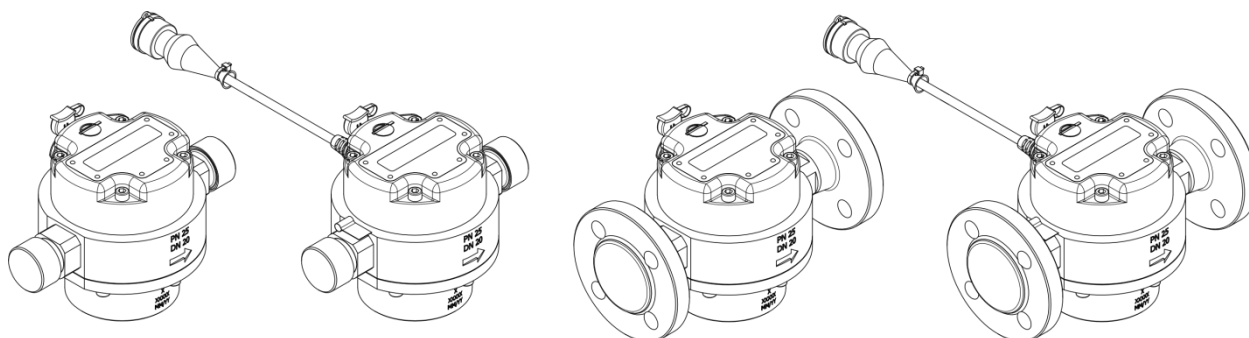




## РАСХОДОМЕРЫ ТОПЛИВА



### DFM Marine 1000/2000/4000

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ (включает руководство пользователя ПО Service DFM Marine)

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижегород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

## Содержание

Содержание .....	2
История изменений.....	4
Термины и определения.....	5
Введение .....	7
1 Основные сведения и технические характеристики.....	9
1.1 Назначение и область применения.....	9
1.2 Внешний вид и комплектность .....	12
1.3 Модели DFM Marine .....	13
1.3.1 Автономные расходомеры топлива с дисплеем .....	13
1.3.2 Расходомеры топлива с дисплеем и интерфейсным кабелем .....	14
1.4 Диапазоны измерения и точность .....	15
1.5 Устройство и принцип работы.....	16
1.6 Технические характеристики .....	18
1.6.1 Рабочие жидкости .....	18
1.6.2 Основные характеристики .....	19
1.6.3 Характеристики измерительных камер .....	20
1.6.4 Режимы питания .....	21
1.6.5 Режимы работы.....	22
1.6.6 Данные, отображаемые на дисплее .....	23
1.6.7 Защита DFM Marine от накрутки и вмешательства.....	26
1.6.8 Характеристики выходного импульсного сигнала .....	27
1.6.9 Характеристики и Протокол выходного интерфейса CAN/S6.....	28
1.7 Совместимость DFM Marine с терминалами .....	29
1.8 Выбор DFM Marine.....	30
1.8.1 Выбор в зависимости от мощности двигателя (теплопроизводительности котла) .....	30
1.8.2 Выбор в зависимости от потока топлива в подающей и обратной топливных магистралях .....	31
2 Установка DFM Marine .....	32
2.1 Внешний осмотр перед началом работ.....	32
2.2 Оценка состояния потребителя топлива .....	33
2.3 Общие указания по монтажу.....	34
2.4 Примеры схем подключения расходомера к топливной системе .....	37
2.5 Электрическое подключение .....	41
2.6 Настройка расходомеров .....	44
2.6.1 Подключение DFM Marine к ПК.....	44

2.6.2 Интерфейс ПО .....	48
2.6.3 Авторизация .....	49
2.6.4 Профиль DFM Marine .....	51
2.6.5 Параметры подключения к внешнему устройству .....	53
2.6.6 Проверка функционирования .....	54
2.6.7 Адаптация к условиям эксплуатации .....	55
3 Проверка точности измерений .....	57
3.1 Условия проведения испытаний .....	57
3.2 Методика проведения испытаний .....	58
4 Контроль зарегистрированных Событий .....	59
5 Диагностирование и устранение неисправностей .....	60
6 Поверка .....	61
7 Техническое обслуживание .....	62
8 Упаковка .....	63
9 Хранение .....	64
10 Транспортирование .....	65
11 Утилизация .....	66
Контактная информация .....	67
Приложение А Габаритные размеры и масса .....	68
Приложение Б Акт осмотра потребителя топлива .....	69
Приложение В Протокол контрольного пролива .....	70
Приложение Г Сигнальные кабели DFM Marine .....	71
Приложение Д Варианты подключения DFM Marine CAN .....	72
Приложение Е SPN Функциональных модулей DFM Marine .....	76
Приложение Ж Обновление прошивки DFM Marine .....	83
Приложение И Видеография .....	84

## История изменений

Версия	Дата	Редактор	Описание изменений
1.0	05.2017		Базовая версия

## Термины и определения

**ORF 4** — Телематический сервис [Технотон](#), предназначенный для приема по каналам сети Интернет Бортовых отчетов, их обработки и отображения Оперативных данных в на фоне карты местности, накопления информации в базе данных и подготовки Аналитических отчетов по запросу пользователя.



**S6** — Телематический Интерфейс транспортных средств (ТС), разработанный Технотон для обеспечения интеграции систем GPS/ГЛОНАСС мониторинга транспорта с элементами электрооборудования автомобиля. Представляет собой систему кабелей и протоколов. Физически реализован на основе интерфейсов CAN 2.0B (ISO 11898-1:2003) и K-Line (ISO 14230). Протокол обмена информацией Телематического Интерфейса S6 построен на основе стандарта SAE J1939 и удовлетворяет его требованиям.



**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 — Граница напряжения бортсети/Минимум).

**Аналитический отчет** — Отчет ORF 4 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), Compass (КНР).

**Маршрут** — Массив данных, содержащий координаты, скорость и направление движения ТС. Соответствует маршруту машины на местности. На Карте отображается в виде линий. Направление движения ТС отображается в виде стрелок.

**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** — Аппаратно-программный комплекс Телематического сервиса ORF 4, предназначенный для обработки и хранения Оперативных данных, для формирования и передачи через сеть Интернет Аналитических отчетов по запросу пользователей ORF 4.

**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, время работы двигателя ТС, пройденный путь, счетчик моточасов и др.

**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.

**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, подключаемый к Телематическому интерфейсу S6. В применении к настоящему документу этим термином обозначаются расходомеры топлива [DFM Marine](#).

## Введение


Рекомендации и правила, изложенные в Руководстве по эксплуатации относятся к **расходомерам топлива DFM Marine** (далее — [DFM Marine](#)).

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках, рекомендации по эксплуатации, установке, а также определяет порядок настройки DFM Marine с помощью программного обеспечения (далее — ПО) Service DFM Marine версии 1.2.



**— точные инструменты для измерения расхода топлива на водном транспорте, локомотивах, мощных дизель-генераторах, горелках, карьерной технике. Могут использоваться в составе [Телематических систем](#) и автономно.**

Отличительные особенности DFM Marine:

- соответствие отечественным и европейским стандартам;
- учет фактического расхода топлива и времени работы потребителя топлива — суммарных и в отдельности для режимов потребления «Холостой ход», «Оптимальный», «Перегрузка», «Накрутка» и «Вмешательство»;
- защита от несанкционированного вмешательства в работу и накрутки показаний;
- максимальная информативность выходных данных \*;
- высокая надежность передачи данных по цифровому интерфейсу \*;
- уникальная функция самодиагностики позволяет в реальном времени контролировать качество работы расходомера\*;
- возможность интеграции в [Телематический интерфейс](#)  \*;
- встроенная батарея обеспечивает хранение во внутренней энергонезависимой памяти расходомера всех результатов измерений, [Счетчиков](#) и [Событий](#);
- термокоррекция с настраиваемым коэффициентом обеспечивает автоматическую коррекцию показаний, исходя из температуры окружающей среды \*\*;
- удобство настройки расходомеров с помощью сервисного комплекта S6 SK, единого для всего оборудования с интерфейсом S6\*\*;
- установка в топливопровод с помощью фланцевого либо резьбового подключения на выбор;
- допускается снятие электронного блока расходомера без демонтажа DFM Marine из топливопровода;
- для установки расходомера не требуются прямолинейные участки входного и выходного топливопроводов;
- точность показаний не снижается при работе в тяжелых условиях эксплуатации, тряске и вибрациях;
- минимальное сопротивление потоку жидкости;
- 100 % производимых расходомеров проходят поверку на метрологически аттестованной установке;
- качественная техподдержка и доступная цена.

---

\* Для моделей DFM Marine CAN.

\*\* Для моделей DFM Marine с интерфейсным кабелем.

Условное обозначение DFM Marine для заказа формируется в соответствии с рисунком 1:



\* Интерфейсы RS-232 (протокол DUT-E COM (LLS)) и RS-485 (протокол Modbus) — под заказ

Рисунок 1 — Условное обозначение расходомеров топлива DFM Marine для заказа

Примеры записи DFM Marine при заказе:

«Расходомер топлива DFM Marine 1000C FL»,  
(максимальный расход — 1000 л/ч, автономный с дисплеем, с фланцевым присоединением, материал изготовления — латунь).

«Расходомер топлива DFM Marine 2000CK TL»,  
(максимальный расход — 2000 л/ч, с выходным нормированным импульсом, с резьбовым присоединением, материал изготовления — латунь).

«Расходомер топлива DFM Marine 4000CCAN FA»,  
(максимальный расход — 4000 л/ч, выходной интерфейс — CAN/S6, с фланцевым присоединением, материал изготовления — дюраль).



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

Производитель гарантирует соответствие [DFM Marine](#) 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 Marine, не ведущие к ухудшению потребительских качеств продукта.



# 1 Основные сведения и технические характеристики

## 1.1 Назначение и область применения

**DFM**  предназначены для измерения расхода топлива в топливных магистралях высокомощных двигателей транспортных средств либо стационарных установок (см. рисунок 2).

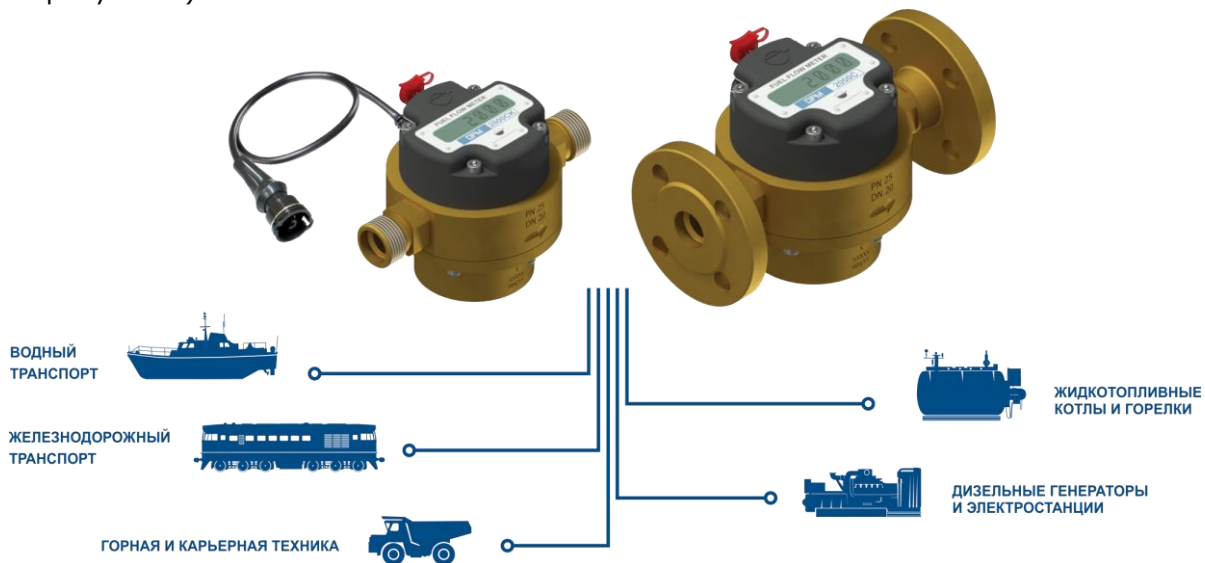
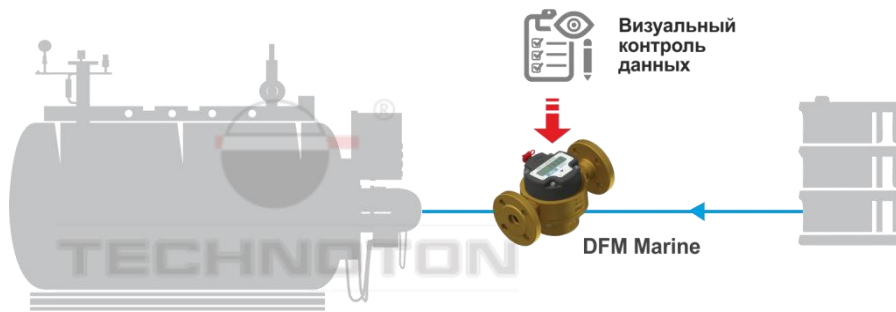


Рисунок 2 — Назначение расходомеров топлива DFM Marine

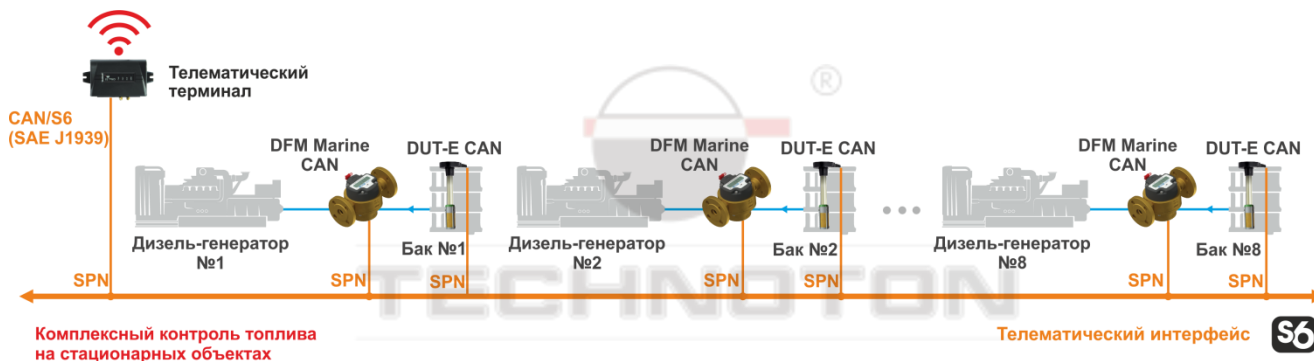
**Область применения** — Расходомеры топлива [DFM Marine](#) могут применяться как в составе [Телематических систем](#), так и автономно (см. рисунок 3).



а) пример использования DFM Marine в Телематической системе



б) пример автономного использования DFM Marine



в) пример использования DFM Marine в составе Телематического интерфейса S6 \*

Рисунок 3 — Примеры применения расходомеров топлива DFM Marine

**DFM Marine** устанавливается в топливную магистраль двигателя/котла/горелки, измеряет часовой (мгновенный) расход топлива и формирует выходной сигнал для передачи на терминал мониторинга транспорта (см. рисунок 3 а).

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 [Маршрут](#) и расход топлива ТС за заданный интервал времени (см. рисунок 4).

Разновидности расходомеров топлива DFM Marine приведены в 1.3.

**При использовании автономных DFM Marine** данные о мгновенном расходе топлива, расходе топлива и времени работы двигателя (суммарных и по режимам работы) считываются визуально со встроенного дисплея расходомера (см. рисунок 3 б).

**DFM Marine с импульсным выходом** позволяют пользователю получать данные о фактическом потреблении топлива двигателем (о суммарном расходе топлива за время работы и о среднем часовом расходе потребителя топлива).

**DFM Marine с интерфейсом CAN** позволяют в реальном времени контролировать расширенный объем полезной информации:

- часовой (мгновенный) расход топлива;
- время работы двигателя — суммарное и по режимам работы;
- расход топлива — суммарный и по режимам работы двигателя;
- напряжение бортовой сети;
- общее время работы расходомера и время работы от встроенной батареи;
- неисправности расходомера;
- факты несанкционированного воздействия на расходомер.

\* Могут использоваться только DFM Marine CAN.

Использование Протокола J1939 позволяет [DFM Marine CAN](#) работать в составе [Телематического интерфейса S6](#) совместно с датчиками уровня топлива [DUT-E CAN](#) и другим оборудованием (см. рисунок 3 в). Телематический терминал по одному интерфейсному входу CAN может получать информацию от 1 до 8 расходомеров DFM Marine CAN и от 1 до 8 датчиков DUT-E CAN. Данная возможность особенно актуальна для контроля топлива на объектах, оснащенных несколькими двигателями (речных судах, тепловозах, комплексах дизель-генераторов, котельном оборудовании и др.).

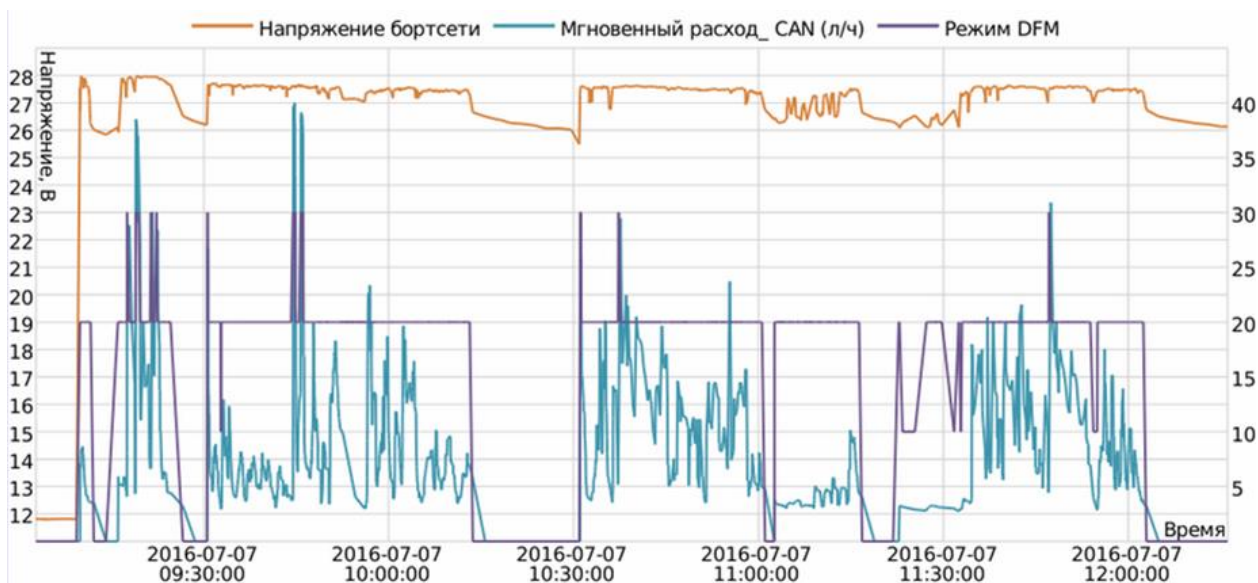


Рисунок 4 — Пример Аналитического отчета, сформированного ORF 4 на основании данных расходомеров топлива DFM Marine CAN

Применение расходомеров топлива DFM Marine обеспечивает владельцу транспорта:

- учет фактического расхода топлива;
- учет фактического времени работы техники;
- нормирование расхода топлива;
- выявление и предотвращение хищений топлива;
- мониторинг в реальном времени и оптимизацию расхода топлива;
- испытание силовых агрегатов в части потребления топлива.

## 1.2 Внешний вид и комплектность



- |          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | Расходомер топлива <a href="#">DFM Marine</a>         | - 1 шт.; |
| <b>2</b> | Магнитный ключ-таблетка                               | - 1 шт.; |
| <b>3</b> | Сигнальный кабель CABLE DFM 98.20.003 (7,5 м)*        | - 1 шт.; |
| <b>4</b> | Свидетельство о поверке                               | - 1 шт.; |
| <b>5</b> | Паспорт с вкладышем информационных экранов DFM Marine | - 1 шт.; |
| <b>6</b> | Предохранитель (2 А) с держателем**                   | - 1 шт.; |

Рисунок 5 — Комплект поставки DFM Marine

\* Поставляется только в комплекте DFM Marine СК. Для DFM Marine CAN сигнальный кабель S6 SC-CW-700 (см. [2.5](#)) приобретается отдельно.

\*\* Для автономных DFM Marine не комплектуется.

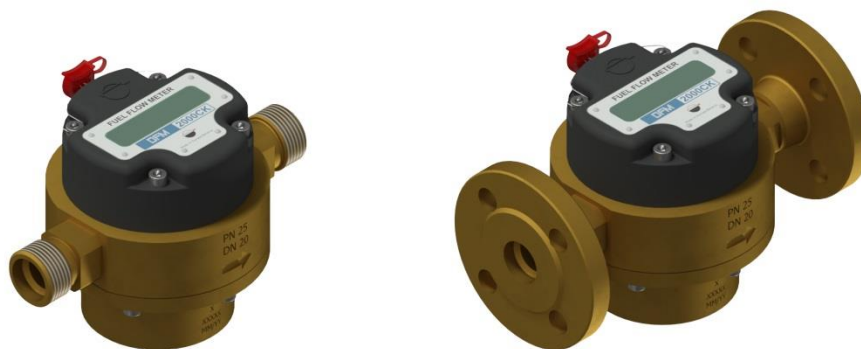
## 1.3 Модели DFM Marine

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

- 1) По наличию выходного интерфейса:
  - автономные расходомеры топлива с дисплеем;
  - расходомеры топлива с дисплеем и интерфейсным кабелем:
    - с импульсным выходом;
    - с цифровым интерфейсом CAN/S6 (SAE J1939).
- 2) По типу присоединения к топливопроводу:
  - фланцевое — фланец согласно ГОСТ 12815-80, DIN 2501;
  - резьбовое — наружная трубная резьба согласно ГОСТ 6357-81, DIN 259, ISO R228.
- 3) По материалу изготовления корпуса и присоединений:
  - дюраль;
  - латунь.

### 1.3.1 Автономные расходомеры топлива с дисплеем

**Автономные расходомеры топлива с дисплеем** (модели **DFM Marine C**) (см. рисунок 6) — служат для построения системы учета топлива на предприятии без применения дополнительного оборудования и программного обеспечения.



а) с резьбовым присоединением      б) с фланцевым присоединением

Рисунок 6 — Внешний вид автономных расходомеров топлива с дисплеем

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

### 1.3.2 Расходомеры топлива с дисплеем и интерфейсным кабелем

**Расходомеры топлива с дисплеем и интерфейсным кабелем** (модели **DFM Marine CK/CCAN**) (см. рисунок 7) могут работать как автономно, так и в составе [Телематической системы](#).



а) с резьбовым присоединением      б) с фланцевым присоединением

*Рисунок 7 — Внешний вид расходомеров топлива с дисплеем и интерфейсным кабелем*

Информация о расходе топлива и времени работы ТС отображается на дисплее. Кроме того, информация о расходе топлива выдается в импульсный выход (**DFM Marine CK**).

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

## 1.4 Диапазоны измерения и точность

Таблица 1 — Диапазоны измерения и точность расходомеров топлива DFM Marine

Типоразмерный ряд	Стартовый расход*, м <sup>3</sup> /ч	Минимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	Максимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	Относительная погрешность, %, не более**
<b>DFM Marine 1000</b>	0,01	0,02	1	±0,5
<b>DFM Marine 2000</b>	0,02	0,04	2	
<b>DFM Marine 4000</b>	0,04	0,08	4	

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

\*\* При расходе менее 0,05 м<sup>3</sup>/ч возможна погрешность не более ±1,0 %.



**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** Если средний расход топлива потребителем близок к верхнему пределу измерения для конкретной модели расходомера, то выберите следующую после нее модель типоразмерного ряда [DFM Marine](#). Это обеспечит отсутствие влияния расходомера на топливную систему, а также более длительный срок его службы.



## 1.5 Устройство и принцип работы

**DFM Marine** состоит\* из измерительной камеры кольцевого типа (1), измерительной «головы» с дисплеем и находящимся внутри электронным блоком (2), корпуса с присоединительными элементами (фланцами либо штуцерами с наружной трубной резьбой) (3), интерфейсного кабеля с разъемом подключения (4) (см. рисунок 8).

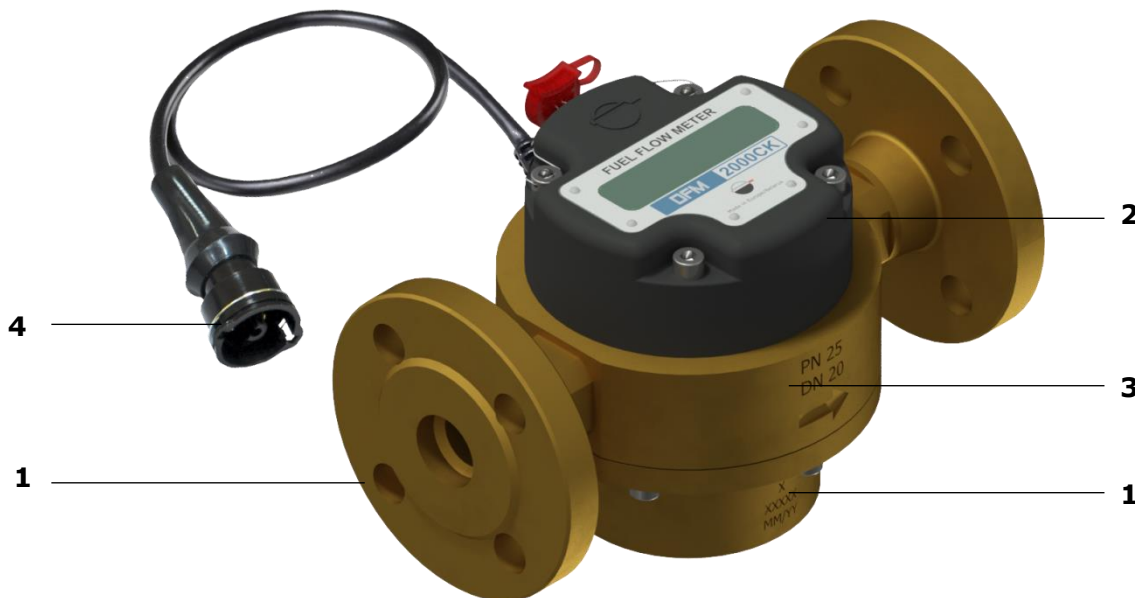


Рисунок 8 — Составные части DFM Marine

DFM Marine относится к приборам прямого объемного измерения расхода топлива с измерительной камерой кольцевого типа.

**Принцип работы DFM Marine** основан на измерении объема топлива, протекающего через [измерительную камеру](#). Под давлением жидкости, поступающей через входной штуцер расходомера во входное отверстие измерительной камеры, кольцо катится по внутренней поверхности камеры и одновременно скользит вдоль перемычки. Кольцо вытесняет жидкость из камеры через ее выходное отверстие в выходной штуцер (см. рисунок 9).

За один оборот кольца вытесняется объем жидкости, равный объему камеры, а электронная плата DFM Marine вырабатывает один выходной импульс (см. анимационный ролик [Принцип работы расходомера топлива DFM](#)).



Рисунок 9 — Схема работы измерительной камеры DFM Marine

\* Устройство представлено на примере модели DFM Marine СК.



При использовании DFM Marine в составе [Телематической системы](#), интерфейсный кабель расходомера подключается к соответствующему входу терминала (регистрирующего устройства).

Отличительные конструктивные особенности расходомеров топлива DFM Marine:

- конструкция [DFM Marine](#) обеспечивает прохождение жидкости даже при неподвижном кольце (например, в результате засорения камеры);
- специальное покрытие кольца обеспечивает его долговечность и износоустойчивость;
- измерительная камера изготовлена из латуни, которая обладает хорошей конструктивной прочностью и коррозионной стойкостью;
- для правильной работы измерительной камеры не обязательны прямые участки топливопровода на входе и выходе расходомера;
- допускается снятие измерительной «головы» расходомера без его демонтажа из топливопровода;
- большое «проходное» сечение минимизирует гидравлическое сопротивление потоку топлива;
- усовершенствованная магнитная схема и широкие возможности настроек с помощью сервисного ПО снижают чувствительность DFM Marine к гидроударам в топливной системе и повышают точность измерения.

## 1.6 Технические характеристики

### 1.6.1 Рабочие жидкости

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

- дизельное топливо (ГОСТ 305, СТБ 1658);
- печное топливо (ГОСТ 10585);
- котельное топливо (ГОСТ 10585, СТБ 1906);
- моторное топливо (ГОСТ 1667);
- биотопливо (ГОСТ Р 52808, СТБ 1658);
- другие виды жидкого топлива и минеральные масла с кинематической вязкостью **от 1,5 до 6 мм<sup>2</sup>/с.**

#### **ВНИМАНИЕ:**

**1)** Все выпускаемые из производства DFM Marine поверяются на дизельном топливе. При заказе для измерения другого вида жидкости следует указывать ее вязкость .



**2)** При работе на жидкости с кинематической вязкостью более 6 мм<sup>2</sup>/с, верхний предел диапазона измерения DFM Marine будет ниже нормируемого, а падение давления на расходомере — выше.

**3)** Размер посторонних включений в жидкость должен быть не более 0,250 мм (для DFM Marine 1000) и 0,400 мм (для DFM Marine 2000 и DFM Marine 4000).

**4)** Расходомеры топлива DFM Marine изготовлены из материалов, устойчивых к воздействию бензина. Однако, при работе с бензином не гарантируется заявленный межкалибровочный интервал расходомера (см. [1.6.3](#)).

## 1.6.2 Основные характеристики

Таблица 2 — Основные характеристики DFM Marine

Наименование показателя, единица измерения	Значение		
	DFM Marine 1000	DFM Marine 2000	DFM Marine 4000
Максимальное давление при фланцевом подключении, атм	25		
Максимальное давление при резьбовом подключении, атм	16		
Номинальное давление топлива, атм	2		
Тип наружной присоединительной резьбы	G3/4-A	G1-A	G1 1/4-A
Межосевое расстояние отверстий фланца, мм	65	75	85
Диапазон напряжения питания, В	от 10 до 45		
Ток потребления при 12 В, мА, не более	50		
Ток потребления при 24 В, мА, не более	25		
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °С	от минус 20 до плюс 60		
Виброустойчивость	Максимальное ускорение до 100 м/с <sup>2</sup> в диапазоне частот от 5 до 250 Гц (ГОСТ 3940, ГОСТ Р 50607)		
Стойкость к воздействию агрессивных сред	Маслобензостойкие (ГОСТ 3940, ГОСТ Р 52230)		
Электромагнитная совместимость	<ul style="list-style-type: none"> <li>• защита от электростатических разрядов, степень жесткости II (ГОСТ 30378, ГОСТ Р 50607);</li> <li>• защита от кондуктивных помех, степень жесткости IV (СТБ ISO 7637-2, ГОСТ 28751)</li> </ul>		
Степень защиты корпуса	IP54		
Габаритные размеры	см. <a href="#">приложение А</a>		
Масса			

### 1.6.3 Характеристики измерительных камер

Таблица 3 — Характеристики измерительных камер расходомеров топлива DFM Marine

Типоразмерный ряд расходомеров	Диаметр условного прохода (DN), мм	Номинальный объем измерительной камеры, мл	Межкалибровочный интервал*, м <sup>3</sup>
<b>DFM Marine 1000</b>	15	30	1200
<b>DFM Marine 2000</b>	20	75	2800
<b>DFM Marine 4000</b>	25	150	5250
* См. <a href="#">7</a>			

## 1.6.4 Режимы питания

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

- **автономное питание** (модели **DFM Marine C**) — работа DFM Marine обеспечивается от встроенной батареи. Расчетная продолжительность работы DFM Marine до полного разряда батареи не менее 36 мес.
- **комбинированное питание** (модели **DFM Marine СК/ССАН**) — работа DFM Marine обеспечивается от источника внешнего питания (бортсети), либо от встроенной батареи (если выключено питание от бортсети). Автоматическое переключение на автономный режим питания происходит также при пониженном напряжении бортовой сети (менее 8 В).  
Расчетная продолжительность работы DFM Marine при отключенном питании от бортовой сети 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 Marine СК/ССАН возможен съем данных с дисплея расходомера в объеме [таблицы 5](#). После включения питания бортовой сети, результаты измерений передаются в выходной интерфейс.

### 1.6.5 Режимы работы

Таблица 4 — Режимы работы расходомеров топлива DFM Marine

Работа двигателя			Накрутка $Q > Q_{\max}$	Вмешательство Воздействие постоянного магнитного поля в течение времени более 5 с
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> <math>Q</math> — мгновенный расход;  <math>Q_0</math> — стартовый расход;  <math>Q_{\min}</math> — нижний предел диапазона измерения;  <math>Q_{\max}</math> — верхний предел диапазона измерения.                 </p>				



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

### 1.6.6 Данные, отображаемые на дисплее

Информационные экраны дисплея [DFM Marine](#) (см. таблицу 5) переключаются при касании магнитным ключом-таблеткой поверхности измерительной «головы» под дисплеем (см. рисунок 10).



Рисунок 10 — Переключение информационных экранов дисплея DFM Marine

Для экономии заряда встроенной батареи дисплей DFM Marine автоматически переходит в «спящий» режим через 1 мин после последнего касания магнитным ключом. При этом на дисплее отображаются точки (см. рисунок 11).



Рисунок 11 — Вид дисплея DFM Marine в «спящем» режиме

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

Таблица 5 — Информационные экраны дисплея DFM Marine

Номер экрана	Отображаемые данные	Разрядность		Единица измерения	
		метрическая система мер	американская система мер	метрическая система мер	американская система мер
1	Суммарный расход топлива	10E-4	10E-2	м³	гал
2	Суммарный расход топлива высокого разрешения	10E-6	10E-4	м³	гал
3	Время работы двигателя	0,1	0,1	ч	ч
4	Время работы двигателя. Холостой ход	0,1	0,1	ч	ч
5	Время работы двигателя. Оптимальный	0,1	0,1	ч	ч
6	Время работы двигателя. Перегруз	0,1	0,1	ч	ч
7	Время работы двигателя. Накрутка	0,1	0,1	ч	ч
8	Время работы двигателя. Сбрасываемый	0,1	0,1	ч	ч
9	Суммарный расход топлива. Сбрасываемый	10E-4	10E-2	м³	гал
10	Суммарный расход топлива. Накрутка	10E-4	10E-2	м³	гал
11	Время вмешательства	0,1	0,1	ч	ч
12	Мгновенный расход	10E-2	10E-1	м³/ч	гал/ч
13	Заряд батареи в процентах	1	1	%	%
14	Температура в камере	1	1	°C	°F
15	Версия прошивки	-	-	-	-

**Экран № 1** отображает показания [Счетчика](#) «Суммарный расход топлива» (точность показаний — 10E-4/10E-2), накопленные DFM Marine с момента выпуска.

**Экран № 2** отображает показания [Счетчика](#) «Суммарный расход топлива высокого разрешения» (точность показаний — 10E-6/10E-4), накопленные DFM Marine с момента выпуска.



**Экран № 3** отображает показания Счетчика **«Время работы двигателя»**, накопленные DFM Marine как суммарное время работы двигателя во всех диапазонах нагрузки, в том числе на холостом ходу.

**Экраны № 4, 5 и 6** отображают соответственно показания Счетчиков **«Время работы двигателя в режимах «Холостой ход», «Оптимальный» и «Перегруз»**, накопленные DFM Marine как суммарное время работы двигателя в соответствующих режимах (см. [1.6.5](#)).

**Экран № 7** отображает показания Счетчика **«Время работы двигателя в режиме «Накрутка»**, накопленное DFM Marine как суммарное время работы двигателя при расходе выше максимального (см. [1.6.7](#)). Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива топлива.

**Экран № 8** отображает показания Счетчика **«Время работы двигателя. Сбрасываемый»**, накопленные DFM Marine как суммарное время работы двигателя во всех диапазонах нагрузки, в том числе на холостом ходу. Показания Счетчика можно обнулить с помощью сервисного ПО либо, приложив на 5 с магнитный ключ-таблетку к крышке DFM Marine под информационным экраном № 8.

**Экран № 9** отображает показания [Счетчика](#) **«Суммарный расход топлива. Сбрасываемый»**, накопленные DFM Marine с момента выпуска. Показания Счетчика можно обнулить с помощью сервисного ПО либо, приложив на 5 с магнитный ключ-таблетку к крышке DFM Marine под информационным экраном № 9.

**Экран № 10** отображает показания Счетчика **«Суммарный расход топлива в режиме «Накрутка»**, накопленные DFM, как измеренный объем топлива при расходе выше максимального (см. [1.6.7](#)). Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива топлива.

**Экран № 11** отображает показания Счетчика **«Время вмешательства»**, накопленные DFM Marine, как суммарное время воздействия внешних факторов (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»** отображает текущее значение часового расхода топлива, протекающего через измерительную камеру DFM Marine. Может служить для визуальной диагностики исправности расходомера и правильности его установки.

**Экран № 13 «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 № 14 «Температура в камере»** отображает текущее значение температуры топлива в измерительной камере расходомера.

**Экран № 15 «Версия прошивки»** отображает номер текущей версии встроенного ПО расходомера.

### 1.6.7 Защита DFM Marine от накрутки и вмешательства

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

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

В режиме «Накрутка» на дисплее расходомера отображаются прочерки (см. рисунок 12).



Рисунок 12 — Вид дисплея DFM Marine 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 Marine магнитным полем с целью приостановления учета или фальсификации показаний потребляемого топлива. При воздействии внешнего магнитного поля, DFM Marine 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 13).



Рисунок 13 — Вид дисплея DFM Marine в режиме «Вмешательство»

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



**ВНИМАНИЕ:** Информация о Событиях Накрутка/Вмешательство регистрируется и сохраняется во внутренней памяти DFM. В случае отключения питания от бортовой сети моделей DFM с интерфейсным кабелем, данные в выходной интерфейс выдаются после включения бортсети.

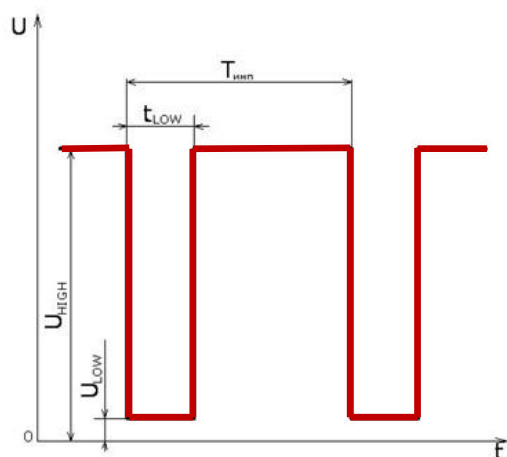
**3) Режим «Автономное питание»** — для моделей **DFM Marine CK/CCAN** при отключении источника внешнего электропитания (бортсети ТС), встроенная батарея обеспечивает их автономную работу до 36 месяцев.



**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** Пломбирование соединений после установки расходомера позволяет владельцу ТС определить факты несанкционированного вмешательства в топливную систему. В поставляемых Технотон фирменных аксессуарах DFM Marine — топливных соединителях, клапанах и др. имеются отверстия для пломбирования.

## 1.6.8 Характеристики выходного импульсного сигнала

Расходомеры топлива с выходным **нормированным импульсом** (модели **DFM Marine СК**) генерируют определенное, указываемое в паспорте, количество импульсов на 1 л топлива  $N_{\text{имп/л}}$  (см. таблицу 6).



$U_{\text{HIGH}} = U_{\text{БС}}$  (но не более 36 В),  
 $U_{\text{БС}}$  - напряжение бортовой сети  
 $U_{\text{LOW}} = 0,7 \text{ В}$   
 $t_{\text{LOW}}$  и  $T_{\text{имп}}$  (см. таблицу 6)

Рисунок 14 — Вид выходного импульсного сигнала DFM Marine СК

Таблица 6 — Параметры выходного импульсного сигнала DFM Marine СК

Модель	$T_{\text{имп}}$ , мс	$t_{\text{LOW}}$ , мс	$N_{\text{имп/л}}$ , шт.
<b>DFM Marine 1000СК</b>	от 100 до 5400	если $T_{\text{имп}} < 1\text{с}$ , то $t_{\text{LOW}} = 0,5 \cdot T_{\text{имп}}$	33,333 (1 имп соответствует 30 мл)
<b>DFM Marine 2000СК</b>	от 135 до 6750		13,333 (1 имп соответствует 75 мл)
<b>DFM Marine 4000СК</b>	от 135 до 6750	если $T_{\text{имп}} > 1\text{с}$ , то $t_{\text{LOW}} = 500 \text{ мс}$	6,666 (1 имп соответствует 150 мл)

## 1.6.9 Характеристики и Протокол выходного интерфейса CAN/S6

Характеристики выходного интерфейса расходомеров топлива **DFM Marine CCAN** соответствуют спецификации [Телематического интерфейса S6](#).

Данные **DFM Marine** CCAN в S6 передает автоматически (основной режим) либо по запросу. Скорость обмена данными может быть выбрана из ряда значений: 100; 125; 250; 500; 1000 Кбит/с с помощью ПО Service DFM Marine (по-умолчанию — 250 Кбит/с).

Телематический интерфейс S6 позволяет подключать к одному CAN входу терминала одновременно до 8 расходомеров топлива DFM Marine CCAN. Для каждого подключенного расходомера должен быть задан уникальный десятичный адрес (SA) с 111 по 118 (по умолчанию — 111).

















Таблица 7 — Сообщения протокола передачи данных DFM Marine CCAN

Обозначение сообщения	Название
<a href="#">PGN 62995</a>	ЮНИТ. ПАСПОРТ
<a href="#">PGN 62994</a>	ЮНИТ. Счетчики
<a href="#">PGN 65226</a>	Активные DTC
<a href="#">PGN 65227</a>	Сохраненные DTC
<a href="#">PGN 63026</a>	Часовой расход топлива. Поправочные коэффициенты
<a href="#">PGN 63044</a>	Тарировочная таблица. Часовой расход топлива
<a href="#">PGN 63163</a>	Границы. Часовой расход топлива
<a href="#">PGN 63165</a>	Характеристики расходомера
<a href="#">PGN 63159</a>	Расходомер топлива. Параметры
<a href="#">PGN 63160</a>	Расходомер топлива. Счетчики
<a href="#">PGN 63157</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя суммарная
<a href="#">PGN 63167</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя суммарная (сбрасываемый)
<a href="#">PGN 63170</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя на холостом ходу
<a href="#">PGN 63171</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя в оптимальном режиме
<a href="#">PGN 63172</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя в режиме перегрузки
<a href="#">PGN 63173</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя в режиме накрутки
<a href="#">PGN 63174</a>	Расходомер топлива. Работа двигателя в режиме вмешательства
<a href="#">PGN 63055</a>	Список важных Событий
<a href="#">PGN 63161</a>	Общий расход топлива высокого разрешения
<a href="#">PGN 63162</a>	Средний часовой расход топлива
<a href="#">PGN 65262</a>	Температура двигателя 1
<a href="#">PGN 63064</a>	Границы Напряжение бортсети
<a href="#">PGN 62987</a>	Напряжение бортовой сети
<a href="#">PGN 63086</a>	Аккумулятор
<a href="#">PGN 65254</a>	Время/Дата
<a href="#">PGN 63011</a>	Настройки отсчета времени
<a href="#">PGN 59904</a>	Запрос

## 1.7 Совместимость DFM Marine с терминалами

**Технотон** регулярно проводит испытания на совместимость и совместную точность DFM Marine с различными моделями терминалов. В таблице 8 приведены модели терминалов, совместимые с **DFM Marine** и обеспечивающие погрешность совместного измерения расхода топлива не более  $\pm 1 \%$ .

Таблица 8 — Терминалы мониторинга транспорта, совместимые с DFM Marine

Терминал			Аналитическое программное обеспечение
бренд	марка	модель	
	СКРТ	31	ORF-MONITOR
		25	
		45	
	GALILEOSKY	<a href="#">GPS</a>	Wialon
		<a href="#">GLONASS</a>	
	Автограф	<a href="#">GSM+</a>	АвтоГРАФ
		<a href="#">GSM(ГЛОНАСС)</a>	
	Teltonika	<a href="#">FM4200</a>	Wialon Hosting
		<a href="#">FM5300</a>	
	Ruptela	<a href="#">FM-Pro3</a>	web сервер Trust-Track
		<a href="#">FM-Pro4</a>	
	MapOn	<a href="#">GBOX6</a>	web сервер MapOn
	ГЛОСАВ	<a href="#">БК11-02</a>	ГЛОСАВ
	Locarus	<a href="#">702X</a>	LocarusInformer
		<a href="#">702R</a>	
		<a href="#">702S</a>	
		<a href="#">Locarus 15</a>	Wialon Hosting
	BCE	<a href="#">Fm Light</a>	Wialon
	VOYAGER	<a href="#">2</a>	RITM-PCN
	Simbiotecha	<a href="#">GATE-FM 200</a>	ПО сервера мониторинга «Система контроля топлива» <a href="http://www.tracking.lt">www.tracking.lt</a>
	СКАУТ	<a href="#">MT-530</a>	Scout Explorer
		<a href="#">MT-600 GP PRO</a>	
	Naviset	<a href="#">GT-10</a>	GPS-Trace Orange
	NaviFleet	<a href="#">ET100</a>	NaviFleet
	BITREK	<a href="#">BI-910 TREK</a>	Wialon Hosting
	ЭНТИ	<a href="#">NT 110G</a>	R-Drive Operator

## 1.8 Выбор DFM Marine



**ВАЖНО:** Окончательное решение о применимости той или иной модели [DFM Marine](#) на конкретном двигателе/котле/горелке) должен принимать специалист-установщик после его осмотра и оценки исправности функционирования.

### 1.8.1 Выбор в зависимости от мощности двигателя (теплопроизводительности котла)

Таблица 9 — Выбор DFM Marine в зависимости от мощности двигателя (теплопроизводительности котла)

Мощность двигателя*, кВт	Теплопроизводительность котла*, кВт	Рекомендуемые модели
от 1500 до 3600	от 4000 до 10 000	<b>DFM Marine 1000</b>
от 3600 до 7300	от 10 000 до 20 000	<b>DFM Marine 2000</b>
от 7300 до 14 700	от 20 000 до 40 000	<b>DFM Marine 4000</b>
* Данные носят справочный характер. Для правильного выбора расходомера требуется знать значения максимального и минимального расхода топлива в подающей магистрали потребителя.		

## 1.8.2 Выбор в зависимости от потока топлива в подающей и обратной топливных магистралях

Для дифференциального измерения расхода топлива используется специально откалиброванная пара [DFM Marine](#). Первый расходомер из данной пары калибруется в зависимости от диапазона расхода в подающей топливной магистрали. Второй расходомер калибруется — в зависимости от диапазона расхода в обратной магистрали (для выбора см. таблицу 10).

Таблица 10 — Выбор DFM Marine в зависимости от значений расхода топлива в подающей и обратной топливных магистралях

Минимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	Максимальный расход, м <sup>3</sup> /ч	Рекомендуемые модели
0,2	1	<b>DFM Marine 1000</b>
0,4	2	<b>DFM Marine 2000</b>
0,8	4	<b>DFM Marine 4000</b>

### **ВАЖНО:**

**1)** Значения максимального и минимального расходов топлива в подающей и обратной магистралях можно узнать по паспортной характеристике производительности топливного насоса (помпы) потребителя.

**2)** Не рекомендуется использовать дифференциальное измерение, если производительность помпы значительно превышает потребление топлива двигателем. Например, при производительности помпы 3 м<sup>3</sup>/ч и потреблении топлива в режиме «Холостой ход» порядка 0,1 м<sup>3</sup>/ч, при погрешностях измерения расхода в подающей и обратной топливных магистралях 1 %, абсолютная погрешность дифференциального измерения составит около 0,06 м<sup>3</sup>/ч. Это соизмеримо с объемом топлива, потребляемого двигателем.

**3)** Противопоказанием к установке дифференциального расходомера служит факт наличия воздуха в подающей либо обратной топливных магистралях. Проблема удаления из топлива воздуха решается установкой **деаэратора**.



## 2 Установка DFM Marine

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:**



- 1)** Для обеспечения правильного функционирования DFM Marine, их монтаж, электрическое подключение и настройка должны осуществляться только сертифицированными специалистами, прошедшими [фирменное обучение](#).
- 2)** Ответственность за правильность установки и компетентное использование DFM Marine с момента его приобретения лежит исключительно на должностных лицах, осуществляющих его монтаж и эксплуатацию.
- 3)** При установке DFM Marine необходимо строго соблюдать правила техники безопасности при проведении ремонтных работ на оснащаемом потребителе топлива, а также требования техники безопасности, установленные на предприятии.

В данной главе приведены основные рекомендации по установке [DFM Marine](#).

### 2.1 Внешний осмотр перед началом работ

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

- видимые повреждения корпуса, соединительных элементов, дисплея, интерфейсного кабеля и разъема;
- люфт составных частей относительно друг друга или зазоры между ними.

При обнаружении дефектов следует обратиться к поставщику изделия.



## 2.2 Оценка состояния потребителя топлива



### **ВАЖНО:**

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

Оценка состояния двигателя/котла/горелки включает последовательность действий:

- 1)** Проверить работу силового агрегата в течение (5...10) мин в режиме холостого хода и (5...10) мин и под нагрузкой. Силовой агрегат должен работать равномерно, не глохнуть, под нагрузкой не должна ощущаться потеря мощности.
- 2)** Проверить объем излишков топлива, удаляемых по обратной топливной магистрали из форсунок силового агрегата (если имеется отдельный трубопровод возврата обратки форсунок в бак). При значительном объеме излишков топлива возрастает погрешность измерения, поскольку излишки топлива попадают обратно в бак и повторно учитываются расходомером.
- 3)** Проверить манометром давление в топливной системе. Гидравлическое сопротивление выбранного DFM Marine при номинальном расходе не должно понижать давление в топливной системе более, чем на 5 %.
- 4)** Осмотреть все топливопроводы на наличие повреждений и утечки топлива.
- 5)** Проверить качество массы. Сопротивление между любой точкой массы и клеммой «-» АКБ не должно превышать 1 Ом.
- 6)** Проверить вольтметром значение напряжения бортовой сети, которое не должно выходить за установленные эксплуатационной документацией пределы (например, для бортовой сети 24 В рабочее напряжение должно быть в диапазоне от 18 до 32 В).
- 7)** Проверить и исключить в месте установки наличие возможных источников внешних помех.

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

До начала работ по монтажу DFM Marine владелец потребителя топлива должен устранить неисправности, отмеченные в Акте.

## 2.3 Общие указания по монтажу



### ВАЖНО:

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

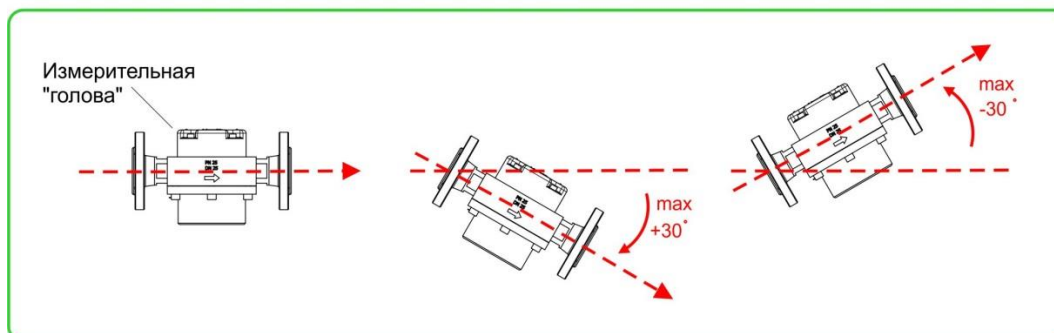
Для установки [DFM Marine](#) требуются:

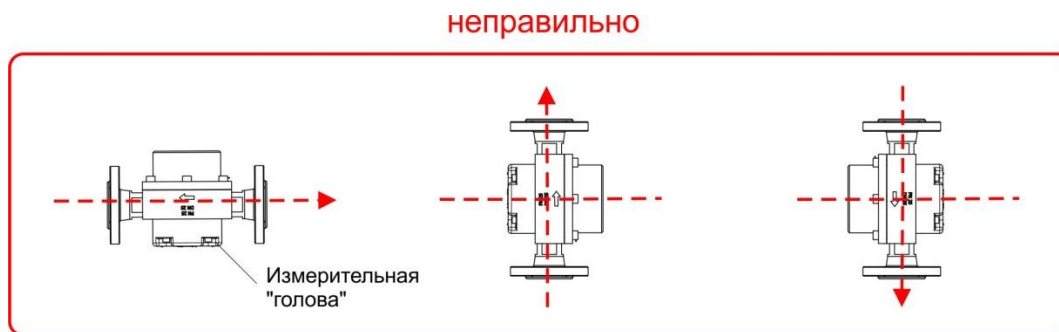
- ручной автослесарный инструмент (наборы накидных ключей, торцевых головок и отверток);
- комплект монтажных элементов (болтовые и фланцевые соединения, уплотнители, монтажные материалы) — подходящие элементы приобретаются индивидуально для конкретного случая установки с учетом типа и размеров топливопроводов, условий монтажа и условий работы оборудования;
- пирометр либо контактный термометр (приобретаются отдельно);
- глицериновый манометр (приобретается отдельно);
- грязевой фильтр (приобретается отдельно).

При монтаже DFM Marine следует выполнять следующие правила:

- 1) Расходомер следует устанавливать в местах, легкодоступных для снятия показаний с его дисплея и для удобного проведения технического обслуживания.
- 2) Перед монтажом плавно перекройте запорные клапаны и с помощью манометра убедитесь в отсутствии давления в топливопроводе.
- 3) Подготовьте топливопровод и место для монтажа расходомера с учетом его длины. При необходимости, дополните топливопровод подходящим промежуточным элементом.
- 4) Для обеспечения заявленной точности измерений допускается устанавливать DFM Marine в горизонтальной плоскости только в положении измерительной «головы» вверх. **Установка измерительной «головы» вниз не допускается!** Угол наклона продольной оси DFM Marine относительно горизонтальной плоскости **не должен превышать  $\pm 30^\circ$**  (см. рисунок 15).

правильно





*Рисунок 15 — Рабочее положение DFM Marine относительно горизонтальной и вертикальной плоскостей*

- 5) Для предотвращения повреждений измерительной камеры [DFM Marine](#) обязательно установите в топливопровод перед расходомером предварительный грязевой фильтр (см. рисунок 16).

**Без грязевого фильтра установка DFM Marine запрещена!** При сильном загрязнении топлива рекомендуется использовать грязевой фильтр с магнитными вставками.

Максимальная ширина ячеек грязевого фильтра: 0,250 мм (для DFM Marine 1000) и 0,400 мм (для DFM Marine 2000 и DFM Marine 4000).



а) с фланцевым соединителем



б) с резьбовым соединителем

*Рисунок 16 — Примеры грязевых фильтров*

- 6) Усилия затяжки резьбовых соединений при установке расходомера должны составлять:

- для резьбы M6 – 6 Н·м;
- для резьбы M8 – 16 Н·м;
- для резьбы M12 – 47 Н·м.

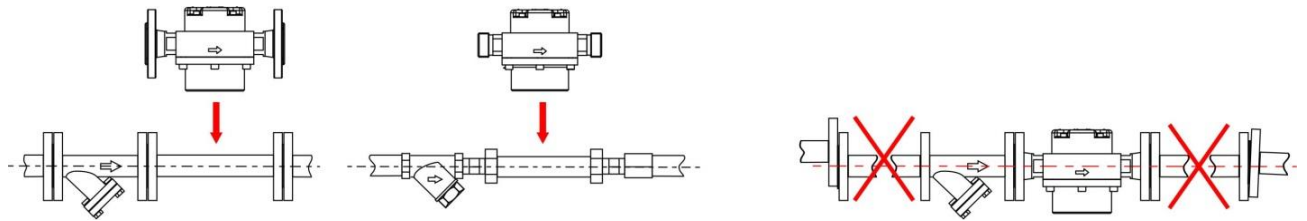
- 7) При монтаже DFM Marine направление топливного потока в трубопроводе должно совпадать с направлением стрелки, изображенной на корпусе расходомера.

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

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

Используйте только новые уплотнительные элементы (шайбы и прокладки).

Фланцы и резьбовые соединения устанавливайте в трубопровод ровно, без напряжения, не допуская перекосов (см. рисунок 17).



а) с фланцевым присоединителем

б) с резьбовым присоединителем

в) перекосы элементов топливопровода

Рисунок 17 — Монтаж расходомера в топливопровод

- 8) После установки DFM Marine убедитесь в герметичности топливной системы и стравите из нее воздух. Измерительная камера расходомера должна быть всегда заполнена топливом без включений воздуха.
- 9) Максимально допустимая потеря давления на расходомере — не более 3 атм. Если потеря давления на расходомере превышает 1 атм, то рекомендуется применить модель DFM Marine с большим номиналом диаметра условного прохода (DN).
- 10) Для исключения гидроударов в топливной системе открытие/закрытие клапанов производите плавно.

**ВНИМАНИЕ:**



- 1) Для измерения расхода топлива необходимо, чтобы через измерительную камеру DFM Marine протекал только тот объем топлива, который потребляется двигателем. Для обеспечения этого может потребоваться модификация обратного топливопровода. Для модификации топливопровода используйте трубы, аналогичные тем, из которых состоит штатный топливопровод.
- 2) Во избежание превышения верхней границы рабочего температурного диапазона DFM Marine, измерительная «голова» установленного расходомера не должна быть теплоизолирована.
- 3) При наличии пены либо воздушных пузырьков в обратном топливопроводе, требуется установка системы деаэрации.

## 2.4 Примеры схем подключения расходомера к топливной системе

### 1) Использование запираемого обратного клапана

Одной из особенностей дизельных двигателей является неравномерный расход топлива. Кроме того, гидроудары в топливной системе могут вносить существенные погрешности в работу [DFM Marine](#). Для компенсации воздействия гидроударов, а также для предотвращения протекания топлива через DFM Marine в обратном направлении, необходимо после расходомера устанавливать в топливопровод запираемый **обратный клапан** (см. рисунок 18).

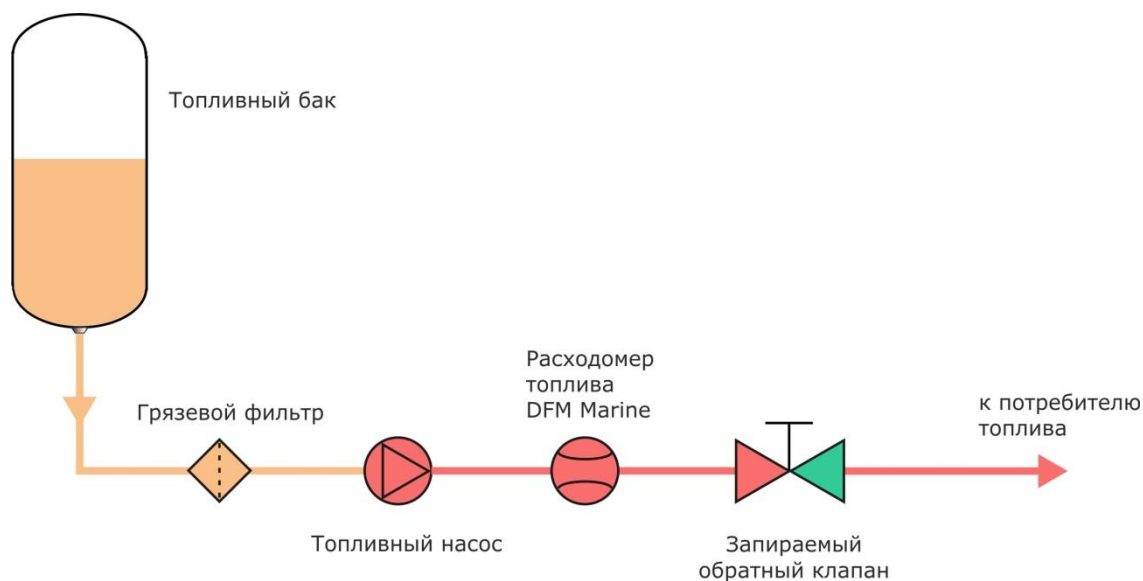


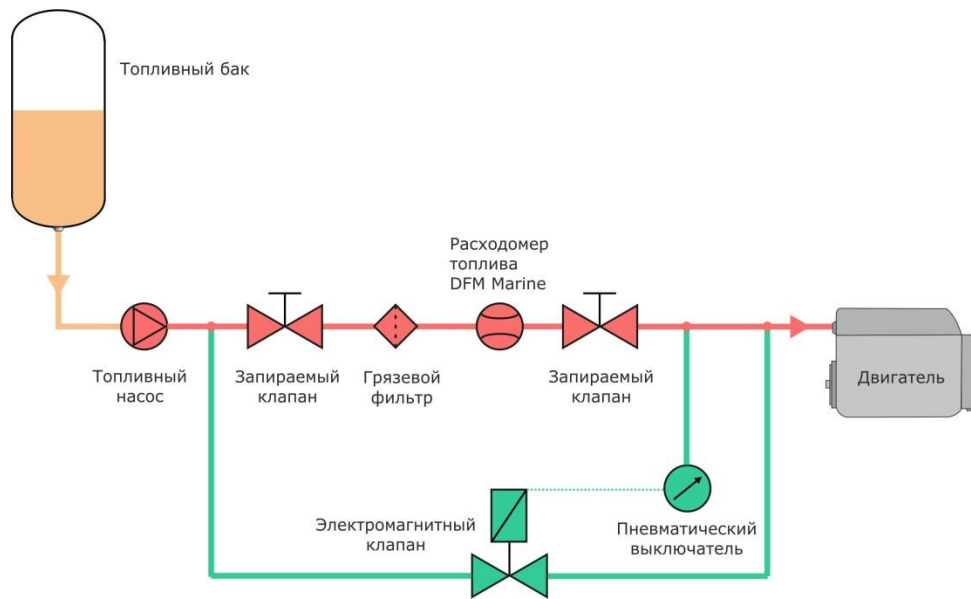
Рисунок 18 — Использование запираемого обратного клапана для повышения точности измерений и для защиты DFM Marine от гидроударов

### 2) Особенности схем установки расходомеров на судах и локомотивах

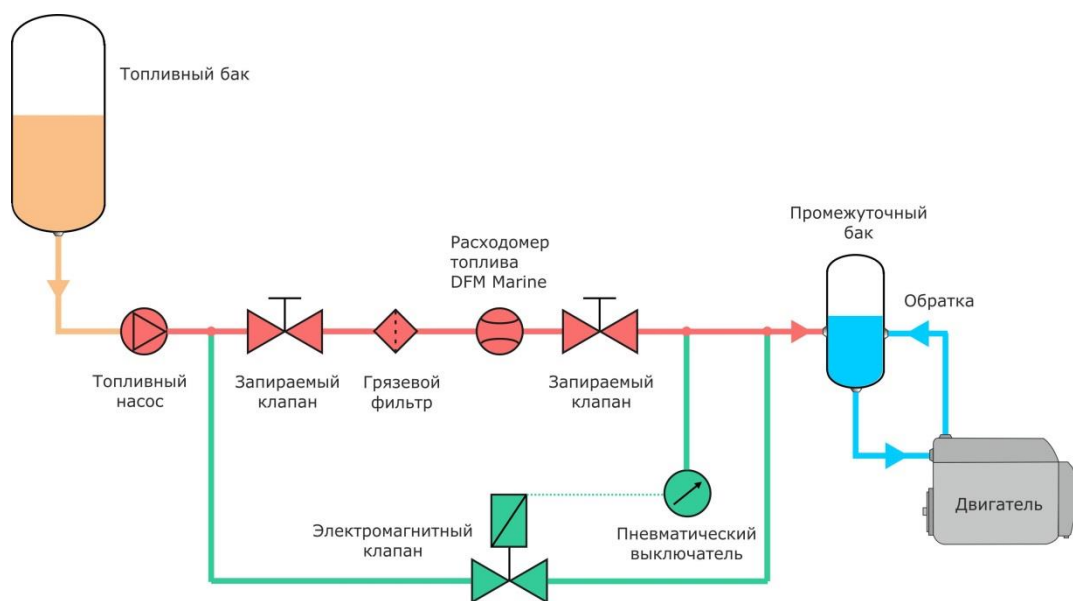
При установке DFM Marine на водном и железнодорожном транспорте очень важно, чтобы подача топлива потребителю не прекращалась в случае сильного засорения грязевого фильтра либо при техническом обслуживании расходомера. Поэтому, **необходимо обеспечить возможность временного переключения топливоподдачи на вспомогательную магистраль — байпас.**

При падении давления в топливной системе ниже установленного значения, срабатывает пневматический выключатель подачи топлива через основную магистраль и автоматически открывается электромагнитный клапан на вспомогательной магистрали. Подача топлива потребителю с данного момента в полной мере, но без измерения расхода, обеспечивается через байпас. При наличии в топливе воздушных пузырьков, для его деаэрации рекомендуется подачу и обратку подключать через специальный промежуточный бак с системой клапанов и поплавков (см. рисунок 19).

Если на одном ТС используется несколько двигателей, то для контроля топлива требуется отдельная установка [DFM Marine](#) в систему топливоподачи каждого двигателя.



а) стандартная схема



б) схема с промежуточным баком

Рисунок 19 — Примеры схем установки DFM Marine на судах с автоматическим переключением топливоподачи на байпас

### 3) Установка расходомера по схеме «На разрезание»

Установка DFM Marine по схеме «На разрезание» предполагает установку расходомера на участке топливной системы перед топливным насосом, где протекание топлива осуществляется за счет создаваемого насосом разрежения.

Для реализации схемы установки «На разрезание» может потребоваться модификация схемы циркуляции топлива в обратной топливной магистрали.

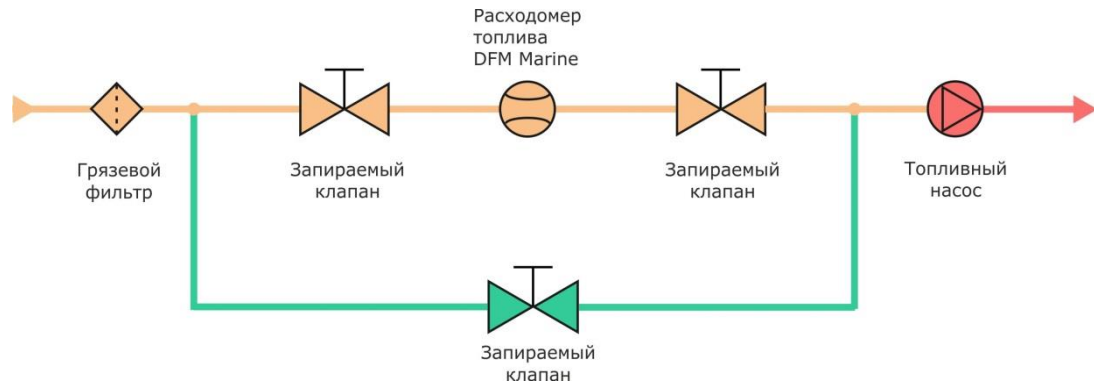


Рисунок 20 — Пример схемы установки DFM Marine «На разрежение» с байпасом

#### 4) Установка расходомера по схеме «На давление»

Установка [DFM Marine](#) по схеме «На давление» предполагает установку расходомера на участке топливной системы после топливного насоса, где протекание топлива осуществляется под давлением.

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

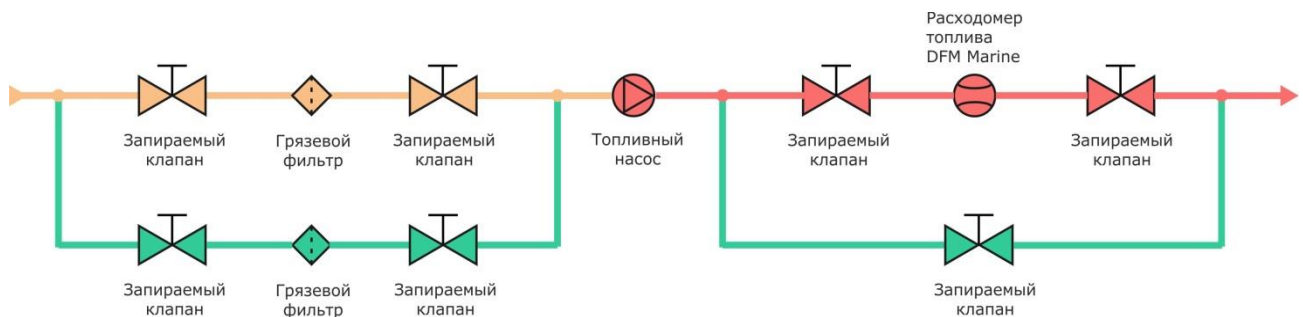


Рисунок 21 — Пример схемы установки DFM Marine «На давление» с байпасом

#### 5) Установка расходомеров по «Дифференциальной» схеме



**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** Не используйте дифференциальную схему установки DFM Marine, если производительность подающего топливного насоса значительно превышает потребление топлива двигателем. В данном случае погрешность измерения может превысить допусковую.

При дифференциальном измерении схема циркуляции топлива в топливной системе не изменяется. Для установки необходимо использовать специально откалиброванную пару DFM Marine. Первый расходомер устанавливается в разрыв подающей топливной магистрали двигателя, а второй — в разрыв обратной магистрали. Расход топлива при этом определяется, как разница между измеренными значениями расхода первым и вторым DFM Marine.



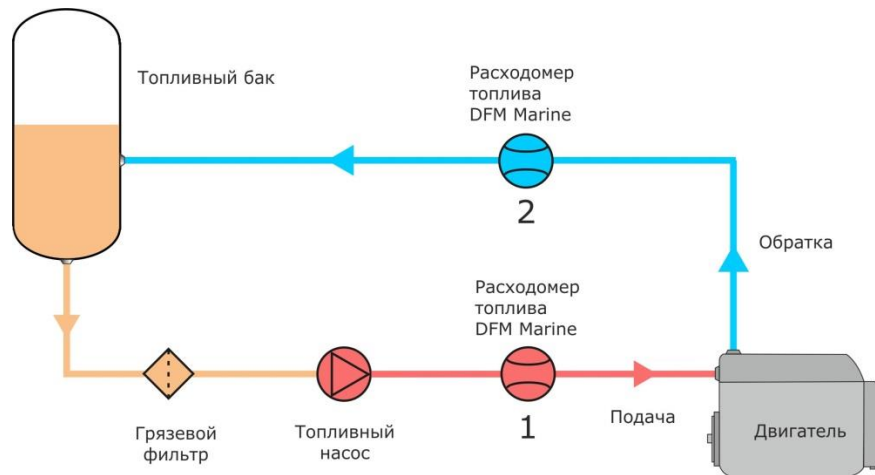


Рисунок 22 — Пример схемы установки DFM Marine «Дифференциальная»

### 6) Схема продувки топливопроводов воздухом

При очистке топливопроводов 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 Marine. После окончания продувки промойте клапаны изнутри топливом для удаления накопленного мусора.

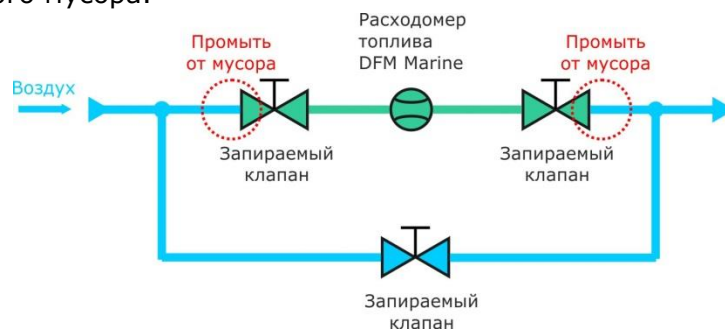


Рисунок 23 — Схема продувки топливопроводов

### 7) Схема для дозирования порций топлива

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

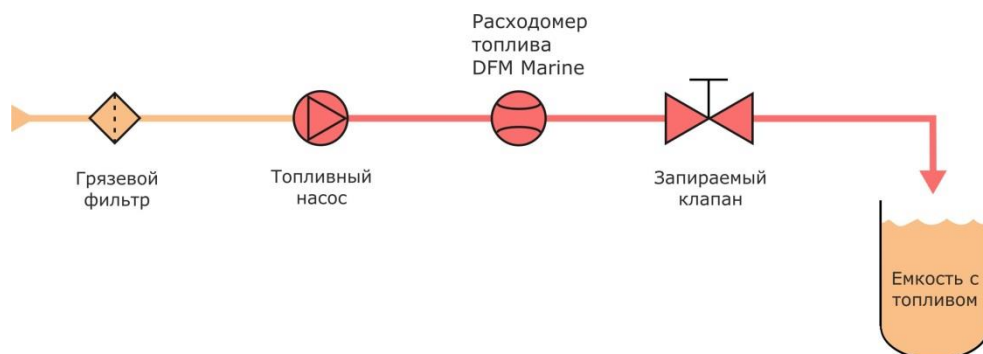


Рисунок 24 — Схема для дозирования порций топлива



## 2.5 Электрическое подключение

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ:



- 1) Для обеспечения правильного функционирования [DFM Marine](#), 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 Marine CK/CCAN**) осуществляется от бортовой сети.

### ВАЖНО:



- 1) Перед началом работ обесточьте электрические цепи ТС, воспользовавшись выключателем АКБ либо сняв с АКБ контактные клеммы.
- 2) При подключении питания DFM Marine к бортовой сети [ТС](#) рекомендуется в цепи питания устанавливать **плавкие предохранители** (номинальный ток 2 А) из комплекта поставки расходомера.
- 3) Провода питания «+» и масса «-» следует подключать в тех же точках бортовой сети ТС, к которым подключены соответствующие провода терминала (устройства регистрации и отображения).
- 4) Перед началом работ по электрическому подключению датчика особое внимание следует обратить на проверку качества массы ТС. Сопротивление между любой точкой массы ТС и клеммой «-» АКБ не должно превышать 1 Ом.
- 5) Сигнальный кабель DFM Marine **настоятельно рекомендуется** укладывать в местах штатной электропроводки ТС, при положительной температуре окружающего воздуха, с обязательной фиксацией кабельными стяжками каждые 50 см (см. рисунок 25).

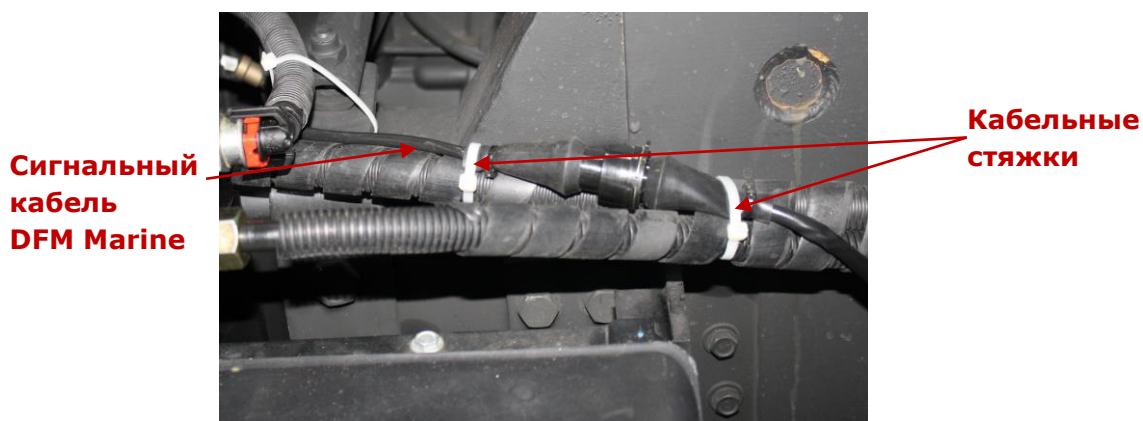


Рисунок 25 — Укладка сигнального кабеля DFM Marine

Электрическое подключение [DFM Marine](#) производится с помощью **сигнального кабеля** (см. таблицу 11) в соответствии с цоколевкой разъемов и назначением проводов интерфейсного кабеля расходомера согласно таблицам 12 и 13.

Для подключения проводов сигнального кабеля рекомендуется использовать **коннекторы** (приобретаются отдельно) (см. рисунок 26).

Таблица 11 — Соединительные кабели для электрического подключения DFM Marine с интерфейсным кабелем

Внешний вид	Обозначение (наименование)	Назначение и описание
	S6 SC-CW-700 (сигнальный кабель) (см. <a href="#">приложение Г</a> )	Предназначен для подключения расходомеров DFM Marine CAN к устройствам регистрации и отображения и внешнему питанию. Длина 7 м. Имеет 2 шт встроенных терминальных резистора (120 Ом). Не входит в комплект поставки DFM Marine.
	CABLE DFM 98.20.003 (сигнальный кабель) (см. <a href="#">приложение Г</a> )	Предназначен для подключения расходомеров DFM Marine СК к устройствам регистрации и отображения и внешнему питанию. Длина 7,5 м. Входит в комплект поставки моделей DFM Marine с импульсным выходом.

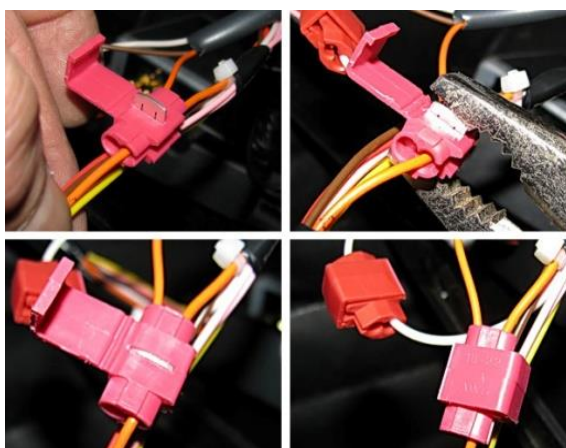


Рисунок 26 — Использование коннекторов для подключения проводов питания

Таблица 12 — Назначение проводов разъема интерфейсного кабеля DFM Marine CK

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

Таблица 13 — Назначение проводов разъема интерфейсного кабеля DFM Marine 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 Marine](#) CCAN к устройствам регистрации и отображения с указанием необходимых для заказа моделей кабелей датчиков приведены в [приложении Д](#).

## 2.6 Настройка расходомеров

Все расходомеры [DFM Marine](#) тарируются производителем на дизельном топливе и поставляются готовыми к использованию.

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

Для настройки необходимо подключить DFM Marine к ПК с помощью сервисного адаптера [SK DFM](#) либо S6 SK. Описание SK DFM приведено в [Руководстве по эксплуатации расходомеров топлива DFM. Версия 5.0](#). Описание S6 SK приведено в Руководстве по эксплуатации кабельной системы и аксессуаров Телематического Интерфейса S6.

### 2.6.1 Подключение DFM Marine к ПК



**ВНИМАНИЕ:** Для исключения сбоев при работе сервисного адаптера по линии связи между DFM Marine 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 осмотрите его элементы на предмет выявления дефектов, возникших при перевозке, хранении или неаккуратном обращении.

При подключении сервисного адаптера к DFM Marine, установленному на ТС, следует исключить: попадание топливно-смазочных материалов и влаги на контакты разъемов и возможность повреждения сервисного адаптера вращающимися и нагревающимися элементами двигателя.



**ВНИМАНИЕ:** Перед началом работ по подключению DFM Marine к ПК необходимо обесточить электрические цепи ТС. Для этого следует воспользоваться выключателем аккумуляторной батареи (АКБ) или снять контактные клеммы с АКБ.

Подключение DFM Marine для их настройки к ПК осуществляется в соответствии со схемами подключения (см. рисунки 28) в следующей последовательности:

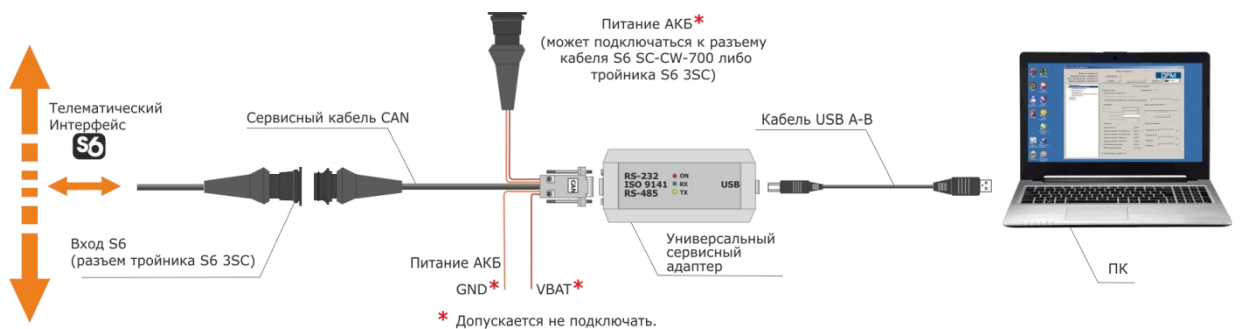
- 1)** Подключите адаптер к расходомеру:  
при настройке DFM Marine в составе Телематического интерфейса S6 разъем сервисного кабеля адаптера (при использовании S6 SK) либо сервисного кабеля CAN (при использовании SK DFM) подключается к соответствующему свободному входному разъему S6. Питание расходомера и адаптера обеспечивается через кабельную систему S6 (см. рисунки 27 а, б);

при настройке DFM Marine вне Телематического интерфейса S6 разъем сервисного кабеля адаптера (при использовании S6 SK) либо сервисного кабеля CAN (при использовании SK DFM) подключается через соединитель (из комплекта поставки S6 SK) к разъему интерфейсного кабеля DFM Marine. Питание расходомера и адаптера подключается через один из свободных разъемов соединителя (см. рисунок 27 в, г)

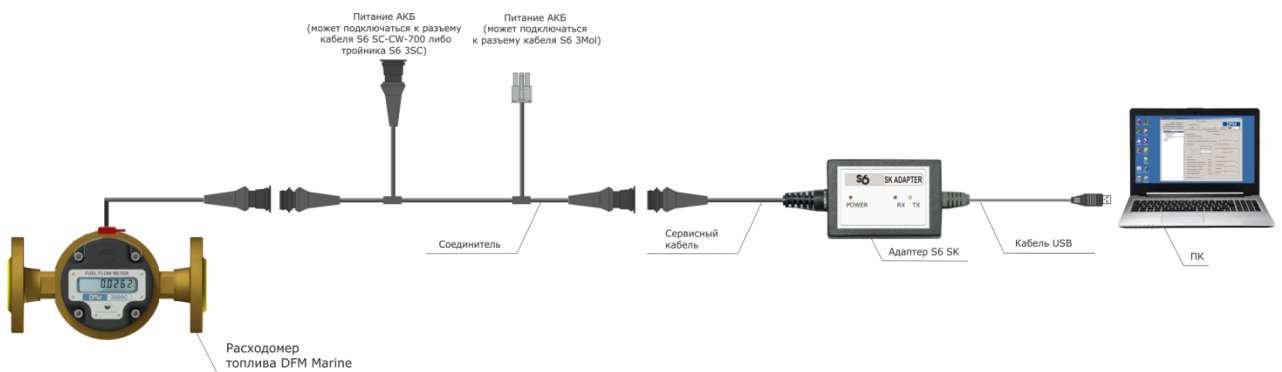
- 2) Подключите адаптер кабелем USB (при использовании S6 SK) либо кабелем USB A-B (при использовании SK DFM) к свободному USB-порту ПК.  
Примечание — допускается подключать адаптер к USB-порту ПК после включения питания (АКБ) и запуска ПО.
- 3) Подключите провода питания к бортовой сети ТС либо к источнику питания.
- 4) Включить питание (АКБ).



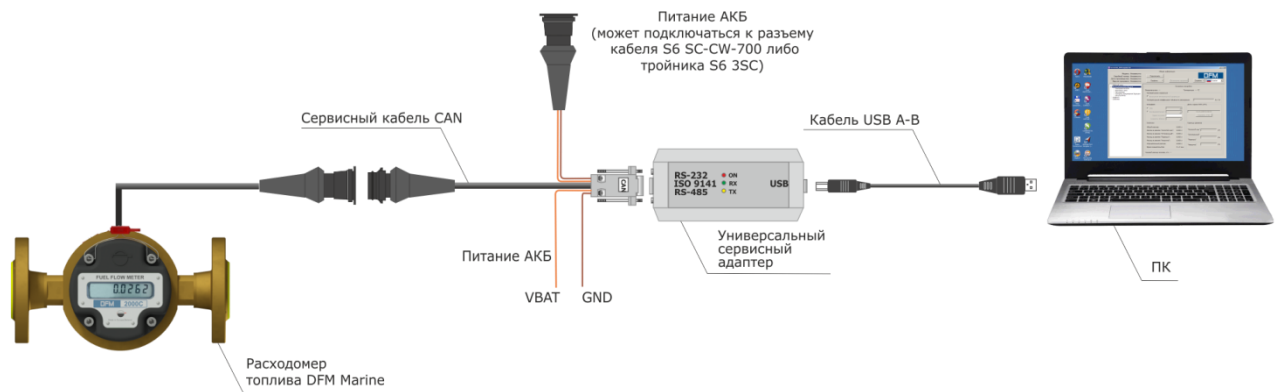
а) при настройке DFM Marine с помощью S6 SK в составе Телематического интерфейса S6



б) при настройке DFM Marine с помощью SK DFM в составе Телематического интерфейса S6



в) при настройке DFM Marine с помощью S6 SK вне Телематического интерфейса S6



г) при настройке DFM Marine с помощью SK DFM вне Телематического интерфейса S6

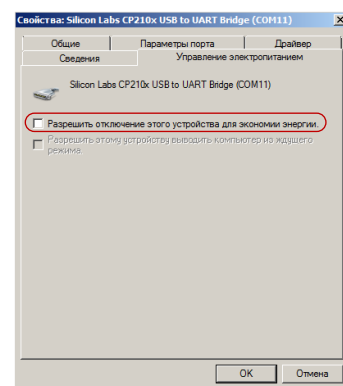
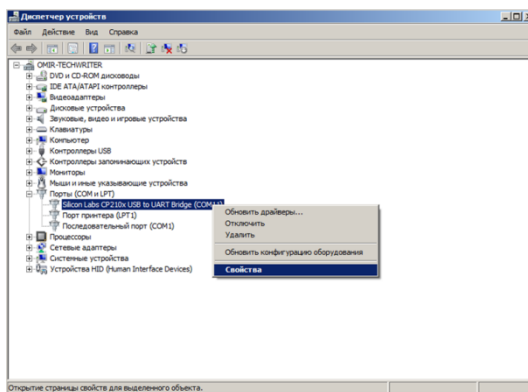
Рисунок 27 — Схемы подключения DFM Marine к ПК

В случае, если установка ПО и подключение S6 SK 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 28 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 28 б).



а) выбор в контекстном меню Свойств порта

б) снятие разрешения на отключение порта

Рисунок 28 — Настройка виртуального COM-порта в Диспетчере устройств


Адаптер сервисного комплекта готов к работе с момента включения питания. Значения сигналов светодиодных индикаторов, расположенных на его корпусе, должны соответствовать таблице 14.

Таблица 14 – Значения сигналов светодиодных индикаторов адаптера

Светодиодный индикатор				Значение светового сигнала
Обозначение		Вид сигнала	Цвет сигнала	
для адаптера S6 SK	для адаптера SK DFM			
POWER	ON		Красный	Питание включено
		Нет сигнала		Питание отключено (значение напряжения питания ниже минимально допустимого)
RX			Зеленый	Идет прием данных от DFM Marine
		Нет сигнала		Нет приема данных от DFM Marine
TX			Желтый	Идет передача данных в DFM Marine
		Нет сигнала		Нет передачи данных в DFM Marine

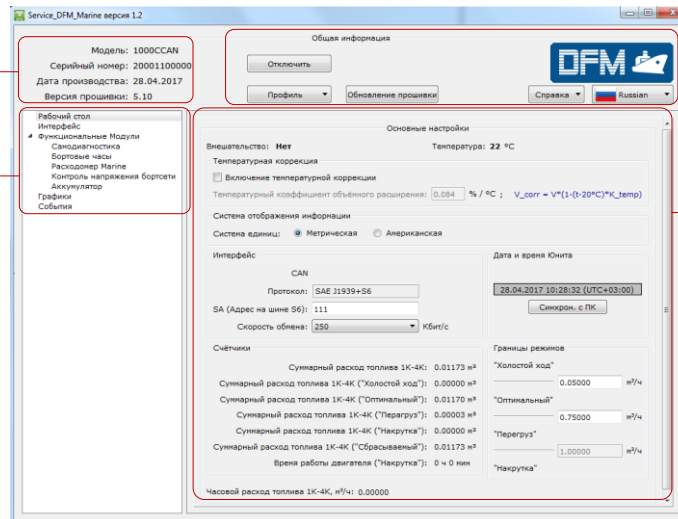


## 2.6.2 Интерфейс ПО

ПО запускается ярлыком , созданным в процессе установки программы. Интерфейс ПО состоит из **Горизонтального меню** и **Вертикального меню**, а также зон **Паспорт расходомера** и **Информации и настройки** (см. рисунок 29).

Область  
Паспорт  
расходомера

Вертикальное  
меню



Горизонтальное  
меню

Область  
Информации  
и настройки

Рисунок 29 — Интерфейс ПО Service DFM Marine

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

**Горизонтальное меню**, обеспечивает:

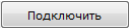
- подключение/отключение расходомера;
- выбор операций с профилем расходомера (загрузка, сохранение и печать профиля);
- обновление прошивки расходомера
- выбор языка интерфейса;
- вызов справки и сведений о программе;

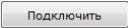
**Вертикальное меню** используется для выбора [Функциональных модулей](#) DFM Marine. Текущие параметры и настройки отображаются в области **Информации и настройки**. При работе с ФМ расходомера ПО оперирует данными ([PGN](#) и [SPN](#)) из [Базы данных S6](#). Список ФМ DFM Marine с SPN, которые отображаются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

Кроме того, в **Вертикальном меню** имеется возможность выбора операции проверки функционирования измерительной камеры в реальном времени и получения информации о Событиях.



### 2.6.3 Авторизация

Чтобы установить сеанс связи между [DFM Marine](#) и ПК, нажмите кнопку  в **Горизонтальном меню**. ПО выполнит поиск подключенных к ПК расходомеров (см. рисунок 30).

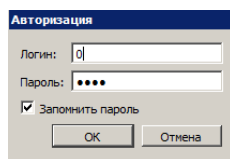
При подключении сервисного комплекта к Телематическому интерфейсу [S6](#), который содержит более одного [Юнита](#), выберите из перечня в окне **Подключение** тот Юнит, который будет использоваться при работе с ПО и нажмите кнопку  (см. рисунок 30 б).

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 датчиком), пометьте галочкой поле **Запомнить пароль** (см. рисунок 30 в).



а) поиск подключенных к ПК Юнитов

б) выбор одного из Юнитов, подключенных к S6, для работы с ПО



в) авторизация пользователя

Рисунок 30 — Установление сеанса связи между DFM Marine и ПК

Для восстановления пароля (в случае его утери), нажмите сочетание клавиш Ctrl+F10, вместо ввода логина и пароля в окне **Авторизация**. ПО выдаст код восстановления пароля (см. рисунок 31).

Требования к форме запроса пароля DFM:

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

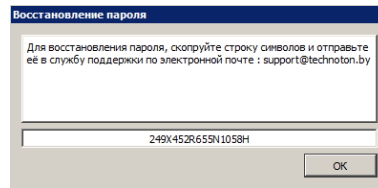


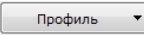
Рисунок 31— Окно с кодом восстановления пароля

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

Если авторизация пользователя прошла успешно, то по умолчанию автоматически загрузится окно **Рабочий стол** (см. рисунок 29), в котором представлены настройки и текущие значения параметров [Функциональных модулей](#) подключенного DFM Marine (см. [приложение E](#)).

## 2.6.4 Профиль DFM Marine

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

Для совершения операций с Профилем DFM Marine как при подключении расходомера к ПК, так и в автономном режиме служит кнопка  с выпадающим меню (см. рисунок 32). Профиль может быть либо сохранен в виде файла на диск ПК, либо загружен в память Юнита, либо, при необходимости, распечатан на принтере.

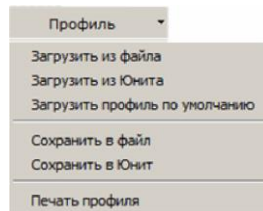



Рисунок 32 — Вид меню Профиль

Меню  разделяется на секции:

**1) Загрузка профиля.** Возможны следующие варианты загрузки профиля DFM:

- Загрузить из файла — используется для загрузки сохраненного ранее профиля DFM Marine 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 Marine и ПК, из файла можно загрузить только профиль расходомера, выходной интерфейс которого аналогичен подключенному [Юниту](#). В противном случае, появится сообщение, предупреждающее о несовместимости интерфейсов (см. рисунок 33).

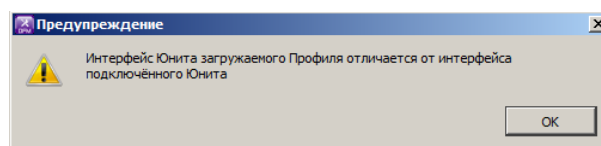


Рисунок 33 — Предупреждение о несовместимости интерфейсов загружаемого профиля и подключенного Юнита

- Загрузить профиль по умолчанию — используется для загрузки профиля со стандартными заводскими настройками. Данная загрузка позволяет ознакомиться с работой ПО без подключения DFM Marine. 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.

\* **CAN** (для DFM Marine с интерфейсом CAN/S6) либо **K** (для DFM Marine с импульсным выходом).

**2) Сохранение профиля.** Возможны следующие варианты сохранения профиля расходомера:

- 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 **.pdf** будет вставлено автоматически.



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

- Сохранить в Юнит — используется для сохранения измененных настроек профиля в память подключенного DFM Marine. Данный вариант доступен лишь во время сеанса связи между ПК и DFM Marine.

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 Marine.

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

В распечатке кроме паспортных данных и настроек DFM Marine отображается календарная дата печати Профиля.



**РЕКОМЕНДАЦИЯ:** Подшивайте распечатки Профиля к паспорту DFM Marine, 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 Marine CK**), настройка выходного сигнала DFM Marine не требуется.

Для подключения к внешнему устройству расходомеров с цифровым интерфейсом (**DFM Marine CCAN**) необходимо в окне **Интерфейс** сервисного ПО настроить параметры выходного интерфейса DFM Marine:

- 1) Из выпадающего списка **Протокол** выберите требуемый Протокол передачи данных DFM Marine CAN — **SAE 1939+S6** либо **NMEA 2000**.
- 2) При одновременном подключении к [Телематическому интерфейсу S6](#) нескольких DFM Marine CAN, предварительно задайте в поле **SA (Адрес на шине S6)** для каждого расходомера уникальный сетевой адрес со 111 по 118 (по умолчанию — 111).
- 3) Из выпадающего списка **Скорость обмена** выберите скорость обмена данными. Для интерфейса CAN скорость обмена выбирается из следующего ряда значений: 100; 125; 250; 500; 1000 Кбит/с (по умолчанию — 250 Кбит/с).



**ВНИМАНИЕ:** При редактировании значений параметров в окне **Рабочий стол**, автоматически изменятся на аналогичные значения тех же параметров в других окнах ПО и наоборот.

## 2.6.6 Проверка функционирования

Для проверки функционирования установленного расходомера необходимо использовать окно ПО **Графики**, в котором в реальном времени отображаются (см. рисунок 34):

- график часового (мгновенного) расхода топлива, протекающего через измерительную камеру расходомера (синий график) ([SPN 521313](#));
- текущие значения Счетчиков — суммарного расхода топлива ([SPN 521314](#)) и расхода топлива в режиме «Накрутка» ([SPN 521314/9.3](#)).

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



Рисунок 34 — Проверка функционирования DFM Marine с помощью окна ПО Графики

## 2.6.7 Адаптация к условиям эксплуатации

Для повышения точности показаний расходомера в конкретных условиях эксплуатации, с помощью ПО (окна **ФМ Расходомер Marine** либо **Рабочий стол**) можно задать следующие настройки:

**1) Установить границы режимов работы DFM Marine**, по которым определяется текущий режим работы двигателя ТС в зависимости от часового расхода топлива ([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.

**2) Включить функцию температурной коррекции**, т.е. автоматическую корректировку показаний объемного расхода топлива в зависимости от температуры топлива ([SPN 521311](#)).

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  $\beta$  при изменении температуры на 1 °C) ([SPN 521433](#)).

Значение коэффициента  $\beta$  выбирается по таблице 15, для плотности нефтепродукта  $\rho$ , при температуре плюс 20 °C.

**3) Установить поправочный коэффициент расхода** ([SPN 521434](#)). Данный параметр позволяет повысить точность измерения расхода топлива при выявлении постоянного занижения/завышения показаний в конкретных условиях эксплуатации (при повышенном уровне вибрации, наличии воздуха в топливной системе, при потерях топлива через обратку форсунок).

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) Выбрать систему отображения информации** (метрическую либо американскую) для отображения результатов измерений на дисплее DFM Marine ([SPN 521332](#)).

Таблица 15 — Выбор коэффициента объемного расширения нефтепродуктов

$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\beta$ , 1/°C	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	$\beta$ , 1/°C
690,0 - 699,9	0,00130	850,0 - 859,9	0,00081
700,0 - 709,9	0,00126	860,0 - 869,9	0,00079
710,0 - 719,9	0,00123	870,0 - 879,9	0,00076
720,0 - 729,9	0,00119	880,0 - 889,9	0,00074
730,0 - 739,9	0,00116	890,0 - 899,9	0,00072
740,0 - 749,9	0,00113	900,0 - 909,9	0,00070
750,0 - 759,9	0,00109	910,0 - 919,9	0,00067
760,0 - 769,9	0,00106	920,0 - 929,9	0,00065
770,0 - 779,9	0,00103	930,0 - 939,9	0,00063
780,0 - 789,9	0,00100	940,0 - 949,9	0,00061
790,0 - 799,9	0,00097	950,0 - 959,9	0,00059
800,0 - 809,9	0,00094	960,0 - 969,9	0,00057
810,0 - 819,9	0,00092	970,0 - 979,9	0,00055
820,0 - 829,9	0,00089	980,0 - 989,9	0,00053
830,0 - 839,9	0,00086	990,0 - 999,9	0,00052
840,0 - 849,9	0,00084	—	—



## 3 Проверка точности измерений



**ВНИМАНИЕ:** Для проверки точности измерений [DFM Marine](#), установленного в топливную систему ТС, необходимо провести испытания — **контрольный пролив**.

Контрольный пролив является обязательной процедурой, в ходе которой определяется относительная погрешность измерения расхода топлива на оснащённом ТС.

### 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 Marine и терминалы мониторинга транспорта и имеющие опыт работы с испытательным оборудованием.

При испытаниях DFM Marine с интерфейсным кабелем, расходомер должен быть подключен к устройству регистрации и отображения в соответствии с эксплуатационной документацией.

#### Условия проведения контрольного пролива:

- испытания проводить на исправном [ТС](#). Перед началом испытаний удалите из топливной системы воздух и прогрейте двигатель до рабочей температуры;
- топливо не должно содержать грязи и посторонних включений;
- во время испытаний двигатель должен работать на средних оборотах;
- продолжительность испытаний — до выработки двигателем не менее 10 % от объема штатного топливного бака (емкости), но не менее 1 ч;
- до окончания испытаний не допускается выключение двигателя;
- для точного контроля объема топлива в баке в ходе испытаний необходимо использовать поверенные средства измерений (например, мерную линейку либо мерную емкость).

## 3.2 Методика проведения испытаний

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

- 1) Измерьте точное значение объема топлива, находящегося в топливном баке (емкости) на момент начала испытаний ( $V_{исх}$ ).
- 2) Запустите двигатель и установите средние обороты.
- 3) Зафиксируйте время начала контрольного пролива.
- 4) По показаниям на дисплее DFM Marine зафиксируйте начальные показания расхода топлива ( $V_0$ ).
- 5) Дать двигателю выработать не менее 10 % от объема топливного бака (емкости). При этом, продолжительность работы двигателя не должна быть менее 1 ч.
- 6) Заглушите двигатель.
- 7) Измерьте объем топлива, оставшегося в топливном баке ( $V_{ост}$ ).
- 8) Снимите конечные показания расхода топлива ( $V_1$ ) с дисплея DFM Marine.
- 9) Рассчитайте **фактический расход топлива** ( $V_M = V_{исх} - V_{ост}$ ).
- 10) По разности начальных ( $V_0$ ) и конечных ( $V_1$ ) показаний расхода топлива на дисплее DFM Marine определите **измеренный расход топлива** ( $V_{изм} = V_1 - V_0$ ).
- 11) Рассчитайте **относительную погрешность измерения расхода** топлива по формуле:

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

где  $V_{изм}$  - измеренный расход топлива, м<sup>3</sup>;  
 $V_M$  - фактический расход топлива, м<sup>3</sup>.

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

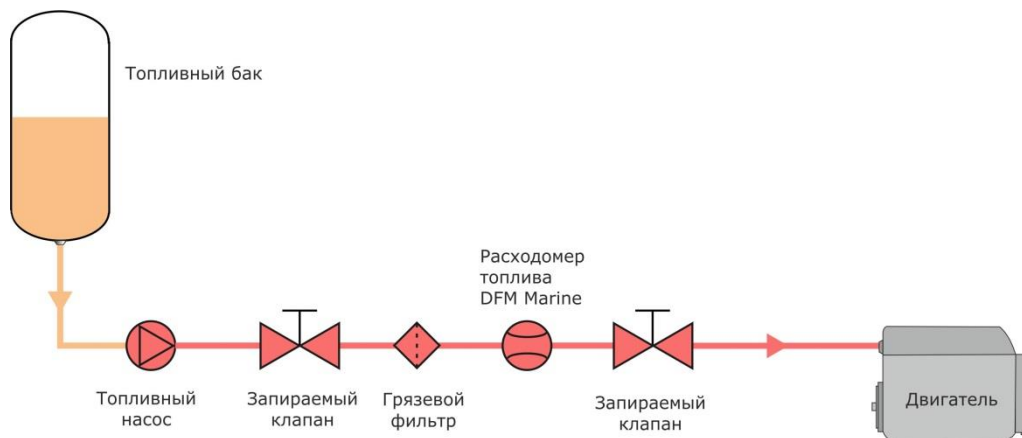


Рисунок 35 — Пример схемы топливной системы при контрольном проливе



**ВАЖНО:** При проведении контрольного пролива DFM Marine можно использовать значения Счетчика суммарного расхода топлива (см. [приложение Е](#), ФМ Расходомер Marine). При этом **следует учитывать**, что в DFM Marine 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 Marine](#) и сохраненных в его внутренней памяти, подключите расходомер к ПК (см. [2.6.3](#)), из **Вертикального меню** ПО выберите **События** (см. рисунок 36). В окне ПО отобразятся перечни **важных** и **информационных** Событий (до 15 последних Событий 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.

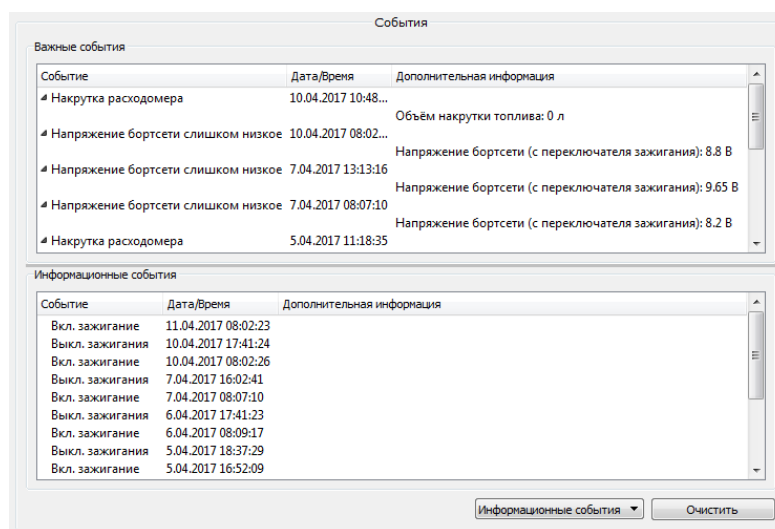


Рисунок 36 — Просмотр зарегистрированных расходомером Событий

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

## 5 Диагностирование и устранение неисправностей

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

Ремонт DFM Marine осуществляется только сертифицированными Региональными Сервисными Центрами

Допускается самостоятельное устранение некоторых неисправностей (см. таблицу 23).

Таблица 23 — Неисправности расходомеров DFM Marine, допускающие их самостоятельное устранение

Вид неисправности	Модели	Возможная причина	Метод устранения
Отсутствие выходного сигнала	<b>DFM Marine CK/CCAN</b>	Неправильное подключение	Проверить подключение расходомера к устройству регистрации и визуализации
		Загрязнение фильтра очистки топлива	Извлечь и промыть фильтр очистки топлива
Отсутствие протекания топлива через расходомер	<b>DFM Marine C/CK/CCAN</b>	Загрязнение фильтра очистки топлива	Извлечь и промыть фильтр очистки топлива
Завышенные показания расхода топлива		Неправильный подбор модели расходомера или ошибка в схеме установки	Изучить техническую документацию двигателя и проверить схему подключения
		Наличие гидроударов в топливной системе	Установить обратный клапан после расходомера или проверить его работоспособность (если клапан уже установлен)

## 6 Поверка

При выпуске из производства каждый расходомер топлива [DFM Marine](#) проходит ведомственную метрологическую поверку на метрологически аттестованных автоматизированных проливных установках.

Подтверждением ведомственной поверки DFM Marine как средства измерения является предоставляемое в комплекте поставки **Свидетельство о поверке**.

## 7 Техническое обслуживание

Для обеспечения точности измерений рекомендуется производить перекалибровку [DFM Marine](#). **Межкалибровочный интервал** определяется приращением [Счетчика](#) «Суммарный расход топлива» ([SPN 521314](#)) от момента предыдущей калибровки расходомера и составляет:

- для DFM Marine 1000 — 1200 м<sup>3</sup>;
- для DFM Marine 2000 — 2800 м<sup>3</sup>;
- для DFM Marine 4000 — 5250 м<sup>3</sup>.



**ВАЖНО:** Перекалибровка с последующей поверкой расходомеров производится в региональных сервисных центрах ([РСЦ](#)).

Не реже одного раза в год рекомендуется проводить внешний осмотр и проверку работоспособности DFM Marine. Для обеспечения работоспособности DFM Marine периодически извлекайте и промывайте в топливе грязевой фильтр.



**ВАЖНО:** При повторном монтаже DFM Marine использованные медные уплотнительные шайбы следует заменить на новые.

## 8 Упаковка

Комплект [DFM Marine](#) поставляется в фанерном ящике, на который с двух сторон наклеивается этикетка, содержащая информацию о наименовании продукта, серийном номере, версии прошивки, дате выпуска из производства, массе, сертификатах, а также штамп ОТК.

## 9 Хранение

[DFM Marine](#) рекомендуется хранить в закрытых сухих помещениях.

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

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

Срок хранения DFM Marine не должен превышать 24 мес.



## 10 Транспортирование

[DFM Marine](#) 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 Marine должна быть опломбирована (опечатана).

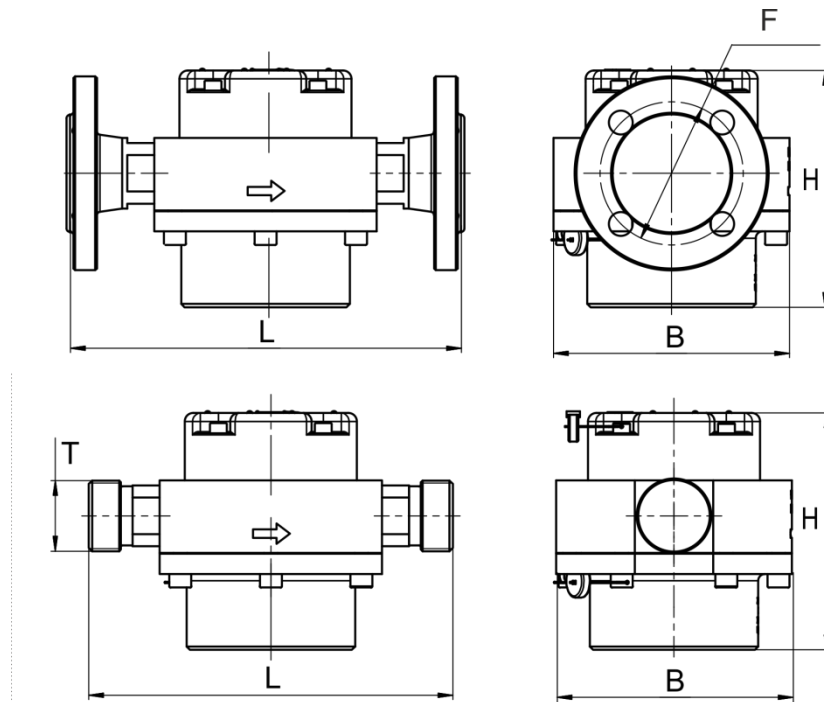
## 11 Утилизация

[DFM Marine](#) не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

DFM Marine не содержит драгоценных металлов в количестве, подлежащем учету.

## Приложение А

### Габаритные размеры и масса



Модель	Тип присоединения	L, дюйм	F, мм	L, мм	B, мм	H, мм	Масса, кг, не более
<b>DFM Marine 1000</b>	резьба	3/4	-	172	102	119	5,0
	фланец	-	65	200			
<b>DFM Marine 2000</b>	резьба	1	-	194	120	124	6,5
	фланец	-	75	214			
<b>DFM Marine 4000</b>	резьба	1 1/4	-	216	140	141	10,0
	фланец	-	85	232			

## Приложение Б

### Акт осмотра потребителя топлива

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Мы, нижеподписавшиеся, представители ЗАКАЗЧИКА

\_\_\_\_\_ /  
с одной стороны, и представители ИСПОЛНИТЕЛЯ

\_\_\_\_\_ /  
с другой стороны провели осмотр потребителя топлива (агрегата)

Тип \_\_\_\_\_

Марка, модель \_\_\_\_\_

Номер \_\_\_\_\_

на соответствие требованиям к установке DFM Marine и установили:

Требование	Соответствует/ не соответствует	Примечание
Герметичность топливной системы		При негерметичности топливной системы не гарантируется точность измерений и работоспособность DFM Marine. Рекомендуется произвести ремонт топливной системы для устранения течи
Давление в топливной системе		При недостаточном давлении в топливной системе не гарантируется работоспособность DFM Marine. Рекомендуется произвести ремонт или обслуживание подкачивающего насоса.
Состояние обратки форсунок		Повышенный расход обратки форсунок может серьезно влиять на погрешность измерений. Рекомендуется произвести обслуживание или замену форсунок
Напряжение бортовой сети		При недостаточном напряжении не гарантируется работоспособность DFM Marine. Рекомендуется произвести ремонт бортовой сети и/или генератора.
Состояние выключателя массы		При значительном сопротивлении/окислении не гарантируется работоспособность DFM Marine. Рекомендуется произвести обслуживание или замену выключателя

Представитель ЗАКАЗЧИКА:

Представитель ИСПОЛНИТЕЛЯ:

\_\_\_\_\_  
ФИО, подпись

\_\_\_\_\_  
ФИО, подпись

## Приложение В

### Протокол контрольного пролива

от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Марка, модель, номер потребителя топлива	
Модель, зав. номер DFM Marine	

Расход топлива	Расход топлива фактический. По показаниям мерника $V_M$ , м <sup>3</sup>	
	Расход топлива измеренный. По показаниям DFM $V_{ИЗМ}$ , м <sup>3</sup>	
Относительная погрешность измерения расхода топлива	$\delta = \frac{V_{ИЗМ} - V_M}{V_M} \cdot 100\%$ , %	

#### Выводы:

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

Замечания: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

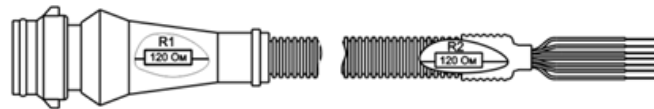
Представитель Заказчика \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Представитель Подрядчика \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## Приложение Г

### Сигнальные кабели DFM Marine

#### Кабель S6 SC-CW-700



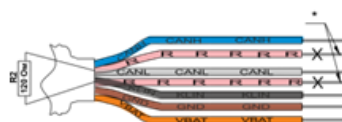
Длина кабеля 700±5 см.



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

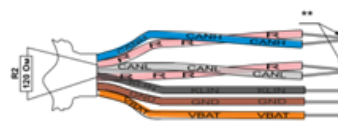
#### Подключение

без встроенного терминального резистора R2



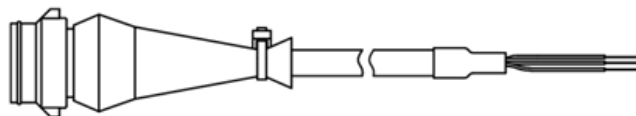
\* Провода резистора R2 (розовые, маркировка R) не подключать, заизолировать.

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	Цепь
1	оранжевый	VBAT
2	коричневый	GND
3	-	-
4	белый	Имп
5	-	-
6	-	-

## Приложение Д

### Варианты подключения DFM Marine CAN

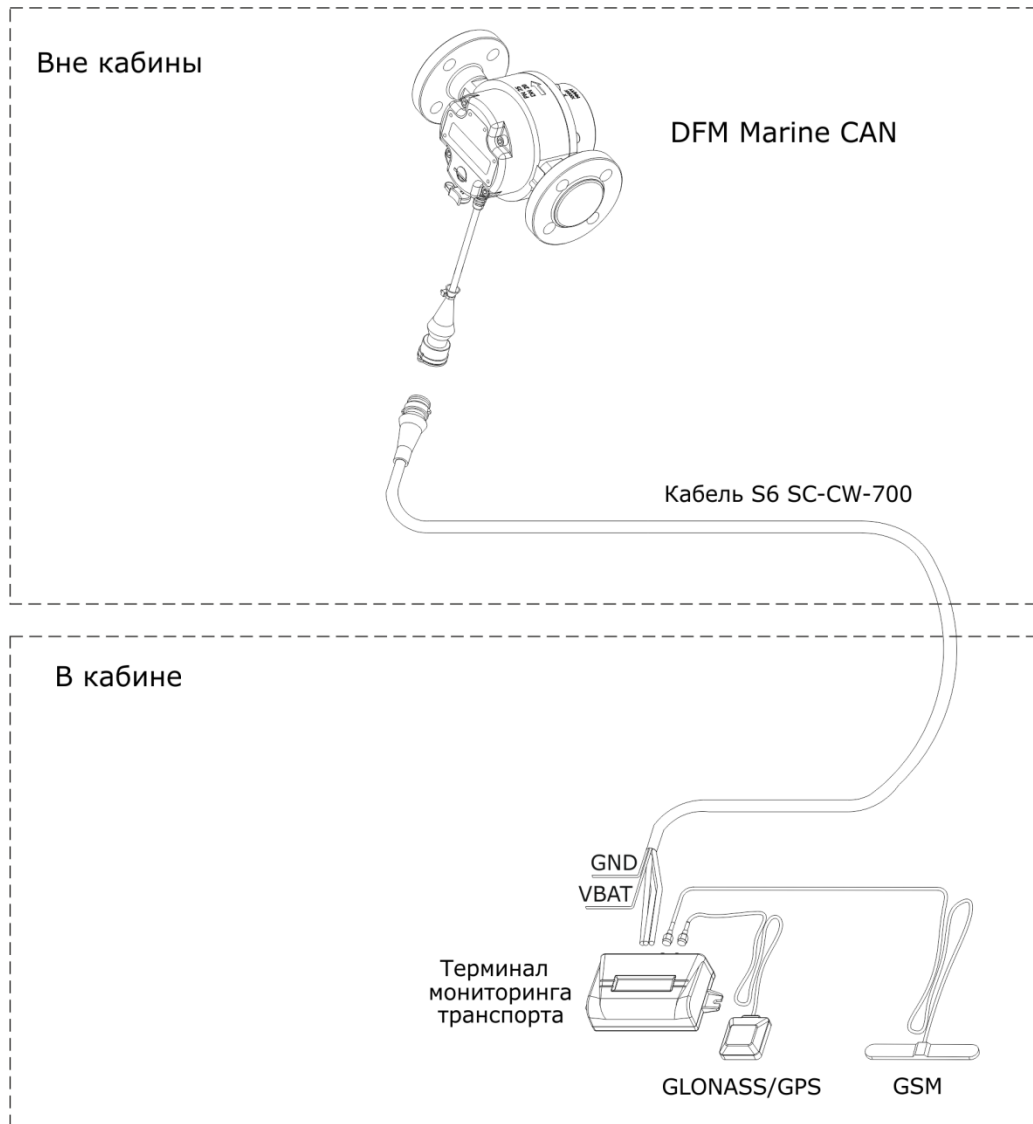


Рисунок Д.1 — Подключение одного DFM Marine CAN к устройству регистрации и отображения, не совместимому с кабельной системой S6

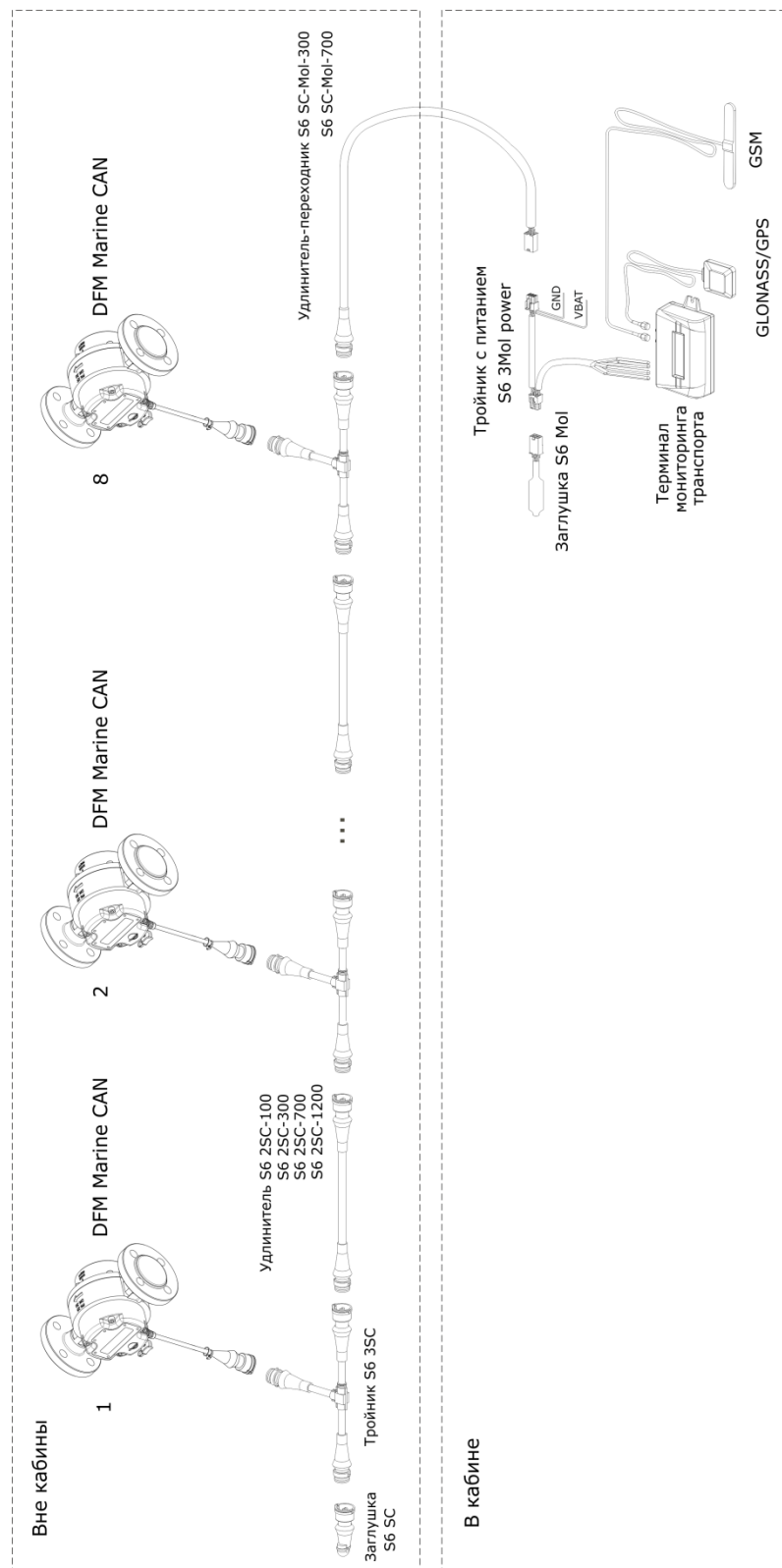


Рисунок Д.2 — Подключение нескольких DFM Marine CAN к устройству регистрации и отображения, не совместимому с кабельной системой S6



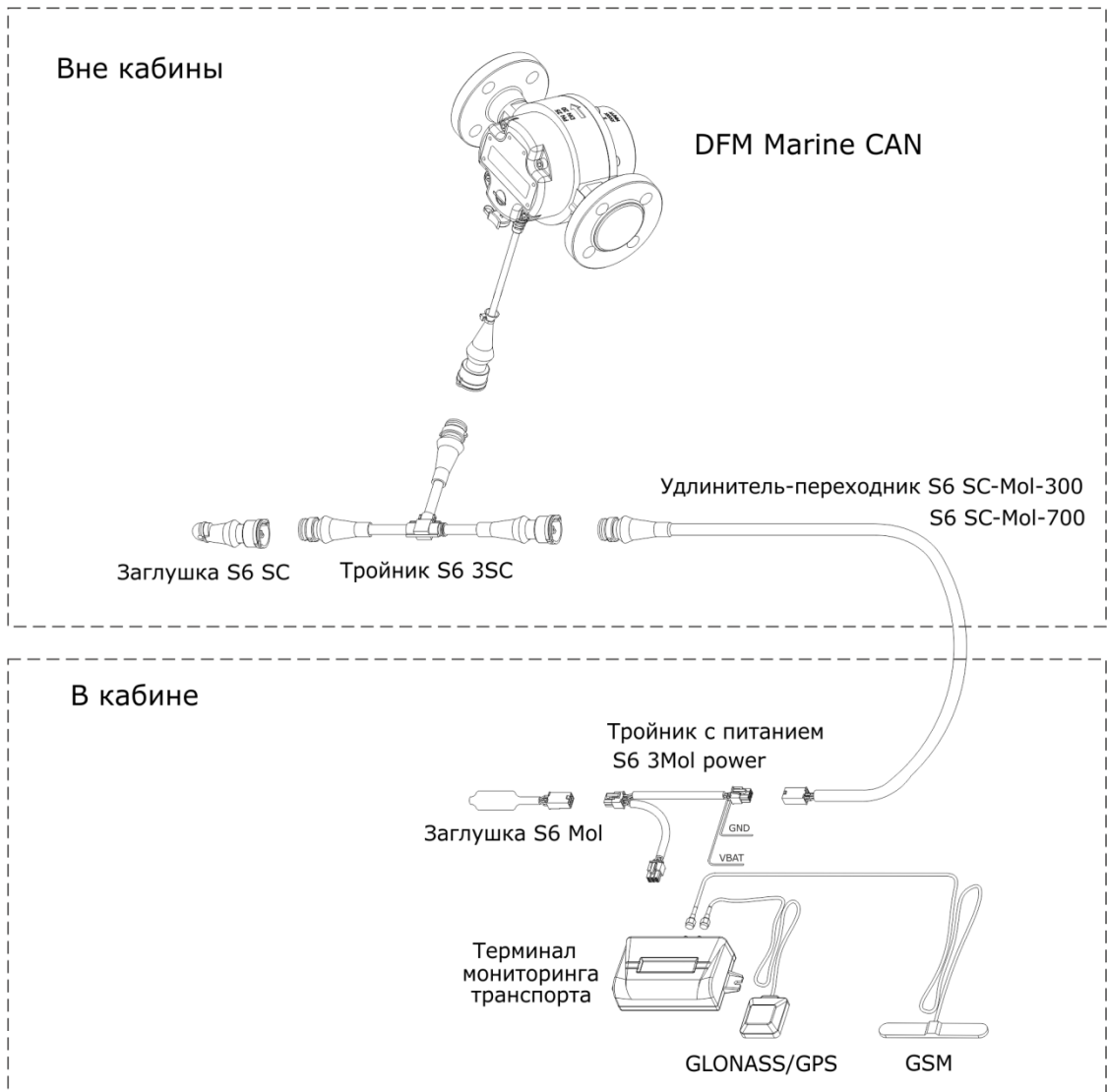


Рисунок Д.3 — Подключение одного DFM Marine CAN к устройству регистрации и отображения, совместимому с кабельной системой S6

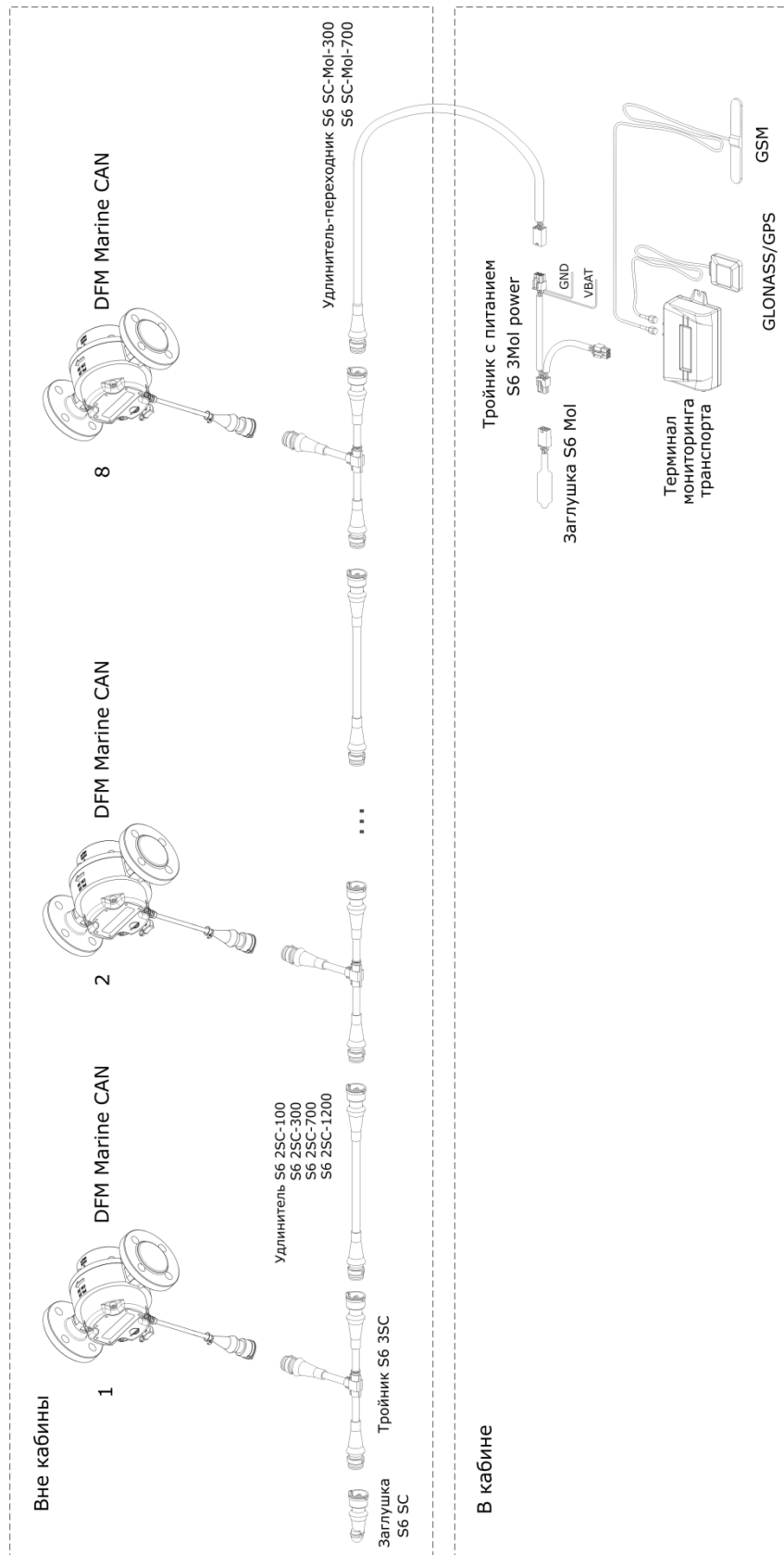


Рисунок Д.4 — Подключение нескольких DFM Marine CAN к устройству регистрации и отображения, совместимому с кабельной системой S6

## Приложение Е

### SPN Функциональных модулей DFM Marine

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

Формат [SPN](#) ФМ DFM Marine соответствует Базе данных (БД) [Телематического интерфейса S6](#).

В состав расходомеров топлива DFM Marine входят следующие ФМ:

**1) ФМ Самодиагностика** — предназначен для авторизации пользователя, идентификации паспортных данных DFM Marine, учета времени работы, а также активных и сохраненных неисправностей.

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

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Юнит. Паспорт <a href="#">PGN 62995</a>				
<a href="#">521120</a>	Серийный номер	По факту	Нет	Серийный номер представляет собой набор цифр, который служит для однозначной идентификации конкретного расходомера. Серийный номер DFM имеет формат: AABBB C DDDDD, где: AA - код модели в линейке DFM; BBB - цифры, отражающие изменения в продукте; C - код Производителя; DDDDD – порядковый номер. SPN не доступен для редактирования.
<a href="#">521345</a>	Модель	По факту	Нет	Модель — это исполнение расходомера внутри продуктовой линейки. Каждая из моделей имеет свои функциональные и конструктивные особенности (см. <a href="#">1.3</a> ). SPN не доступен для редактирования.
<a href="#">521123</a>	Линейка	DFM	Нет	Наименование продуктовой линейки. Линейка представляет собой группу однородных продуктов – расходомеров топлива, производимых под общим товарным знаком <a href="#">DFM</a> . SPN не доступен для редактирования.
<a href="#">521344</a>	Марка	TECHNOTON	Нет	Наименование Производителя расходомера. SPN не доступен для редактирования.
<a href="#">521121</a>	Версия прошивки	По факту	Нет	Версия встроенного ПО расходомера. SPN не доступен для редактирования.
<a href="#">521125</a>	Дата производства	По факту	Нет	Дата (день, месяц, год) выпуска расходомера из производства. SPN не доступен для редактирования.
<a href="#">521188</a>	Адрес на шине S6 (SA)	111	Нет	Сетевой адрес расходомера в составе <a href="#">Телематического интерфейса S6</a> . Значение сетевого адреса может быть выбрано пользователем из диапазона: 111...118.
Юнит. Счетчики <a href="#">PGN 62994</a>				
<a href="#">521116</a>	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 <a href="#">Производителем</a> либо <a href="#">РСЦ</a> .

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
<a href="#">521118</a>	Количество перезапусков Юнита	По факту	шт.	Счетчик количества перезапусков процессора расходомера при включении питания либо при воздействии кондуктивных помех бортовой сети ТС. Учет перезапусков ведется с момента выпуска расходомера из производства. Пользователь не может самостоятельно сбросить значение данного Счетчика. Его сброс возможен только <a href="#">Производителем</a> либо <a href="#">РСЦ</a> .
Юнит. Пароли <a href="#">PGN 63017</a>				
<a href="#">521593/3.3</a>	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 <a href="#">PGN 65226</a>				
<a href="#">521044</a>	Код неисправности (SID)	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».
Сохраненные DTC <a href="#">PGN 65227</a>				
<a href="#">521044</a>	Код неисправности (SID)	По факту	Нет	В поле настроек отображается перечень сохраненных неисправностей расходомера (в случае их наличия — до 20 шт.). Для каждой сохраненной неисправности указываются: - неисправный узел; - наименование неисправности; - счетчик возникновения неисправности. Данная настройка позволяет контролировать работоспособность расходомера. В случае отсутствия сохраненных неисправностей отображается сообщение «Неисправности отсутствуют».

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

Таблица E.2 — ФМ Бортовые часы. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Marine

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Диапазон	Пояснение
Время/Дата <a href="#">(PGN 65254)</a>					
<a href="#">959</a>	Секунды	По факту	с	0..62.5	Текущее время — секунды. Используется при регистрации <a href="#">Событий</a> . 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.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Диапазон	Пояснение
<a href="#">960</a>	Минуты	По факту	мин	0...250	Текущее время — минуты. Используется при регистрации <a href="#">Событий</a> . 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.
<a href="#">961</a>	Часы	По факту	ч	0...250	Текущее время — часы. Используется при регистрации <a href="#">Событий</a> . 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.
<a href="#">963</a>	Месяц	По факту	мес	0...250	Текущая дата — месяц. Используется при регистрации <a href="#">Событий</a> . 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.
<a href="#">962</a>	День	По факту	дн	0...62.5	Текущая дата — день. Используется при регистрации <a href="#">Событий</a> . 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.
<a href="#">964</a>	Год	По факту	год	1985...2235	Текущая дата — год. Используется при регистрации <a href="#">Событий</a> . 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.
<a href="#">1601</a>	Смещение времени в минутах	0	мин	0...59 мин	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 ПК.
<a href="#">1602</a>	Смещение времени в часах	+3	ч	-24...+24 ч	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 ПК.
Настройки отсчета времени <a href="#">PGN 63011</a>					
<a href="#">521350</a>	Автоматический перевод времени (зима/лето)	Выкл	Нет	Вкл/Выкл	Включение/выключение автоматического перевода текущего времени на зимнее/летнее время.

**3) ФМ Расходомер Marine** — предназначен для получения информации о часовом (мгновенном) расходе топлива, а также о расходе топлива и времени работы потребителя — суммарном и по режимам работы.

Таблица E.3 — ФМ Расходомер Marine. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Marine

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Расходомер топлива. Параметры <a href="#">PGN 63159</a>				
<a href="#">521313</a>	Часовой расход топлива	По факту	м <sup>3</sup> /ч	Часовой (мгновенный) расход топлива, протекающего через измерительную камеру расходомера.
<a href="#">521181</a>	Режим работы двигателя по расходу	По факту	Нет	Текущий режим работы потребителя топлива, соответствующий значению часового расхода топлива.
Средний часовой расход топлива <a href="#">PGN 63162</a>				
<a href="#">521313/2.1</a>	Часовой расход топлива / 2.1 Среднее значение	По факту	м <sup>3</sup> /ч	Значение часового (мгновенного) расхода топлива, протекающего через измерительную камеру расходомера, усредненное за интервал времени 30 с. С помощью данного параметра удобно контролировать мгновенный расход топлива при неравномерной работе потребителя топлива.
Расходомер топлива. Счетчики <a href="#">PGN 63160</a>				
<a href="#">521314</a>	Суммарный расход топлива	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива, м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива ТС во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы двигателя «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521314/9.0</a>	Суммарный расход топлива / 9.0 Холостой ход	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива («Холостой ход»), м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива ТС в режиме работы двигателя «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521314/9.1</a>	Суммарный расход топлива / 9.1 Оптимальный	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива («Оптимальный»), м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива ТС в режиме работы двигателя «Оптимальный». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521314/9.2</a>	Суммарный расход топлива / 9.2 Перегруз	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива («Перегруз»), м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива ТС в режиме работы двигателя «Перегрузка». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521314/9.3</a>	Суммарный расход топлива / 9.3 Накрутка	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива («Накрутка»), м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива ТС, который превышал верхний допустимый предел для установленной модели расходомера. Увеличение значений данного счетчика свидетельствует о неправильной установке расходомера или о возможных фактах слива топлива. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521314/28.0</a>	Суммарный расход топлива / 28.0 Сбрасываемый	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива («Сбрасываемый»), м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива ТС во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы двигателя «Холостой ход». Счетчик, наращивается с момента его предыдущего обнуления пользователем. Данный Счетчик может быть полезен при дозировании точных порций топлива.
<a href="#">521171</a>	Время работы двигателя	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя», т.е. суммарное время работы двигателя ТС во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы двигателя «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521171/9.0</a>	Время работы двигателя / 9.0 Холостой ход	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя («Холостой ход»), т.е. суммарное время работы двигателя в режиме работы «Холостой ход». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
<a href="#">521171</a> /9.1	Время работы двигателя/9.1 Оптимальный	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя («Оптимальный»)», т.е. суммарное время работы двигателя ТС в режиме работы «Оптимальный». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521171</a> /9.2	Время работы двигателя/9.2 Перегруз	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя («Перегруз»)», т.е. суммарное время работы двигателя в режиме работы «Перегруз». Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
<a href="#">521171</a> /9.3	Время работы двигателя/9.3 Накрутка	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя («Накрутка»)», т.е. суммарное время, 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.
<a href="#">521171</a> /28.0	Время работы двигателя / 28.0 Сбрасываемый	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя («Сбрасываемый»)», т.е. суммарное время работы двигателя ТС во всех диапазонах нагрузки, в том числе и в режиме работы двигателя «Холостой ход». Счетчик, наращивается с момента его предыдущего обнуления пользователем. Данный Счетчик может быть полезен при дозировании точных порций топлива.
<a href="#">521171</a> /9.5	Время работы двигателя/9.5 Вмешательство	По факту	с	Счетчик «Время работы двигателя («Вмешательство»)», т.е. суммарное время воздействия внешних факторов (например, сильного магнитного поля), препятствующих работе расходомера. Счетчик наращивается с момента выпуска расходомера из производства и не может быть обнулен пользователем.
Общий расход топлива высокого разрешения <a href="#">PGN 63161</a>				
<a href="#">521316</a>	Расход топлива за поездку высокого разрешения	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Расход топлива за поездку высокого разрешения, м <sup>3</sup> », т.е. расход топлива повышенной точности, наращиваемый с момента включения зажигания и обнуляемый в момент выключения зажигания.
<a href="#">521331</a>	Суммарный расход топлива высокого разрешения	По факту	м <sup>3</sup>	Счетчик «Суммарный расход топлива высокого разрешения, м <sup>3</sup> », т.е. суммарный расход топлива повышенной точности, наращиваемый с момента выпуска расходомера из производства. Счетчик не может быть обнулен пользователем.
Границы. Часовой расход топлива <a href="#">PGN 63163</a>				
<a href="#">521317</a> /9.0	Граница часовой расход топлива / 9.0 Холостой ход	По факту	м <sup>3</sup> /ч	Настройка границы режима работы расходомера «Холостой ход» — менее 10 % максимального часового расхода топлива, протекающего через измерительную камеру расходомера. Настройка служит для определения текущего режима работы двигателя ТС в зависимости от часового расхода топлива. Настройка доступна для редактирования пользователем.
<a href="#">521317</a> /9.1	Граница часовой расход топлива / 9.1 Оптимальный	По факту	м <sup>3</sup> /ч	Настройка границы режима работы расходомера «Оптимальный» (от 10 до 75 % максимального часового расхода). Настройка служит для определения текущего режима работы двигателя ТС в зависимости от часового расхода топлива. Настройка доступна для редактирования пользователем.
<a href="#">521317</a> /9.2	Граница часовой расход топлива / 9.2 Перегруз	По факту	м <sup>3</sup> /ч	Настройка границы режима работы расходомера «Перегруз» (от 75 до 100 % максимального часового расхода). Настройка служит для определения текущего режима работы двигателя ТС в зависимости от часового расхода топлива. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
Часовой расход топлива. Поправочные коэффициенты <a href="#">PGN 63026</a>				
<a href="#">521311</a>	Включить термокоррекцию	Выкл	Вкл/Выкл	Функция автоматической корректировки измерения объемного расхода топлива в зависимости от температуры топлива, позволяющая повысить точность показаний расходомера. Настройка доступна пользователю для включения.
<a href="#">521433</a>	Коэффициент термокоррекции	0.084	%/°C	Настройка коэффициента объемного расширения топлива при изменении температуры позволяет повысить точность показаний расходомера. Настройка доступна пользователю для редактирования только после включения функции температурной коррекции (см. <a href="#">2.6.7</a> )
<a href="#">521434</a>	Поправочный коэффициент	0.0	%	Настройка поправочного коэффициента расхода позволяет повысить точность измерения расхода топлива при выявлении постоянного занижения/завышения показаний в конкретных условиях эксплуатации (при повышенном уровне вибрации, наличии воздуха в топливной системе, при потерях топлива через обратку форсунок) Настройка доступна пользователю для редактирования (см. <a href="#">2.6.7</a> )

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Тарировочная таблица. Часовой расход (DFM) <a href="#">PGN 63044</a>				
<a href="#">521355</a>	Количество элементов в массиве	10	шт.	Количество точек тарировочной таблицы, составленной в процессе тарировки расходомера Производителем. Настройка не доступна для редактирования пользователем.
<a href="#">521231</a>	Объем камеры	По факту	мл	Объем измерительной камеры расходомера (см. <a href="#">1.6.3</a> ). Настройка не доступна для редактирования пользователем.

**4) ФМ Контроль напряжения бортсети** — предназначен для контроля напряжение бортовой сети и состояния ключа зажигания ТС.

Таблица E.4 — ФМ Контроль напряжения бортсети. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Marine

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Диапазон	Пояснение
Напряжение бортсети <a href="#">PGN 62987</a>					
<a href="#">158</a>	Напряжение бортсети (с переключателя зажигания)	По факту	В	0...3212.75 В	Текущее значение напряжения бортсети на переключателе зажигания <a href="#">ТС</a> .
<a href="#">521049</a>	Состояние ключа зажигания	По факту	Нет	Вкл/Выкл	Текущее состояние (Вкл/Выкл) ключа зажигания ТС
<a href="#">521053</a>	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 <a href="#">Производителем</a> либо <a href="#">РСЦ</a> .
Границы напряжения бортсети <a href="#">PGN 63064</a>					
<a href="#">521391/2.8</a>	Граница напряжения бортсети/ 2.8 Минимум	10.0	В	8.0...15.0	Значение нижнего уровня диапазона напряжения питания DFM. Настройка доступна пользователю для редактирования. Заданное значение напряжения используется как порог при регистрации важного События «Низкий уровень напряжения питания».
<a href="#">521391/2.7</a>	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 <a href="#">События</a> «Высокий уровень напряжения питания».



**5) ФМ Аккумулятор** — предназначен для контроля текущего статуса питания, состояния встроенной батареи и общего времени работы [DFM Marine](#) от аккумулятора.

Таблица E.3 — ФМ Аккумулятор. SPN, отображаемые и/или редактируемые с помощью ПО Service DFM Marine

SPN	Наименование	Заводское значение	Единица измерения	Пояснение
Аккумулятор <a href="#">PGN 63086</a>				
<a href="#">521129</a>	Статус питания Юнита	По факту	Нет	Текущий статус питания расходомера: - питание от встроенного источника питания; - питание от 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 бортсети»
<a href="#">167</a>	Напряжение заряда аккумуляторной батареи	По факту	В	Текущее напряжение заряда встроенной батареи DFM. При работе с сервисным ПО для данной настройки всегда отображается статус «Не поддерживается/Недоступно».
<a href="#">521061</a>	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».
<a href="#">521116/16.1</a>	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.

## Приложение Ж

### Обновление прошивки DFM Marine



**ВНИМАНИЕ:** Обновление прошивки [DFM Marine](#) следует производить **только** с целью реализации усовершенствований, рекомендованных Производителем.

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

Для обновления прошивки DFM Marine следует выполнить следующую последовательность действий:


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



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

**2)** Нажмите в ПО Service DFM Marine кнопку .

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

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

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

Для отмены процедуры прошивки следует нажать кнопку .



**ВНИМАНИЕ:** До окончания операции загрузки данных в DFM Marine и автоматической перегрузки ПО **запрещается**

- 1)** Отключать DFM Marine от адаптера.
- 2)** Отключать адаптер от ПК.
- 3)** Отключать питание ПК.
- 4)** Выполнять на ПК ресурсоёмкие программы.

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

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

Если перепрошивка DFM Marine 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 Marine.

## По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана +7(7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06  
Ижевск (3412)26-03-58  
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81

Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54

Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Эл. почта: [tnh@nt-rt.ru](mailto:tnh@nt-rt.ru) || Сайт: <http://technoton.nt-rt.ru>