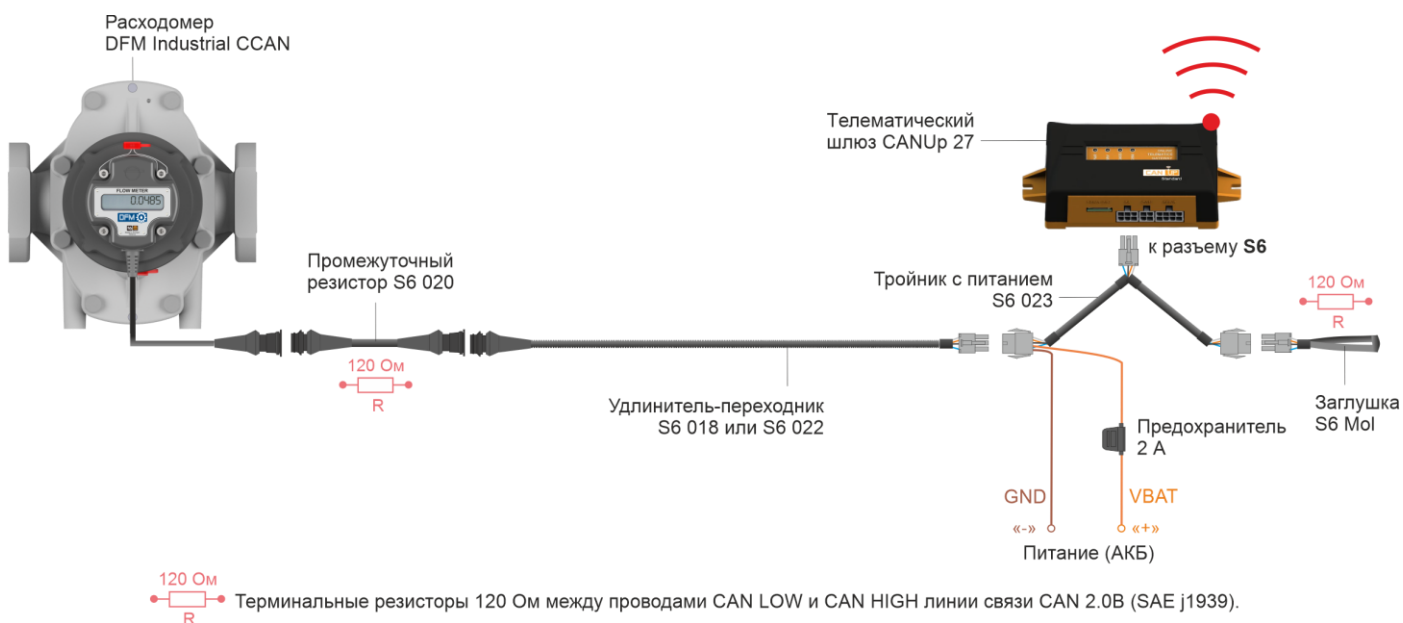


Рисунок Д.2 — Пример подключения DFM Industrial CAN к Телематическому терминалу, совместимому с кабельной системой S6

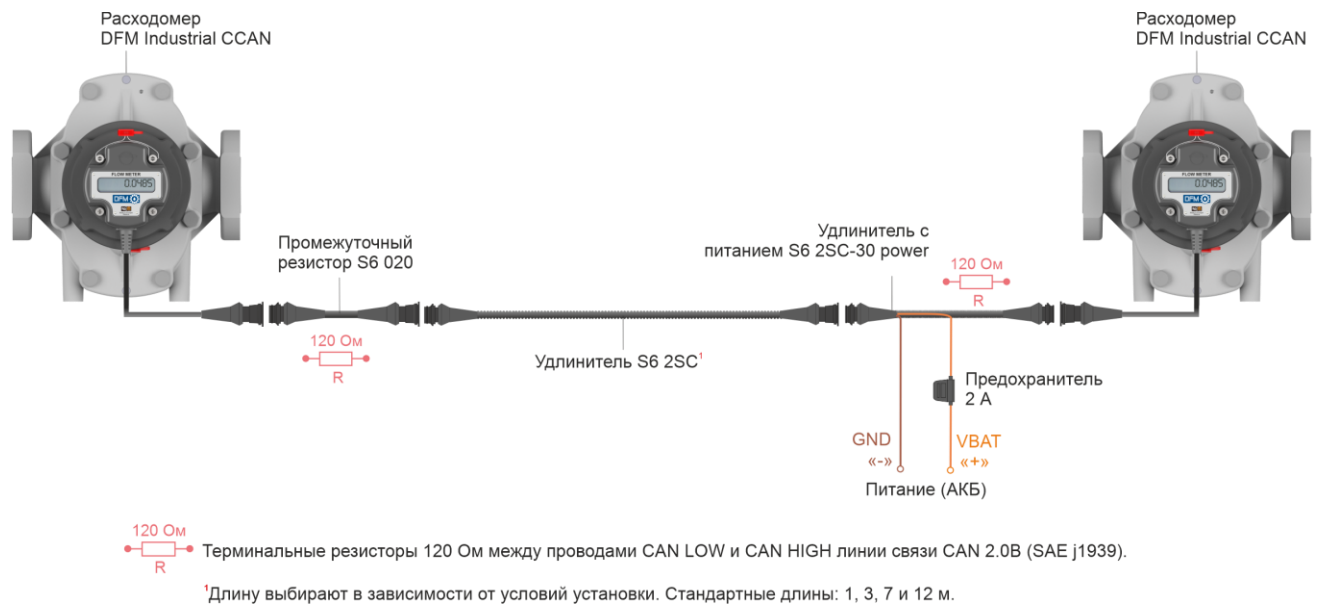


Рисунок Д.3 — Пример автономного подключения пары расходомеров DFM Industrial CCAN для дифференциального измерения/суммирования показаний расхода жидкости

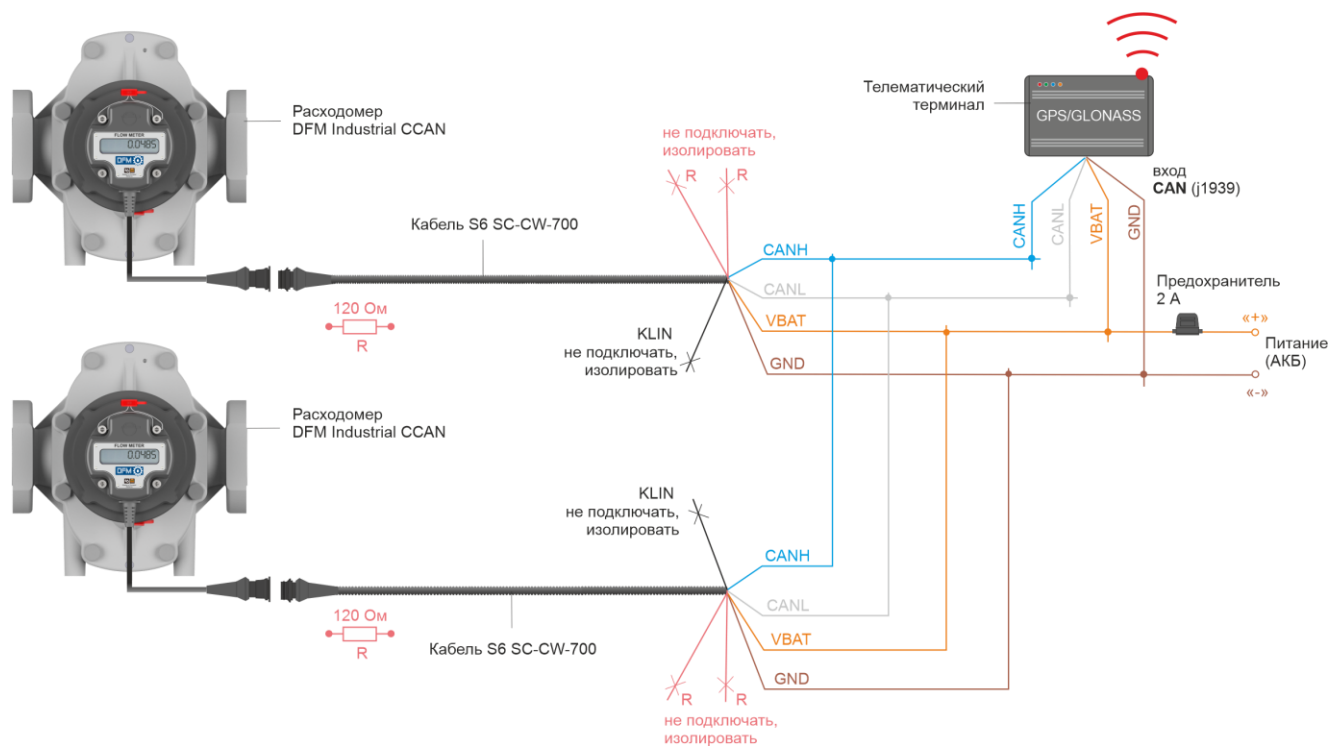


Рисунок Д.4 — Пример подключения пары расходомеров DFM Industrial CCAN к Телематическому терминалу, несовместимому с кабельной системой S6, для дифференциального измерения/суммирования показаний расхода жидкости

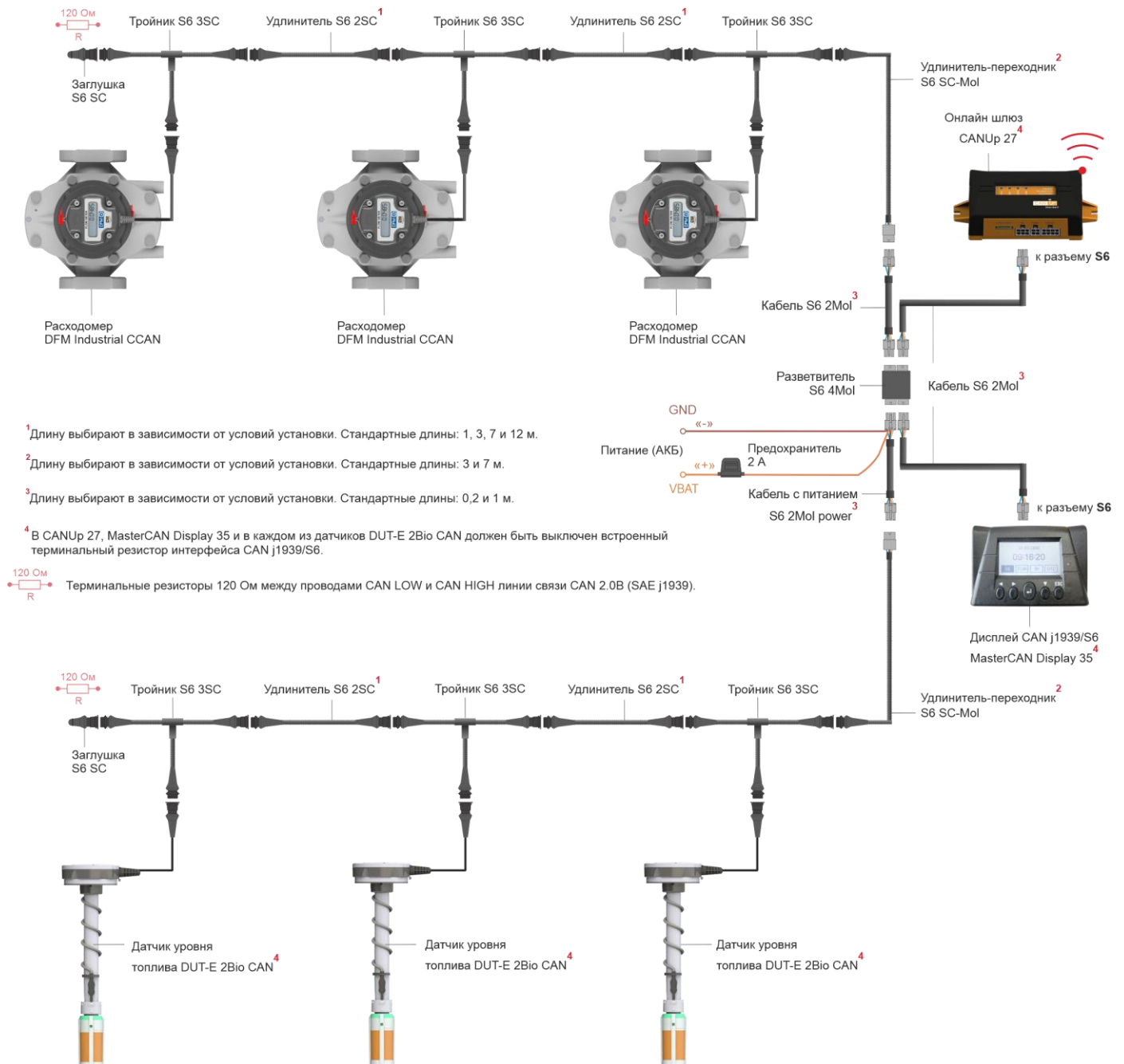


Рисунок Д.5 — Пример подключения по Технологии S6 к Телематическому терминалу и CAN-дисплею нескольких расходомеров DFM Industrial CCAN совместно с датчиками уровня топлива DUT-E 2Bio CAN (например, для контроля отсеков цистерны автотопливозаправщика)

Приложение E SPN Функциональных модулей DFM Industrial

Измерение часового (мгновенного) расхода жидкости, ведение [Счетчиков](#), регистрация [Событий](#), настройка [Параметров](#) и самодиагностика [DFM Industrial](#) обеспечиваются согласованной работой его [Функциональных модулей](#) (ФМ).

Формат [SPN](#) ФМ DFM Industrial соответствует [Базе данных S6](#).

E.1 ФМ Самодиагностика

[ФМ Самодиагностика](#) — предназначен для авторизации пользователя, идентификации паспортных данных DFM Industrial, учета времени работы, а также активных неисправностей.

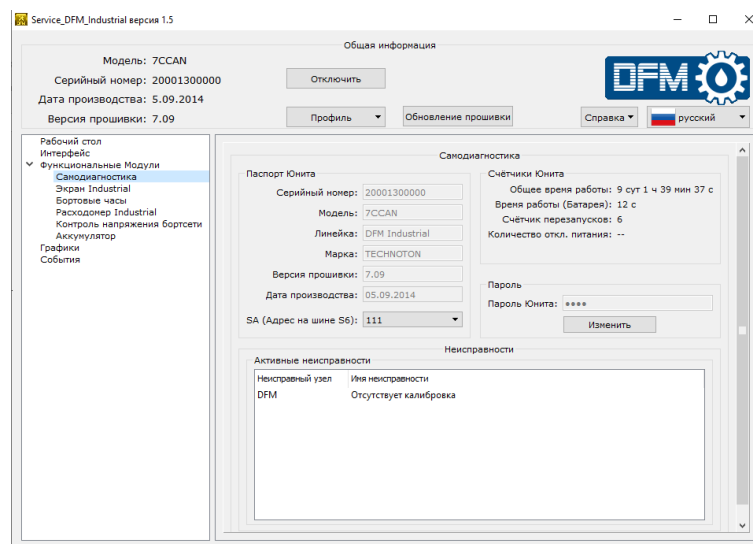


Рисунок E.1 — Пример окна настроек ФМ Самодиагностика в ПО Service DFM Industrial

Таблица E.1 — ФМ Самодиагностика. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Industrial

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Юнит. Паспорт PGN 62995				
521120	Серийный номер	По факту	Нет	Серийный номер представляет собой набор цифр, который служит для однозначной идентификации конкретного расходомера. Серийный номер DFM Industrial имеет формат: AABBB C DDDDD, где: AA - код модели в линейке DFM Industrial (см. Введение); BBB - цифры, отражающие изменения в продукте; C - код Производителя; DDDDD – порядковый номер. SPN не доступен для редактирования.
521345	Модель	По факту	Нет	Модель — это исполнение расходомера внутри продуктовой линейки. Каждая из моделей имеет свои функциональные и конструктивные особенности (см. 1.3). SPN не доступен для редактирования.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
521123	Линейка	DFM Industrial	Нет	Наименование продуктовой линейки. Линейка представляет собой группу однородных продуктов – расходомеров, производимых под общим товарным знаком DFM Industrial . SPN не доступен для редактирования.
521344	Марка	TECHNOTON	Нет	Наименование Производителя расходомера. SPN не доступен для редактирования.
521121	Версия прошивки	По факту	Нет	Версия встроенного ПО расходомера. SPN не доступен для редактирования.
521125	Дата производства	По факту	Нет	Дата (день, месяц, год) выпуска расходомера из производства. SPN не доступен для редактирования.
521188	Адрес на шине S6 (SA)	111	Нет	Сетевой адрес расходомера, подключенного по Технологии S6 . Значение сетевого адреса может быть выбрано пользователем из диапазона: 111...118.
Юнит. Счетчики PGN 62994				
521116	Время работы Юнита	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера с момента его выпуска из производства. Пользователь не может самостоятельно сбросить значение данного Счетчика. Его сброс возможен только Производителем либо РСЦ .
521118	Количество перезапусков Юнита	По факту	шт.	Счетчик количества перезапусков процессора расходомера при включении питания либо при воздействии помех по сети питания. Учет перезапусков ведется с момента выпуска расходомера из производства. Пользователь не может самостоятельно сбросить значение данного Счетчика. Его сброс возможен только Производителем либо РСЦ.
Юнит. Пароли PGN 63017				
521593/3.3	Пароль/3.3 Установщик	1111	Нет	Пароль вводится для авторизации пользователя при установлении сеанса связи между расходомером и сервисным ПО. Пароль представляет собой определенную комбинацию из четырех цифр. По умолчанию используются: логин – 0, пароль – 1111. Пользователь может изменить пароль расходомера. После ввода и подтверждения новый пароль записывается во внутреннюю память расходомера.
Активные DTC PGN 65226				
521044	Код неисправности (SID+FMI)	По факту	Нет	В поле настроек отображается перечень текущих неисправностей расходомера (в случае их наличия – до 10 шт.). Для каждой активной неисправности указываются: - неисправный узел; - наименование неисправности. Данная настройка позволяет контролировать работоспособность расходомера. В случае отсутствия активных неисправностей отображается сообщение «Неисправности отсутствуют».
Выходной интерфейс Юнита PGN 63168				
521438	Маска интерфейсов Юнита	По факту	Нет	Отображается интерфейс подключенного Юнита (CAN/Импульсный). В зависимости от интерфейса сервисное ПО автоматически загружает настройки Функциональных модулей Юнита. Данная настройка – производственная и для редактирования пользователем не доступна.

E.2 ФМ Экран Industrial

ФМ Экран Industrial — предназначен для выбора системы отображения информации на дисплее **DFM Industrial**, включения/выключения Спящего режима и информационных экранов дисплея.

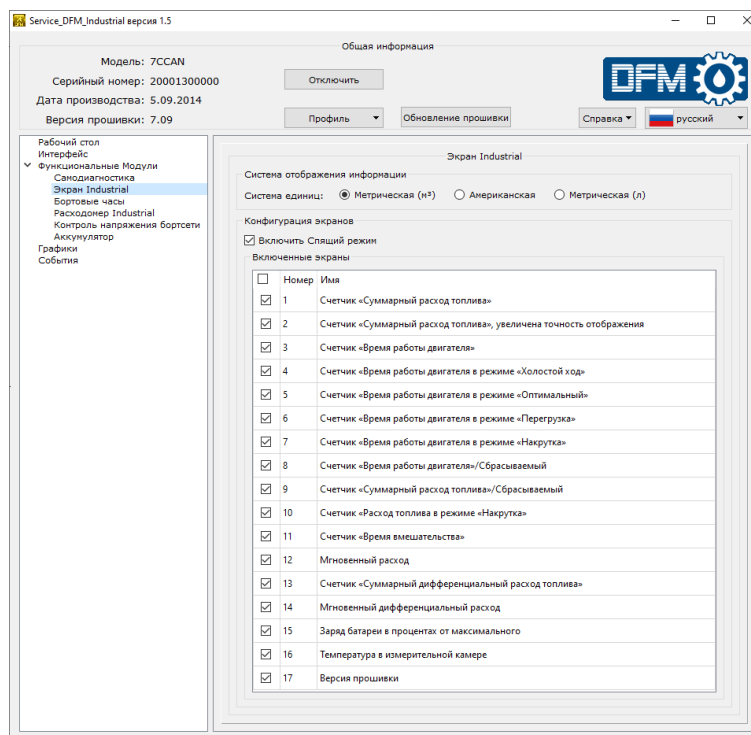


Рисунок E.2 — Пример окна настроек ФМ Экран Industrial в ПО Service DFM Industrial

Таблица E.2 — ФМ Экран Industrial. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Industrial

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Система отображения информации PGN 63166				
521332	Система единиц	Метрическая	м ³ /л/гал	Область для задания требуемой системы отображения показаний часового (мгновенного) расхода жидкости и всех Счетчиков (см. 1.6.6) на дисплее расходомера. В DFM Industrial можно задать одну из следующих систем отображения показаний: - метрическую (в м ³); - метрическую (в литрах); - американскую (в галлонах).
Конфигурация экранов PGN 63276				
521455	Спящий режим	Вкл	Нет	Поле для включения/выключения автоматического перехода расходомера в «спящий» режим через 1 мин после касания дисплея магнитным ключом. Включенный «спящий» режим позволяет экономить заряд встроенной батареи DFM Industrial. Для непрерывного отображения показаний на дисплее расходомера «спящий» режим следует выключить. Следует иметь в виду, что это ведет к снижению срока службы встроенной батареи DFM Industrial.
521454	Маска экранов	Вкл	Нет	Поля для включения/выключения любого из 17 информационных экранов DFM Industrial (см. 1.6.6).

E.3 ФМ Бортовые часы

[ФМ Бортовые часы](#) — предназначен для генерирования сигналов времени и передачи их остальным Функциональным модулям [DFM Industrial](#).

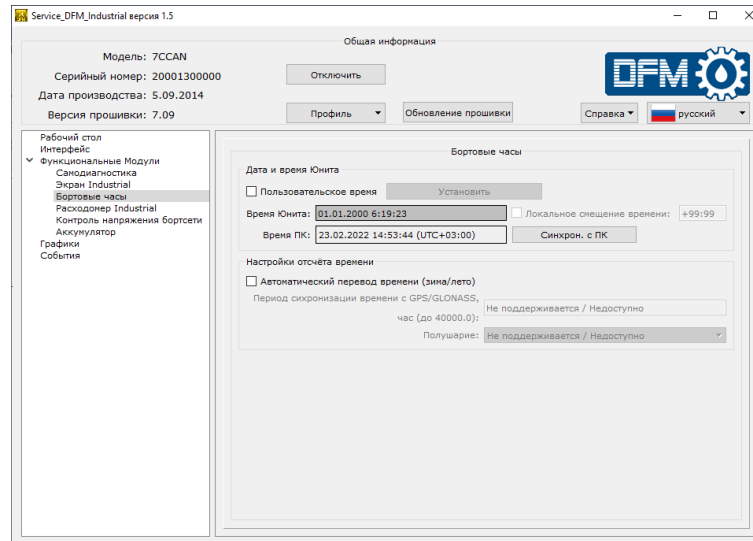


Рисунок E.3 — Пример окна настроек ФМ Бортовые часы ПО Service DFM Industrial

Таблица E.3 — ФМ Бортовые часы. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Industrial

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Диапазон	Пояснение
Время/Дата PGN 65254					
959	Секунды	По факту	с	0...62.5	Текущее время — секунды*.
960	Минуты	По факту	мин	0...250	Текущее время — минуты*.
961	Часы	По факту	ч	0...250	Текущее время — часы*.
963	Месяц	По факту	мес	0...250	Текущая дата — месяц*.
962	День	По факту	дн	0...62.5	Текущая дата — день*.
964	Год	По факту	год	1985...2235	Текущая дата — год*.
1601	Смещение времени в минутах	0	мин	0...59	Смещение времени (в минутах) относительно всемирного координированного времени, соответствующее локальному времени (часовому поясу). Включается и доступно для редактирования при установке текущего времени вручную и при синхронизации с временем на ПК.
1602	Смещение времени в часах	+3	ч	-23...+23	Смещение времени (в часах) относительно всемирного координированного времени, соответствующее локальному времени (часовому поясу). Включается и доступно для редактирования при установке текущего времени вручную и при синхронизации с временем на ПК.
Настройки отсчета времени PGN 63011					
521350	Автоматический перевод времени (зима/лето)	Выкл	Нет	Вкл/Выкл	Включение/выключение автоматического перевода текущего времени на зимнее/летнее время.
* Используется при регистрации Событий . Текущее время доступно пользователю для редактирования вручную либо путем синхронизации даты/времени с часами компьютера. По умолчанию время установлено в UTC формате (стандарт всемирного координированного времени) и отображается с учетом локального смещения.					

E.4 ФМ Расходомер Industrial

[ФМ Расходомер Industrial](#) — предназначен для получения информации о часовом (мгновенном) расходе жидкости, а также о расходе жидкости и времени работы расходомера — суммарном и по режимам работы.

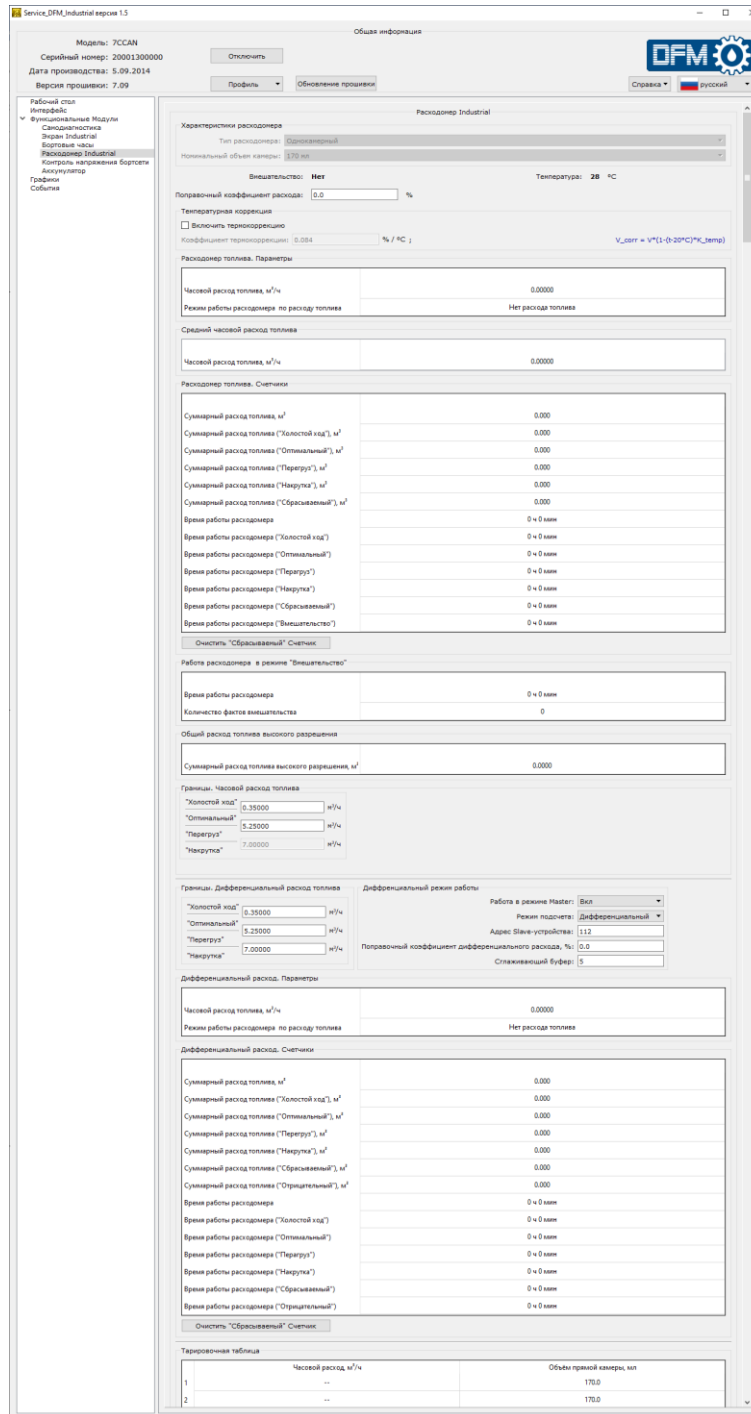


Рисунок E.4 — Пример окна настроек ФМ Расходомер Industrial ПО Service DFM Industrial

Таблица E.4 — ФМ Расходомер Industrial. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Industrial

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Часовой расход топлива. Поправочные коэффициенты PGN 63026				
521311	Включить термодоправку	Выкл	Вкл/Выкл	Функция автоматической корректировки измерения объемного расхода жидкости в зависимости от температуры, позволяющая повысить точность показаний расходомера. Настройка доступна пользователю для включения.
521433	Коэффициент термодоправки	0.084	%/°C	Ввод коэффициента объемного расширения жидкости при изменении температуры позволяет повысить точность показаний расходомера. Настройка доступна пользователю для редактирования только после включения функции температурной коррекции (см. 2.6.7)
521434	Поправочный коэффициент	0.0	%	Поправочный коэффициент расхода позволяет повысить точность измерения расхода жидкости при выявлении постоянного занижения/завышения показаний в конкретных условиях эксплуатации (при повышенном уровне вибрации, наличии воздуха в системе, при потерях через обратную магистраль). Настройка доступна пользователю для редактирования (см. 2.6.7)
Расходомер топлива. Параметры PGN 63159				
521313	Часовой расход топлива	По факту	м ³ /ч	Часовой (мгновенный) расход жидкости, протекающего через измерительную камеру расходомера.
521181	Режим работы двигателя по расходу	По факту	Нет	Текущий режим работы потребителя жидкости, соответствующий значению часового расхода топлива.
Средний часовой расход топлива PGN 63162				
521313/2.1	Часовой расход топлива / 2.1 Среднее значение	По факту	м ³ /ч	Значение часового (мгновенного) расхода жидкости, протекающего через измерительную камеру расходомера, усредненное за интервал времени 30 с. С помощью данного параметра удобно контролировать мгновенный расход жидкости при неравномерной скорости перекачки по магистрали.
Расходомер топлива. Счетчики PGN 63215				
521307	Суммарный расход топлива	По факту	м ³	Счетчик суммарного расхода жидкости во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик наращается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.0	Суммарный расход топлива / 9.0 Холостой ход	По факту	м ³	Счетчик суммарного расхода жидкости в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик наращается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.1	Суммарный расход топлива / 9.1 Оптимальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного расхода жидкости в режиме работы расходомера «Оптимальный». Счетчик наращается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.2	Суммарный расход топлива / 9.2 Перегруз	По факту	м ³	Счетчик суммарного расхода жидкости в режиме работы расходомера «Перегруз». Счетчик наращается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.3	Суммарный расход топлива / 9.3 Накрутка	По факту	м ³	Счетчик суммарного расхода жидкости, который превышал верхний допустимый предел для установленной модели расходомера. Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива жидкости. Счетчик наращается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/28.0	Суммарный расход топлива / 28.0 Сбрасываемый	По факту	м ³	Обнуляемый Счетчик суммарного расхода жидкости во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик может обнуляться пользователем и наращается с момента его предыдущего обнуления. Данный Счетчик может быть полезен при дозировании точных порций жидкости.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
521171	Время работы двигателя	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.0	Время работы двигателя/9.0 Холостой ход	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера в режиме работы «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.1	Время работы двигателя/9.1 Оптимальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера в режиме работы «Оптимальный». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.2	Время работы двигателя/9.2 Перегрузка	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера в режиме работы «Перегрузка». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.3	Время работы двигателя/9.3 Накрутка	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера, в течение которого произошло превышение верхнего допустимого предела расхода для установленной модели расходомера. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/28.0	Время работы двигателя / 28.0 Сбрасываемый	По факту	с	Обнуляемый Счетчик суммарного времени работы расходомера во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы «Холостой ход». Счетчик может обнуляться пользователем и наращивается с момента его предыдущего обнуления. Данный Счетчик может быть полезен при дозировании точных порций жидкости.
521171/9.5	Время работы двигателя/9.5 Вмешательство	По факту	с	Счетчик суммарного времени воздействия на расходомер внешних факторов (например, сильного магнитного поля), препятствующих его работе. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
Расходомер топлива. Работа двигателя в режиме вмешательства PGN 63174				
521171/9.5	Время работы двигателя/9.5 Вмешательство	По факту	с	Счетчик суммарного времени воздействия внешних факторов (например, сильного магнитного поля), препятствующих работе расходомера. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521267	Количество фактов вмешательства	По факту	шт.	Счетчик количества зафиксированных фактов воздействия на расходомер внешних факторов (например, сильного магнитного поля), препятствующих его работе.
Общий расход топлива высокого разрешения PGN 63222				
521316	Расход топлива за поездку высокого разрешения	По факту	м ³	Счетчик расхода жидкости повышенной точности за один технологический цикл, т.е. наращиваемый с момента включения питания расходомера и обнуляемый в момент выключения питания. Счетчик не реализован в текущей версии ПО.
521279	Суммарный расход топлива высокого разрешения	По факту	м ³	Счетчик суммарного расхода жидкости повышенной точности, наращиваемый с момента выпуска расходомера из производства. Счетчик не может быть обнулен пользователем.
Границы. Часовой расход топлива PGN 63163				
521317/9.0	Граница часовой расход топлива / 9.0 Холостой ход	По факту	м ³ /ч	Настройка границы режима работы расходомера «Холостой ход» (менее 10 % максимального часового расхода жидкости, протекающей через измерительную камеру). Настройка служит для определения текущего режима работы потребителя в зависимости от часового расхода. Настройка доступна для редактирования пользователем.
521317/9.1	Граница часовой расход топлива / 9.1 Оптимальный	По факту	м ³ /ч	Настройка границы режима работы расходомера «Оптимальный» (от 10 до 75 % максимального часового расхода жидкости, протекающей через измерительную камеру). Настройка служит для определения текущего режима работы потребителя в зависимости от часового расхода. Настройка доступна для редактирования пользователем.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
521317/9.2	Граница часовой расход топлива / 9.2 Перегруз	По факту	м³/ч	Настройка границы режима работы расходомера «Перегруз» (от 75 до 100 % максимального часового расхода жидкости, протекающей через измерительную камеру). Настройка служит для определения текущего режима работы потребителя в зависимости от часового расхода. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
Дифференциальный режим работы PGN 63204				
521268	Работа в режиме Master	Выкл	Нет	Включение режима Master для ведущего расходомера (подающая магистраль) и выключение режима Master для ведомого расходомера (обратная магистраль) из пары расходомеров, используемых в дифференциальном режиме работы (см. 2.6.8).
521270	Режим подсчета	Дифференциальный	Нет	Выбор требуемого режима подсчета показаний расходомера: - дифференциальный — расход жидкости вычисляется как разница расходов, измеренных расходомерами в подающей и обратной магистралях; - суммирование — расход жидкости вычисляется как сумма расходов, измеренных расходомерами в двух магистралях.
521269	Адрес Slave-устройства	112	Нет	Ввод уникального сетевого адреса для Slave-расходомера (обратная магистраль) из диапазона значений 111...118. Выбранный адрес не должен совпадать с сетевым адресом Master-расходомера.
521271	Поправочный коэффициент дифференциального расхода	0.0	Нет	Поправочный коэффициент расхода позволяет повысить точность дифференциального измерения расхода жидкости при выявлении постоянного занижения/завышения показаний в конкретных условиях эксплуатации (при повышенном уровне вибрации, наличии воздуха в магистрали, при потерях через обратку). Настройка доступна пользователю для редактирования).
521671	Сглаживающий буфер	5	Нет	Сглаживающий буфер используется для повышения точности дифференциального измерения в случаях неравномерного расхода жидкости в подающей/обратной магистрали. Значение буфера подбирают экспериментальным путем из диапазона 2...100. При равномерном расходе жидкости в магистралях не рекомендуется изменять значение сглаживающего буфера, установленное по умолчанию (5). При повышении неравномерности расхода жидкости, значение сглаживающего буфера следует увеличивать.
Границы. Дифференциальный расход топлива PGN 63205				
521317/9.0/2.15	Граница часовой расход топлива / 9.0 Холостой ход/ 2.15 Дифференциальный	По факту	м³/ч	Настройка границы режима работы расходомера «Холостой ход» — менее 10 % максимального дифференциального (разностного) расхода жидкости, протекающей через измерительные камеры Master-расходомера (подача) и Slave-расходомера (обратка). Настройка служит для определения текущего режима работы потребителя в зависимости от часового расхода жидкости. Настройка доступна для редактирования пользователем.
521317/9.1/2.15	Граница часовой расход топлива / 9.1 Оптимальный/ 2.15 Дифференциальный	По факту	м³/ч	Настройка границы режима работы расходомера «Оптимальный» (от 10 до 75 % максимального дифференциального (разностного) расхода жидкости, протекающей через измерительные камеры Master-расходомера (подача) и Slave-расходомера (обратка)). Настройка служит для определения текущего режима работы потребителя в зависимости от часового расхода жидкости. Настройка доступна для редактирования пользователем.
521317/9.2/2.15	Граница часовой расход топлива / 9.2 Перегруз/ 2.15 Дифференциальный	По факту	м³/ч	Настройка границы режима работы расходомера «Перегруз» (от 75 до 100 % максимального дифференциального (разностного) расхода жидкости, протекающей через измерительные камеры Master-расходомера (подача) и Slave-расходомера (обратка)). Настройка служит для определения текущего режима работы потребителя в зависимости от часового расхода жидкости. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
Дифференциальный расход. Параметры PGN 63196				
521313/2.15	Часовой расход топлива/ 2.15 Дифференциальный	По факту	м³/ч	Дифференциальный часовой (мгновенный) расход жидкости, протекающей через измерительные камеры Master-расходомера (подача) и Slave-расходомера (обратка).
521181/2.15	Режим работы двигателя по расходу/ 2.15 Дифференциальный	По факту	Нет	Текущий режим работы потребителя, соответствующий значению дифференциального часового расхода жидкости.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Дифференциальный расход. Счетчики PGN 63223				
521307/2.15	Суммарный расход топлива / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного дифференциального расхода жидкости во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.0/2.15	Суммарный расход топлива / 9.0 Холостой ход / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного дифференциального расхода жидкости в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.1/2.15	Суммарный расход топлива / 9.1 Оптимальный / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного дифференциального расхода жидкости в режиме работы расходомера «Оптимальный». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.2/2.15	Суммарный расход топлива / 9.2 Перегруз / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного дифференциального расхода жидкости в режиме работы расходомера «Перегрузка». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/9.3/2.15	Суммарный расход топлива / 9.3 Накрутка / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного дифференциального расхода жидкости, превышающего верхний допустимый предел расхода для установленной модели расходомера. Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива жидкости. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521307/28.0/2.15	Суммарный расход топлива / 28.0 Сбрасываемый / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Обнуляемый Счетчик суммарного дифференциального расхода жидкости во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик, наращивается с момента его предыдущего обнуления пользователем. Данный Счетчик может быть полезен при дозировании точных порций жидкости.
521307/9.4/2.15	Суммарный расход топлива / 9.4 Отрицательный / 2.15 Дифференциальный	По факту	м ³	Счетчик суммарного дифференциального расхода, для случаев, когда расход жидкости, возвращающейся через обратку, превышал расход жидкости в подающей магистрали. Счетчик наращивается только при дифференциальном измерении. Увеличение отрицательного расхода свидетельствует о повышенном пенообразовании в обратке при высокой скорости перекачки жидкости. Причиной повышенного пенообразования является наличие воздуха в обратной магистрали, вызванное разгерметизацией. Счетчик наращивается с момента выпуска DFM Industrial из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/2.15	Время работы двигателя / 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы измерительных камер расходомеров подающей и обратной магистралей при дифференциальном измерении, во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.0/2.15	Время работы двигателя / 9.0 Холостой ход / 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы измерительных камер расходомеров подающей и обратной магистралей при дифференциальном измерении, в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.1/2.15	Время работы двигателя / 9.1 Оптимальный / 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы измерительных камер расходомеров подающей и обратной магистралей при дифференциальном измерении, в режиме работы расходомера «Оптимальный». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.2/2.15	Время работы двигателя / 9.2 Перегруз / 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы измерительных камер расходомеров подающей и обратной магистралей при дифференциальном измерении, в режиме работы расходомера «Перегрузка». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
521171/9.3/2.15	Время работы двигателя/9.3 Накрутка/ 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы измерительных камер расходомеров подающей и обратной магистралей при дифференциальном измерении, в течение которого происходило превышение верхнего допустимого предела расхода для установленной модели расходомера. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/28.0/2.15	Время работы двигателя / 28.0 Сбрасываемый/ 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Обнуляемый Счетчик суммарного времени работы измерительных камер расходомеров в подающей и обратной магистралях при дифференциальном измерении, во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы расходомера «Холостой ход». Счетчик, наращивается с момента его предыдущего обнуления пользователем. Данный Счетчик может быть полезен при дозировании точных порций жидкости.
521171/9.5/2.15	Время работы двигателя/9.5 Вмешательство/ 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени воздействия внешних факторов (например, сильного магнитного поля), препятствующих работе расходомера при дифференциальном измерении. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
521171/9.4/2.15	Время работы двигателя/9.4 Отрицательный/ 2.15 Дифференциальный	По факту	с	Счетчик суммарного времени работы расходомера, для случаев, когда расход жидкости, возвращающейся через обратку, превышал расход жидкости в подающей магистрали. Счетчик наращивается только при дифференциальном измерении. Увеличение отрицательного расхода свидетельствует о повышенном пенообразовании в обратке при высокой скорости перекачки жидкости. Причиной повышенного пенообразования является наличие воздуха в обратной магистрали, вызванное разгерметизацией. Счетчик наращивается с момента выпуска DFM Industrial из производства и не может быть обнулен пользователем.
Характеристики расходомера PGN 63165				
521333	Тип расходомера	По факту	Нет	Производственная настройка для назначения типа расходомера: однокамерный либо дифференциальный. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
521230	Номинальный объем камеры	По факту	мл	Производственная настройка для задания номинального объема измерительной камеры расходомера из ряда значений: 5; 12.5; 20; 30; 75; 150 мл. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
Тарировочная таблица. Часовой расход (DFM Marine) PGN 63231				
521355	Количество элементов в массиве	10	шт.	Количество точек тарировочной таблицы, составленной в процессе тарировки расходомера Производителем. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
521232	Период импульсов	По факту	мс	Задается период выходного импульсного сигнала (см. 1.6.8) в процессе тарировки расходомера Производителем. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
521280	Объем камеры	По факту	мл	Задается объем измерительной камеры расходомера (см. 1.6.3) в процессе его производства. Настройка не доступна для редактирования пользователем.

E.5 ФМ Контроль напряжения бортсети

[ФМ Контроль напряжения бортсети](#) — предназначен для контроля:

- напряжения внешнего питания;
- задания нижней и верхней границ диапазона напряжения питания [Юнита](#);
- состояния ключа зажигания ТС (при использовании [DFM Industrial](#) на мобильном объекте).

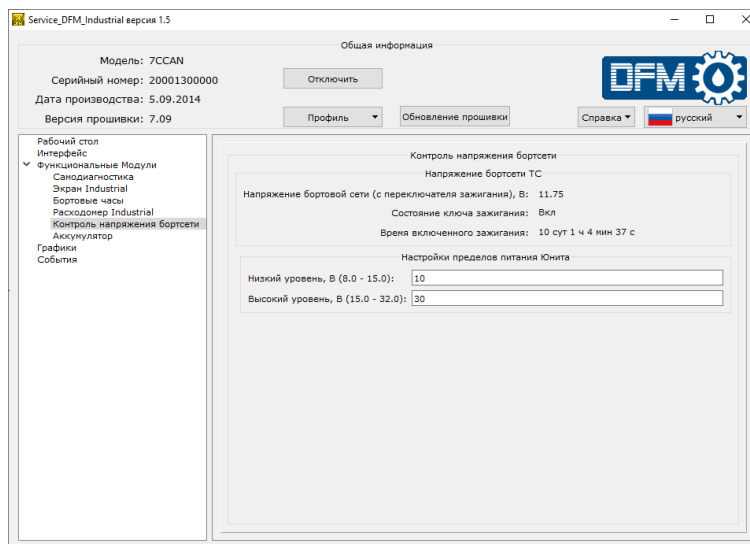


Рисунок E.5 — Пример окна настроек ФМ Контроль напряжения бортсети ПО Service DFM Industrial

Таблица E.5 — ФМ Контроль напряжения бортсети. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Industrial

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Диапазон	Пояснение
Напряжение бортсети PGN 62987					
158	Напряжение бортсети (с переключателя зажигания)	По факту	В	0...3212.75 В	Текущее значение напряжения бортсети на переключателе зажигания ТС .
521049	Состояние ключа зажигания	По факту	Нет	Вкл/Выкл	Текущее состояние (Вкл/Выкл) ключа зажигания ТС
521053	Время включенного зажигания	По факту	с	0...4211080000	Счетчик суммарного времени включенного зажигания с момента установки датчика на ТС. Пользователь не может самостоятельно сбросить значение этого Счетчика. Сброс возможен только Производителем либо РСЦ .
Границы напряжения бортсети PGN 63064					
521391/2.8	Граница напряжения бортсети/ 2.8 Минимум	10.0	В	8.0...15.0	Значение нижнего уровня диапазона напряжения питания расходомера. Настройка доступна пользователю для редактирования. Заданное значение напряжения используется как порог при регистрации важного События «Низкий уровень напряжения питания».
521391/2.7	Граница напряжения бортсети/ 2.7 Максимум	30.0	В	15.0...32.0	Значение верхнего уровня диапазона напряжения питания расходомера. Настройка доступна пользователю для редактирования. Заданное значение напряжения используется как порог при регистрации важного События «Высокий уровень напряжения питания».

E.6 ФМ Аккумулятор

[ФМ Аккумулятор](#) — предназначен для контроля текущего статуса питания [DFM Industrial](#), состояния встроенной батареи и общего времени автономного питания расходомера.

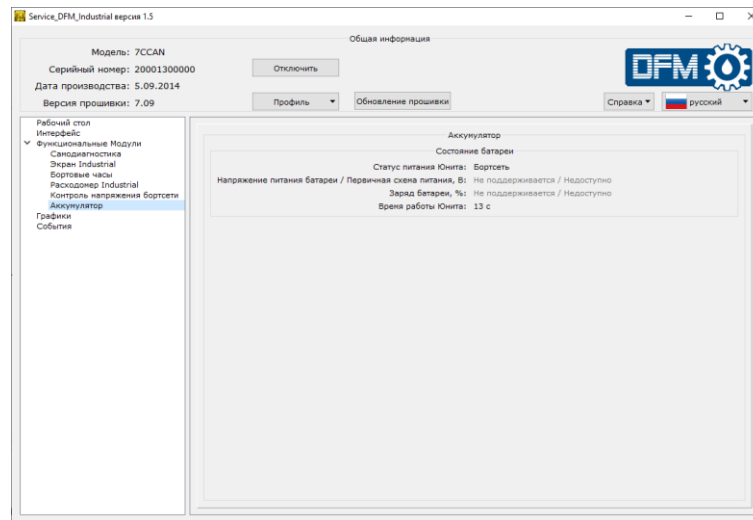


Рисунок E.6 — Пример окна настроек ФМ Аккумулятор ПО Service DFM Industrial

Таблица E.6 — ФМ Аккумулятор. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Industrial

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
				Аккумулятор PGN 63086
521129	Статус питания Юнита	По факту	Нет	Текущий статус питания расходомера: - питание от встроенного источника питания; - питание от внешнего источника питания (бортсети); - питание выключено; - определение статуса питания не поддерживается/недоступно Поскольку при работе с сервисным ПО обмен данными между ПК и расходомером происходит только при питании от внешнего источника, то статус питания при настройке расходомера всегда определяется как «Питание от бортовой сети»
167	Напряжение заряда аккумуляторной батареи	По факту	В	Текущее напряжение заряда встроенной батареи расходомера. При работе с сервисным ПО для данной настройки всегда отображается статус «Не поддерживается/Недоступно».
521061	Уровень заряда аккумулятора	По факту	%	Текущий уровень заряда встроенной батареи расходомера. При работе с сервисным ПО для данной настройки всегда отображается статус «Не поддерживается/Недоступно».
521116 /16.1	Время работы Юнита/16.1 Аккумулятор	По факту	с	Счетчик общего времени работы расходомера от встроенной батареи с момента его установки на ТС . Пользователь не может самостоятельно сбросить значение этого Счетчика. Сброс возможен только Производителем либо РСЦ .

Подробное описание [SPN](#), структура и содержание [PGN](#) ФМ DFM Industrial приведены на сайте <https://www.jv-technoton.com/> (для работы с БД S6 требуется регистрация).

Приложение Ж Обновление прошивки DFM Industrial



ВНИМАНИЕ: Обновление прошивки [DFM Industrial](#) (возможно только для моделей с интерфейсным кабелем) следует производить **только** с целью реализации усовершенствований, рекомендованных [Производителем](#).

Производитель оставляет за собой право изменять без согласования с потребителем технические характеристики DFM Industrial, не ведущие к ухудшению их потребительских качеств.

Для обновления прошивки DFM Industrial следует выполнить следующую последовательность действий:


1) Подключите расходомер к ПК с помощью сервисного адаптера (см. [2.6.1](#)) и установите сеанс связи между DFM Industrial и ПК (см. [2.6.3](#)).



ВАЖНО: В процессе перепрошивки напряжение питания DFM Industrial не должно выходить за пределы диапазона от 10 до 45 В.

2) Нажмите в ПО Service DFM Industrial кнопку .

3) Выберите на диске ПК или съемном носителе файл прошивки (***.bif3**).

4) Нажатием кнопки , запустите процесс загрузки файла прошивки в память DFM Industrial.

После автоматической проверки файла прошивки на его целостность и совместимость, появится окно процесса загрузки файла прошивки в память DFM Industrial. В случае возникновения ошибок ПО выдаст соответствующее предупреждение.

Для отмены процедуры прошивки следует нажать кнопку .



ВНИМАНИЕ: Во избежание выхода DFM Industrial из строя, до окончания операции загрузки данных **запрещается**:

- выключать ПК;
- отключать питание [Юнита](#);
- отключать Юнит от сервисного адаптера и адаптер от ПК;
- выполнять на ПК ресурсоёмкие программы.

После успешной процедуры обновления прошивки появится соответствующее сообщение и ПО автоматически разорвет связь между ПК DFM Industrial.

В случае успешной перепрошивки расходомер будет вновь готов к работе. При следующем сеансе связи между ПК и DFM Industrial в ПО отобразится новая версия прошивки.

Если перепрошивка DFM Industrial была завершена некорректно и текущая версия встроенного ПО была нарушена, то перепрошивку следует повторить. В данном случае активируется работа встроенного загрузчика прошивки, позволяющая восстановить работоспособное состояние DFM Industrial. Если повторная попытка завершится неудачей, рекомендуем обратиться за консультацией в службу [техподдержки Технотон](#) по e-mail support@technoton.by.

Приложение И

Характеристики электромагнитной совместимости

Таблица И.1 — Защита цепей питания DFM Industrial СК/CCAN от кондуктивных, емкостных и индуктивных помех согласно ISO 7637-2:2002

Испытательный импульс	Степень жесткости	Испытательный уровень U_s , В при напряжении питания	
		12 В	24 В
1	IV	-100	-600
2a	IV	+50	+50
2b	IV	+10	+20
3a	IV	-150	-200
3b	IV	+100	+200
4	IV	-7	-16
5	III	+65	+123

Таблица И.2 — Защита сигнальных цепей DFM Industrial СК/CCAN от кондуктивных, емкостных и индуктивных помех согласно ISO 7637-3:2002

Испытательный импульс	Степень жесткости	Испытательный уровень U_s , В при напряжении питания	
		12 В	24 В
Импульс а малой длительности	IV	-60	-80
Импульс b малой длительности	IV	+40	+80
Положительный импульс большой длительности (DCC)	IV	+30	+45
Отрицательный импульс большой длительности (DCC)	IV	-30	-45
Положительный импульс большой длительности (ICC)	IV	+6	+10
Отрицательный импульс большой длительности (ICC)	IV	-6	-10

Таблица И.3 — Напряженность поля собственных радиопомех DFM Industrial СК/CCAN согласно Правилам ООН № 10 (Пересмотр 4)

Полоса частот, на которой проводились испытания, МГц	Квазипиковое значение напряженности поля радиопомех, дБ (мкВ/м)		Среднее значение напряженности поля радиопомех, дБ (мкВ/м)	
	Горизонтальная поляризация	Вертикальная поляризация	Горизонтальная поляризация	Вертикальная поляризация
30...34	27	25	20	20
34...45	23	21	16	18
45...60	18	18	13	14
60...75	17	16	10	9
75...100	11	13	7	8
100...130	12	14	7	9
130...170	22	16	18	12
170...225	24	18	18	13
225...300	32	24	27	11
300...400	19	21	13	14
400...525	22	24	16	15
525...700	24	27	23	23
700...850	34	32	25	27
850...1000	35	33	27	26

Приложение К Видеография

1) Видеоролик «Расходомеры топлива DFM Marine».

Ссылка для просмотра:  https://www.youtube.com/watch?v=31RqwCkv_Ck

2) Видеоролик «Установка расходомеров топлива DFM» (пример установки DFM по схеме «на давление» (после помпы) на трактор МТЗ).

Ссылка для просмотра:  <https://www.youtube.com/watch?v=YYeqzt2hK7I>

3) Видеоролик «Принцип работы расходомера топлива DFM» (принцип измерения объема протекающего топлива в измерительной камере DFM).

Ссылка для просмотра:  <https://www.youtube.com/watch?v=RXjvwyy1zIY>

4) Видеоролик «Установка расходомера топлива DFM за рекордное время!» (за какое время можно установить DFM?).

Ссылка для просмотра:  https://www.youtube.com/watch?v=GY8_lGd2zuA

5) Интерактивная инструкция «Расходомеры топлива DFM: выбор схемы установки, аксессуаров и монтажного комплекта»

Ссылка для просмотра:

<https://www.jv-technoton.com/ru/vybor-shemy-ustanovki-rashodomera-topliva/>

6) Другие видеоматериалы Технотон представлены на регулярно обновляющейся странице канала YouTube по ссылке:

 <https://www.youtube.com/channel/UCmtxMTzJNAQHGMjUJS04HDQ>