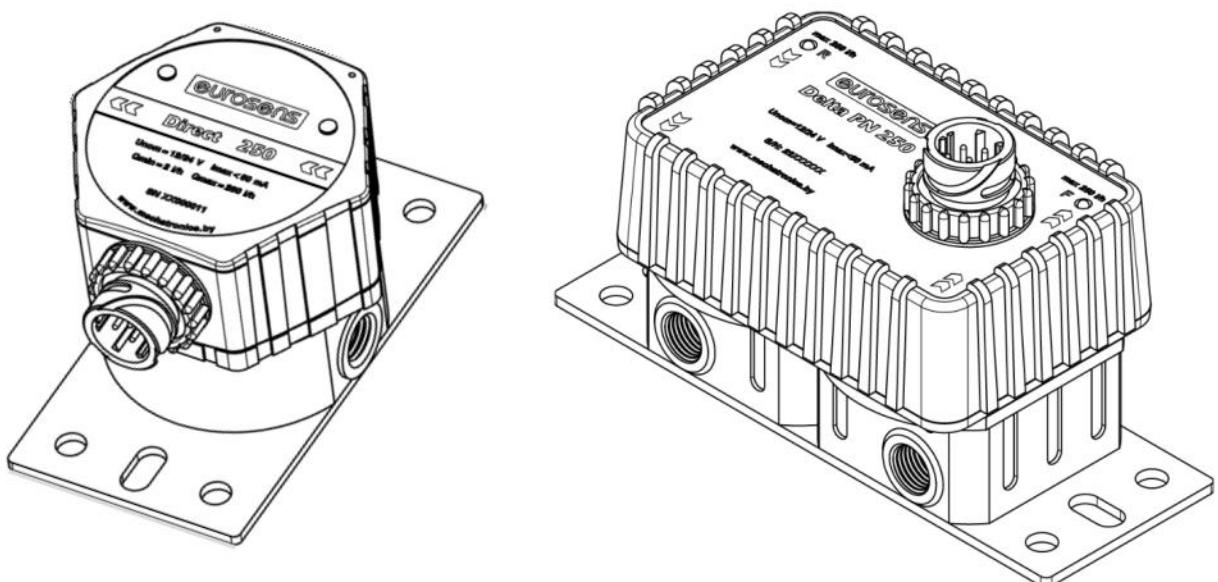


СЧЕТЧИКИ ТОПЛИВА

# eurosens Direct

# eurosens Delta



Руководство по эксплуатации



MECHATRONICS

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Требования к безопасности	5
2	Описание и работа счетчиков топлива eurosens	6
2.1	Назначение	6
2.2	Модификации	7
2.3	Область применения	8
2.4	Параметры эксплуатации и рекомендации по выбору модели	8
2.5	Размеры	10
2.6	Технические характеристики	10
2.7	Комплектность	16
2.8	Устройство и работа счетчиков топлива	17
2.8.1	Принцип работы	17
2.8.2	Режимы работы	18
2.8.3	Отображаемые параметры для моделей счетчиков с ЖКИ	19
2.8.4	Защита счетчика расхода от накрутки, вмешательства и неконтролируемого слива	21
2.8.5	Режим работы «Виртуальный бак»	22
2.8.6	Характеристики импульсного сигнала eurosens	26
3	Гарантии изготовителя	28
4	Рекомендации по установке	29
4.1	Внешний осмотр счетчика расхода	29
4.2	Подготовка к установке	30
4.3	Общие указания по установке	32
4.4	Схемы подключения счетчика к топливной системе	34
4.4.1	Типовая схема топливной системы дизельного двигателя	34
4.4.2	Установка счетчика eurosens Direct по схеме «На давление»	35
4.4.3	Установка счетчика eurosens Direct по схеме «На разрежение»	37
4.4.4	Пример установки счетчика eurosens Direct по схеме на «Давление» на дизельный двигатель ММЗ Д243-Д245	40
4.4.5	Установка счетчика eurosens Delta по «Дифференциальной» схеме	43
4.4.6	Пример установки счетчика eurosens Delta по «Дифференциальной» схеме на дизельный двигатель ММЗ Д243-Д245	45
4.5	Установка деаэратора	49
4.6	Электрическое подключение	51
4.7	Подключение по последовательному интерфейсу RS-485	52
4.8	Подключение по интерфейсу CAN	54
4.9	Особенности электрического подключения счетчиков в информационную шину NMEA 2000	55
5	Настройка счетчика и проверка работы	58
5.1	Установка драйверов и конфигуратора	59
5.2	Установка номера COM-порта	59
5.3	Подключение к счётчикам	61
5.4	Внешний вид конфигуратора и описание меню	62
5.4.1	Пункт «Настройки»	63
5.4.2	Вкладка «Конфигурация»	64
5.4.3	Вкладка «Настройки»	70
5.4.4	Вкладка «Переменные»	74
5.4.5	Вкладка «Значения»	78

5.4.6 Вкладка «Обновление/Восстановление»	81
5.5 Типовые настройки счетчиков	83
5.5.1 Типовые настройки счетчиков при подключении по импульсному выходу	83
5.5.2 Типовые настройки счетчиков при подключении по интерфейсу RS-485	83
5.5.3 Типовые настройки счетчиков при подключении по интерфейсу CAN (протокол J1939)	
85	
5.5.4 Типовые настройки счетчиков при подключении по интерфейсу CAN (протокол NMEA 2000)	86
86	
5.5.5 Прочие настройки	87
6 Диагностика	88
6.1 Первичная диагностика счетчиков без дополнительного оборудования	88
6.2 Диагностика с помощью конфигуратора	89
7 Обновление встроенного ПО (прошивки) счетчика	91
8 Техническое обслуживание	93
8.1 Условия проведения ТО	93
8.2 Периодичность проведения ТО	93
9 Дополнительная информация	95
9.1 Хранение	95
9.2 Транспортирование	95
9.3 Утилизация	96
9.4 Техподдержка	96
9.5 Контакты	96
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ	97
Приложение Б. Адресное пространство для протокола Modbus	102
Приложение В. Описание CAN-сообщений (SAE J1939)	108
Приложение Г. Описание сообщений по протоколу LLS	112
Приложение Д. Состав монтажного комплекта для установки	118
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Считывание данных по MODBUS RTU ТЕРМИНАЛОМ НАВТЕЛЕКОМ	119
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Считывание данных по MODBUS RTU ТЕРМИНАЛОМ НАВТЕЛЕКОМ	124
ПРИЛОЖЕНИЕ З. Считывание данных по CAN ТЕРМИНАЛОМ НАВТЕЛЕКОМ	127

Данное руководство распространяется на все модификации счетчиков топлива – eurosens Direct и eurosens Delta производства ЗАО «Мехатроника» (г. Вилейка, Республика Беларусь).

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, функциональных и технических характеристиках счетчиков топлива eurosens, рекомендации и требования по их эксплуатации и установке.

Производитель гарантирует соответствие счетчиков топлива требованиям технических нормативных правовых актов при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации, а также указаний и рекомендаций по применению, установленных в настоящем Руководстве по эксплуатации.



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

## 1 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ

---

К работам по монтажу, поверке, обслуживанию и эксплуатации счетчиков топлива допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с его эксплуатационной документацией.

Для качественной установки и эксплуатации установщикам рекомендуется пройти обучение на предприятии-изготовителе либо в специализированных центрах. Установщик и лицо, ответственное за эксплуатирование счетчиков, должен знать устройство и особенности эксплуатации топливных систем.

Источником опасности при монтаже и эксплуатации счетчиков топлива являются электрический ток, а также рабочая жидкость, которая может находиться под давлением до 1,0 МПа и имеющая температуру до 80 °C.

Монтаж и демонтаж счетчиков топлива должны производиться при отсутствующем давлении в трубопроводе.

При монтаже, обслуживании и поверке счетчиков топлива должны соблюдаться «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

## 2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ ТОПЛИВА eurosens

---

### 2.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Счетчики топлива eurosens предназначены для контроля объема протекающих через них нефтепродуктов, эксплуатируются в условиях умеренного и холодного климата. Счетчики могут устанавливаться на стационарные или подвижные объекты для учета расхода топлива, автоматического управления, контроля и регулирования технологических процессов в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства и транспорта.

## 2.2 Модификации

Наименование счетчика имеет следующую структуру обозначений:

Таблица 2.1.

Тип изделия	Тип интерфейса	Степень автономности	Характеристики	Доп. функция
Delta	PN	A	250	I
Delta – 2 измерительных камеры	Выходной интерфейс	Автономная работа	Максимальный расход в измерительной камере, л/ч	I – ЖКИ дисплей
Direct – 1 измерительная камера	PN – импульсный выход	A – предусмотрена работа в автономном режиме	100	Пусто – дисплей отсутствует
	232 – нормированный импульс + интерфейс RS-232	Пусто – автономная работа не предусмотрена	250	
	485 – нормированный импульс + интерфейс RS-485		500	
	RS - нормированный импульс + интерфейсы RS-232 и RS-485		1500	
	CAN - нормированный импульс + интерфейс CAN		3000	
	Пусто – без интерфейса		5000	

## 2.3 Область применения

Применение счетчиков топлива eurosens позволяет владельцу транспорта обеспечить:

- учет фактического расхода топлива;
- получение информации о текущем расходе топлива;
- нормирование расхода топлива;
- выявление и предотвращение хищений топлива;
- испытания двигателей в части потребления топлива.

## 2.4 ПАРАМЕТРЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ МОДЕЛИ

Счетчики топлива eurosens могут измерять расход следующих видов жидкостей:

- дизельное топливо;
- печное топливо;
- минеральное масло;
- другие виды жидкого топлива с кинематической вязкостью от 1,5 до 6  $\text{мм}^2/\text{с}$ .



Все счетчики топлива eurosens калибруются производителем на дизельном топливе, либо его аналоге. При измерении других жидкостей может потребоваться перекалибровка счетчика непосредственно в месте эксплуатации.



Рекомендуется принимать окончательное решение о выборе модели после осмотра транспортного средства.



При выборе модели важно изначально определиться со схемой установки счетчика в топливную магистраль.

В том случае, если схема установки Eurosens Direct подразумевает измерение именно расхода топлива двигателем, то максимальный часовой расход топлива не должен превышать индекс расходомера. Например, для максимального мгновенного расхода 80 л/час подойдут счетчики Eurosens Direct 100.



Если максимальный часовой расход топлива неизвестен, то его можно определить по примерной формуле : Расходмакс=Мощность двигателя (л.с.)/4 для дизельных двигателей без электронных систем управления, турбонаддува и интеркулера, при их наличии мотор более экономичен и формула ближе к Расходмакс=Мощность двигателя (л.с.)/5.

### **Рекомендации по выбору модели Delta.**

Для выбора модели счетчика eurosens Delta необходимо знать максимальные потоки в магистрали подачи/обратки двигателя. Если такая информация отсутствует, то можно использовать:

- сведения о рекомендуемой модели из телеграм-бота
- сведения о максимальном часовом расходе топлива двигателем, взятым с коэффициентом 4. Например, максимальный часовой расход топлива двигателем – 50 литров в час. Следует исходить из того, что производительность насоса топливоподачи будет 200 литров в час;
- сведения о мощности двигателя в кВт. Например, двигатель мощностью 150 кВт требует для установки счетчик eurosens Delta 250-й серии, мощностью 300-500 кВт – счетчик eurosens Delta 500.



Счетчики топлива eurosens Delta могут использоваться как в дифференциальном режиме ( заводская настройка), так и в режиме сумматора. В режиме сумматора расходы через обе измерительные камеры складываются, и дифференциальный счетчик работает как одноканальный, но с удвоенной пропускной способностью. Например, максимальный расход через Delta 500 в режиме сумматора – 1000 литров в час.



При наличии некоторого количества воздуха (пены) в обратной магистрали необходима установка деаэратора eurosens Deaerator.

## 2.5 РАЗМЕРЫ

Все габаритные и присоединительные размеры указаны в [Приложение А](#).

## 2.6 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 2.2. Общие технические характеристики

Наименование показателя, единица измерения	Значение
Максимальное давление, МПа	2,5
Номинальное давление, МПа	0,2
Номинальная тонкость фильтрации измеряемой жидкости, мкм, не более	15
Присоединительная резьба	M14x1,5 M16 x 1,5 – для Delta 500 G $\frac{3}{4}$ " – для Direct 1500 G 1" – для Direct 3000, Direct 5000
Фланцевое соединение	По заказу
Падение давления при максимальном расходе, номинальном давлении на дизтопливе при 20 °C, МПа, не более	0,015
Диапазон напряжения питания, В	от 10 до 50
Ток потребления при 12 В, мА, не более	50
Ток потребления при 24 В, мА, не более	25
Диапазон рабочих температур окружающей среды, °C	от минус 40 до плюс 85
Относительная влажность окружающей среды при температуре 20 °C, %, не более	95
Электромагнитная совместимость	Правила ЕЭК ООН №10

Общие преимущества счетчиков eurosens:

- устойчивость к воздействию внешних магнитных полей за счет применения в измерительной системе нескольких датчиков Холла и алгоритмов обработки их данных;
- контроль вмешательства в работу счетчика;

- счетчик не только измеряет расход топлива, но и рассчитывает производные параметры: время работы двигателя (котла), расход топлива и время работы в различных режимах, время вмешательства в его работу и др. Эти параметры можно считать либо через K-line интерфейс (PN), либо через RS-232/RS-485/CAN в счетчиках версии RS/CAN;
- счетчики eurosens могут устанавливаться без применения обратного клапана, так как электронный модуль определяет направление потока топлива. Это увеличивает надежность работы системы топливоподачи;
- высокое качество материалов камеры и механической обработки позволяет установить гарантийный срок в 2 года без ограничения ресурса камеры.



**Индекс I** в наименовании модификации счетчика – обозначает наличие встроенного ЖКИ-экрана.

**Индекс PN** в наименовании модификации счетчика – обозначает простой импульсный счетный выход ([рис. 2.1](#)).

eurosens **Direct** – одноканальные счетчики прямого измерения расхода топлива.

Таблица 2.3. Основные характеристики счетчиков eurosens Direct PN/PN I

Модель счетчика eurosens	Q min, л/ч	Q nom, л/ч	Q max, л/ч	Кол-во имп/литр	Погрешность
Direct PN 100	1	50	100	200	±1%
Direct PN 250	2	125	250	100	±1%
Direct PN 500	5	250	500	50	±1%
Direct PN 100 I	1	50	100	200	±1%
Direct PN 250 I	2	125	250	100	±1%
Direct PN 500 I	5	250	500	50	±1%



Счетчик топлива eurosens Direct PN 250



Счетчик топлива eurosens Direct PN 250 I

рис. 2.1 Счетчик топлива eurosens Direct PN

- Счетчики модели eurosens Direct I предназначены для локального отображения информации, не имеют импульсного выхода. Требуют внешний источник питания.
- Счетчики с индексом А имеют также встроенную батарею питания, обеспечивающую автономное функционирование счетчика в течение трех лет.
- Счетчики eurosens Direct A I единственные из всего модельного ряда оснащены герконами вместо датчиков Холла, что вызвано соображениями минимального энергопотребления.
- Счетчики eurosens Direct PN A I могут быть запитаны как от внешнего питания, так и от встроенной батареи. Имеют импульсный выход и дисплей.

Таблица 2.4. Основные характеристики счетчиков eurosens Direct I/PN A I

Модель счетчика eurosens	Q min, л/ч	Q nom, л/ч	Q max, л/ч	Кол-во имп/литр	Погрешность
Direct 100 I	1	50	100	-	±1%
Direct 250 I	2	125	250	-	±1%
Direct 500 I	5	250	500	-	±1%
Direct PN A 100 I	1	50	100	200	±1%
Direct PN A 250 I	2	125	250	100	±1%
Direct PN A 500 I	5	250	500	50	±1%

Серии изделий с цифровыми индексами 1500 и 3000 являются высокопроизводительными счетчиками с расходом до 1500 и до 3000 литров в час соответственно ([рис. 2.2](#)).

Таблица 2.5. Основные характеристики счетчиков eurosens Direct на расходы до 1500/3000 л/ч

Модель счетчика eurosens	Q min, л/ч	Q nom, л/ч	Q max, л/ч	Кол-во имп/литр	Погрешность
Direct PN 1500	30	750	1500	25	±1%
Direct PN 1500 I	30	750	1500	25	±1%
Direct PN 3000	60	1500	3000	10	±1%
Direct PN 3000 I	60	1500	3000	10	±1%
Direct PN 5000	250	2500	5000	10	±1%
Direct PN 5000 I	250	2500	5000	10	±1%



Счетчик топлива eurosens Direct RS 1500

Счетчик топлива eurosens Direct RS 3000

рис. 2.2. Счетчики топлива eurosens Direct RS

**eurosens Delta – двухканальные счетчики дифференциального измерения расхода топлива.**

Для измерения расхода топлива двигателями, имеющими топливные магистрали подачи и обратки, без изменения схемы топливоподачи, используются дифференциальные счетчики eurosens Delta. Они вычисляют расход топлива двигателем как разницу расходов топлива в магистрали

подачи топлива и возвратной магистрали и имеют следующие уникальные особенности:

- в обеих измерительных камерах установлен датчик температуры для автоматической компенсации температурного расширения топлива в обеих камерах и разницы температур в магистралах;
- возможность суммирования потоков топлива по камерам.

Таблица 2.6.

Основные характеристики счетчиков топлива Delta PN/ PN I/ PN A I

Модель счетчика eurosens	Q min, л/ч	Q nom, л/ч	Q max, л/ч	Кол-во имп/литр	Погрешность
Delta PN 100	10	50	100	200	±1%
Delta PN 250	50	125	250	100	±1%
Delta PN 500	90	250	500	50	±1%
Delta PN 100 I	10	50	100	200	±1%
Delta PN 250 I	50	125	250	100	±1%
Delta PN 500 I	90	250	500	50	±1%
Delta PN A 100 I	10	50	100	200	±1%
Delta PN A 250 I	50	125	250	100	±1%
Delta PN A 500 I	90	250	500	50	±1%

Счетчики eurosens могут иметь последовательные интерфейсы передачи данных RS-232/RS-485, а также CAN-интерфейс. Работа данных по интерфейсам RS-232/RS-485 возможна по протоколу eurosens Delta (см. документ Протокол «eurosens Delta») или MODBUS RTU.

Таблица регистров MODBUS приведена в Приложении Б. CAN-интерфейс основан на спецификации SAE J1939 либо NMEA2000. Перечень CAN-сообщений приведен в [Приложении В](#).

Счетчики с последовательными интерфейсами RS-232/RS-485 имеют индексы RS. Индекс CAN обозначает CAN-интерфейс. Все прочие характеристики датчиков идентичны счетчикам версии PN ([Таблица 2.6](#)). При этом все счетчики версий RS и CAN содержат также и импульсный выход, т.е. включают в себя функционал счетчиков PN ([Таблица 2.7](#) и [Таблица 2.8](#)).

Таблица 2.7. Основные характеристики счетчиков eurosens Direct RS/CAN.

Модель счетчика eurosens	Q min, л/ч	Q nom, л/ч	Q max, л/ч	Кол-во имп/литр	Погрешность
Direct RS 100	1	50	100	200	±1%
Direct RS 250	2	125	250	100	±1%
Direct RS 500	5	250	500	50	±1%
Direct CAN 100	1	50	100	200	±1%
Direct CAN 250	2	125	250	100	±1%
Direct CAN 500	5	250	500	50	±1%
Direct RS 100 I	1	50	100	200	±1%
Direct RS 250 I	2	125	250	100	±1%
Direct RS 500 I	5	250	500	50	±1%
Direct CAN 100 I	1	50	100	200	±1%
Direct CAN 250 I	2	125	250	100	±1%
Direct CAN 500 I	5	250	500	50	±1%
Direct RS 1500	30	750	1500	25	±1%
Direct RS 1500 I	30	750	1500	25	±1%
Direct CAN 1500	30	750	1500	25	±1%
Direct CAN 1500 I	30	750	1500	25	±1%
Direct RS 3000	60	1500	3000	10	±1%
Direct RS 3000 I	60	1500	3000	10	±1%
Direct CAN 3000	60	1500	3000	10	±1%
Direct CAN 3000 I	60	1500	3000	10	±1%
Direct RS 5000	250	2500	5000	10	±1%
Direct RS 5000 I	250	2500	5000	10	±1%
Direct CAN 5000	250	2500	5000	10	±1%
Direct CAN 5000 I	250	2500	5000	10	±1%

Таблица 2.8. Основные характеристики счетчиков eurosens Delta RS/CAN.

Модель счетчика eurosens	Q min, л/ч	Q nom, л/ч	Q max, л/ч	Кол-во имп/литр	Погрешность
Delta RS 100	10	50	100	200	±1%
Delta RS 250	50	125	250	100	±1%
Delta RS 500	90	250	500	50	±1%
Delta RS 100 I	10	50	100	200	±1%
Delta RS 250 I	50	125	250	100	±1%
Delta RS 500 I	90	250	500	50	±1%
Delta CAN 100	10	50	100	200	±1%
Delta CAN 250	50	125	250	100	±1%
Delta CAN 500	90	250	500	50	±1%
Delta CAN 100 I	10	50	100	200	±1%
Delta CAN 250 I	50	125	250	100	±1%
Delta CAN 500 I	90	250	500	50	±1%

## 2.7 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 2.9.

№	Наименование	Количество
1.	Счетчик расхода eurosens	1
2.	Паспорт	1
3.	Кабель*	1
4.	Магнитный ключ для переключения экранов дисплея (для версий с дисплеем)	1

\*Может поставляться отдельно.

## 2.8 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СЧЕТЧИКОВ ТОПЛИВА

### 2.8.1 ПРИНЦИП РАБОТЫ

Измерение объема топлива производится с помощью кольца, осуществляющего движение в измерительной камере. Под давлением жидкости, поступающей через входной штуцер в измерительную камеру, кольцо катится по внутренней поверхности камеры и одновременно скользит вдоль перемычки. Кольцо вытесняет жидкость из камеры через ее выходное отверстие в выходной штуцер ([рис. 2.3](#)).

За один оборот кольца вытесняется объем жидкости, равный объему камеры. При этом электронные датчики положения вырабатывают сигналы по мере оборота кольца, которые обрабатываются микропроцессорным блоком счетчика. Результат измерений с нарастающим итогом доступен по соответствующему внешнему интерфейсу, также сохраняется в памяти прибора и может быть отображен на встроенным дисплее.

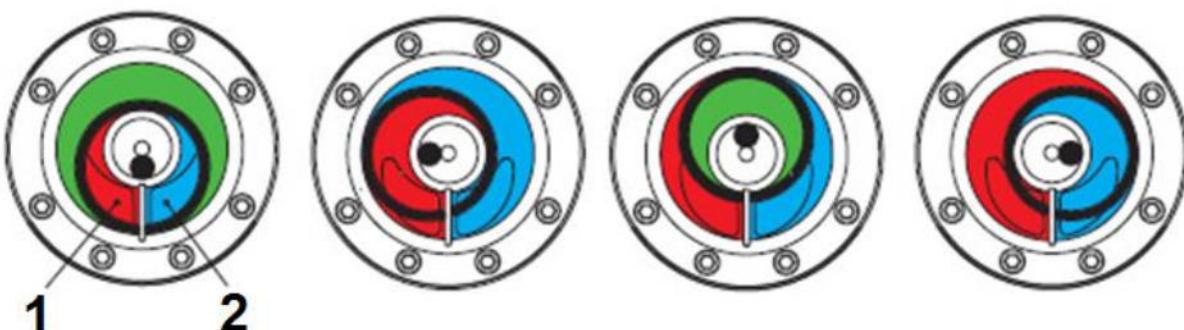


рис. 2.3. Схема работы измерительной камеры eurosens,  
где 1 – впускное отверстие, 2 – выпускное отверстие, - жидкость, поступающая в измерительную камеру, - жидкость в процессе измерения, - жидкость, покидающая измерительную камеру

## 2.8.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Текущий режим работы постоянно определяется счетчиком на соответствие критериям, указанным в [Таблица 2.10](#). При этом границы режимов работы могут настраиваться индивидуально для каждого двигателя с помощью конфигурационного ПО. Для дифференциальных счетчиков eurosens Delta режим определяется по разнице расходов топлива в магистралях подачи и обратки («Разностный расход»).

Таблица 2.10. Критерии определения режимов работы

Модель счетчика по макс.расходу, л/час	Режим работы двигателя, л/час			Вмешательство	
	Нормальный расход $Q_0 < Q \le Q_{max}$		Накрутка		
	Холостой ход	Оптимальный			
100	До 2	2-70	70-100	Больше 100	Попытки фиксируются
250	До 5	5-200	200-250	Больше 250	
500	До 10	10-400	400-500	Больше 500	

### 2.8.3 ОТОБРАЖАЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ МОДЕЛЕЙ СЧЕТЧИКОВ С ЖКИ

Таблица 2.11. Отображаемые параметры

Direct I*		Delta I*	
Номер	Отображаемый параметр	Ном ер	Отображаемый параметр
1	Общий объем, л	1	Общий объем потребленного топлива, л
2	Объем холостого хода, л	2	Объем холостого хода, л
3	Объем номинального режима, л	3	Объем номинального режима, л
4	Объем перегрузки, л	4	Объем перегрузки, л
5	Объем накрутки, л	5	Объем накрутки, л
6	Отрицательный объем, л	6	Отрицательный объем, л
7	Общее время работы (счетчика), час**	7	Общее время работы (счетчика), час**
8	Время вмешательства, час***	8	Время вмешательства, час***
9	Скорость потока, л/час	9	Скорость потока отбора, л/час
10	Температура камеры, град С	10	Общий объем камеры подачи, л
11	Заряд батареи, %	11	Объем накрутки камеры подачи, л
12	Версия ПО	12	Скорость потока камеры подачи, л/час
13	Израсходованное количество топлива из бака после полной заправки ****	13	Температура камеры подачи, град С
14	Остаток топлива****	14	Общий объем камеры обратки, л
		15	Объем накрутки камеры обратки, л
		16	Скорость потока камеры обратки, л/час
		17	Температура камеры обратки, град С
		18	Заряд батареи %
		19	Версия ПО
		20	Израсходованное количество топлива из бака после полной заправки****
		21	Остаток топлива****

\* Данные параметры (плюс ряд дополнительных) отображаются на любой модели счетчиков с помощью сервисного комплекта eurosens Destination и ПК.

\*\* Для всех моделей, кроме автономных.

\*\*\* Только для автономных моделей счетчиков.

\*\*\*\*Отображается при использовании функции «Виртуальный бак».

Переключение экранов производится с помощью магнитного ключа ([рис. 2.4](#)). Для перехода между экранами магнитный ключ прикладывается к зонам, указанным на рисунках ([рис. 2.5](#)) и ([рис. 2.6](#)).



рис. 2.4. Магнитный ключ.



Рис. 2.5. зоны срабатывания магнитного ключа Direct



Рис. 2.6. зоны срабатывания магнитного ключа Delta

#### 2.8.4 ЗАЩИТА СЧЕТЧИКА РАСХОДА ОТ НАКРУТКИ, ВМЕШАТЕЛЬСТВА И НЕКОНТРОЛИРУЕМОГО СЛИВА

С целью исключения недостоверных показаний счетчика расхода, его порчи или блокировки, счетчики имеют следующие режимы защиты от злонамеренных действий со стороны третьих лиц:

**1) Режим «Накрутка»** — для защиты от противоправного увеличения количества израсходованного топлива (например, от продувки воздухом). Накрутка обычно приводит к резкому увеличению расхода топлива, превышающему максимальный. Электронная плата счетчика расхода регистрирует завышенный расход, одновременно наращивается счетчик «Накрутка», который регистрирует объем топлива, прошедший через счетчик расхода на повышенной скорости.

Выход из режима «Накрутка» происходит автоматически после нормализации условий работы счетчика расхода.

**2) Режим «Вмешательство»** — для фиксации умышленного воздействия на счетчик магнитным полем с целью приостановления учета или фальсификации показаний потребляемого топлива. При воздействии внешнего магнитного поля, счетчик фиксирует попытку вмешательства, в результате чего собственно счетчик работает в нормальном режиме, а время воздействия учитывается в специальном счетчике «Время вмешательства».

Выход из режима «Вмешательство» происходит автоматически после окончания попытки воздействия.

**3) Пломбирование соединений** — поставляемые ЗАО «Мехатроника» монтажные аксессуары счетчиков топлива (топливные соединители, муфты и т.д.) имеют **отверстия для пломбирования**, что позволяет определить факты несанкционированного вмешательства в топливную систему после установки счетчика расхода.

## 2.8.5 РЕЖИМ РАБОТЫ «ВИРТУАЛЬНЫЙ БАК»

### Настройка.

Счетчик расхода имеет функцию «Виртуальный бак», которая позволяет контролировать остаток топлива в баке после **полней заправки**. Отображение информации об остатке топлива в баке и количестве израсходованного топлива, реализовано на встроенным индикаторе (для версии счетчика с индикатором) либо на eurosens Display. Для использования функции необходимо точно знать объем топливного бака. Активировать функцию можно через конфигуратор eurosens Delta User configurator. Используйте последние версии конфигурационного ПО и прошивки.



Актуальные версии драйверов, ПО и др. находятся также в [папке Mechatronics](#).

Для настройки объема бака используется вкладка в ПО «Настройка» и поле «Виртуальный бак» ([рис.2.7](#))(см. раздел [5.4.3 Вкладка «Настройки»](#)).

В поле «Объем бака» необходимо задать величину объема бака в литрах, затем загрузить конфигурацию в счетчик при помощи кнопки «Сохранить конфигурацию».

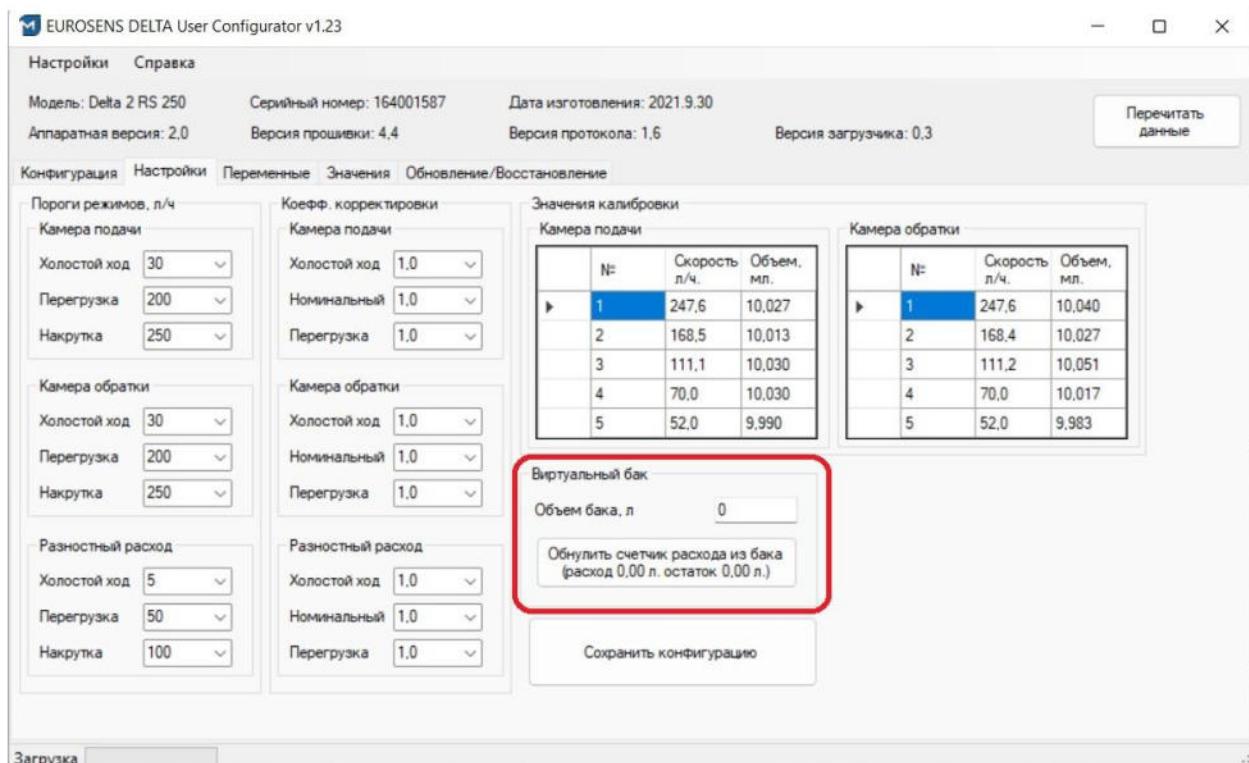


рис. 2.7 поле «Виртуальный бак»

Если счетчик используется совместно с eurosens Display, в конфигурационном ПО Display User Configurator во вкладке «Конфигурация» необходимо выбрать режим работы «Сумматор» (рис.2.8)

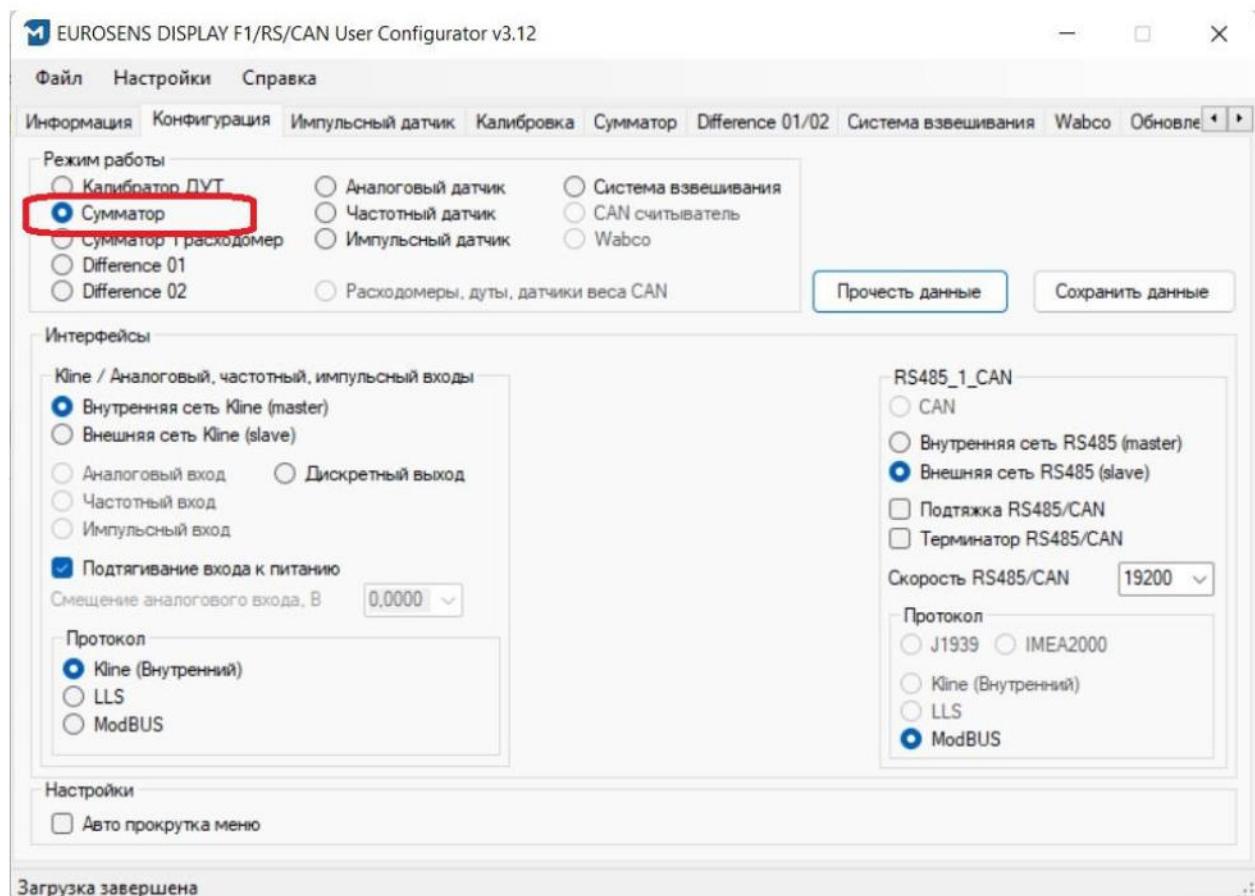


Рис.2.8 вкладка «Конфигурация»

Во вкладке «Сумматор» (рис.2.9) в строке по заданному адресу счетчика необходимо выбрать тип прибора «Direct Delta FLS» и сохранить данные.

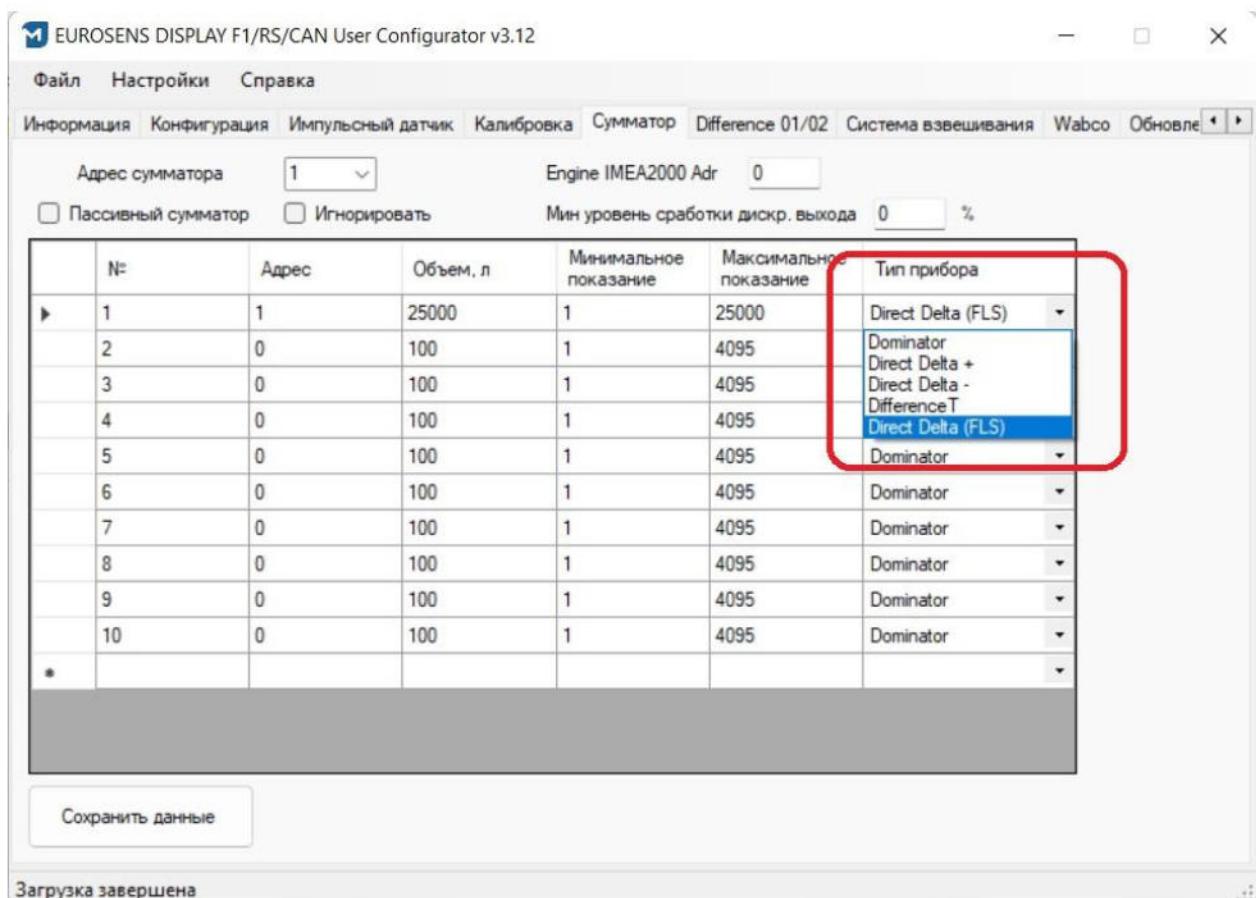


Рис 2.9 вкладка «Сумматор»

Отображение данных по количеству израсходованного топлива и его остатку находится:

- В счетчиках eurosens Direct с ЖКИ на экранах 13 и 14 (см. [таблицу 2.12](#))
- В счетчиках eurosens Delta с ЖКИ на экранах 20 и 21 (см. [таблицу 2.12](#))
- При использовании eurosens Display номера экранов будут вычисляться по формуле:

Израсходованное топливо       $N_{\text{ЭКР}} = N_{\text{СТР}} + 3$

Остаток топлива       $N_{\text{ЭКР}} = N_{\text{СТР}} + 4$

где  $N_{\text{ЭКР}}$  – номер экрана на дисплее,  $N_{\text{СТР}}$  – номер строки во вкладке «сумматор» ([рис.2.43](#))

В примере на ([рис.2.43](#)) счетчик помещен в первой строке, значит номер экрана израсходованного топлива будет равен 4, а номер экрана остатка топлива – 5.

Сброс остатка топлива в счетчиках с ЖКИ можно произвести при помощи магнитного ключа либо с помощью кнопок eurosens Display (для RS версий счетчиков). В счетчиках без ЖКИ сброс производится только при помощи кнопок eurosens Display.



**Внимание!** Для правильной работы функции «Виртуальный бак», заправки должны осуществляться **только до полного бака!**

Сброс остатка осуществляется длительным удержанием магнитного ключа в правой области (для версии с ЖКИ) при переходе на экран отображения израсходованного топлива (13 экран для Direct и 20 экран для Delta (см. [таблицу 2.12](#)))

При использовании eurosens Display, сброс осуществляется при помощи длительного удержания любой из кнопок на экране отображения израсходованного топлива.

### 2.8.6 ХАРАКТЕРИСТИКИ ИМПУЛЬСНОГО СИГНАЛА eurosens

Счетчик расхода с **нормированным импульсом** (модели PN, RS, CAN) имеют выходной импульсный сигнал, вид которого приведен на [рис. 2.10](#).

Для каждого счетчика расхода количество импульсов, генерируемых при протекании через его измерительную камеру 1 л топлива, указано в Таблицах 2.4 - 2.9.

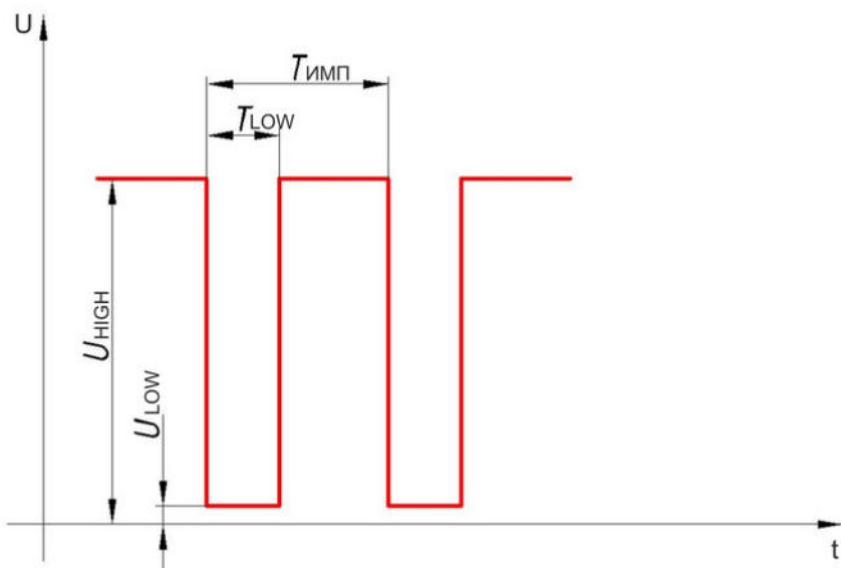


рис. 2.10. Вид выходного нормированного сигнала счетчиков расхода

Таблица 2.13. Усредненные характеристики выходного нормированного сигнала счетчиков расхода

Модель счетчика eurosens	$U_{high}, V$	$U_{low}, V$
Direct PN (A) 100, 250, 500, 1500, 3000	$0.7(U_{bat} - 0.4)*$	1.4 V
Delta PN (A) 100, 250, 500	$0.8(U_{bat} - 0.8)*$	0.7 V

\* При включенной подтяжке выхода к цепи питания ( $U_{bat}$ ) для Direct PN.

Таблица 2.14. Характеристики выходного нормированного сигнала счетчиков расхода

Модель счетчика eurosens	$T_{имп} \text{ max}$ ,	$T_{имп} \text{ min}$ ,	$T_{low \ max} (0,5 T_{имп})$ ,	$T_{low \ min} (0,5 T_{имп})$
Direct PN (A) 100	18000	180	500	90
Direct PN (A) 250	7200	144	500	72
Direct PN (A) 500	7200	144	500	72
Direct PN (A) 1500	4800	96	500	48
Direct PN (A) 3000	6000	120	500	60
Delta PN (A) 100	18000	180	500	90
Delta PN (A) 250	36000	144	500	72
Delta PN (A) 500	72000	144	500	72

Актуальную информацию о совместимости конкретных моделей терминалов и счетчиков топлива eurosens, а также рекомендации по их подключению и настройке можно найти на сайте

### 3 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 
- 1) Изготовитель гарантирует соответствие счетчиков требованиям настоящих технических условий при соблюдении условий хранения, транспортирования и эксплуатации, а также указаний по применению, установленных в настоящих технических условиях.
  - 2) Гарантийный срок эксплуатации счетчиков – 24 месяца со дня производства.
  - 3) Срок службы счетчиков – не менее 5 лет.
  - 4) В случае поставки счетчиков в качестве комплектующих между предприятиями гарантийные сроки эксплуатации и хранения должны быть оговорены в договоре на поставку счетчиков между этими предприятиями.
  - 5) Поставщик имеет право снять с себя гарантийные обязательства в следующих случаях:
    - наличие механических, химических, термических, электрических и иных повреждений оборудования;
    - отсутствие гарантийных пломб и этикеток;
    - выход из оборудования строя по причинам несоблюдения правил хранения, установки и эксплуатации оборудования;
    - выход оборудования из строя по причинам его установки на технически неисправное транспортное средство (либо другого потребителя топлива) или эксплуатации оборудования на технически неисправных потребителях топлива, непосредственно приведшим к поломке счетчика;
    - вскрытие, ремонт, установка или модернизация продукции с нарушениями руководства по обслуживанию;
    - эксплуатация в условиях, не соответствующих паспортным характеристикам оборудования.

## 4 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

В данной главе приведены основные рекомендации по установке счетчиков топлива eurosens.

### 4.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СЧЕТЧИКА РАСХОДА

Перед началом работ по установке счетчика расхода необходимо провести его внешний осмотр на предмет обнаружения следующих возможных дефектов, возникших при перевозке, хранении или неаккуратном обращении:

- видимые повреждения корпуса, соединительных элементов, крепежной пластины, дисплея, сигнального кабеля и разъема;
- люфт составных частей относительно друг друга или зазоры между ними;
- непосредственно перед установкой рекомендуется проверить подключенный к питанию счетчик путем подачи минимального потока топлива либо воздуха (10-40 л./час, давлением не более 0,3 атм.), и проверкой моргания при подаче сигнальных светодиодов на крышке счетчика.

При обнаружении дефектов следует обратиться к поставщику счетчика расхода.

## 4.2 Подготовка к установке

Перед установкой счетчика расхода необходимо совместно с Заказчиком проверить состояние ТС и сделать вывод о возможности проведения установки.

Таблица 4.1. Подготовка к установке.

№	Действие	Норма	Рекомендация при несоответствии
1.	Осмотреть все топливо-проводы на наличие повреждений и утечки топлива	Протечек нет	Заказчик устраняет протечки
2.	Проверить работу двигателя в течение (5...10) мин на холостом ходу	Двигатель должен работать равномерно, не глохнуть. В топливной системе не должен присутствовать воздух.	Заказчик устраняет неисправность
3.	Проверить работу двигателя в течение (5...10) мин под нагрузкой либо в движении	Двигатель должен работать равномерно, не глохнуть	Заказчик устраняет неисправность
4.	Проверить вольтметром напряжение бортовой сети	Для бортовой сети 12 В рабочее напряжение должно быть в диапазоне от 10 до 18 В. Для бортовой сети 24 В рабочее напряжение должно быть в диапазоне от 18 до 32 В	Заказчик устраняет неисправность
5.	При установке счетчиков Delta – проверить наличие газов в обратной магистрали	Не должно наблюдаться пены или пузырей газа	Требуется установка деаэратора либо устранение неисправности
6.	Проверить объем излишков топлива, удаляемых по обратной топливной магистрали с форсунок двигателя	При значительном объеме излишков топлива возрастает погрешность измерения, поскольку излишки топлива попадают обратно в бак и повторно учитываются счетчиком расходов	Изменить подключение обратной магистрали форсунок таким образом, чтобы учет был корректным

№	Действие	Норма	Рекомендация при несоответствии
7.	Проверить манометром давление в топливной системе	Гидравлическое сопротивление выбранного счетчика расхода при номинальном расходе не должно понижать давление в топливной системе более чем на 5%	Сравнить с давлением после установки счетчика
8.	Проверить качество массы ТС	Сопротивление между точкой подключения и клеммой «-» АКБ не должно превышать 1 Ом.	Заказчик устраняет неисправность

По результатам проверки следует составить и подписать Акт осмотра ТС. До начала работ по монтажу счетчика расхода владелец транспортного средства должен устраниТЬ отмеченные в Акте неисправности.



Значения максимального и минимального расходов топлива в питающей и обратной магистралях двигателя можно узнать по паспортной либо эксплуатационной характеристике производительности подкачивающего насоса (помпы), установленного на машине, либо экспериментальным методом, путем замера объема топлива, вытекающего из обратной магистрали в мерную емкость.



Противопоказанием к установке дифференциального счетчика расхода служит факт наличия воздуха в подающей или обратной топливных магистралях.

### 4.3 Общие указания по установке



В данной главе приведены частные случаи схемы работы двигателей. Внимательно изучите техническую документацию автомобиля, на который устанавливается счетчик расхода, для принятия решения о применимости счетчика расхода на данном транспортном средстве.

Для установки счетчика расхода потребуются:

- счетчик расхода;
- сервисный комплект eurosens Destination (02 Lite, 02 или CAN);
- ПК;
- монтажный комплект (приобретается отдельно);
- ручной автослесарный инструмент (наборы накидных ключей, торцевых головок, отверток);
- два топливных фильтра с присоединенными промытыми шлангами и зажимными хомутами для защиты камер от загрязнений при первоначальной установке счетчиков (можно приобрести в ЗАО «Мехатроника»);
- камера счетчика с прозрачной крышкой (опционально) для определения наличия газов в измеряемом топливе.

Счетчик расхода может крепиться в любом положении: вертикально, горизонтально или под наклоном. В случае, если направление потока топлива (стрелка на корпусе счетчика) не горизонтально – выход счетчика должен располагаться выше его входа. Избегайте излома кабеля и топливных трубок (топливопроводов). Рекомендуется монтировать счетчик горизонтально. Если же требуется вертикальное расположение, то выход счетчика должен располагаться выше его входа. Счетчик должен крепиться как минимум на три точки по плоскости.



При установке на транспортные средства запрещается сверление несущей рамы автомобиля. При невозможности монтажа крепежной пластины с помощью болтов, допускается использование точечной сварки.



Запрещается подвергать установленный счетчик прямому воздействию струи воды мойки высокого давления.

Соблюдайте следующие правила:

- 1) При установке счетчика на любую технику во избежание попадания грязи, частиц резины, корда, металла, получаемых в результате обрезки трубопроводов и закручивания резьбы, необходимо непосредственно перед каждой камерой присоединить дополнительные пластиковые (либо металлические – при наличии высокого давления в системе) топливные фильтры и первоначальный запуск производить с ними. После получасовой работы системы их можно демонтировать.
- 2) В случае сильной загрязненности топливной системы необходимо:
  - провести ТО ТС с заменой штатных фильтров;
  - при отсутствии штатных фильтров оставить в системе дополнительные.
- 3) При соединении топливопроводов необходимо следить за чистотой фланцев и резьбовых соединений.
- 4) При монтаже следует использовать только новые уплотнительные шайбы из монтажного комплекта.
- 5) Топливопроводы ТС должны быть надежно защищены от внешних разрушающих воздействий.
- 6) Не допускается уменьшать внутренние сечения топливопроводов на изгибаах.
- 7) Крепление топливопроводов на ТС должно производиться стяжками каждые 0,3 м.
- 8) Топливопроводы по длине должны иметь небольшой запас длины для компенсации температурных изменений.
- 9) Не рекомендуется устанавливать счетчик расхода на элементах ТС, подверженных сильной вибрации и нагреву.
- 10) Резиновые топливопроводы следует подключать к элементам топливной системы с помощью поворотных угольников или

прямоточных фитингов и закреплять хомутами или обжимными муфтами (рекомендуется) необходимого диаметра.

- 11) После установки счетчика расхода необходимо удалить воздух из топливной системы.
- 12) Все разъемные и резьбовые соединения топливной магистрали на участках двигатель - счетчик, счетчик - двигатель (в том числе перепускной штатный клапан) должны быть надежно опломбированы.



Запрещается использовать счетчики топлива с максимальным расходом ниже фактически имеющегося на оснащающемся ТС либо дизель-генераторе.



Не рекомендуется применять в монтажной схеме внутренние либо внешние фильтры с бензиновыми сетками (площадь ячейки меньше 0,6 мкм). Это чревато отказами в работе топливной системы при минусовых температурах.

#### 4.4 СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СЧЕТЧИКА К ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ

##### 4.4.1 ТИПОВАЯ СХЕМА ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Наиболее часто встречающаяся схема топливной системы дизельного двигателя приведена на [рис. 4.1](#).

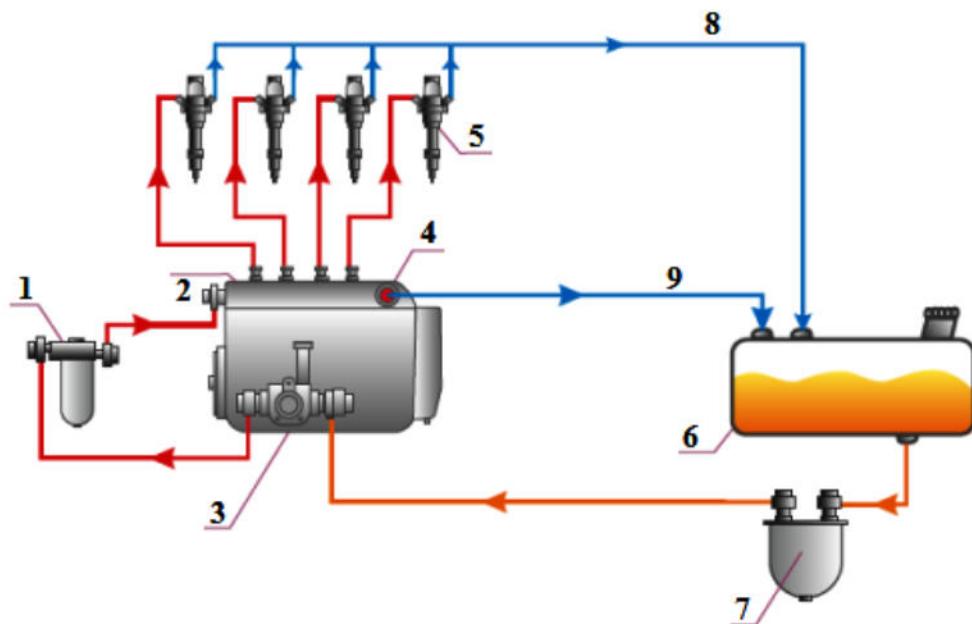


рис. 4.1. Типовая схема топливной системы,  
где 1 – фильтр тонкой очистки (далее ФТО), 2 – Топливный насос высокого давления (далее ТНВД), 3 – Топливный насос низкого давления (далее ТННД), 4 – перепускной клапан, 5 – форсунки, 6 – топливный бак, 7 – фильтр грубой очистки (далее ФГО), 8 – излишки топлива (обратка) с форсунок, 9 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

ТННД подает на вход ТНВД значительно больший объем топлива, чем расходуется в любом из режимов работы двигателя. Излишки топлива из ТНВД и форсунок двигателя сбрасываются обратно в топливный бак.

#### 4.4.2 УСТАНОВКА СЧЕТЧИКА eurosens DIRECT ПО СХЕМЕ «На давление»

Установка счетчика расхода eurosens Direct по схеме «На давление» предполагает установку счетчика расхода на участке топливной системы после ТННД, где протекание топлива осуществляется под давлением.

Для установки в топливную систему двигателя, имеющего ТННД ([рис. 4.2](#)), необходимо использовать участок топливопровода между ФТО и входом ТНВД.

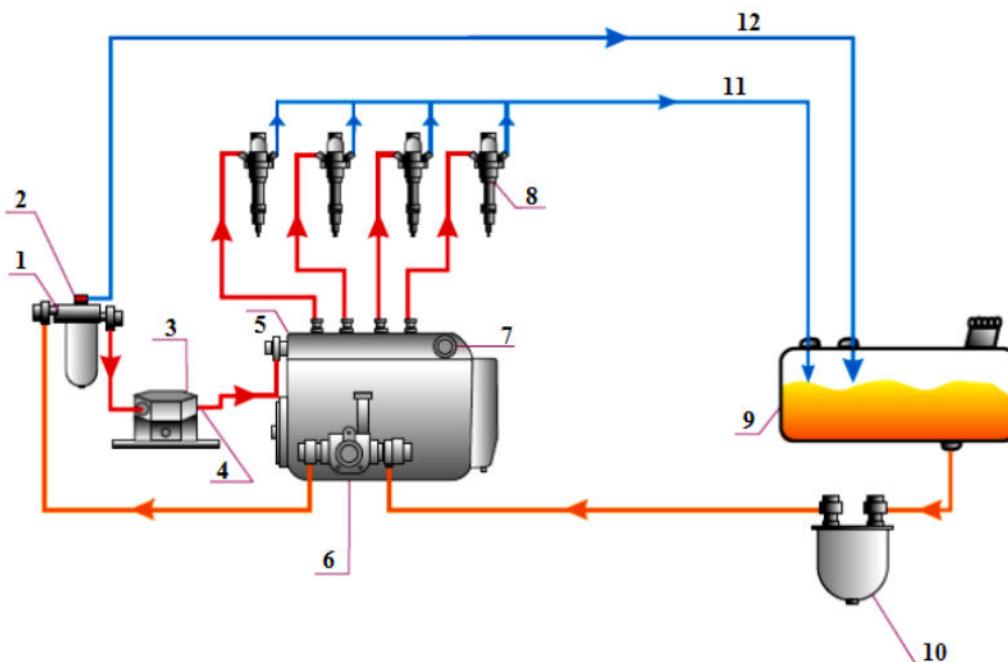


рис. 4.2. Схема установки счетчика Direct «На давление»,  
где 1 – ФТО, 2 – перепускной клапан, 3 – счетчик Direct, 4 – обратный клапан (опция),  
5 – ТНВД, 6 – ТННД, 7 – пробка, 8 – форсунки, 9 – топливный бак, 10 – ФГО, 11 – излишки  
топлива (обратка) с форсунок, 12 – излишки топлива (обратка) с ФТО

Обратку двигателя необходимо изменить на циркуляцию топлива по уменьшенному кругу, без участия ТНВД, т.е. перенести обратку с выхода ТНВД на вход ФТО, а выход ТНВД заглушить пробкой.

Для правильной работы измененной топливной системы требуется установить на входе ФТО перепускной клапан, который будет поддерживать необходимое постоянное давление 1-1,5 атм на участке «ФТО – вход ТНВД». Как правило, используется штатный клапан, установленный на двигателе. Иногда создаваемое им давление недостаточно для работы двигателя под нагрузкой, в этом случае можно приобрести в ЗАО «Мехатроника» откалиброванный перепускной клапан на давление 1-1.5 атм.

Таким образом, нагнетаемые ТННД излишки топлива будут сбрасываться обратно в топливный бак с входа ФТО, а через eurosens Direct будет протекать только тот объем топлива, который расходуется двигателем.

**Достоинства схемы «На давление»:**

- eurosens Direct устанавливается после штатного ФТО;
- топливо проходит через счетчик расхода под давлением, что обеспечивает наполнение ТНВД;
- обратка может подогревать топливо в баке зимой.

**Недостатки схемы «На давление»:**

- незначительно ухудшается охлаждение ТНВД и растет температура топлива;
- температура обратки незначительно ниже, чем при штатной топливной схеме.

**4.4.3 УСТАНОВКА СЧЕТЧИКА eurosens DIRECT ПО СХЕМЕ «НА РАЗРЕЖЕНИЕ»**

Установка eurosens по схеме «На разрежение» предполагает установку счетчика расхода на участке топливной системы, где протекание топлива осуществляется за счет разрежения, создаваемого ТННД.



Установка eurosens по схеме «На разрежение» требует обязательного фильтра на участке топливопровода от бака до счетчика расхода (см. поз. 8 на [рис. 4.3](#)).

Для установки eurosens по схеме «На разрежение» в топливную систему двигателя, имеющую ТННД ([рис. 4.3](#)), необходимо использовать участок топливопровода между ФГО и входом ТННД.

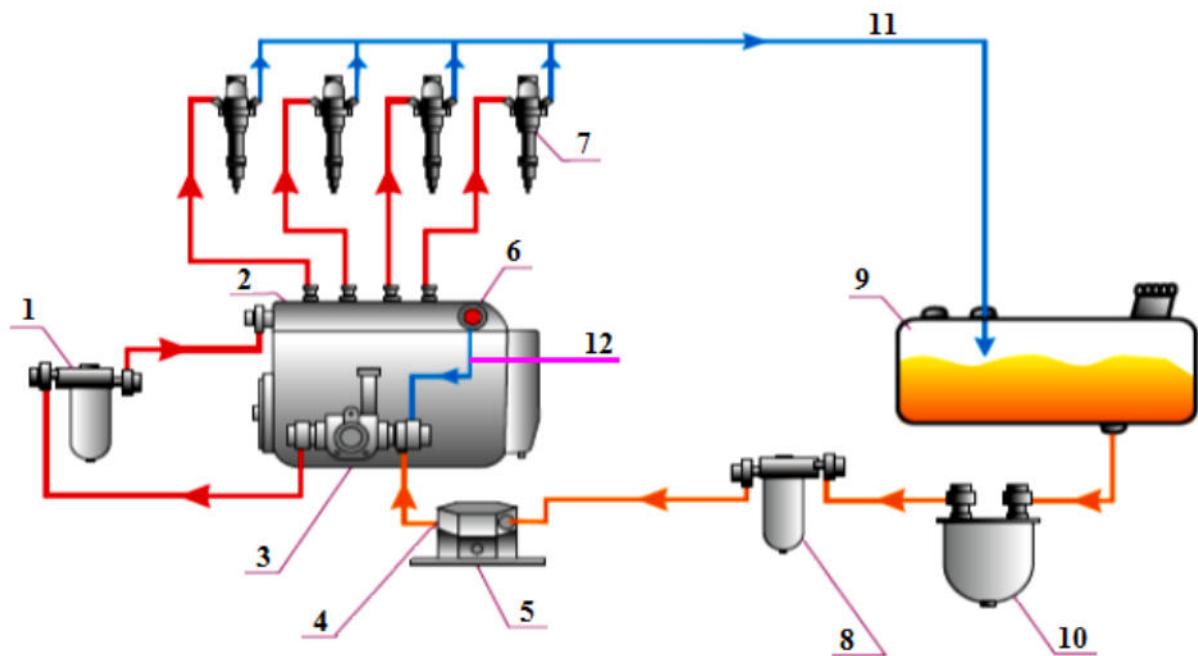


рис. 4.3. Схема установки счетчика Direct «На разрежение»

с подкачивающим насосом низкого давления,

где 1 – ФТО, 2 – ТНВД, 3 – ТННД, 4 – обратный клапан (опция), 5 – счетчик Direct, 6 – перепускной клапан, 7 – форсунки, 8 – дополнительный ФТО, 9 – топливный бак, 10 – ФГО, 11 – излишки топлива (обратка) с форсунок, 12 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

- При исправной работе форсунок их обратка составляет не более 0,1 % расхода топлива двигателем, поэтому ей можно пренебречь.
- Для предотвращения измерения объема топлива, возвращаемого в бак, необходимо изменение схемы обратного топливопровода.
- Для рассматриваемого случая обратку ТНВД необходимо изменить так, чтобы топливо циркулировало по малому кругу без участия топливного бака. Это осуществляется путем соединения обратки ТНВД с входом ТННД.

Таким образом, на вход ТННД поступает топливо двух топливопроводов:

- 1) подающего из бака, проходящего через счетчик расхода;
- 2) обратки ТНВД.

После модернизации топливной системы по схеме «На разрежение», все излишки топлива, нагнетаемые ТННД, сбрасываются с выхода ТНВД на вход ТННД.

Таким образом, через счетчик расхода eurosens Direct протекает только тот объем топлива, который расходуется двигателем.



Отвод излишков топлива в бак по обратной топливной магистрали подогревает топливо в баке. Поэтому, при эксплуатации автомобилей при низких температурах, рекомендуется не использовать схему «на разрежение», а использовать дифференциальные счетчики расхода eurosens Delta, либо установить подогреватель топлива.

#### Достоинства схемы «На разрежение»:

- простота установки;
- применима на большинстве двигателей.

#### Недостатки схемы «На разрежение»:

- обычно необходима дополнительная очистка топлива (установка дополнительного фильтра);
- засорение счетчика может привести к потере мощности двигателя, так как забор топлива за счет создаваемого разрежения затруднен;
- топливо в баке не подогревается топливом из обратной магистрали (иногда требуется установка дополнительного подогревателя).

#### 4.4.4 ПРИМЕР УСТАНОВКИ СЧЕТЧИКА eurosens DIRECT ПО СХЕМЕ НА «ДАВЛЕНИЕ» НА ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ММЗ Д243-Д245

Исходная топливная система приведена на [рис. 4.4](#) и [рис. 4.5](#).

Топливо из бака 1 через магистраль подачи 2 засасывается с помощью топливного насоса низкого давления (ТННД) 5 и под давлением подается на фильтр тонкой очистки (ФТО) 6. Очищенное топливо поступает на вход ТНВД 7. Избыток топлива из ТНВД через возвращается в бак 1 через магистраль возврата (обратку) 3 с помощью перепускного клапана 8, который поддерживает в системе топливоподачи нужное давление.

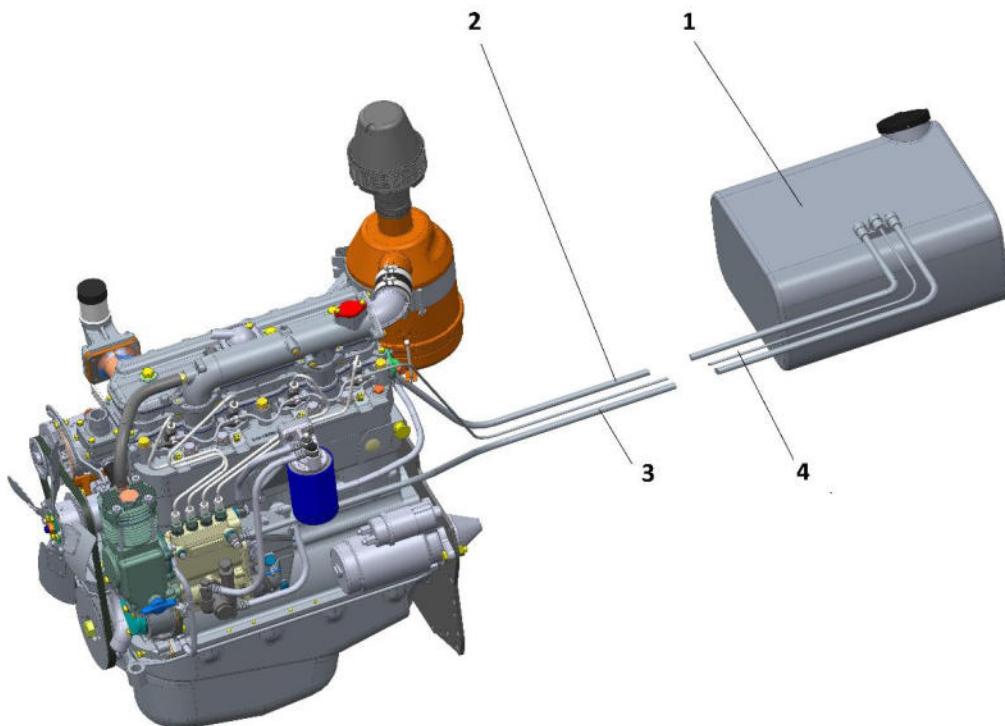


рис. 4.4. Исходная система топливоподачи Д243-Д245: 1 – топливный бак, 2 – магистраль подачи топлива, 3 – магистраль возврата топлива в бак, 4 – обратка форсунок

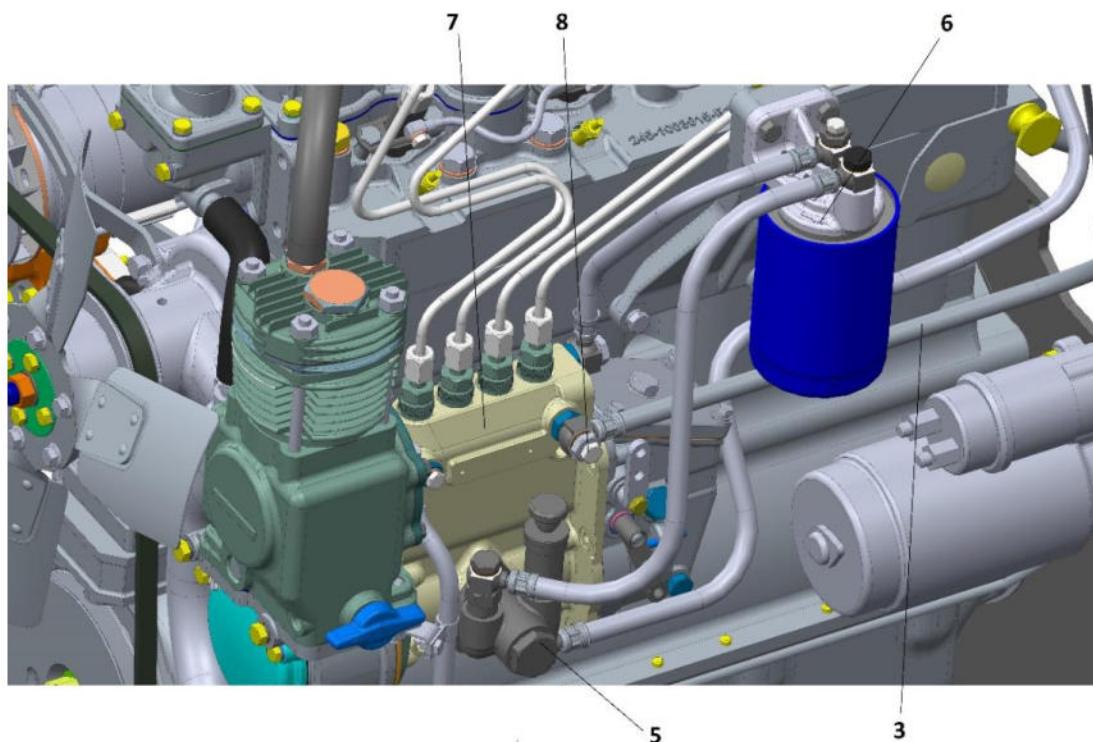


рис. 4.5. Исходная система топливоподачи Д243-Д245: 3 – магистраль возврата топлива в бак, 5 – ТННД, 6 – ФТО, 7 – ТНВД, 8 – перепускной клапан

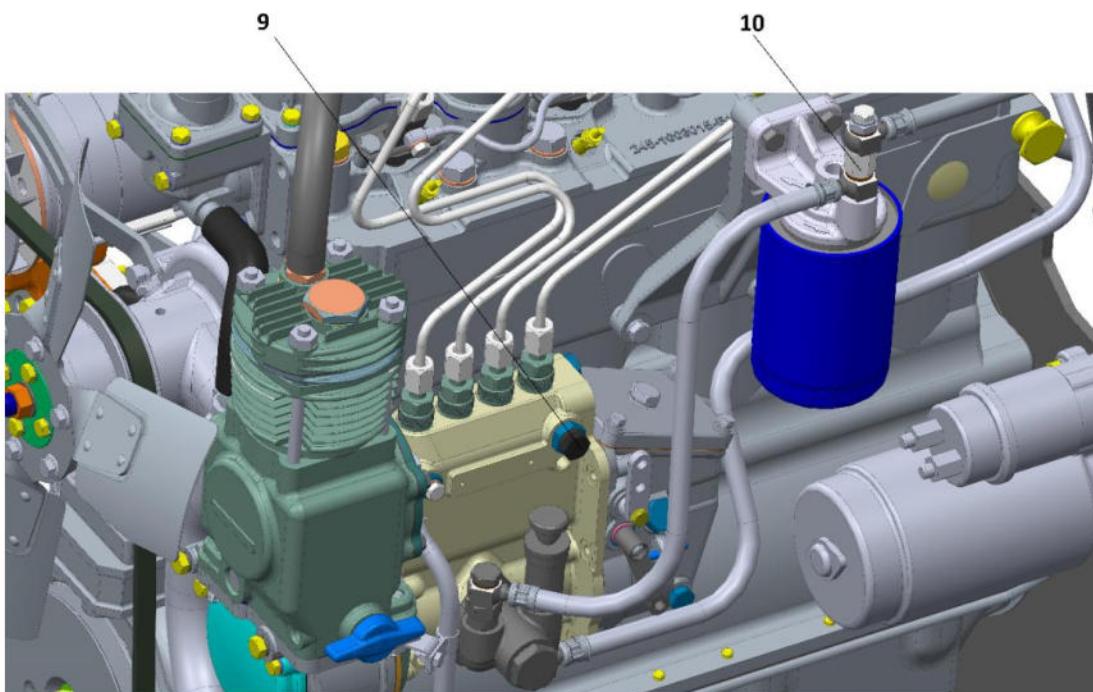


рис. 4.6. Перенос обратной магистрали: 9 – пробка резьбовая, 10 – штуцер соединительный М14х М14.

- 1) Отсоединить топливопровод между ФТО и ТНВД.
- 2) Извлечь перепускной клапан 8 из ТНВД. Вместо перепускного клапана установить пробку.
- 3) Извлеченный перепускной клапан с помощью соединительного штуцера 10 соединить со входом топливопровода в ФТО ([рис. 4.6](#)).
- 4) Соединить выход фильтра тонкой очистки с входом счетчика 11.
- 5) Выход счетчика соединить со входом ТНВД. ([рис. 4.7](#)). Направление потока топлива указано стрелками на корпусе счетчика.



В обратной магистрали форсунок 4 при исправной топливной системе не содержится существенного объема топлива – им можно пренебречь. Тем не менее, рекомендуется проверить интенсивность потока в ней.

При наличии расхода топлива, влияющего на результат измерения расхода топлива (более 2% от расхода топлива двигателем) обратную магистраль форсунок рекомендуется подключить на вход ТНВД.

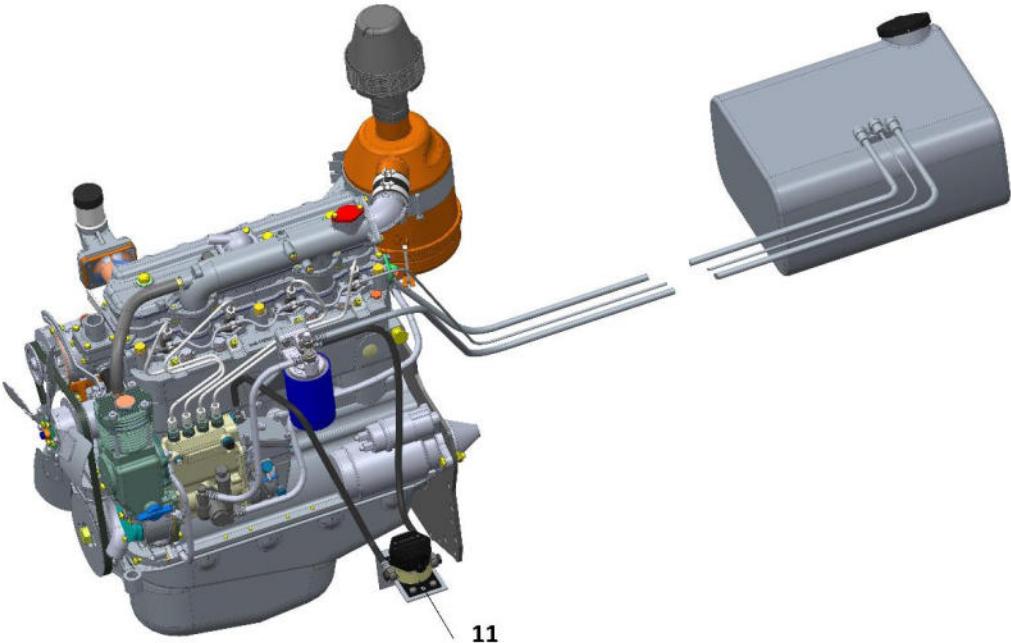


рис. 4.7. Подключение счетчика eurosens Direct (поз. 11).

#### 4.4.5 УСТАНОВКА СЧЕТЧИКА eurosens DELTA ПО «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ» СХЕМЕ

При дифференциальном измерении схема циркуляции топлива в топливной системе не изменяется. Камера подачи дифференциального счетчика eurosens Delta устанавливается в разрыв подающей топливной магистрали двигателя. Обратная камера устанавливается в разрыв обратной топливной магистрали. Расход топлива при этом определяется, как разница между измеренными значениями потоков в прямой и обратной камере.

**Частные случаи установки eurosens Delta по «Дифференциальной» схеме:**

- установка подающей камеры производится в топливную магистраль после ТННД (на давление) ([рис. 4.8](#));
- установка подающей камеры производится в топливную магистраль до ТННД (на разрежение). В данном случае обязательна установка дополнительного ФТО ([рис. 4.9](#)).

Обратная камера eurosens Delta в обоих случаях устанавливается на участке обратки «Выход ТНВД — топливный бак».

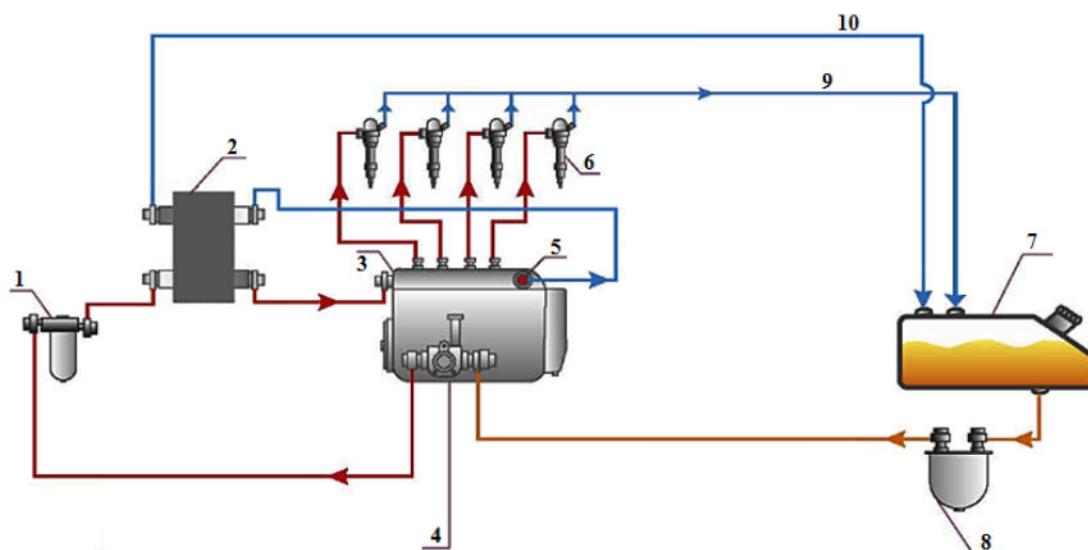


рис. 4.8. Установка подающей камеры на давление,  
где 1 – ФТО, 2 – счетчик eurosens Delta, 3 – ТНВД, 4 – ТННД, 5 – перепускной клапан, 6 – форсунки, 7 – топливный бак, 8 – ФГО, 9 – излишки топлива (обратка) с форсунком, 10 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

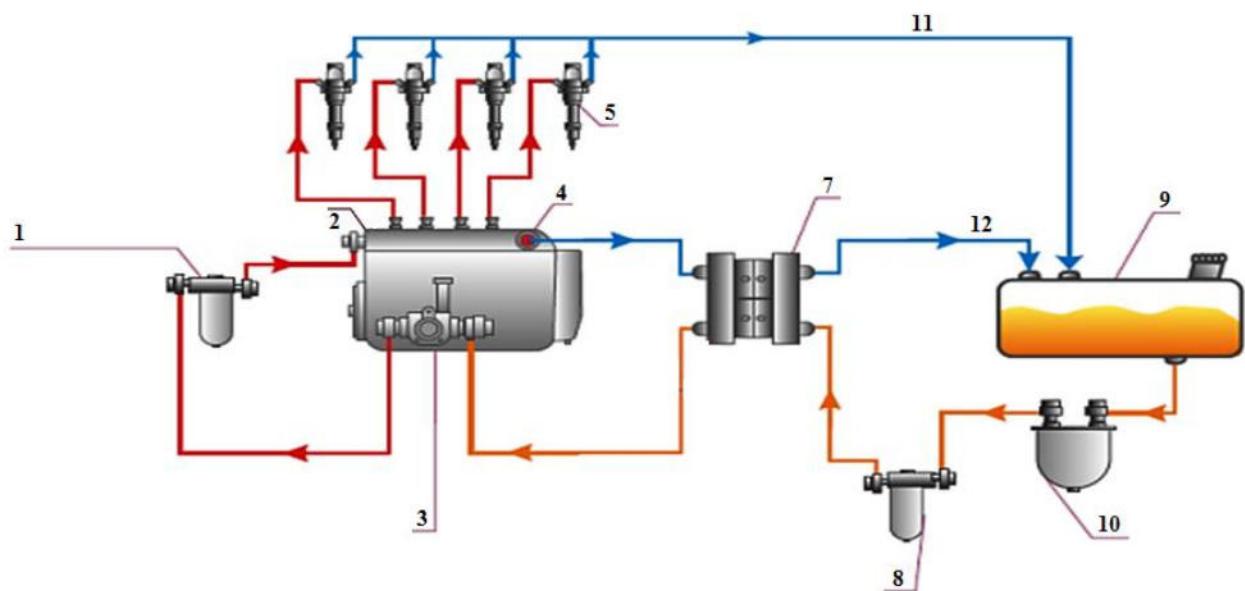


рис. 4.9. Установка подающей камеры на разрежение,  
где 1 – ФТО, 2 – ТНВД, 3 – ТННД, 4 – перепускной клапан, 5 – форсунки, 7 – счетчик Delta,  
8 – дополнительный ФТО, 9 – топливный бак, 10 – ФГО, 11 – излишки топлива (обратка) с  
форсунок, 12 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

#### Достоинства «Дифференциальной» схемы:

- отсутствие изменений в топливной системе.

#### Недостатки «Дифференциальной» схемы:

- более высокая стоимость;
- выше погрешность измерения расхода топлива.

#### 4.4.6 ПРИМЕР УСТАНОВКИ СЧЕТЧИКА eurosens DELTA ПО «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ» СХЕМЕ НА ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ММЗ Д243-Д245

Исходная топливная система приведена на [рис. 4.10](#) и [рис. 4.11](#).

Топливо из бака 1 через магистраль подачи 2 засасывается с помощью топливного насоса низкого давления (ТННД) 5 и под давлением подается на фильтр тонкой очистки (ФТО) 6. Очищенное топливо поступает на вход ТНВД 7. Избыток топлива из ТНВД через возвратную магистраль 3 с помощью перепускного клапана 8, который поддерживает в системе топливоподачи нужное давление.

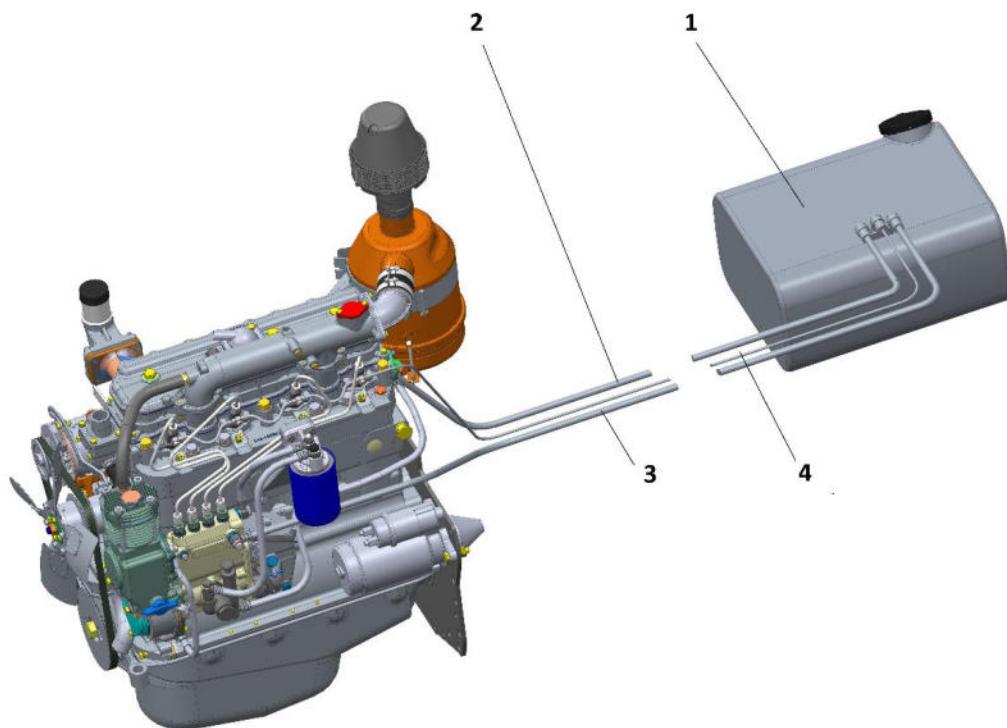


рис. 4.10. Исходная система топливоподачи Д243-Д245:

- 1 – топливный бак, 2 – магистраль подачи топлива, 3 – магистраль возврата топлива в бак,  
4 – обратка форсунок

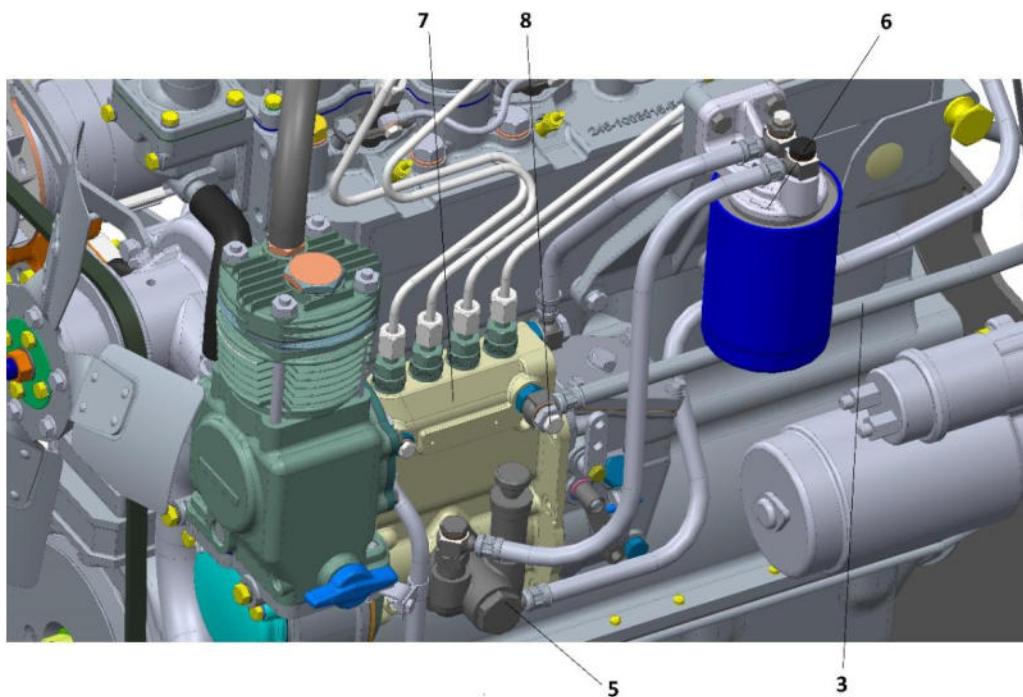


рис. 4.11. Исходная система топливоподачи Д243-Д245:  
3 – магистраль возврата топлива в бак, 5 – ТНД, 6 – ФТО, 7 – ТНВД, 8 – перепускной клапан

- 1) Отсоединить топливопроводы, подходящие к ТНВД: подачу топлива с ФТО и обратную магистраль вместе с перепускным клапаном 8 ([рис. 4.12](#) и [рис. 4.13](#)).

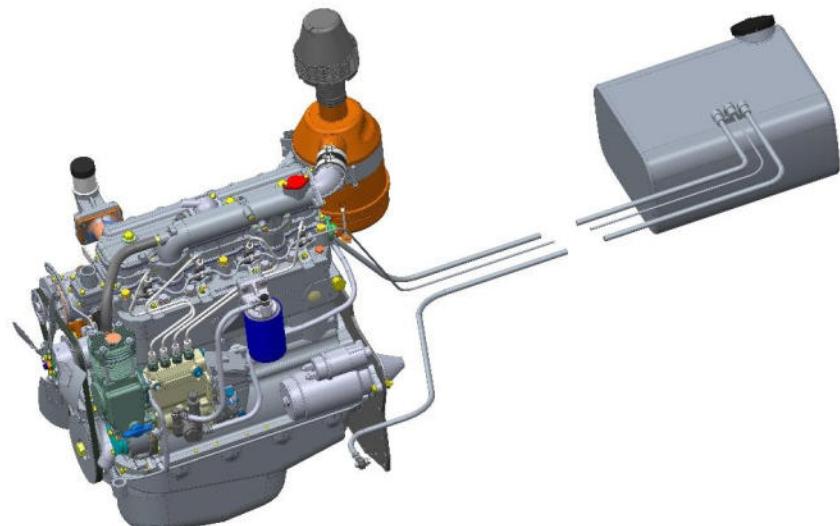


рис. 4.12. Схема двигателя с ТНВД

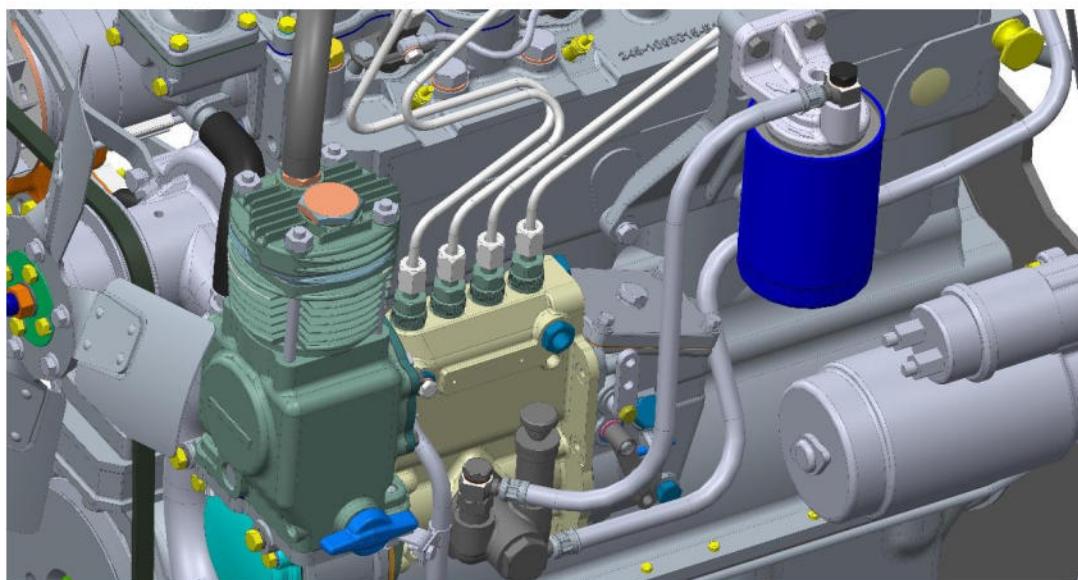


рис. 4.13. Схема двигателя с ТНВД

- 2) Установить и подключить счетчик eurosens Delta ([рис. 4.14](#), [рис. 4.15](#), [рис. 4.16](#)).
- 3) Вход камеры подачи (обозначена на корпусе как F) соединить с выходом ФТО. Выход камеры подачи соединить со входом в ТНВД. Выход из ТНВД соединить со входом камеры обратки счетчика (обозначена «R»).

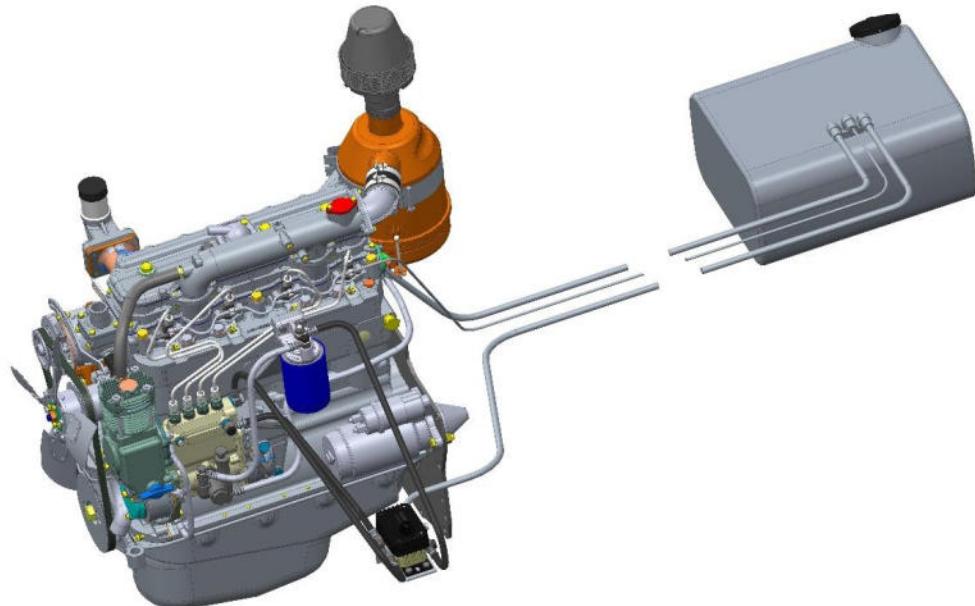


рис. 4.14. Схема двигателя с ТНВД и магистралью топливного бака

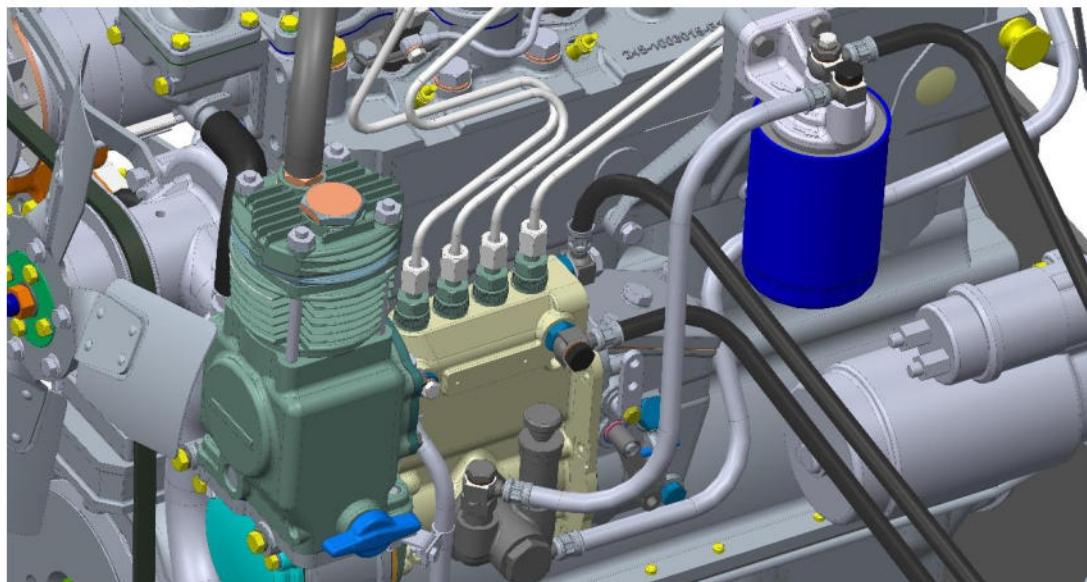


рис. 4.15. Подключение счетчика к ТНВД

- 4) Выход камеры обратки соединить с помощью извлеченного ранее перепускного клапана 8 со штатным топливопроводом обратки.

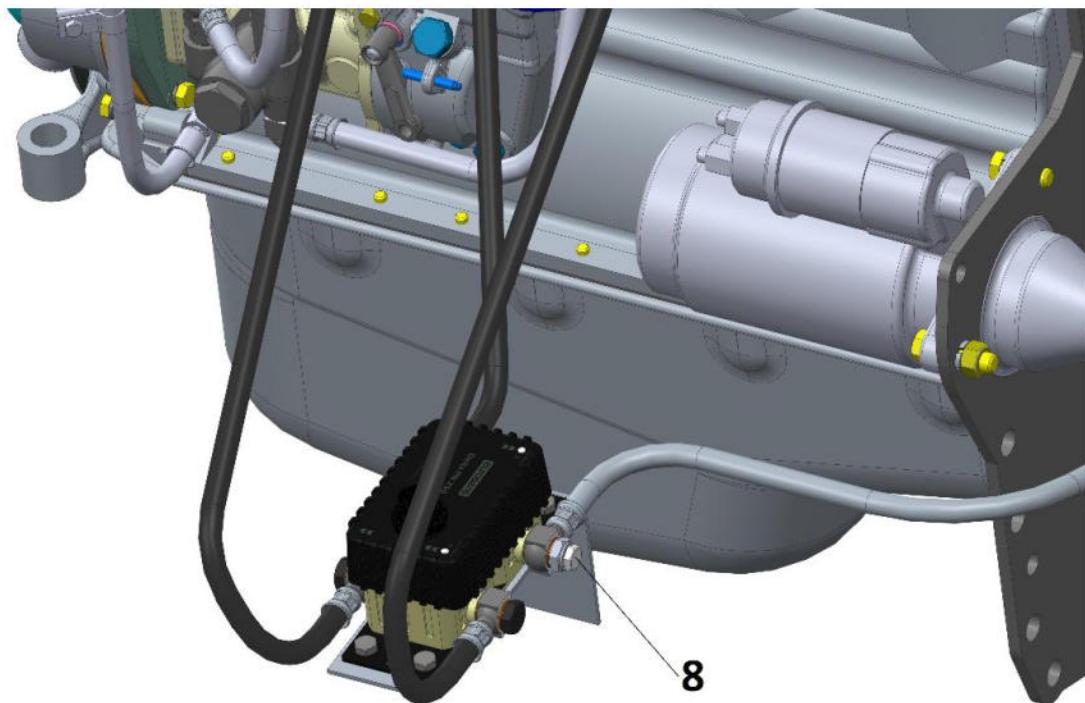


рис. 4.16. Перепускной клапан установлен на выходе камеры «обратки»



В обратной магистрали форсунок 4 при исправной топливной системе содержится несущественный объем топлива – им можно пренебречь. Тем не менее, рекомендуется проверить интенсивность потока в ней.

При наличии расхода топлива, влияющего на результат измерения расхода топлива (более 2% от расхода топлива двигателем), обратную магистраль форсунок рекомендуется подключить на вход ТНВД.

#### 4.5 УСТАНОВКА ДЕАЭРАТОРА

В некоторых случаях в обратной магистрали двигателя присутствуют газы. Определить это можно, опустив трубопровод обратной магистрали в прозрачную емкость ([рис. 4.17](#)). Наличие газа завышает расход топлива в обратной магистрали, что, в свою очередь, занижает расход топлива двигателем, определяемый счетчиком eurosens Delta.



рис. 4.17. Газы в обратке

В этом случае необходимо удалить газы с помощью установки дополнительного изделия – eurosens Deaerator.

Деаэратор устанавливается перед измерительной камерой обратки eurosens Delta. Выход обратной магистрали из двигателя соединяется со входом деаэратора, а очищенное от газа топливо подается на вход счетчика ([рис. 4.18](#)). Отделяемый газ содержит незначительное количество топлива, поэтому рекомендуется соединить вывод газов с обратной магистралью после счетчика. Таким образом, под двигателем не будут образовываться пятна от капель дизельного топлива из отводимого деаэратором газа, и будут соблюдаться экологические требования эксплуатации.

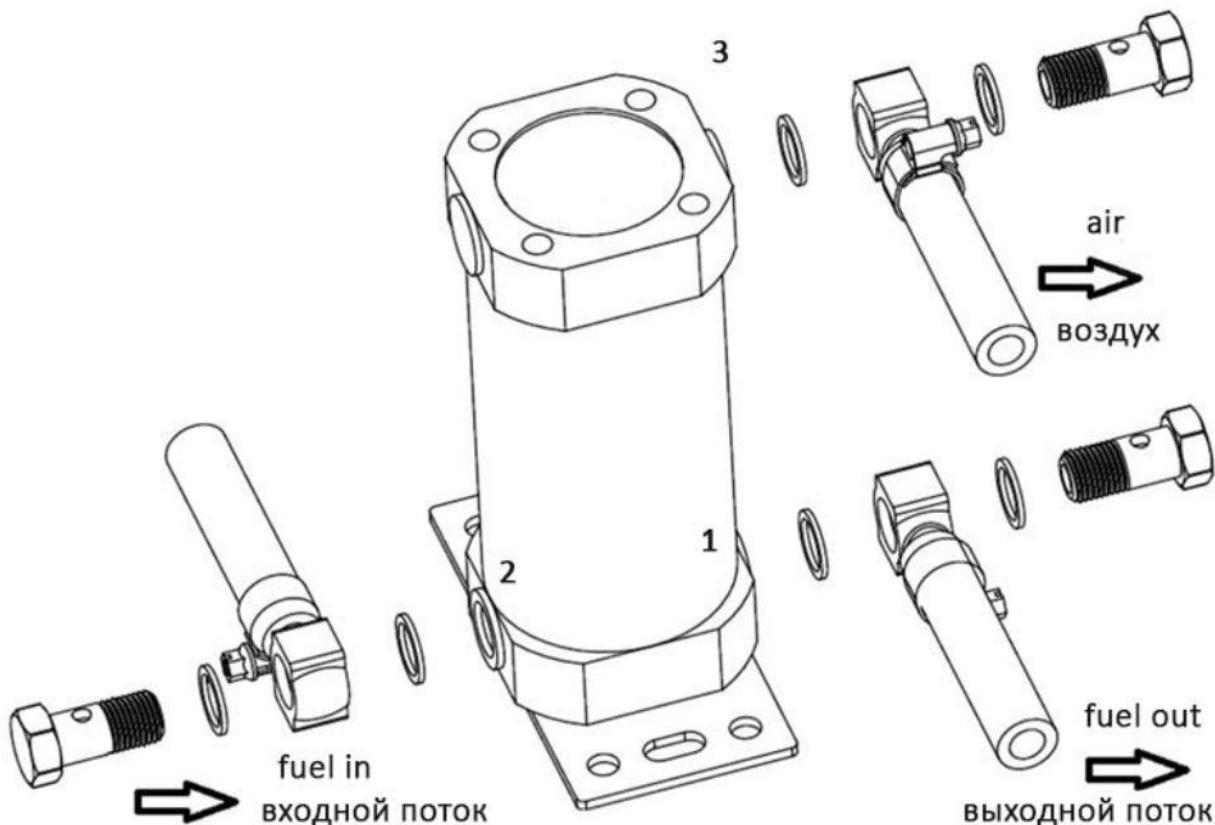


рис. 4.18. Установка деаэратора

## 4.6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Питание счетчиков топлива осуществляется от бортовой сети ТС.



При подключении питания счетчиков eurosens к бортовой сети ТС либо иного объекта необходимо подключать провода **Питание «+»** и **Масса «-»** в тех же точках бортовой сети, к которым подключены соответствующие провода устройства регистрации и отображения.

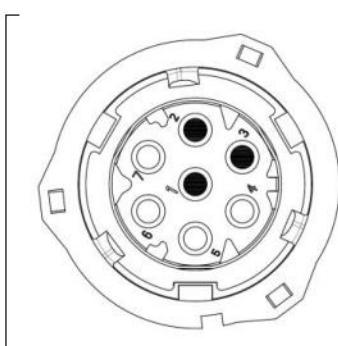


Перед началом работ по электрическому подключению счетчика на ТС особое внимание следует обратить на проверку качества массы ТС. Сопротивление между точкой подключения провода **«GND»** и клеммой **«-»** АКБ не должно превышать 1 Ом.



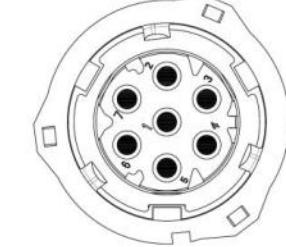
Рекомендуется укладывать сигнальный кабель eurosens вместе со штатной электропроводкой ТС с обязательной фиксацией его положения стяжками каждые 30 см.

Электрическое подключение счетчиков eurosens производится в соответствии с назначением проводов интерфейсного кабеля ([рис. 4.19](#), [рис. 4.20](#), [рис. 4.21](#)) согласно паспорту на изделие. Импульсный выход K-line/OUT присутствует во всех моделях счетчиков с внешними интерфейсами PN/RS/CAN.



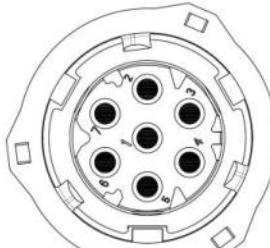
Контакт	Сигнал	Цвет провода в кабеле
1	VBAT	зелёный
2	GND	чёрный
3	K-LINE/OUT	голубой
4	NC	отсутствует
5	NC	отсутствует
6	NC	отсутствует
7	NC	отсутствует

рис. 4.19. Распиновка проводов в счетчиках расхода eurosens PN



Контакт	Сигнал	Цвет провода в кабеле
1	VBAT	красный
2	GND	коричневый
3	K-LINE/OUT	голубой
6	RS 485A	желтый
7	RS 485B	зелёный

рис. 4.20. Распиновка проводов для счетчиков eurosens RS (5-жильный кабель)



Контакт	Сигнал	Цвет провода в кабеле
1	VBAT	красный
2	GND	коричневый
3	K-LINE/OUT	голубой
6	CAN_H	желтый
7	CAN_L	зелёный

рис. 4.21. Распиновка проводов для счетчиков eurosens CAN (5-жильный кабель)

## 4.7 Подключение по последовательному интерфейсу RS-485

Цифровой интерфейс RS-485 выполнен по международному стандарту ANSI EIA/TIA-485-A. Данные передаются по протоколу eurosens Delta либо MODBUS RTU. Интерфейс RS-485 позволяет подключать несколько счетчиков на один порт терминала сбора данных. При подключении нескольких счетчиков на расстоянии не больше 20 м от терминала можно использовать топологию схемы соединений типа «звезда» ([рис. 4.22](#)).

Топология типа «шина» ([рис. 4.23](#)) используется для подключения нескольких счетчиков на расстоянии до 100 м. В данном случае в настройках самого удаленного от терминала счетчика потребуется включить опцию «Терминатор», которая включит в счетчике терминальный резистор 120 Ом, необходимый в данной топологии.

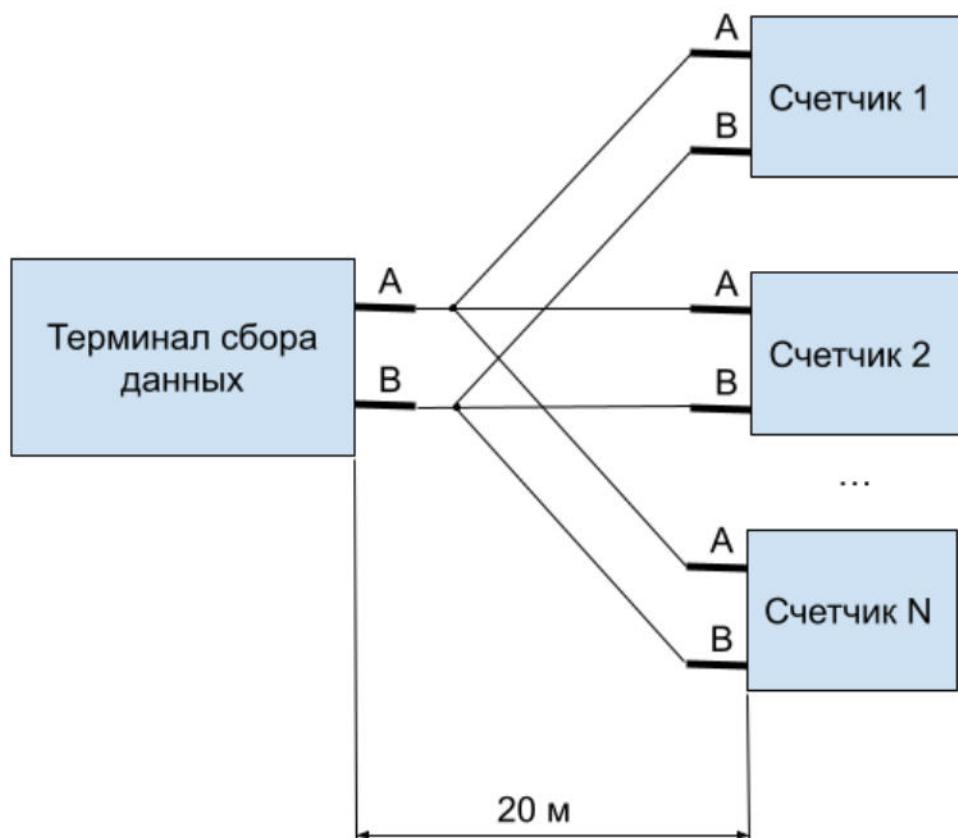


рис. 4.22. Подключение типа “звезды”

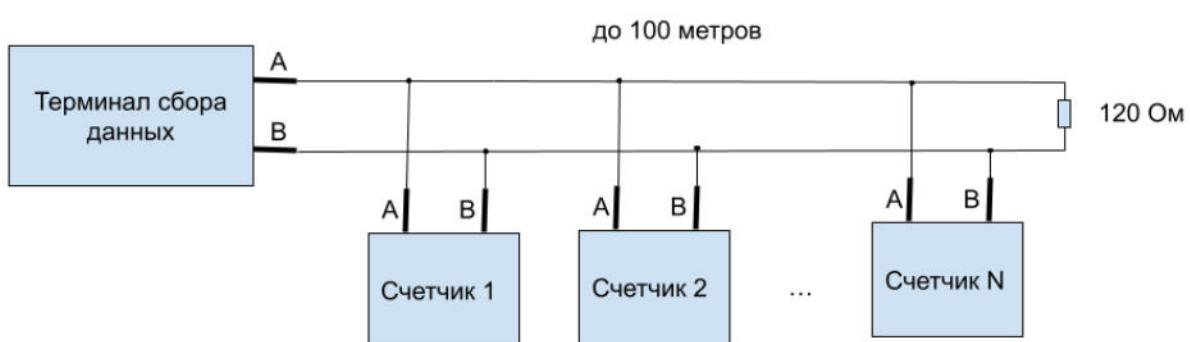


рис. 4.23. Подключение типа “шина”

При длине шины больше 20 метров рекомендуется использование экранированной витой пары. Экран кабеля присоединяется только с одной стороны к массовому контакту терминала (минус питания).

Перед подключением нескольких счетчиков в общую шину, необходимо настроить каждый из них индивидуально. Всем устройствам на шине присваиваются уникальные адреса.

#### 4.8 Подключение по интерфейсу CAN

Цифровой интерфейс CAN счетчиков соответствует спецификации CAN 2.0b. Данные передаются по протоколу SAE J1939-31 (с дополнениями) либо NMEA 2000. Интерфейс CAN позволяет подключать несколько счетчиков на один порт терминала сбора данных. При подключении нескольких счетчиков на расстоянии не больше 10 м от терминала допускается топология схемы типа «звезда» ([рис. 4.24](#)). При этом как минимум в одном из узлов сети должен быть программно включен резистор-терминатор (включается в настройках счетчика).

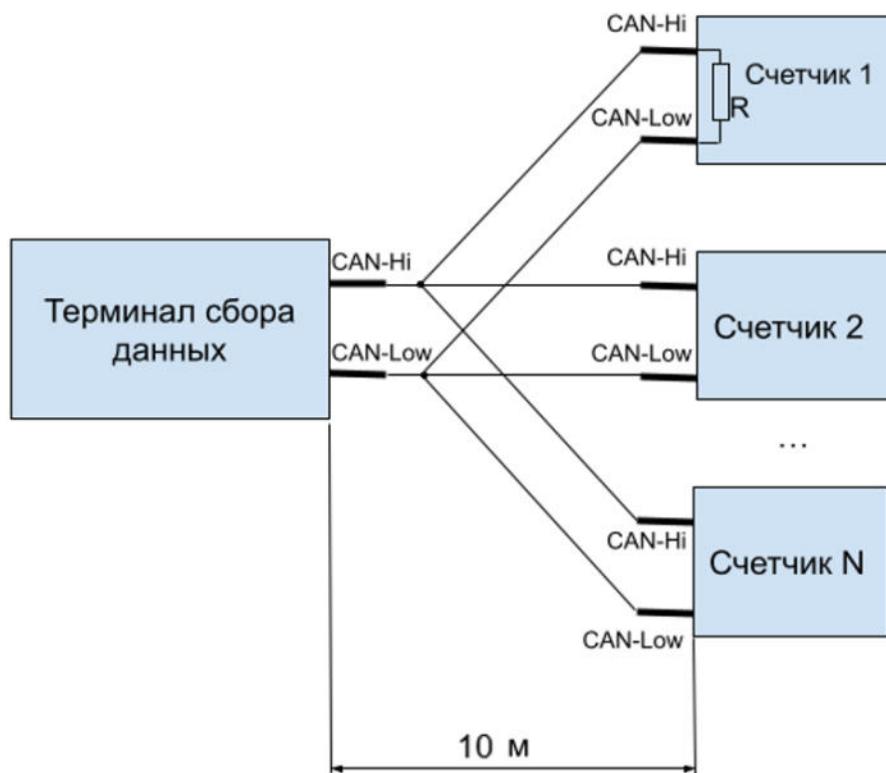


рис. 4.24. Подключение типа “звезды”

Топология типа «шина» ([рис. 4.25](#)) используется для подключения нескольких счетчиков на расстоянии до 100 м. В данном случае в настройках расположенных в противоположных концах шины счетчиков, потребуется включить опцию «Терминатор», которая включит в датчике терминалный резистор 120 Ом, необходимый в данной топологии.

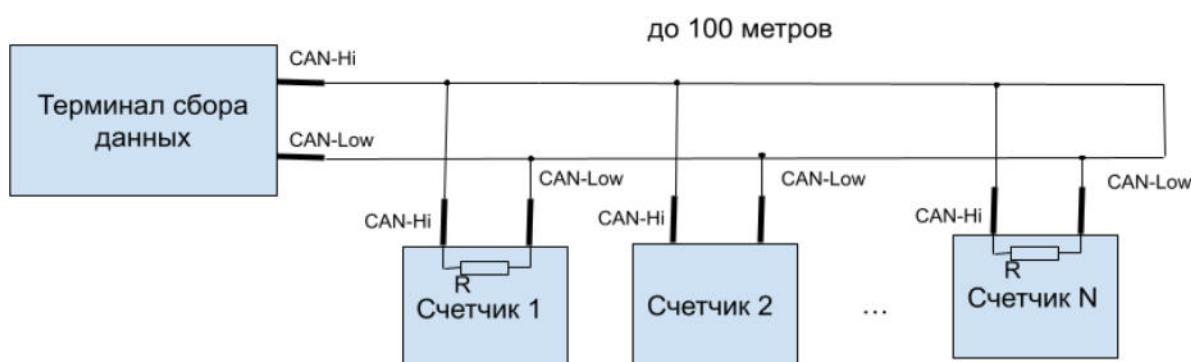


рис. 4.25. Подключение типа “шина”

При длине шины больше 50 метров рекомендуется использование экранированной витой пары. Экран кабеля присоединяется только с одной стороны к массовому контакту терминала (минус питания).

Перед подключением нескольких счетчиков в общую шину необходимо настроить каждый из них индивидуально. Всем устройствам на шине присваиваются уникальные адреса.

#### 4.9 Особенности электрического подключения счетчиков в информационную шину NMEA 2000

NMEA (National Marine Electronics Association) 2000 — это стандарт передачи данных оборудования навигации, связи, датчиков и других устройств, основанный на интерфейсе CAN. Формат протокола NMEA 2000 основан на SAE J1939 со специальными дополнениями.

Сеть NMEA 2000 состоит в основном из одной сквозной сетевой шины (backbone), от которой к отдельным приборам и датчикам отходят

ответвления. Максимальная длина основной сквозной шины может составлять 200 метров, что более чем достаточно, чтобы охватить все точки на борту судна. Для подключения кабелей к устройствам или другим компонентам сети стандарта NMEA 2000 используются 5-контактные промышленные соединители, превращающие сеть в систему plug-and-play.

Разъемы приборов, которые подключаются к сетевой магистрали, унифицированы, защищены от воды и герметично соединяются с помощью зажимных муфт.



К сети NMEA 2000 можно подключить до 50 устройств ([рис. 4.26](#)). Но при этом необходимо помнить важное ограничение: общая длина линий ответвления не может превышать 78 метров.



Линии ответвления, идущие к приборам, не обеспечены согласованной нагрузкой, поэтому их длина ограничена 6 м.

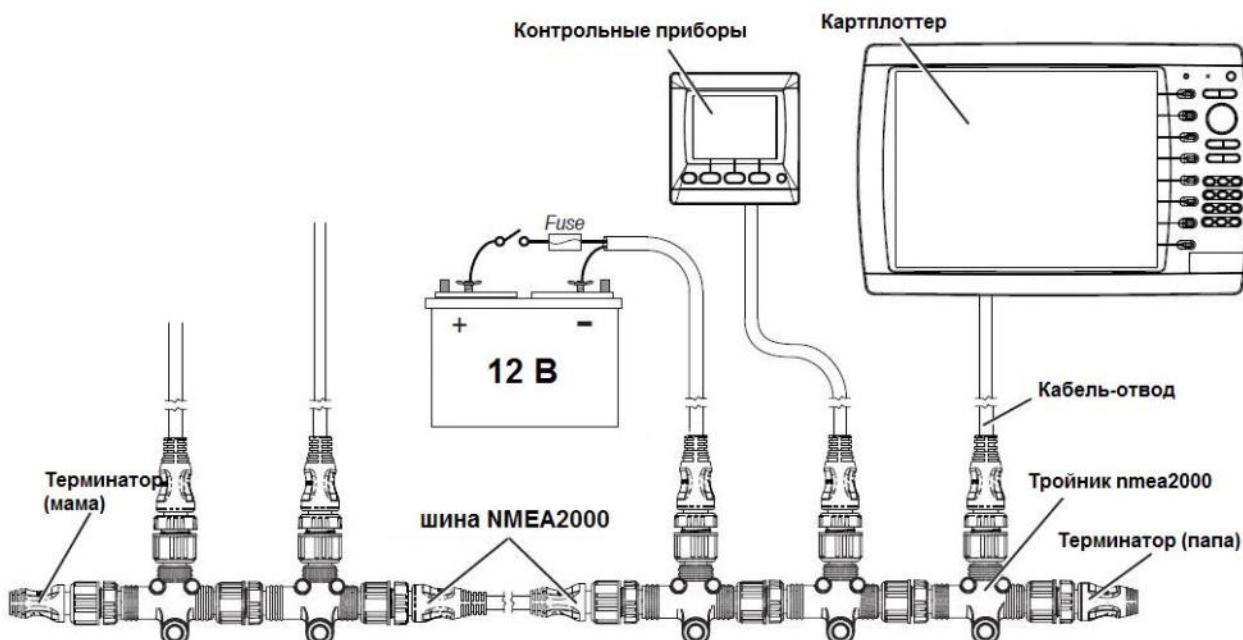


рис. 4.26. Пример сети NMEA 2000

Для подключения используются, как правило, разъёмы стандартов Mini-C и Micro-C ([рис. 4.27](#)):

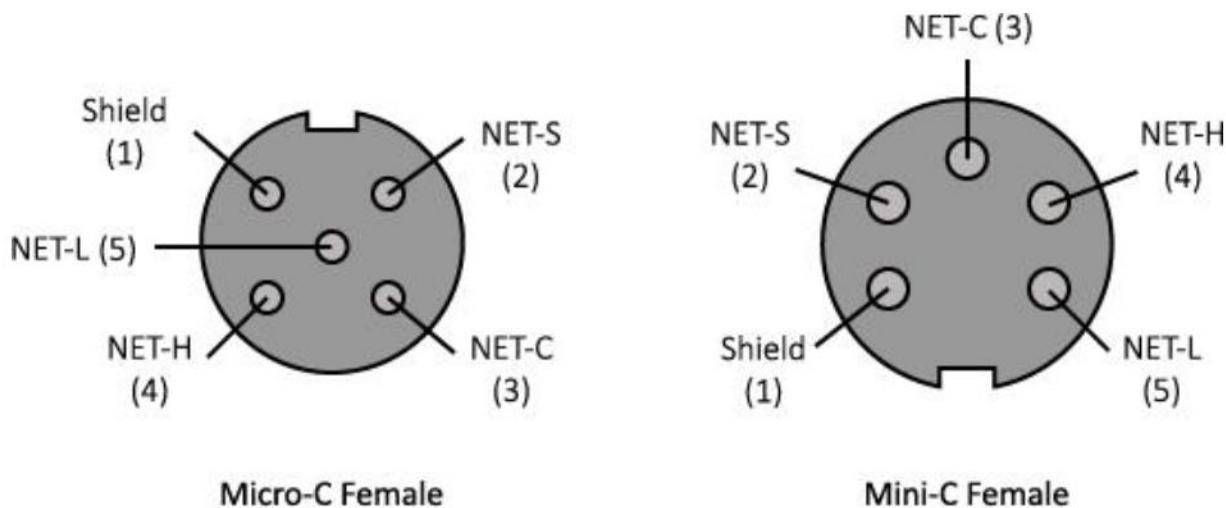


рис. 4.27. Разъёмы стандартов Micro-C и Mini-C

Для подключения счетчиков eurosens Direct/Delta в сеть NMEA используется кабель Cable 77FR-NMEA2K-7-0 типа Micro-C.



Перед заказом счетчика для работы совместно с картплоттерами по интерфейсу NMEA 2000 необходимо выяснить тип применяемых разъемов в существующей сети NMEA 2000.

Также для встройки в шину NMEA 2000 можно приобрести тройник NMEA 2000 (T-Splitter NMEA).

## 5 НАСТРОЙКА СЧЕТЧИКА И ПРОВЕРКА РАБОТЫ

Настройка счетчика после установки осуществляется с помощью сервисного адаптера eurosens Destination и конфигурационного программного обеспечения eurosens Delta Configurator (далее – конфигуратор) ([рис. 5.1](#)).

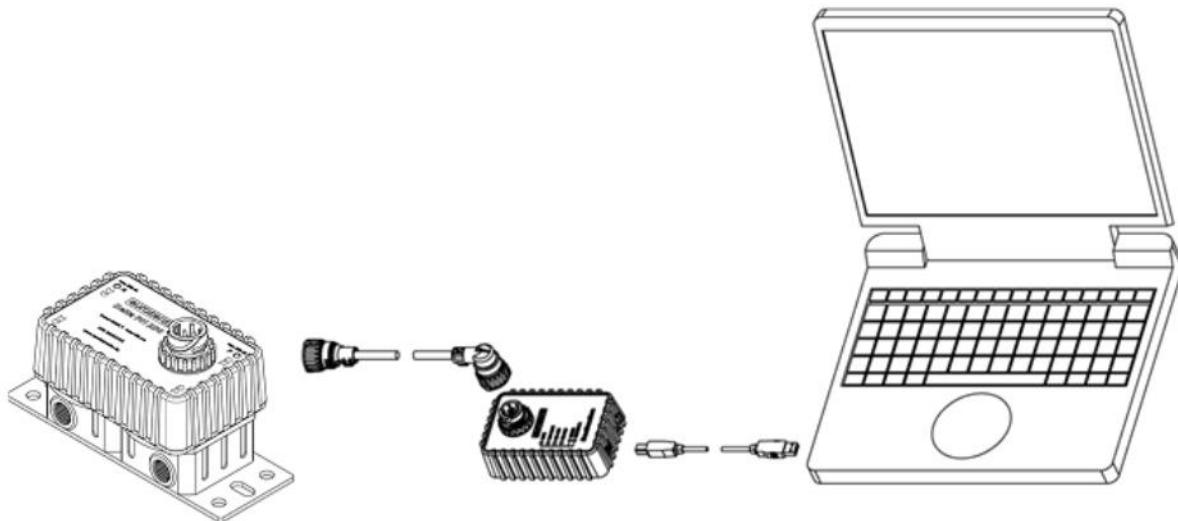


рис. 5.1. Настройка счетчика

## 5.1 УСТАНОВКА ДРАЙВЕРОВ И КОНФИГУРАТОРА

Для работы конфигуратора необходим Microsoft .NET Framework 4.0 client.

- Установите данное ПО, скачав с сайта Microsoft.
- При первом подключении адаптера к компьютеру ОС Windows начнёт производить поиск и автоматическую установку драйвера адаптера.

Конфигурационное ПО можно скачать по ссылке

## 5.2 УСТАНОВКА НОМЕРА СОМ-ПОРТА

Для выбора номера СОМ-порта необходимо:

- 1) выбрать в меню «Настройки», пункт «Выбор СОМ порта»;
- 2) выбрать в появившемся окне номер СОМ-порта из списка доступных портов ([рис. 5.2](#)) и ввести вручную требуемый номер СОМ-порта в нижней части окна (строка ввода).

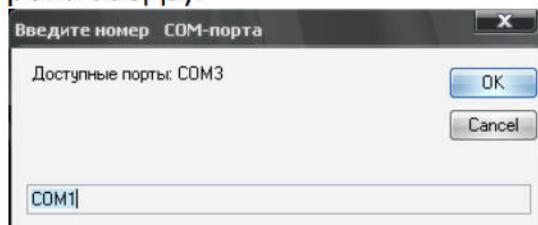


рис. 5.2. Доступные порты



В случае наличия в списке доступных портов нескольких вариантов, необходимо в программе «Диспетчер устройств» открыть пункт «Порты (COM и LPT)», найти запись, аналогичную приведённой на [рис. 5.3](#) и [рис. 5.4](#) в зависимости от типа адаптера. Номер СОМ-порта находится в скобках после слова «СОМ».

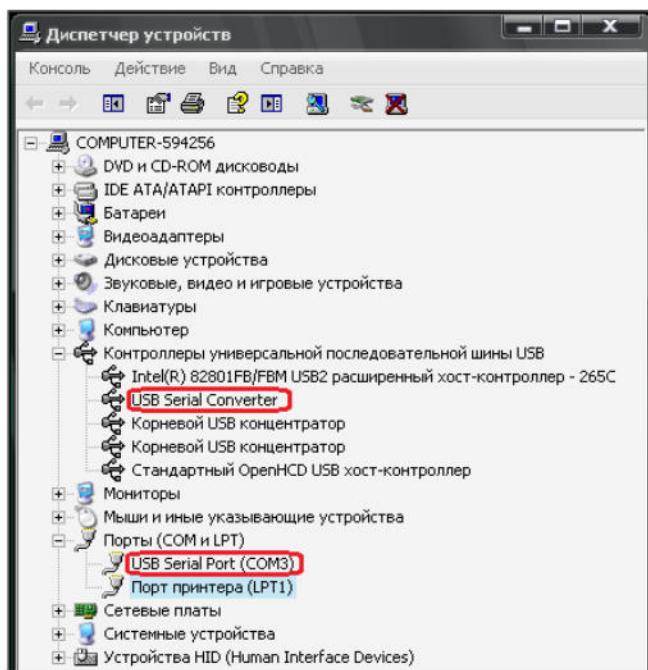


рис. 5.3. Диспетчер устройств

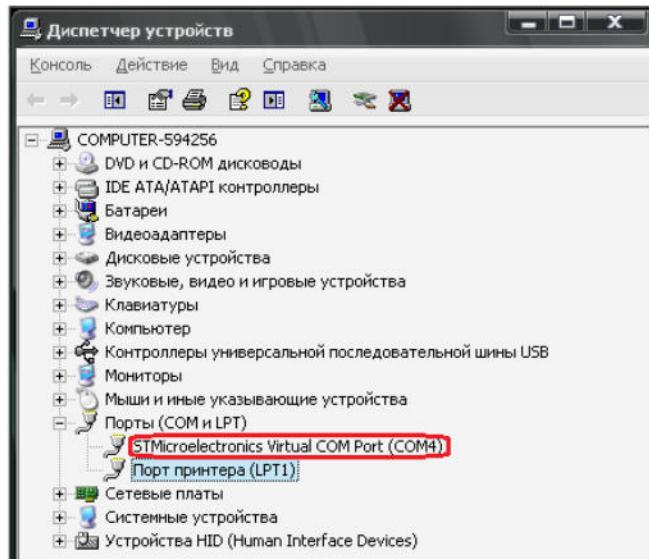


рис. 5.4. Диспетчер устройств

### 5.3 Подключение к счётчикам

Подготовка к работе с программой:

- 1) подключите сервисный адаптер к компьютеру кабелем USB 2.0 Am-Bm (поставляется с адаптером);
- 2) запустите конфигуратор и выберите при необходимости СОМ-порт. Если СОМ-порт задан верно, то начнет моргать светодиод «Receive» на сервисном адаптере;
- 3) подключите счетчик к сервисному адаптеру двусторонним кабелем (идет в комплекте с адаптером). В случае использования адаптера «Destination 02» – нажатием кнопки установите тип интерфейса подключения ISO 9141 (K-Line).

В течение нескольких секунд будет установлена связь счетчика с компьютером. Визуальными признаками нормальной работы будут следующие:

- в верхней части окна программы будет выдана информация по подключённому счетчику;
- индикаторы связи адаптера программирования («Send» и «Receive») будут мерцать быстрым пульсирующим цветом (при запуске программы) и медленным (при подключении счетчика);
- в случае отсутствия подключённого адаптера программирования на экран будет выдано сообщение ([рис. 5.5](#));
- требуется подключить адаптер программирования и выбрать необходимый СОМ-порт (либо повторно запустить программу на выполнение).

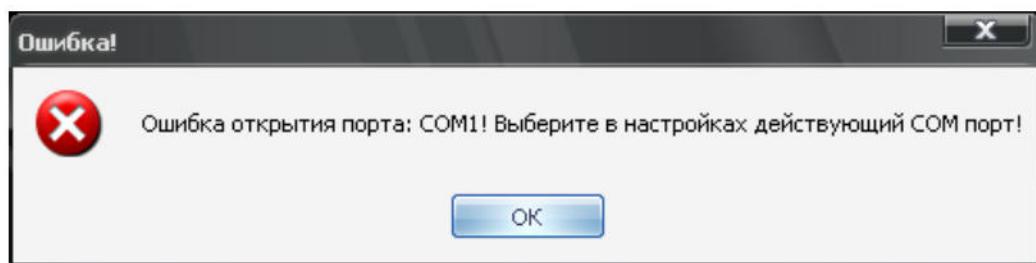


рис. 5.5. Сообщение об ошибке

Отключение счетчика и завершение работы происходит в обратном порядке.

## 5.4 ВНЕШНИЙ ВИД КОНФИГУРАТОРА И ОПИСАНИЕ МЕНЮ

Программа имеет однооконный интерфейс. Окно программы ([рис. 5.6](#)) состоит из:

- главного меню;
- панели вкладок;
- информационного поля в верхней части окна (содержит сведения о модели, серийном номере, дате изготовления, аппаратной версии, версии прошивки, версии загрузчика, версии протокола и строки состояния, содержащей индикатор загрузки данных из прибора/в прибор).

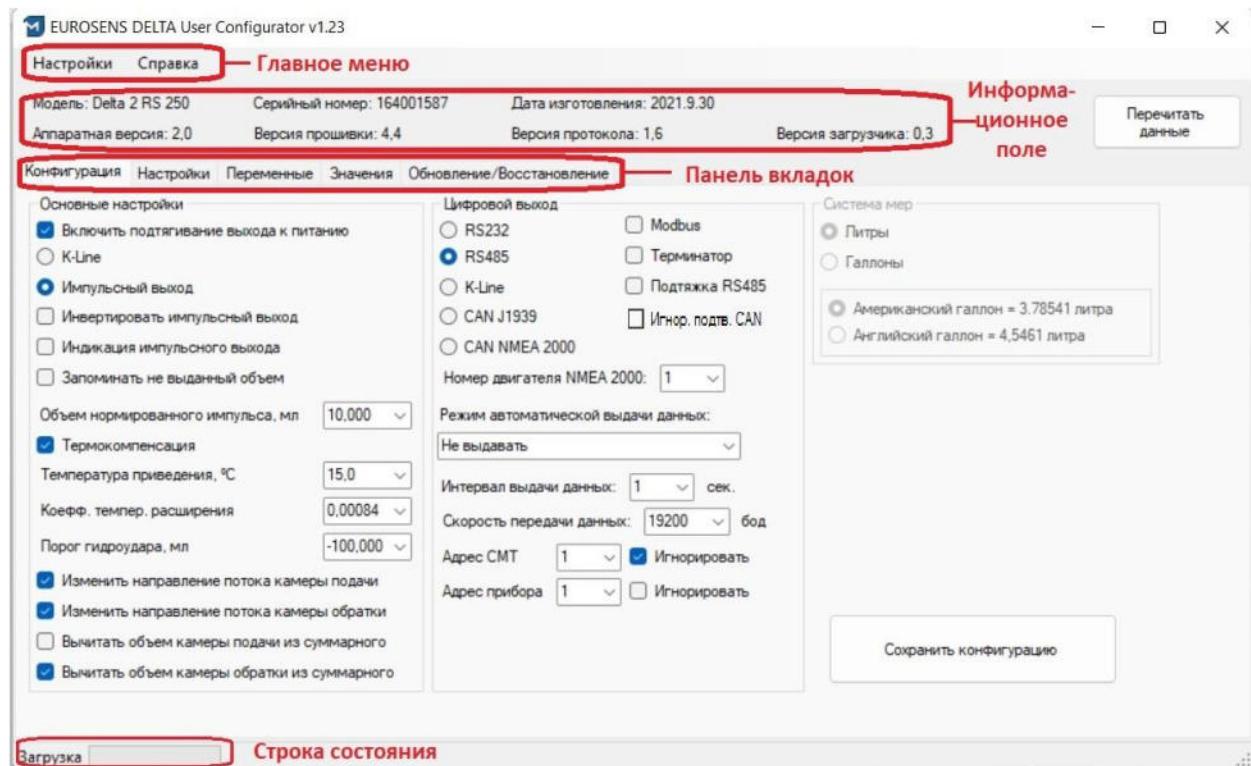


рис. 5.6. Окно программы конфигуратора

Главное меню программы состоит из пунктов «Настройки» и «Справка».

### 5.4.1 Пункт «Настройки»

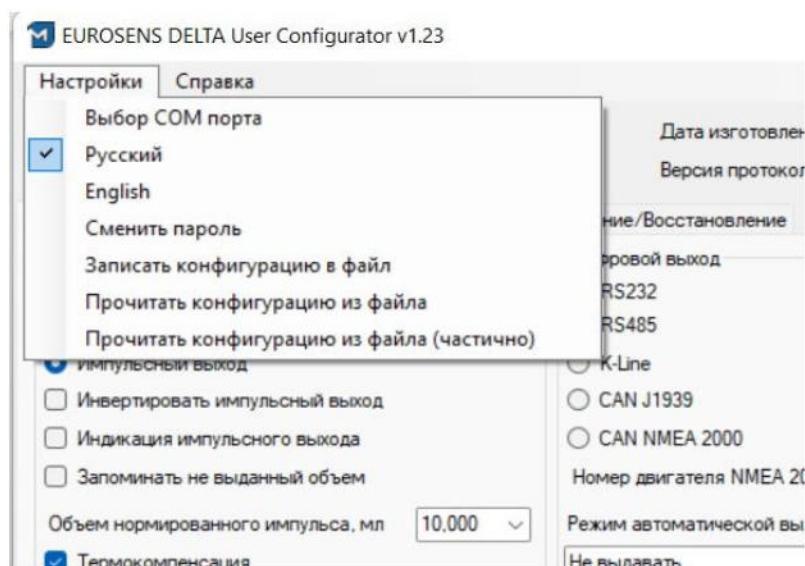


рис. 5.7. Пункт «Настройки»

- **Выбор СОМ порта** – позволяет задавать номер СОМ-порта; показывает список всех доступных СОМ-портов.
- **Русский, English** – предназначены для переключения языка интерфейса программы. Язык выбирается путём установки галочки в меню.
- **Сменить пароль** – предназначен для установки и смены пароля, для подключения к счетчику. Заводской пароль 1111.
- **Записать конфигурацию в файл** – предназначен для сохранения настроек счетчика в файл конфигурации.
- **Прочитать конфигурацию из файла** – предназначен для загрузки настроек в счетчик из файла конфигурации.
- **Прочитать конфигурацию из файла (частично)** – предназначен для частичной загрузки конфигурации счетчика из файла, без загрузки объемов камер.

Панель вкладок включает в себя следующие вкладки: «Конфигурация», «Настройки», «Переменные», «Значения», «Обновление/восстановление».

### 5.4.2 Вкладка «Конфигурация»

Во вкладке «Конфигурация» находятся конфигурационные параметры счетчика. Визуально состоит из нескольких полей и кнопок «Сохранить конфигурацию» и «Перечитать данные».

- Кнопка «Сохранить конфигурацию» предназначена для сохранения установленных параметров в счетчик.
- Кнопка «Перечитать данные» используется при работе с несколькими счетчиками. Позволяет считывать данные с нового счетчика без перезапуска программы.

Поле «Основные настройки» ([рис. 5.8](#)). В данном поле находятся базовые параметры, определяющие режим и условия работы счетчика. Содержит следующие настройки:

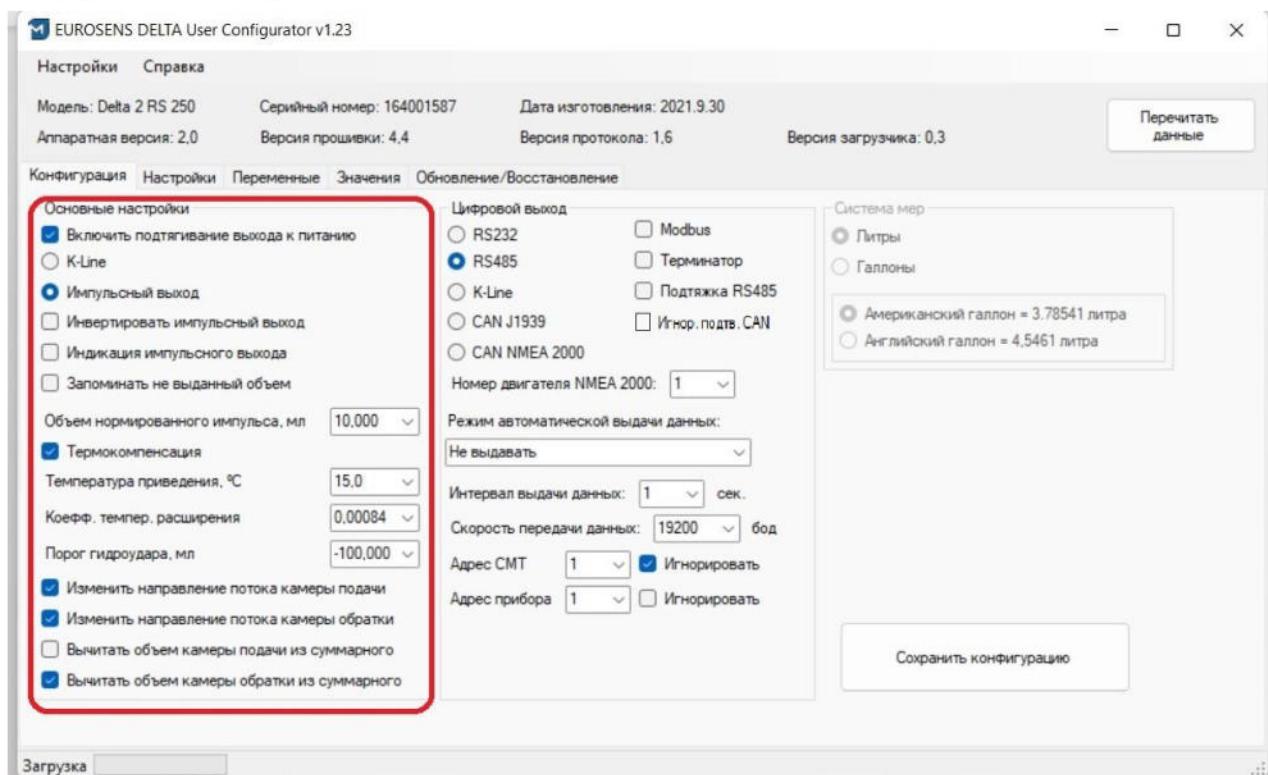


рис. 5.8 Поле «Основные настройки»

- Включить подтягивание выхода к питанию.** Подтягивание импульсного выхода к цепи питания. При включенной настройке форма импульсного сигнала соответствует описанной в п. 2.8.5. Опция включается, если счетный вход терминала сбора данных

считает положительные прямоугольные импульсы напряжения. Если же счетный вход терминала считает замыкания на «минус», то эту опцию необходимо выключить.

- **K-Line** – переводит выход K-Line в режим передачи цифровой информации по протоколам «eurosens Delta» или «Modbus». Выдача импульсного сигнала отключается. Применяется в том случае, если устройство сбора данных может работать по интерфейсу K-Line.
- **Импульсный выход** – переводит выход K-Line в режим выдачи импульсного сигнала. Передача цифровой информации по однопроводному интерфейсу K-Line отключается. Необходим для использования импульсного сигнала счетчика.
- **Инвертировать импульсный выход** – включенная опция позволяет изменить процесс формирования импульсного сигнала. Изначально формирование импульса начинается переходом с высокого уровня сигнала в низкий и обратно. При включенной опции сигнал низкого уровня переходит на высокий и обратно.
- **Индикация импульсного выхода** – выдает информацию на светодиодную индикацию (красный светодиод Direct) в момент выдачи импульсного сигнала.
- **Запоминать не выданный объем** – обеспечивает сохранение и выдачу информации о расходе топлива на систему мониторинга за период отсутствия питания (для автономных счетчиков, подключенных по импульсному выходу).
- **Объем нормированного импульса, мл** – задается объем отобранного топлива, при котором формируется выходной сигнал (счетный импульс) счетчика.
- **Термокомпенсация** – предназначена для корректировки показаний объема отобранного топлива в соответствии с его температурой. Чем выше температура, тем больше объем топлива.
- **Температура приведения, °C** – установка стандартного значения температуры, относительно которой определяется изменение объема топлива. Обычно равна +15°C или +20°C.
- **Коэф. темпер. расширения** – значение температурного коэффициента объемного расширения топлива  $\beta$  при изменении температуры на 1°C. Выбирается из [Таблица 5.1](#), исходя из плотности  $\rho$  нефтепродукта при +20°C.

- **Порог гидроудара, мл** – объем отрицательного расхода топлива, при котором Переменные отрицательного объема не наращиваются (гидроудар). Если счетчик отрицательного расхода топлива постепенно наращивается, то данное значение необходимо увеличить.
- **Изменить направление потока камеры подачи, Изменить направление потока камеры обратки** – настройки, зависящие от конструкции счетчиков (по умолчанию включены) – **ИЗМЕНЯТЬ ЗАПРЕЩЕНО**.
- **Вычитать объем камеры подачи из суммарного, Вычитать объем камеры обратки из суммарного** – задают различные режимы работы счетчика. В случае снятия обеих «галочек», счетчик работает в режиме сложения потоков камер (сумматор). По умолчанию установлен режим вычитания камеры обратки (дифференциальный режим).

Таблица 5.1. Температурный коэффициент объёмного расширения топлива  $\beta$ 

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

Поле «**Цифровой выход**» ([рис.5.8.1](#)) предназначено для задания конфигурационных установок режимов передачи данных по цифровым протоколам счетчиков «eurosens Delta».

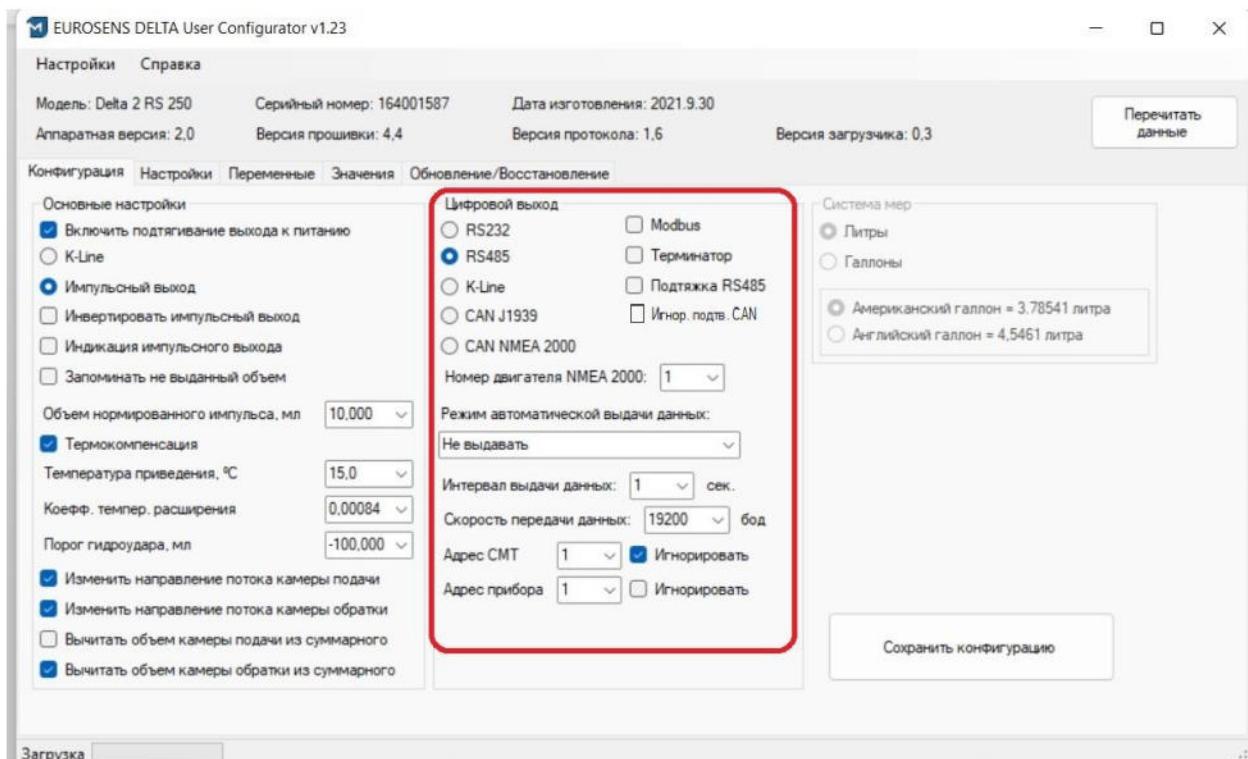


рис. 5.8.1 Поле «Цифровой выход»

Содержит следующие настройки:

- **RS-232.** Включает режима обмена данными по интерфейсу RS-232.
- **RS-485.** Включает режима обмена данными по интерфейсу RS-485.
- **K-Line.** Включает режима обмена данными по интерфейсу K-Line.
- **CAN J1939.** Включает режима обмена данными по интерфейсу CAN J1939.
- **CAN NMEA 2000.** Включает режима обмена данными по интерфейсу CAN NMEA 2000.



Конфигуратор не отслеживает физическое наличие выбранного интерфейса в счетчике. Проверьте, поддерживает ли модель счетчика выбранный цифровой интерфейс.

- **Modbus.** Опция включения режима обмена данными по протоколу «Modbus». Для этого протокола используются настройки «**Скорость передачи данных**» и «**Адрес прибора**». В случае отключения режима обмен данными производится по протоколу «eurosens Delta».



Протокол передачи данных описан в документе «Протокол обмена данных счетчиков eurosens Delta».

- **Терминатор** – включение режима согласования волновых сопротивлений шины данных RS-485. При установке этой опции в шину передачи данных со стороны прибора включается согласующее сопротивление номиналом 120 Ом. Активируется только для двух оконечных устройств всей шины RS-485 при длинных линиях передачи.
- **Подтяжка RS-485** – служит для задания устойчивого логического состояния «1» в периоды отсутствия обмена данными. Физически шина «A» подтягивается к питанию интерфейса, шина «B» подтягивается к общему проводу. Используется при длинных линиях связи (от 100 метров).
- **Режим автоматической выдачи данных** – устанавливает режим передачи данных. Имеет следующие состояния: «Не выдавать», «Выдавать в бинарном виде», «Выдавать в символьном виде». Используется только для протокола «eurosens Delta».
- **Интервал выдачи данных** – временной интервал между передаваемыми сообщениями по протоколу. Лежит в пределах от 1 до 255 сек. При установке интервала в «0» сообщения не передаются. Используется только для протокола «eurosens Delta».
- **Скорость передачи данных** – скорость передачи сообщений по интерфейсам RS-232, RS-485 и K-Line (в режиме цифрового выхода). Может изменяться в пределах от 1200 до 115200. По умолчанию значение скорости установлено равным 19200.
- **Адрес СМТ** – адрес модуля системы мониторинга топлива (СМТ), которому счетчик передаёт данные. Если выбрана опция «**Игнорировать**», ответ счетчика будет отправлен тому модулю,

который осуществляет запрос. Используется только для протокола «eurosens Delta».

- **Адрес прибора** – адрес счетчика в сети. Если выбрана опция «Игнорировать», любой счетчик в сети будет отвечать на запрос модуля(ей). Опция «Игнорировать» в режиме обмена данными по протоколу «Modbus» не учитывается. При работе по протоколу «Modbus» значение адреса должно лежать в диапазоне от 1 до 247.



При сетевом использовании счетчиков необходимо настраивать адреса в соответствии с рекомендациями для используемой системы сбора данных.

### 5.4.3 Вкладка «Настройки»

Вкладка «Настройки» ([рис.5.8.2](#)) состоит из нескольких полей:

- Поле «Пороги режимов л/ч»;
- коэффициенты корректировки режимов работы;
- значения калибровки;
- виртуальный бак;

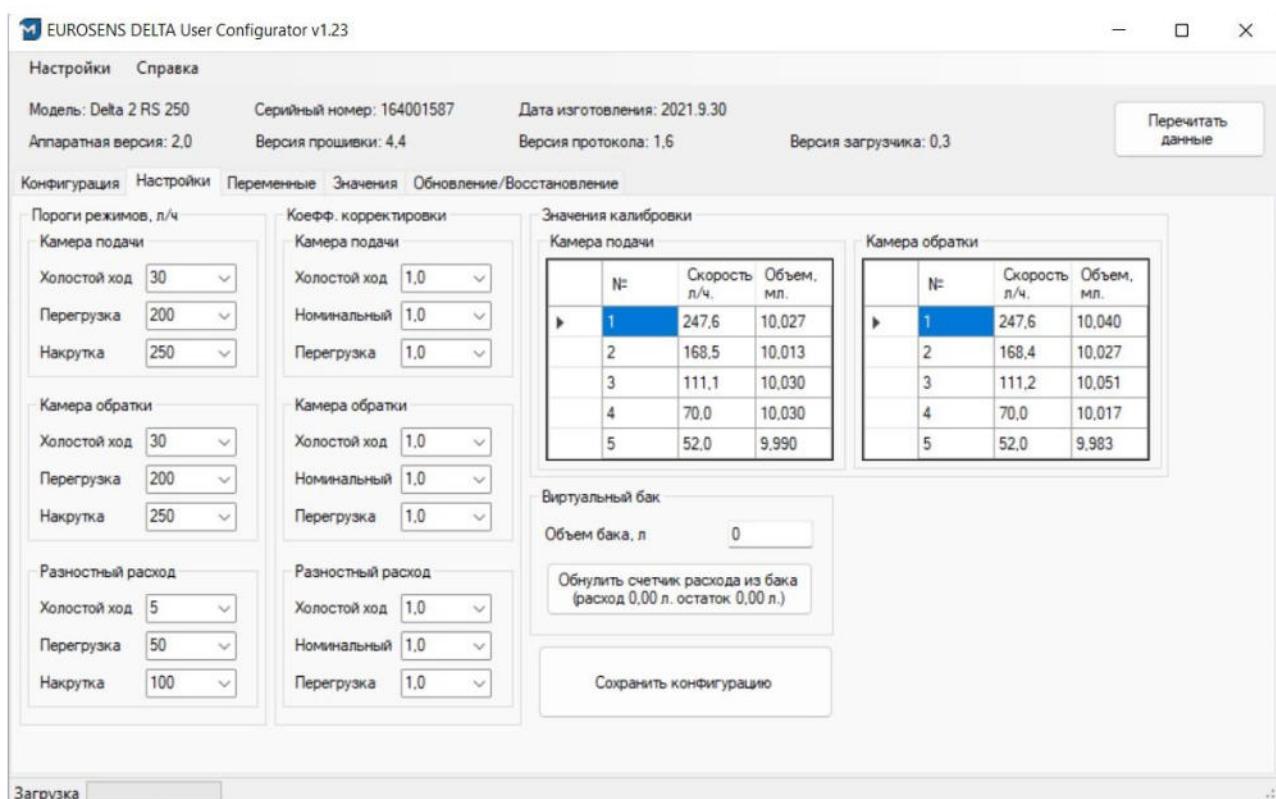


Рис. 5.8.2 Вкладка «Настройки»

Поле «Пороги режимов, л/ч» ([рис.5.8.3](#)) содержит три поля: «Камера подачи», «Камера обратки», «Разностный расход».

- Поля «Камера подачи» и «Камера обратки» позволяют настраивать измерение скорости потока соответствующих камер счетчика.
- Поле «Разностный расход» представляет дополнительные возможности управления процессом измерения и содержит

параметры для суммарного (или разностного, в зависимости от режима работы счетчика) потока обоих камер счетчика.

Все поля содержат следующие параметры: пороги «Холостой ход», «Перегрузка» и «Накрутка».

- Параметр «Холостой ход» определяет пороговое значение расхода топлива при переходе из режима «Холостой ход» в режим «Номинальный».
- Параметр «Перегрузка» определяет пороговое значение расхода топлива при переходе из режима «Номинальный» в режим «Перегрузка».
- Параметр «Накрутка» определяет пороговое значение расхода топлива при переходе из режима «Перегрузка» в режим «Накрутка».

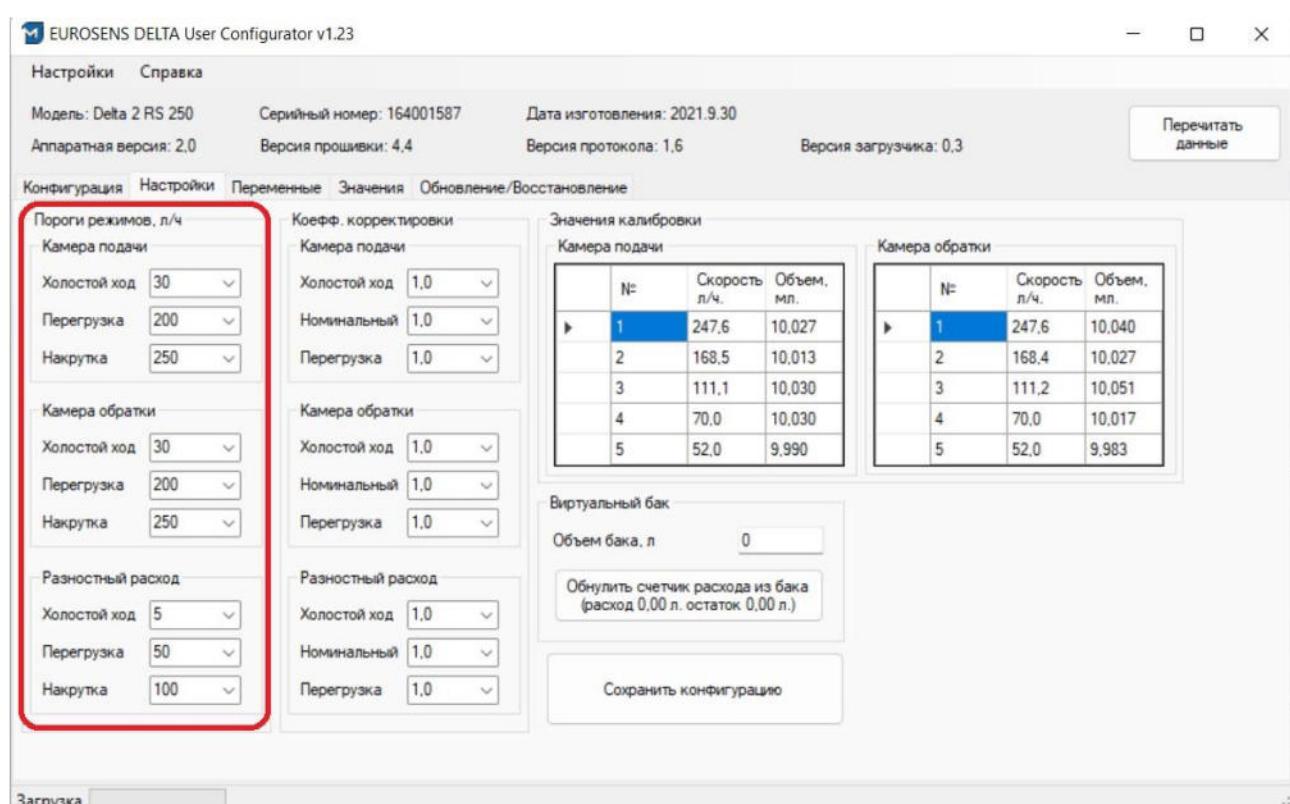


Рис. 5.8.3 Поле «Пороги режимов, л/ч»

Поле «**Коэф. Корректировки**» (рис.5.8.4) аналогично предыдущему, содержит три поля: «Камера подачи», «Камера обратки», «Разностный расход».

Все поля содержат следующие параметры: коэффициенты «Холостой ход», «Номинальный» и «Перегрузка». Коэффициенты корректировки позволяют дополнительно корректировать сам процесс измерения в разных режимах работы двигателя соответственно «Холостой ход», «Номинальный» и «Перегрузка».

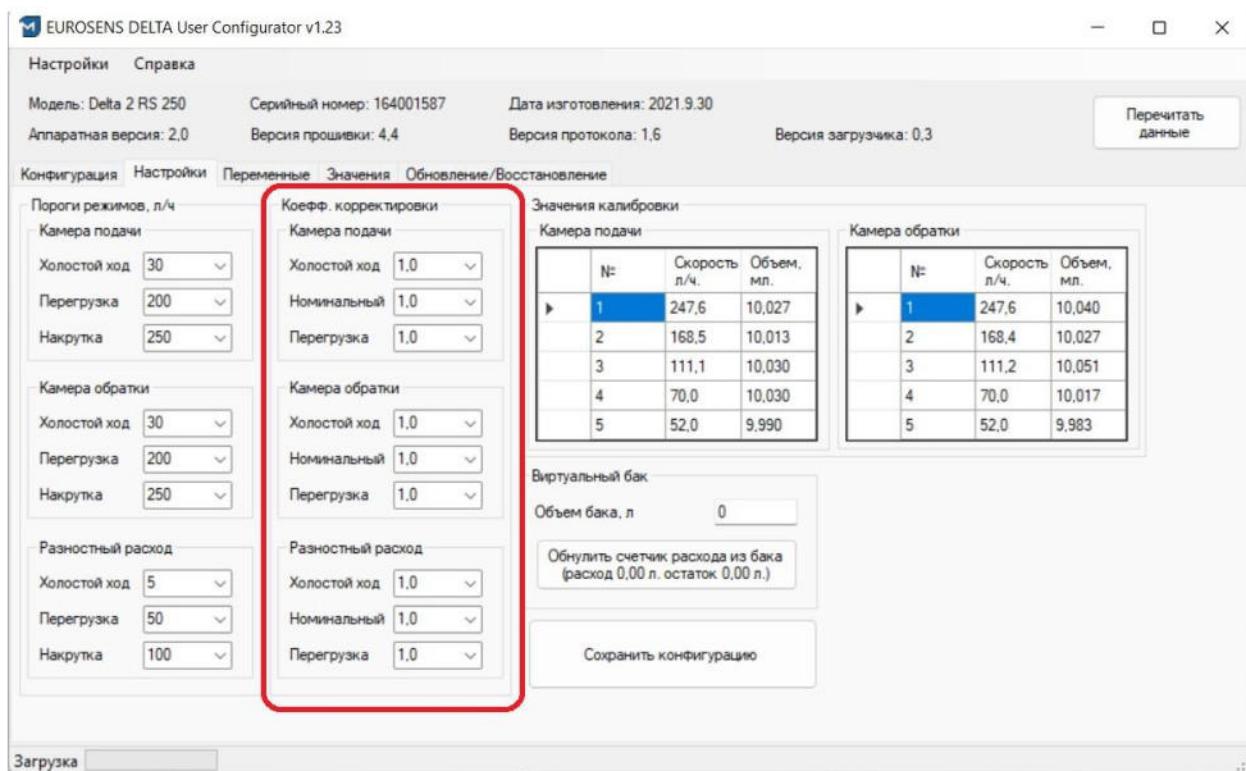


Рис. 5.8.4 Поле «Коэф. Корректировки»

Поле «**Значения калибровки**» (рис.5.8.5) – содержит таблицу заводской калибровки камер. **ИЗМЕНЯТЬ ЗАПРЕЩЕНО.**

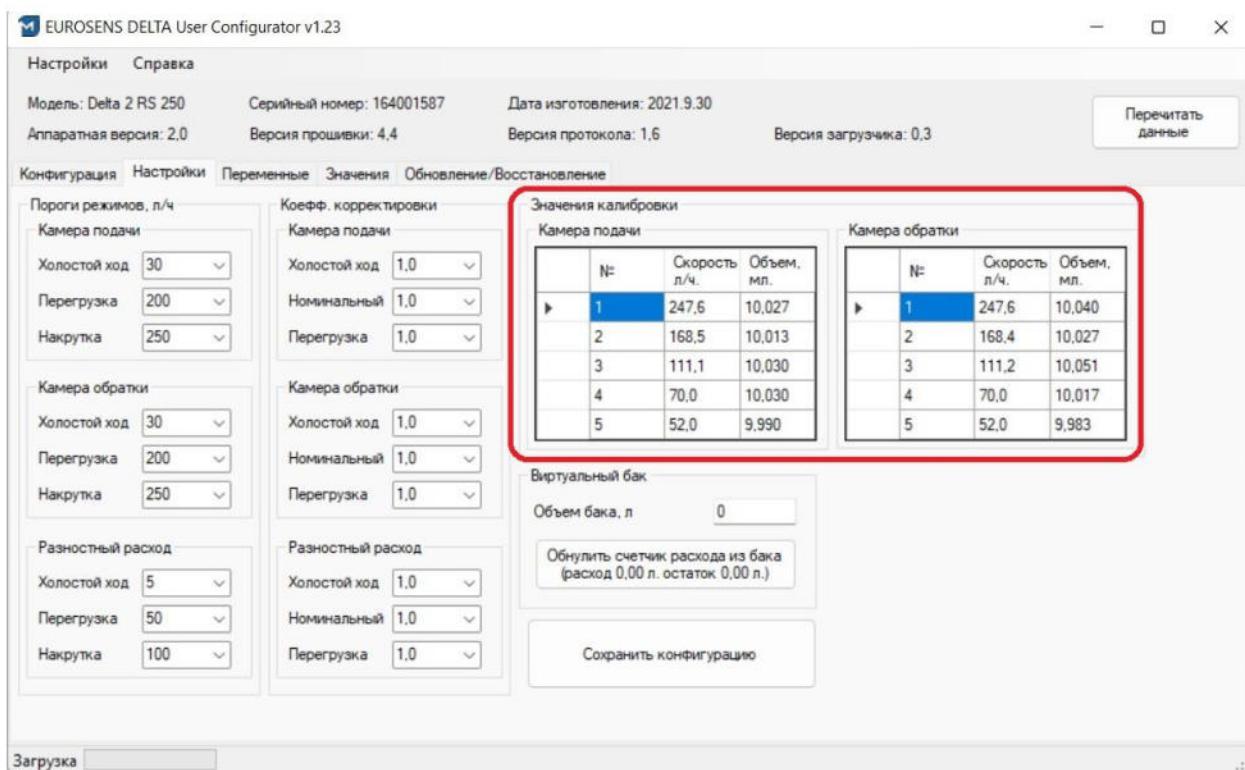


Рис. 5.8.5 Поле «Значения калибровки»

Поле «Виртуальный бак» (рис.5.8.6) – предназначено для установки объема бака в литрах, при использовании функции «Виртуальный бак», на счетчиках с индикатором или счетчиках без индикаторов совместно с дисплеем eurosens Display.

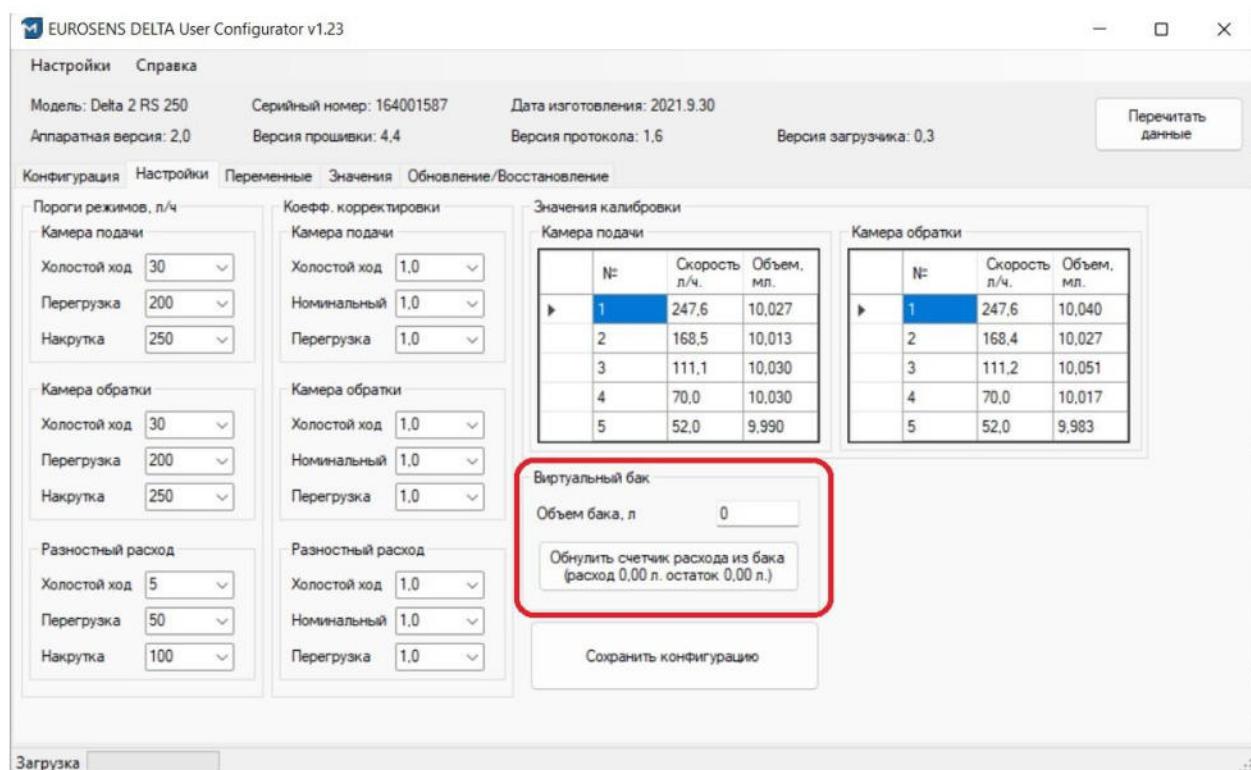


Рис. 5.8.6 Поле «Виртуальный бак»

#### 5.4.4 Вкладка «ПЕРЕМЕННЫЕ»

Во вкладке «Переменные» (рис. 5.9) находятся данные переменных программы. Состоит из следующих полей:

- 1) «Камера подачи»,
- 2) «Камера обратки»,
- 3) «Разница по камерам»,
- 4) «Дополнительные счетчики».

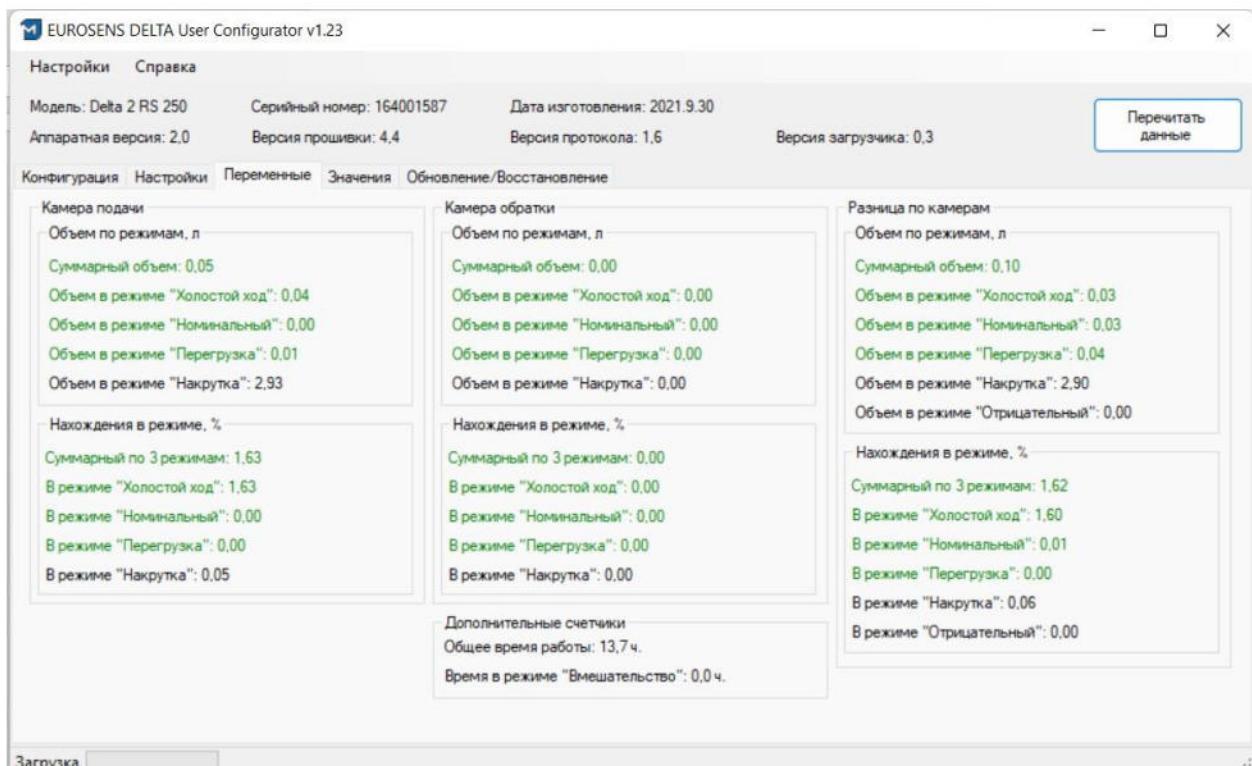


рис. 5.9. Вкладка «Переменные»

Каждое поле (кроме поля «**Дополнительные счётчики**») в свою очередь состоит из двух полей:

- 1) «**Объем по режимам, л**»;
- 2) «**Нахождение в режиме, %**».

Список переменных поля «**Объем по режимам, л**» для полей «**Камера подачи**» и «**Камера обратки**» содержит следующие пункты:

- **Суммарный объем.** Показывает данные суммарного объёма топлива, прошедшего через камеру в трех режимах (выделено зеленым цветом).
- **Объем в режиме «Холостой ход».** Показывает данные объёма топлива, прошедшего через камеру в режиме «Холостой ход».
- **Объем в режиме «Номинальный».** Показывает данные объёма топлива, прошедшего через камеру в режиме «Номинальный».

- **Объем в режиме «Перегрузка».** Показывает данные объема топлива, прошедшего через камеру в режиме «Перегрузка».
- **Объем в режиме «Накрутка».** Показывает данные объема топлива, прошедшего через камеру в режиме «Накрутка».

Список переменных поля «Нахождение в режиме, %» для полей «Камера подачи» и «Камера обратки» содержит следующие пункты:

- **Суммарный по 3 режимам.** Показывает суммарный процент в трех режимах (выделено зеленым цветом).
- **В режиме «Холостой ход».** Показывает суммарный процент в режиме «Холостой ход».
- **В режиме «Номинальный».** Показывает суммарный процент в режиме «Номинальный».
- **В режиме «Перегрузка».** Показывает суммарный процент в режиме «Перегрузка».
- **В режиме «Накрутка».** Показывает суммарный процент в режиме «Накрутка».

Поле «Разница по камерам» содержит следующие пункты для поля «Объем по режимам, л»:

- **Суммарный объем.** Показывает данные суммарного объема топлива, прошедшего через камеры во всех режимах, кроме режимов «Накрутка» и «Отрицательный» (выделено зеленым цветом). В зависимости от режима работы – сумма или разность (сумматор или дифференциальный режим).
- **Объем в режиме «Холостой ход».** Показывает данные объема топлива, прошедшего через камеры в режиме «Холостой ход». Зависит от режима работы.
- **Объем в режиме «Номинальный».** Показывает данные объема топлива, прошедшего через камеры в режиме «Номинальный». Зависит от режима работы.

- **Объем в режиме «Перегрузка».** Показывает данные объёма топлива, прошедшего через камеры в режиме «Перегрузка». Зависит от режима работы.
- **Объем в режиме «Накрутка».** Показывает данные объёма топлива, прошедшего через камеры в режиме «Накрутка». Зависит от режима работы.
- **Объем в режиме «Отрицательный».** Показывает данные объёма топлива, прошедшего через камеру в случае превышения порога гидроудара.

Поле **«Разница по камерам»** содержит следующие пункты для поля **«Нахождение в режиме, %»**:

- **Суммарный по 3 режимам.** Показывает суммарный процент в трех режимах (выделено зеленым цветом).
- **В режиме «Холостой ход».** Показывает суммарный процент в режиме «Холостой ход».
- **В режиме «Номинальный».** Показывает суммарный процент в режиме «Номинальный».
- **В режиме «Перегрузка».** Показывает суммарный процент в режиме «Перегрузка».
- **В режиме «Накрутка».** Показывает суммарный процент в режиме «Накрутка».
- **В режиме «Отрицательный».** Показывает суммарный процент в режиме «Отрицательный» (при превышении порога гидроудара).

Поле **«Дополнительные счетчики»** содержит следующие пункты:

- **Общее время работы.** Показывает суммарное время работы счетчика во включённом состоянии.
- **Время в режиме «Вмешательство».** Показывает суммарное время работы счетчика в режиме «Вмешательство».

### 5.4.5 Вкладка «Значения»

Вкладка «Значения» ([рис. 5.10](#)) содержит поле графического отображения процесса работы счетчика и следующие параметры:

- Температура камеры подачи.** Показывает текущее значение измеряемой температуры в камере подачи. Показания могут отличаться от реальной температуры в пределах  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .

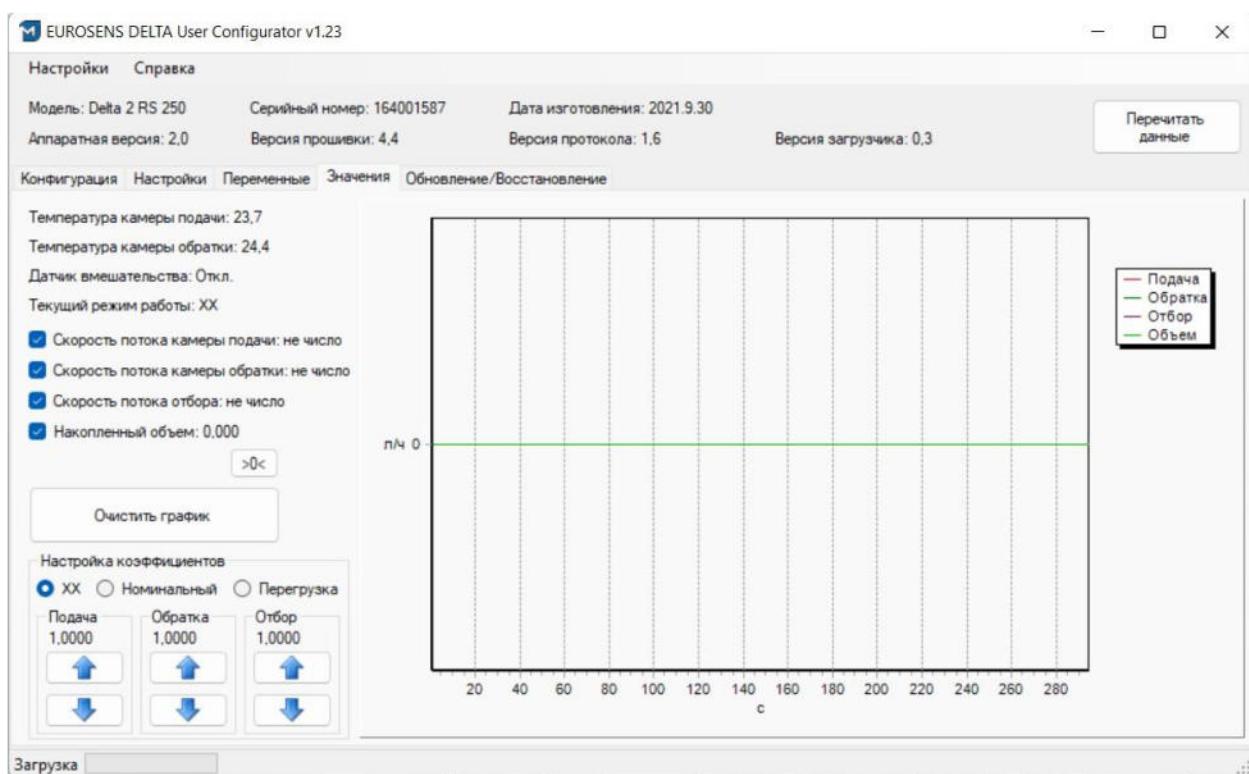


рис. 5.10. Вкладка «Значения»

- Температура камеры обратки.** Показывает текущее значение измеряемой температуры в камере обратки. Показания могут отличаться от реальной температуры в пределах  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .
- Датчик вмешательства.** Показывает состояние счетчика вмешательства. Имеет значения: «Вкл», «Выкл».
- Текущий режим работы.** Отображает режим работы обеих камер («Холостой ход», «Номинальный», «Перегрузка», «Накрутка» и «Отрицательный»).

Параметры, отображаемые на графиках:

- **Скорость потока камеры подачи.** В активном режиме (при установленной «галочке») параметр показывает скорость потока камеры подачи на графике.
- **Скорость потока камеры обратки.** В активном режиме (при установленной «галочке») параметр показывает скорость потока камеры обратки на графике.
- **Скорость потока отбора.** При установленной «галочке» показывает скорость потока отбора топлива на графике (разностный расход).
- **Накопленный объем.** При установленной «галочке» показывает суммарный объем топлива, прошедшего через счетчик.

Поле графического отображения процесса работы счетчика представляет собой график: ось x показывает время в сек., ось у – скорость в л/ч. Справа вверху находится табличка цветовой расшифровки графиков.

- Кнопка «**Очистить график**» предназначена для очистки поля графического отображения от результатов измерения и обнуления системы координат.

Поле «**Настройка коэффициентов**» содержит коэффициенты вкладки «Настройки» (поле «**Коэффициенты корректировки**»). Предназначено для оперативного изменения коэффициентов в процессе работы двигателя. Это позволяет проводить одновременные наблюдения за процессом измерения, и, при необходимости, подстраивать параметры счетчика под конкретный двигатель.

- Кнопки «**Стрелка вверх**» и «**Стрелка вниз**» позволяют соответственно увеличивать/уменьшать значения коэффициентов для каждого из потоков («**Камера подачи**», «**Камера обратки**», «**Разностный расход**»).
- Флажок «**Холостой ход**», «**Номинальный**» или «**Перегрузка**» позволяет выбрать коэффициент для корректировки соответственно режиму работы.



В процессе работы при изменении коэффициентов возможны скачкообразные изменения показаний графиков, связанные с быстрым переходом из одного режима в другой и обратно.



Подобранные в разделе «Настройка коэффициентов» значения можно сохранить в памяти счетчика в разделе «Настройка» – «Разностный расход».

#### 5.4.6 Вкладка «Обновление/Восстановление»

Вкладка **«Обновление/Восстановление»** ([рис. 5.11](#)) предназначена для обновления версии прошивки счетчика.

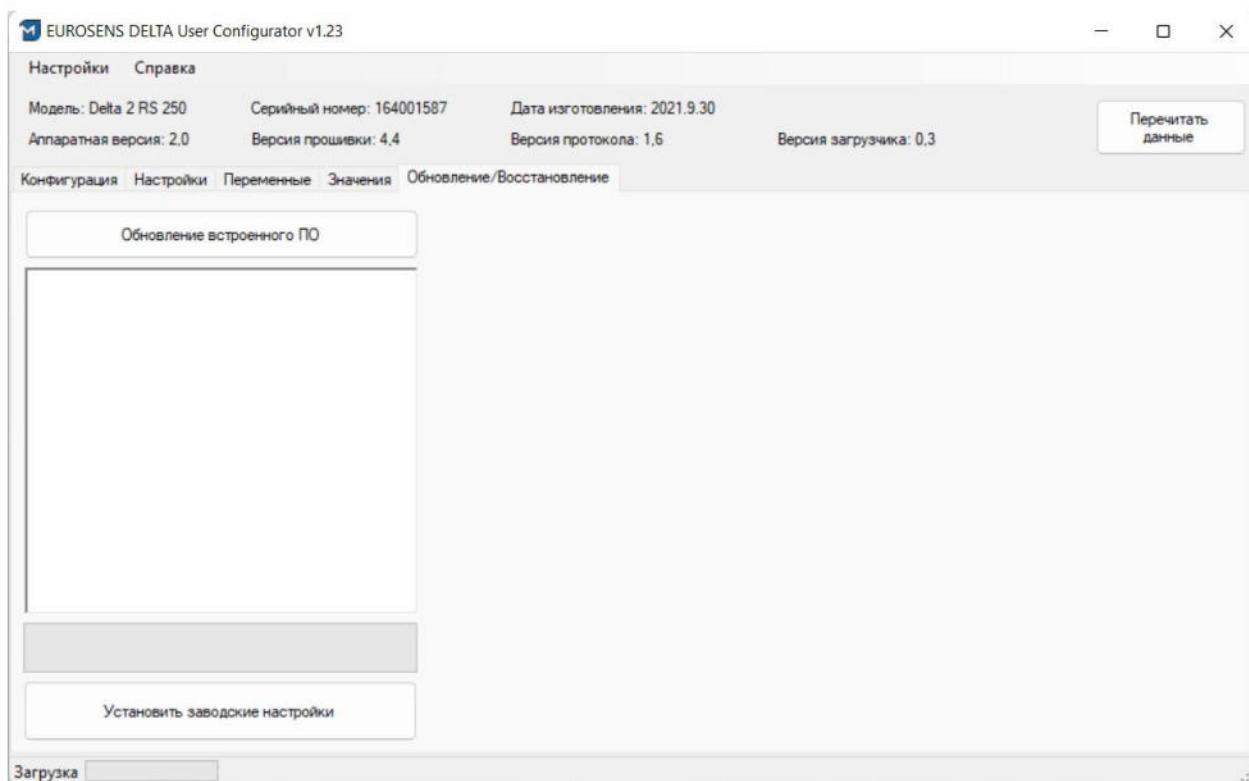


рис. 5.11. Вкладка «Обновление/Восстановление»

Вкладка **«Обновление/Восстановление»** содержит следующие настройки:

- Обновление встроенного ПО.** Кнопка предназначена для выбора файла прошивки. После выбора файла происходит автоматическое обновление ПО. Прогресс обновления показывается графической шкалой в левом нижнем углу окна (выше кнопки).



Если счетчик не реагирует на подключение к адаптеру программирования, то необходимо выполнить обновление ПО в режиме восстановления.

При этом необходимо выполнить следующие действия:

- 1) отключить счетчик;
- 2) запустить конфигуратор и выбрать вкладку «Обновление ПО»;
- 3) нажать кнопку «Обновление встроенного ПО» и выбрать файл прошивки ([рис. 5.12](#)) для обновления (Delta\_... или Direct\_... соответственно типу счетчика);
- 4) подключить счетчик к адаптеру программирования и дождаться окончания процесса обновления.

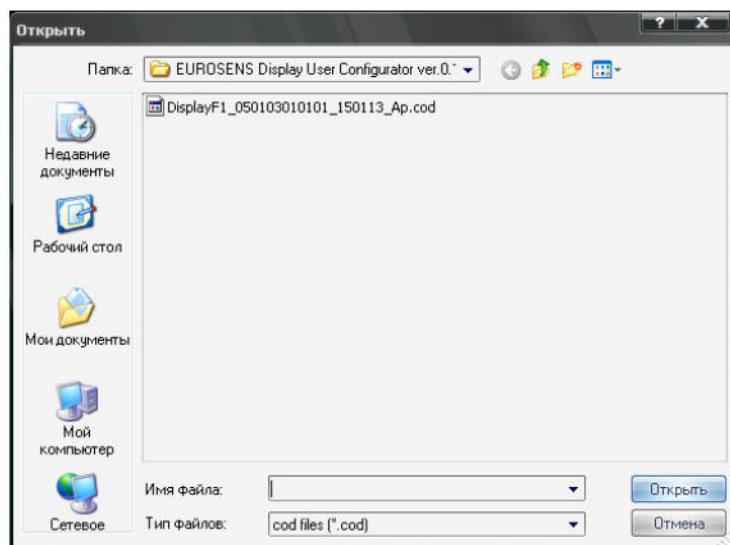


рис. 5.12. Выбор файла прошивки

- **Установить заводские настройки.** Кнопка предназначена для сброса текущей конфигурации счетчика и установки настроек по умолчанию. Актуальную прошивку для данной аппаратной версии счетчика (отображается в окне “Информация”) можно скачать тут.

## 5.5 ТИПОВЫЕ НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКОВ

Счетчики по умолчанию настроены для использования в наиболее популярных конфигурациях. Поэтому во многих случаях настройка счетчиков не требуется.

Счетчики eurosens Delta настроены в режиме дифференциального вычисления расхода топлива как разницы в расходах подающей и обратной магистралей.

### 5.5.1 ТИПОВЫЕ НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКОВ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПО ИМПУЛЬСНОМУ ВЫХОДУ

Все счетчики имеют импульсный выход, по умолчанию он активирован со включенной подтяжкой (положительные прямоугольные импульсы). Дополнительная настройка не требуется ([рис. 5.13](#)).

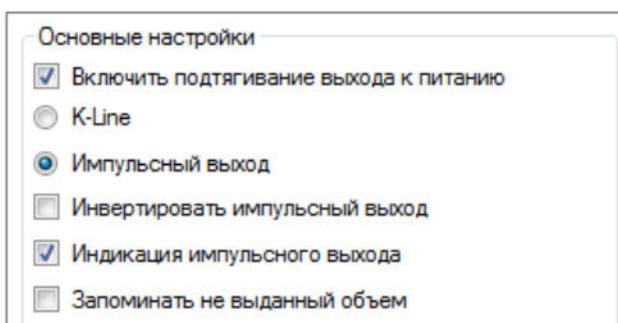


рис. 5.13. Настройки импульсного выхода

### 5.5.2 ТИПОВЫЕ НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКОВ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485

Интерфейс RS-485 по умолчанию включен, используется протокол eurosens Delta. Для переключения его в режим выдачи по протоколу MODBUS RTU необходимо установить этот режим.

По умолчанию счетчик имеет адрес в сети RS-485 №1, но отвечает на запрос информации по любому адресу (включена опция игнорирования адресов счетчика). Необходимо установить нужный адрес и выключить опцию «Игнорировать адрес прибора» ([рис. 5.14](#)).

Для использования протокола MODBUS RTU дополнительно необходимо включить MODBUS.

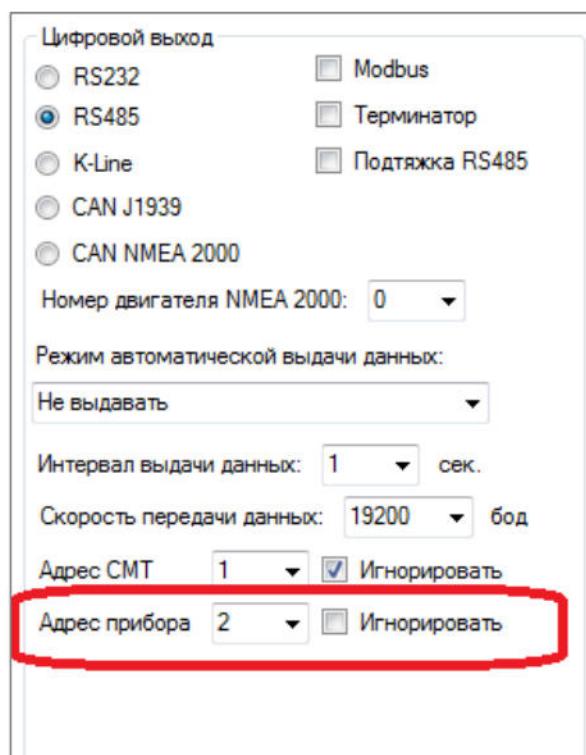


рис. 5.14. Настройки цифрового выхода для протокола eurosens Delta.  
Счетчик находится на втором адресе.

### 5.5.3 ТИПОВЫЕ НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКОВ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ CAN (ПРОТОКОЛ J1939)

Для работы по CAN-интерфейсу необходимо задать адрес счетчика в сети аналогично п. 5.5.2. и отключить его игнорирование.

Интерфейс CAN J1939 должен быть включен по умолчанию. В том случае, если счетчик образует сеть только с терминалом мониторинга, а не включается в уже существующую и рабочую CAN-сеть, необходимо включить резистор-терминатор в счетчике ([рис. 5.15](#)).

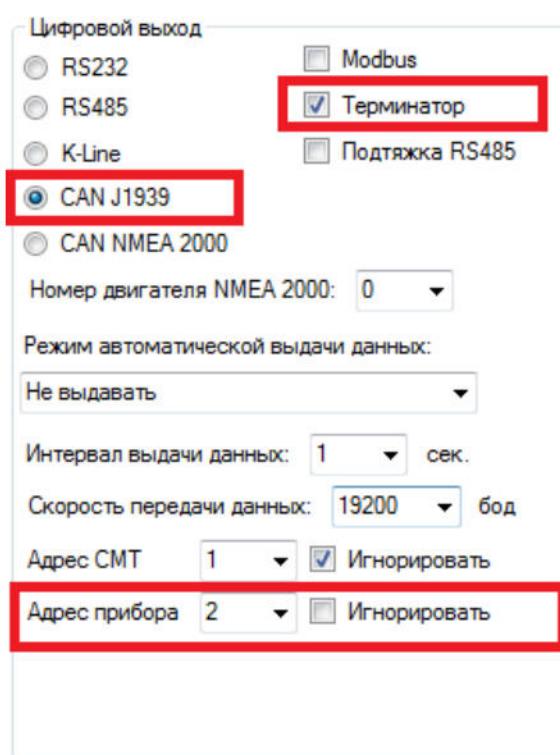


рис. 5.15. Настройки цифрового выхода для CAN-интерфейса.  
Счетчик находится на втором адресе.

### 5.5.4 ТИПОВЫЕ НАСТРОЙКИ СЧЕТЧИКОВ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ CAN (ПРОТОКОЛ NMEA 2000)

Для работы по CAN-интерфейсу NMEA 2000 необходимо включить режим NMEA 2000, задать адрес счетчика (прибора) в сети CAN ([рис. 5.16](#)) и выключить его игнорирование. Также необходимо задать номер двигателя – для отображения на дисплее данных со счетчика в применении к этому двигателю.

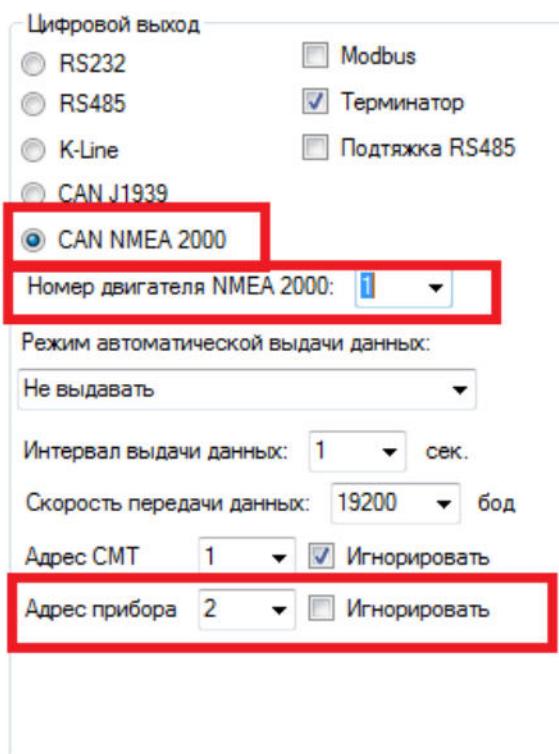


рис. 5.16. Настройки цифрового выхода для работы в сети NMEA2000. Счетчик находится на втором адресе, стоит на первом двигателе.

В режиме NMEA2000 информация от счетчика передается в двух идентификаторах : PGN 127489 (посылка, содержащая мгновенный расход топлива) и PGN 127497 (посылка с накопительным счетчиком топлива).

### 5.5.5 ПРОЧИЕ НАСТРОЙКИ

Вычитание объема камеры подачи/обратки из суммарного является настройкой вычисления дифференциального счетчика eurosens Delta ([рис. 5.17](#)). Если обе опции выключены – дифференциальный счетчик суммирует объемы топлива в камерах подачи/обратки. В этом режиме дифференциальный счетчик eurosens Delta используется в одноканальном режиме, но с удвоенной пропускной способностью. Например, с помощью счетчика eurosens Delta PN (RS, CAN) 500 будет возможно измерять расход топлива до 1000 литров в час, если разделить его на 2 потока и каждый направить в соответствующую измерительную камеру eurosens Delta.

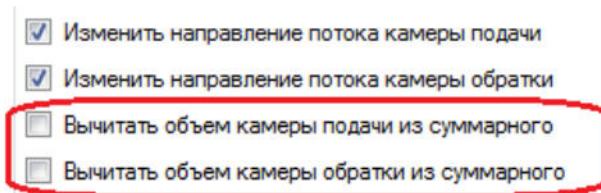


рис. 5.17. Суммирующий режим работы eurosens Delta

По умолчанию счетчик настроен в режиме вычитания объема камеры обратки из суммарного ([рис. 5.18](#)). В этом случае объем камеры обратки вычитается из объема камеры подачи, т.е. счетчик работает в режиме дифференциального вычисления расхода топлива (основной режим eurosens Delta).

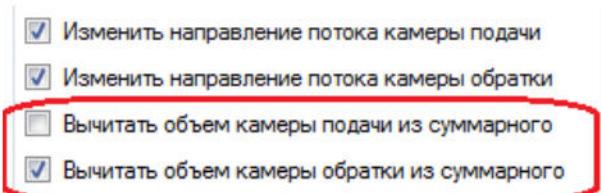


рис. 5.18. Основной режим работы eurosens Delta

Если по какой-то причине подключение измерительных камер осуществлено наоборот (подача топлива подключена к камере обратки и наоборот), то вместо физического переключения топливопроводов можно изменить логику суммирования в этой настройке – включить вычитание камеры подачи из суммарного (вместо обратки).

## 6 ДИАГНОСТИКА

### 6.1 ПЕРВИЧНАЯ ДИАГНОСТИКА СЧЕТЧИКОВ БЕЗ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

- 1) При подаче питания на счетчик eurosens Delta светодиоды должны однократно загораться на счетчике и гаснуть спустя секунду. При подаче питания на счетчик eurosens Direct загорается зеленый светодиод. Если этого не происходит, то необходимо проверить, подается ли на счетчик питание.
- 2) Если через измерительную камеру счетчика протекает топливо, то при наличии питания красный светодиод (в Direct) и оба светодиода в Delta (каждый – для своей измерительной камеры) будут моргать с частотой, пропорциональной скорости потока. Если этого не происходит, то необходимо проверить, не засорена ли измерительная камера. Для этого необходимо подуть в измерительную камеру. Рабочая камера должна издавать шелестящий звук. В противном случае необходимы разборка и промывка камеры. Процедура описана в Руководстве по очистке eurosens Direct/Delta.
- 3) Светодиод протекания потока моргает, но в системе мониторинга мгновенный расход топлива равен нулю.
  - Для eurosens Direct – необходимо проверить направление подключения трубопроводов к счетчику. При направлении потока в противоположном указанному на корпусе счетчика – светодиод будет моргать, но значение мгновенного расхода топлива будет:
    - равным нулю (Direct CAN);
    - отрицательным (Direct RS);
    - на импульсном выходе не будет импульсов (Direct PN).
  - Для eurosens Delta – необходимо проверить дополнительно частоту моргания светодиодов подачи и обратки. Если частота моргания в магистрали обратки выше, чем в подаче, то отрицательный мгновенный расход отображается либо как нулевой (Delta CAN), либо как отсутствие импульсов (Delta PN).

- 4) С помощью вольтметра можно измерить наличие импульсов на импульсном выходе, измерив напряжение относительно минуса. При включенной подтяжке и небольшом расходе топлива можно заметить падение напряжения на измерительном выходе в момент выдачи импульса.

## 6.2 ДИАГНОСТИКА С ПОМОЩЬЮ КОНФИГУРАТОРА

При диагностике с помощью конфигуратора необходимо наличие сервисного адаптера eurosens Destination.

- 1) Запустите конфигуратор;
- 2) подключите счетчик к ПК. На экране должна отобразиться информация о счетчике (серийный номер, версия прошивки и его настройки).

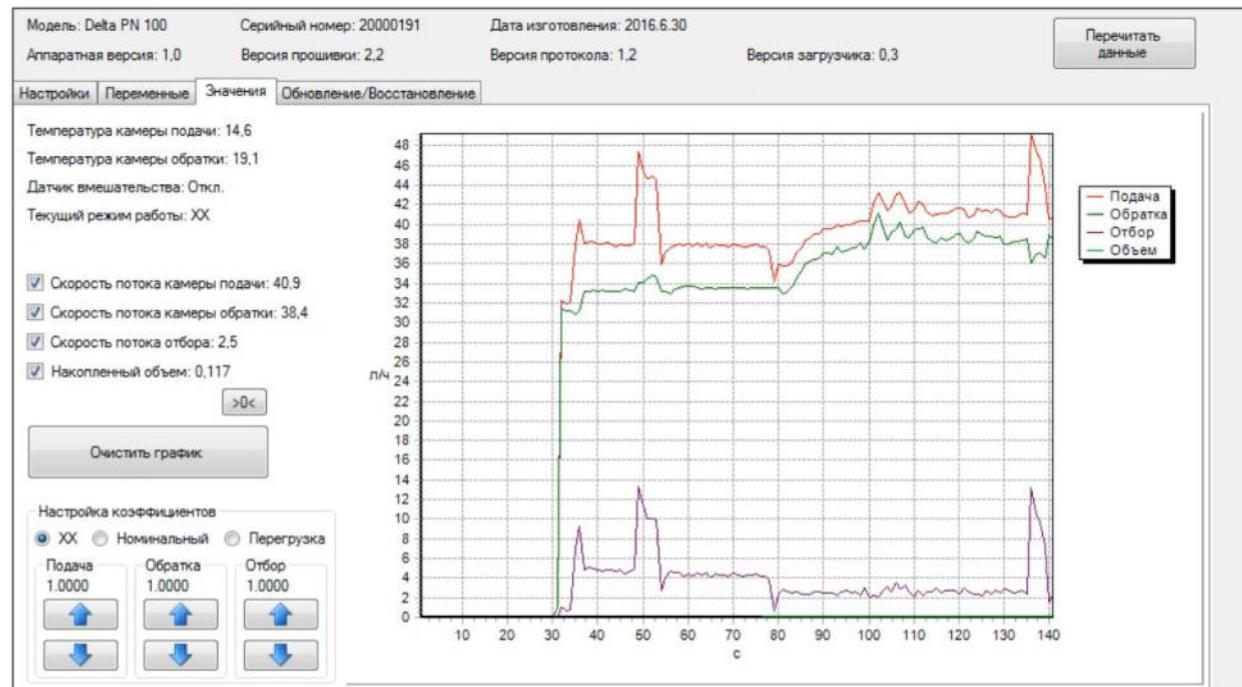


рис. 6.1. Вкладка «Значения»

- Вкладка «Значения» предназначена для диагностики работы счетчика. На ней отображаются текущие значения мгновенного расхода топлива в измерительных камерах счетчика как в виде цифровых значений, так и на временной шкале ([рис. 6.1](#)).

При правильном подключении измерительных камер счетчика мгновенный расход в каждой из измерительных камер должен быть положительным. Если он находится в отрицательной зоне – необходимо проверить правильность подключения топливопроводов.

- График «Отбор» показывает значения расхода топлива, вычисленные счетчиком. Для счетчиков eurosens Direct он совпадает с графиком «Подача». Для счетчиков eurosens Delta вычисляется как разность потоков «Подача» и «Отбор» (наиболее частый случай), либо как сумма «Подача» и «Отбор» в режиме суммирования. При вычислении разницы кратковременно может наблюдаться снижение мгновенного расхода ниже нуля ([рис. 6.2](#)). Это является нормой.

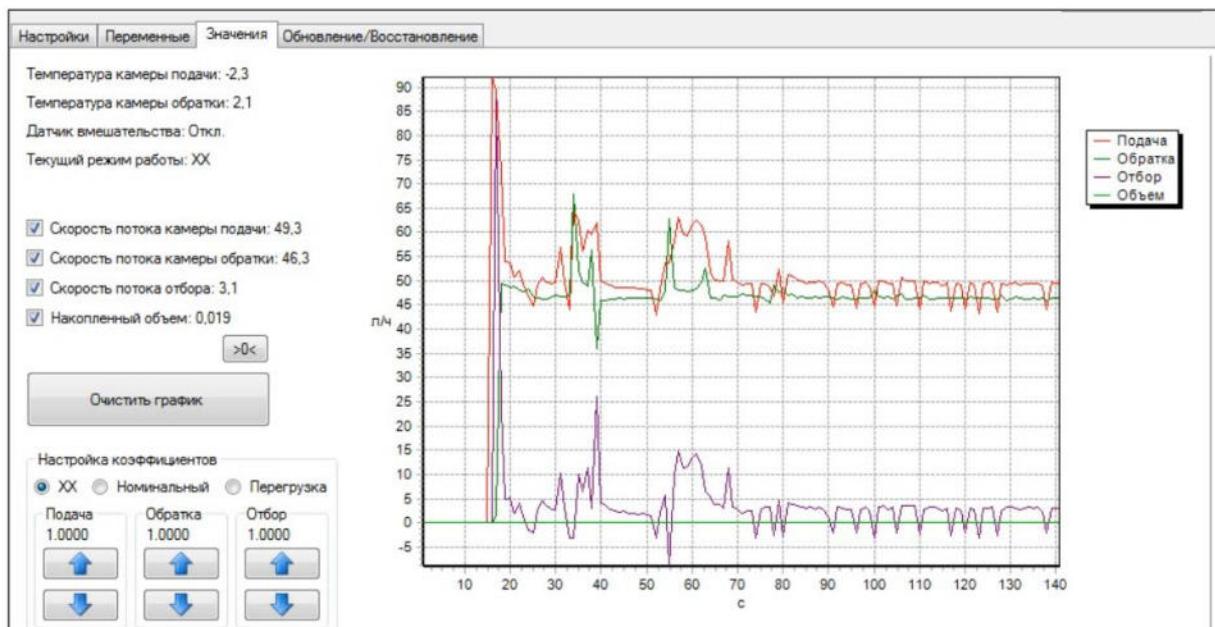


рис. 6.2. Снижение мгновенного расхода ниже нуля



Если поток в обратке стабильно превышает поток подачи (всегда либо в определенных режимах работы двигателя), то необходимо установить причину, так как значения счетчика будут некорректными. Вероятно наличие воздуха в обратной магистрали.

## 7 ОБНОВЛЕНИЕ ВСТРОЕННОГО ПО (ПРОШИВКИ) СЧЕТЧИКА

Вкладка **«Обновление/Восстановление»** предназначена для обновления версии прошивки счетчика. Содержит следующие настройки ([рис. 7.1](#)).

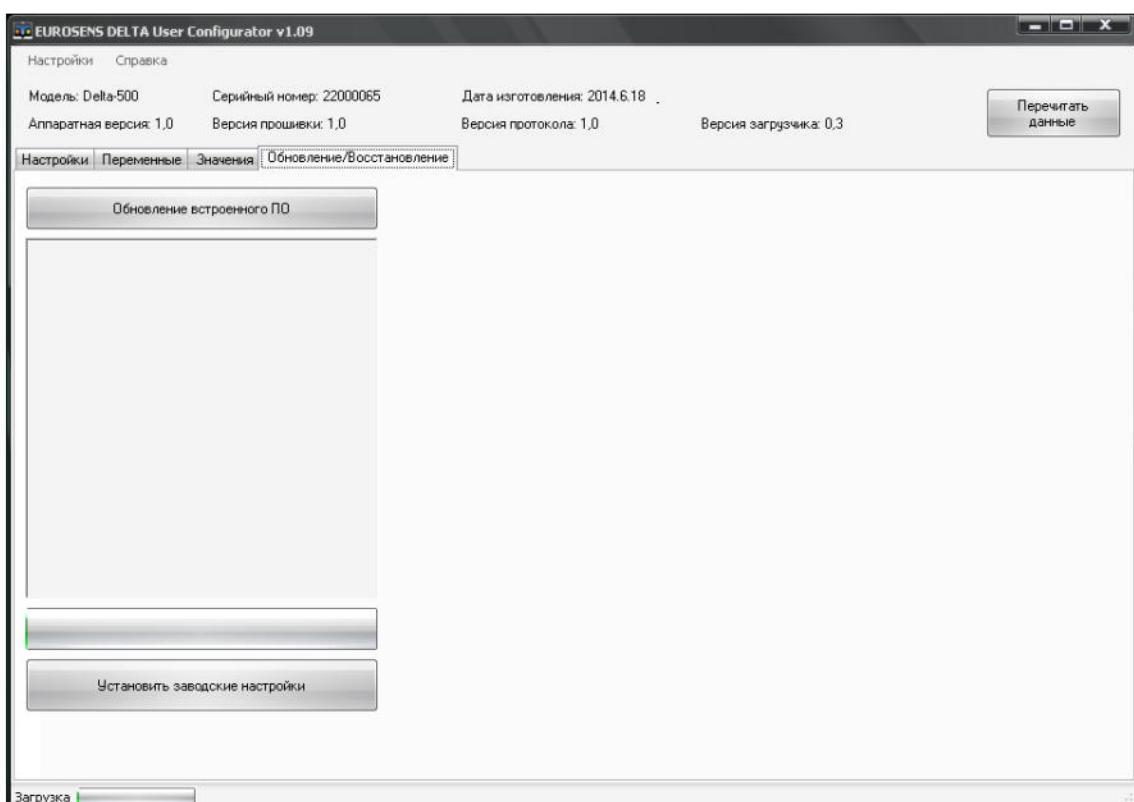


рис. 7.1. Вкладка обновления ПО

- Обновление встроенного ПО.** Кнопка предназначена для выбора файла прошивки. После выбора файла происходит автоматическое обновление ПО. Прогресс обновления показывается графической шкалой в левом нижнем углу окна (выше кнопки).



Если счетчик не реагирует на подключение к адаптеру программирования, то необходимо выполнить обновление ПО в режиме восстановления.

При этом необходимо выполнить следующие действия:

- 1) отключить счетчик;
  - 2) выбрать вкладку «Обновление ПО»;
  - 3) нажать кнопку «Обновление встроенного ПО» и выбрать файл прошивки для обновления (Delta\_... или Direct\_... соответственно типу счетчика);
  - 4) подключить счетчик к адаптеру программирования и дождаться окончания процесса обновления.
- 
- **Установить заводские настройки.** Кнопка предназначена для сброса текущей конфигурации счетчика и установки настроек по умолчанию.

## 8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 8.1 Условия ПРОВЕДЕНИЯ ТО



Основным условием успешной эксплуатации счетчиков топлива eurosens является их установка и эксплуатация на технически исправных потребителях топлива.

Топливная система таких транспортных средств должна своевременно и правильно обслуживаться с отметкой в Журналах проведения ТО либо другой регламентной документации. Своевременная замена всех топливных фильтров гарантирует как исправность топливной системы вашего автомобиля, так и корректную работу счетчика eurosens.

### 8.2 ПЕРИОДНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ТО

#### 1) ТО-1. Проверка корректности работы.

СРОК: при каждой установке и подключении счетчика на ТС;

- установить счетчик на ТС в соответствии с гл. 4 данного руководства;
- провести контрольные замеры (см. Руководство по проверке точности счетчиков eurosens);
- заполнить паспорт и гарантийный талон.

#### 2) ТО-2. Периодическая проверка точностных характеристик счетчика.

СРОК: первое – через 36 месяцев, далее – один раз в 12 месяцев;

- снять обслуживаемый счетчик;
- на его место поставить другой из подменного фонда либо штуцер-вставку;
- продуть и промыть счетчик;
- проверить точностные характеристики счетчика на технологическом стенде eurosens DETECTOR-01 (либо на другом аттестованном оборудовании);

- при необходимости заменить втулку либо кольцо камеры;
  - обновить ПО;
  - установить счетчик на ТС;
  - провести ТО-1.
- 3) ТО-3. Замена расходных материалов.  
СРОК: один раз в 36 месяцев снять обслуживаемый счетчик;
- на его место поставить другой из подменного фонда либо штуцер-вставку;
  - продуть и промыть счетчик;
  - заменить перемычку, кольцо камеры, элемент питания (при его наличии в счетчике), расходные материалы должны приобретаться у производителя счетчиков. Использование других материалов означает снятие счетчиков с гарантийного и постгарантийного обслуживания;
  - проверить точностные характеристики счетчика на технологическом стенде eurosens DETECTOR-01 (либо на другом аттестованном оборудовании);
  - обновить ПО;
  - установить счетчик на ТС;
  - провести ТО-1.

## 9 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### 9.1 ХРАНЕНИЕ

Счетчики топлива eurosens рекомендуется хранить в закрытых сухих помещениях.

Хранение счетчиков топлива eurosens допускается только в заводской упаковке при температуре от -50 до +40 °C и относительной влажности до 100 % при 25 °C.

Не допускается хранение счетчиков топлива eurosens в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию металла и/или содержащими агрессивные примеси.

Срок хранения счетчиков топлива eurosens не должен превышать 12 мес.

### 9.2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Счетчики топлива eurosens транспортируются в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом транспорте любого вида (авиационным в отапливаемом герметизированном отсеке), обеспечивающем защиту от механических повреждений и исключающем попадание атмосферных осадков на упаковку.

Условия транспортирования по ГОСТ 15150.

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

Транспортная тара с упакованными счетчиками расхода должна быть опломбирована (опечатана).

### 9.3 Утилизация

Счетчики топлива eurosens не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

Счетчики топлива eurosens не содержит драгоценных металлов в количестве, подлежащем учету.

### 9.4 ТЕХПОДДЕРЖКА



+37525-691-87-76; +37533-634-15-38

+7495-48-105-10



[support@mechatronics.by](mailto:support@mechatronics.by)

### 9.5 КОНТАКТЫ

ЗАО «Мехатроника»

222416, Республика Беларусь, г. Вилейка

т: +375 (1771) 33011

ф: +375 (1771) 24190

E-mail: [office@mechatronics.by](mailto:office@mechatronics.by)

[eurosenstelematics.com](http://eurosenstelematics.com)

## ПРИЛОЖЕНИЕ А. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Данные размеры для различных моделей счетчиков указаны ниже на [рис. А. 1-А.5.](#)

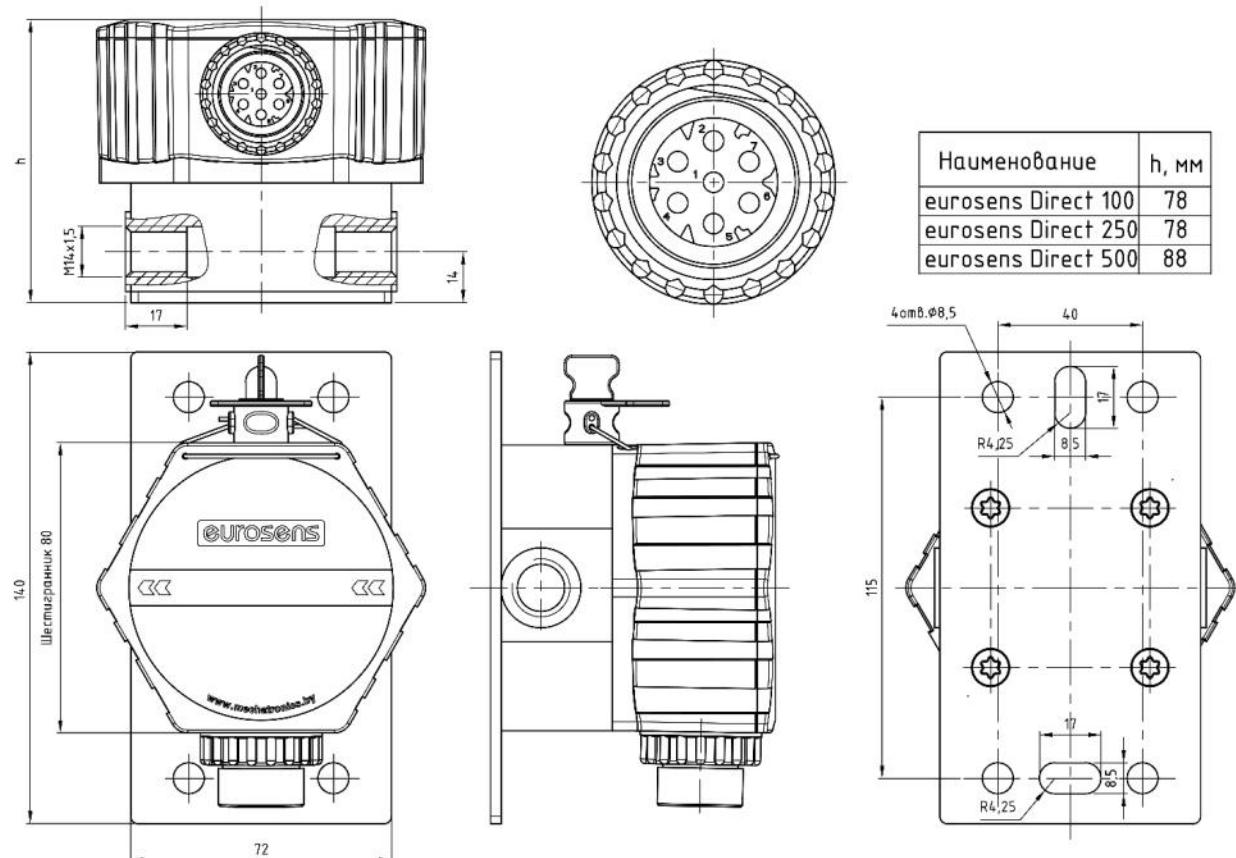


рис. А. 1. Габаритные и установочные размеры eurosens Direct (100-500)

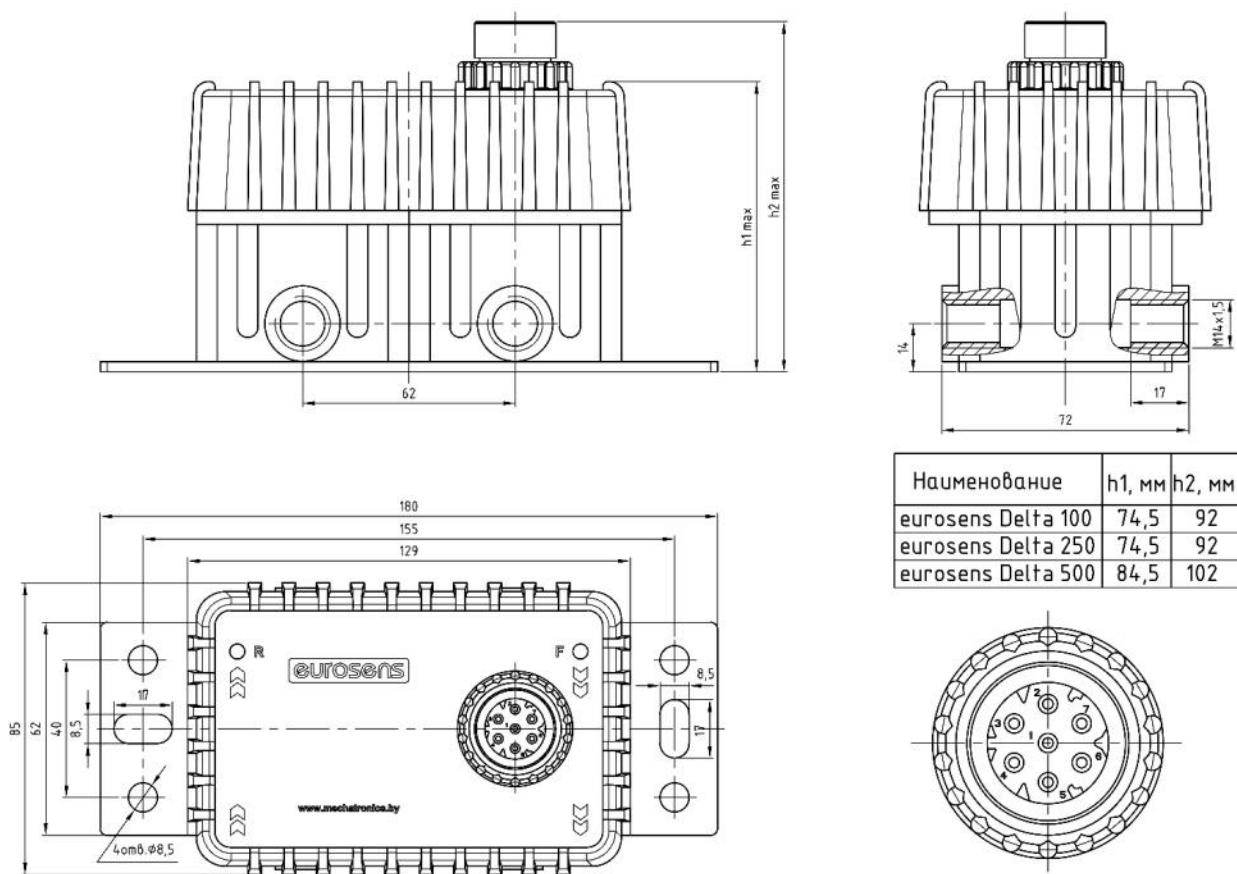


рис. А. 2. Габаритные и установочные размеры eurosens Delta,  
где F – Forward/Подача, R – Return/Возврат

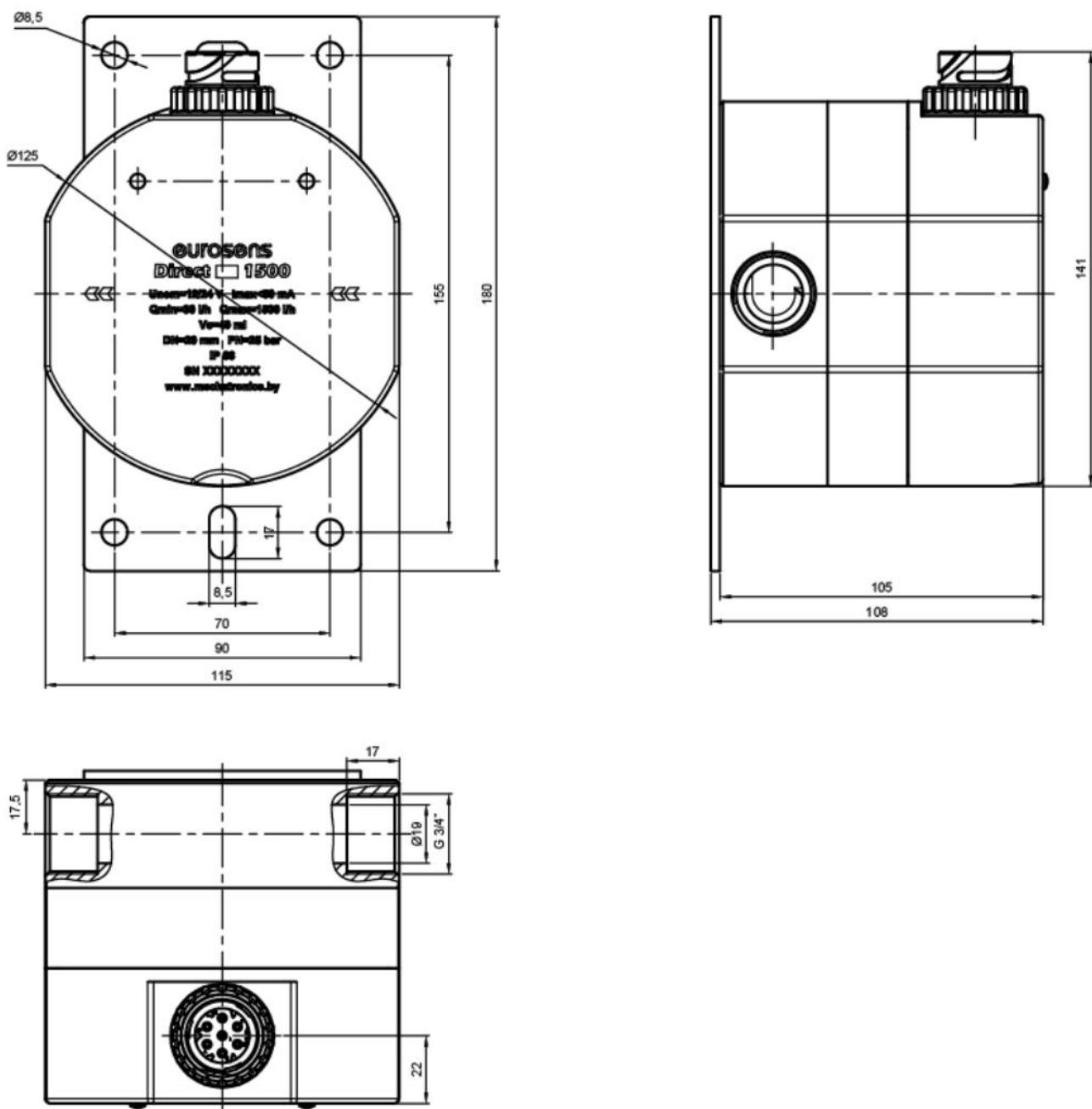


рис. А. 3. Габаритные и установочные размеры eurosens Direct 1500

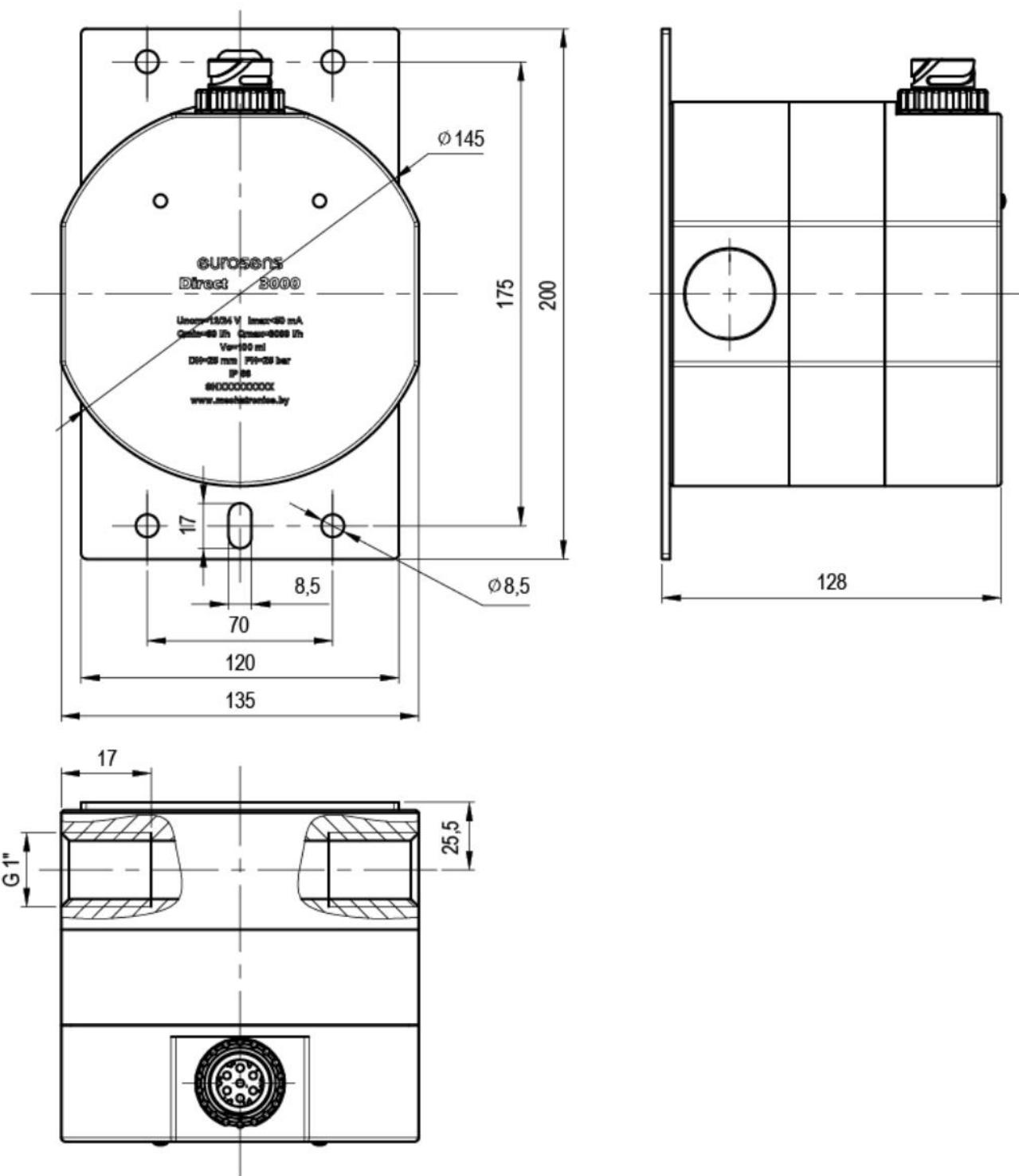


рис. А. 4. Габаритные и установочные размеры eurosens Direct 3000

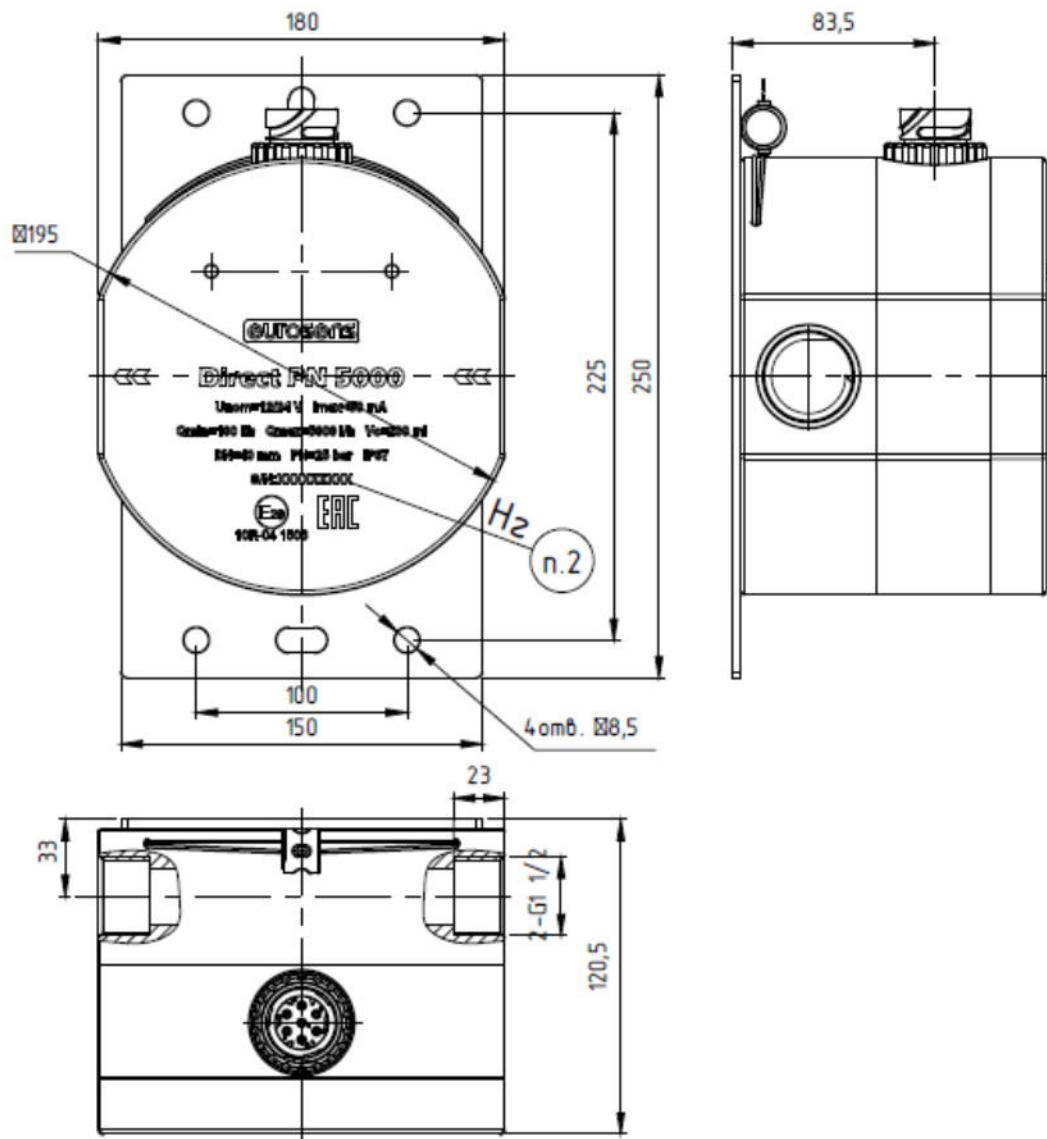


рис. А.5. Габаритные и установочные размеры eurosens Direct 5000

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б. АДРЕСНОЕ ПРОСТРАНСТВО ДЛЯ ПРОТОКОЛА MODBUS

Таблица Б1. Протокол Modbus

№ п/п	Адрес Modbus	Место хранения	Тип данных	Описание
1	0000	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Объем топлива (в 0.01 л.)
2	0001	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
3	0002	Регистр ввода	знаковый 16 бит	Текущая скорость потока (в 0.1 или 1 л/ч.)*
4	0003	Регистр ввода	беззнаковый 16 бит	Статус*
5	0004	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Объем топлива камеры подачи (в 0.01 л.)
6	0005	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
7	0006	Регистр ввода	знаковый 16 бит	Текущая скорость потока камеры подачи (в 0.1 или 1 л/ч.)*
8	0007	Регистр ввода	знаковый 16 бит	Температура камеры подачи (в 0.1 °C)
9	0008	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Объем топлива камеры обратки (в 0.01 л.)
10	0009	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
11	0010	Регистр ввода	знаковый 16 бит	Текущая скорость потока камеры обратки (в 0.1 или 1 л/ч.)*
12	0011	Регистр ввода	знаковый 16 бит	Температура камеры обратки (в 0.1 °C)
13	0012	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива в режиме "Холостой ход" (в 0.01 л.)
14	0013	Регистр ввода		

№ п/п	Адрес Modbus	Место хранения	Тип данных	Описание
		(младшие 16 бит)		
15	0014	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива в режиме "Номинальный" (в 0.01 л.)
16	0015	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
17	0016	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива в режиме "Перегрузка" (в 0.01 л.)
18	0017	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
19	0018	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива в режиме "Накрутка" (в 0.01 л.)
20	0019	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
21	0020	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива в режиме "Отрицательный" (в 0.01 л.)
22	0021	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
23	0022	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры подачи в режиме "Холостой ход" (в 0.01 л.)
24	0023	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
25	0024	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры подачи в режиме "Номинальный" (в 0.01 л.)
26	0025	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
27	0026	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры подачи в режиме "Перегрузка" (в 0.01 л.)
28	0027	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
29	0028	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры подачи в режиме "Накрутка" (в 0.01 л.)
30	0029	Регистр ввода (младшие 16 бит)		

№ п/п	Адрес Modbus	Место хранения	Тип данных	Описание
31	0030	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры обратки в режиме "Холостой ход" (в 0.01 л.)
32	0031	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
33	0032	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры обратки в режиме "Номинальный" (в 0.01 л.)
34	0033	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
35	0034	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры обратки в режиме "Перегрузка" (в 0.01 л.)
36	0035	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
37	0036	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Накопленный объем топлива камеры обратки в режиме "Накрутка" (в 0.01 л.)
38	0037	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
39	0038	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение в режиме "Холостой ход" (в сек.)
40	0039	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
41	0040	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение в режиме "Номинальный" (в сек.)
42	0041	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
43	0042	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение в режиме "Перегрузка" (в сек.)
44	0043	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
45	0044	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый	Нахождение в режиме "Накрутка" (в сек.)

№ п/п	Адрес Modbus	Место хранения	Тип данных	Описание
46	0045	Регистр ввода (младшие 16 бит)	32 бит	
47	0046	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение в режиме "Отрицательный" (в сек.)
48	0047	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
49	0048	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры подачи в режиме "Холостой ход" (в сек.)
50	0049	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
51	0050	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры подачи в режиме "Номинальный" (в сек.)
52	0051	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
53	0052	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры подачи в режиме "Перегрузка" (в сек.)
54	0053	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
55	0054	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры подачи в режиме "Накрутка" (в сек.)
56	0055	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
57	0056	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры обратки в режиме "Холостой ход" (в сек.)
58	0057	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
59	0058	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры обратки в режиме "Номинальный" (в сек.)
60	0059	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
61	0060	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры обратки в режиме "Перегрузка" (в сек.)
62	0061	Регистр ввода (младшие 16 бит)		

№ п/п	Адрес Modbus	Место хранения	Тип данных	Описание
63	0062	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение камеры обратки в режиме "Накрутка" (в сек.)
64	0063	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
65	0064	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Нахождение в режиме "Вмешательство" (в сек.)
66	0065	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
67	0066	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Время работы датчика (в сек.)
68	0067	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
69	0068	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Серийный номер прибора, без указания типа.
70	0069	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
71	0070	Регистр ввода	знаковый 16 бит	Тип прибора.
72	0071	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Количество топлива, израсходованное из бака, для режима «Виртуальный бак» (в 0.01 л.)
73	0072	Регистр ввода (младшие 16 бит)		
74	0073	Регистр ввода (старшие 16 бит)	знаковый 32 бит	Количество топлива, оставшееся в баке, для режима «Виртуальный бак» (в 0.01 л.)
75	0074	Регистр ввода (младшие 16 бит)		

\* – структура поля статуса приведена ниже:

\*\* – смотрите расшифровку регистра статус (регистр 0003)

Таблица Б2. Структура поля статуса

Номер бита	Описание
0	Текущий режим: холостой ход
1	Текущий режим: номинальный режим
2	Текущий режим: перегрузка
3	Текущий режим: накрутка
4	Текущий режим: отрицательный
5	Вмешательство
6-7	Не используется
8	Текущая скорость потока (регистр 0002) в 1 л/ч
9	Текущая скорость потока камеры подачи (регистр 0006) в 1 л/ч
10	Текущая скорость потока камеры обратки (регистр 0010) в 1 л/ч
11-15	Не используется

Адресное пространство дублируется на регистры хранения в режиме чтения и для пользовательской команды 70h. Таким образом, данные доступны для команд 03h, 04h и 70h.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В. ОПИСАНИЕ CAN-СООБЩЕНИЙ (SAE J1939)

Таблица В1. Стандартные PGN и SPN (SAE J1939)

№	PGN	SPN	Название	Положение значимых байт в PGN	Длина SPN, байт	Диапазон значений	Дискретность/бит	Смещение	Единицы измерения
1.	65257 (FEE9)	182	Расход топлива с момента включения датчика	1-4	4	От 0 до 210554 0607.5	0.5л	0	л
2.	65257 (FEE9)	250	Расход топлива	5-8	4	От 0 до 210554 0607.5	0.5л	0	л
3.	64777 (FD09)	5053	Расход топлива с момента включения датчика в высоком разрешении	1-4	4	От 0 до 421108 1.215	0.001 л	0	л
4.	64777 (FD09)	5054	Расход топлива в высоком разрешении	5-8	4	От 0 до 421108 1.215	0.001 л	0	л
5.	65266 (FEF2)	183	Мгновенный расход топлива	1-2	2	От 0 до 3212.7 5	0.05 л/ч	0	л/ч
6.	65253 (FEE5)	247	Время работы	1-4	4	От 0 до 210554 060.75	0.05 ч	0	ч
7.	65262 (FEEE)	174	Температура топлива (в камере подачи)	2	1	От -40 до 210	1°C	-40	°C

Таблица В2. Дополнительные PGN, не описываемые SAE J1939

№	PGN	Название	Положение значимых байт в PGN	Длина SPN, байт	Диапазон значений	Дискретность/бит	Смещение	Единицы измерения
1.	65360 (FF50)	Объем холостого хода	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
2.	65360 (FF50)	Объем номинального режима	5-8	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
3.	65361 (FF51)	Объем перегрузки	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
4.	65361 (FF51)	Объем накрутки	5-8	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
5.	65362 (FF52)	Отрицательный объем	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
6.	65362 (FF52)	Время вмешательства	5-8	4	От 0 до 210,55 4,060.75	0.05 ч	0	час
7.	65363 (FF53)	Общий объем в камере подачи	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
8.	65363 (FF53)	Объем накрутки в камере подачи	5-8	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
9.	65364 (FF54)	Общий объем в камере обратки	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
10.	65364 (FF54)	Объем накрутки в камере обратки	5-8	4	От 0 до 4,211,0 81.215	0.001 л	0	л
11.	65365 (FF55)	Скорость потока в камере	1-2	2	От 0 до 3,212.7	0.05 л/ч	0	л/ч

		подачи			5			
12.		Температура топлива в камере подачи	3	1	От -40 до 210	1 с	-40	Град. С
13.		Флаги системы	4	1	Описание битовых полей см. ниже			
14.		Скорость потока в камере обратки	5-6	2	От 0 до 3,212.75	0.05 л/ч	0	л/ч
15.		Температура топлива в камере обратки	7	1	От -40 до 210	1 с	-40	Град. С
16.		Версия ПО	8	1	Код версии ПО			
17.	65366 (FF56)	Накопленное время работы двигателя	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	1 с	0	с
18.	65366 (FF56)	Время отрицательного потока	5-8	4	От 0 до 210,55 4,060.75	1 с	0	с
19.	65367 (FF57)	Время холостого хода	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	1 с	0	с
20.	65367 (FF57)	Время оптимальной работы двигателя	5-8	4	От 0 до 4,211,0 81.215	1 с	0	с
21.	65368 (FF58)	Время перегрузки двигателя	1-4	4	От 0 до 4,211,0 81.215	1 с	0	с
22.	65368 (FF58)	Время накрутки двигателя	5-8	4	От 0 до 4,211,0 81.215	1 с	0	с

Таблица В3. Флаги системы (0 – не активно, 1 - активно)

Номер бита	Описание
0	Текущий режим: холостой ход
1	Текущий режим: номинальный режим
2	Текущий режим: перегрузка
3	Текущий режим: накрутка
4	Текущий режим: отрицательный
5	Вмешательство
6-7	Не используется

В режиме NMEA2000 информация от счетчика передается в двух идентификаторах : PGN 127489 (посылка, содержащая мгновенный расход топлива) и PGN 127497 (посылка с накопительным счетчиком топлива).

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ОПИСАНИЕ СООБЩЕНИЙ ПО ПРОТОКОЛУ LLS

Счетчики с интерфейсом RS-485 умеют также отвечать на запросы по протоколу LLS, широко распространенному для чтения данных с датчиков уровня топлива, температуры, наклона и др.

Таблица Г1. Описание сообщений по протоколу LLS

Названия поля LLS	Описание
Уровень топлива, 2-байтовое	Накопленный расход топлива в литрах. Диапазон – от 0 до 65535 литров, следить за переполнением и обнулением надо на стороне сервера.
Температура, 1-байтовое, знаковое	Мгновенный расход топлива в % от максимального. <i>Пример:</i> для счетчика Delta 250 значение 12 в данном поле означает $250 * 12 / 100 = 30$ литров в час.
Частота, 2-байтовое (не всегда считывается терминалом)	Первый байт (младший) – мгновенный расход топлива в магистрали подачи в % от максимального, второй байт (старший) - мгновенный расход топлива в магистрали обратки в % от максимального. <i>Пример:</i> для счетчика Delta 250 значение 10796 означает первый байт – 44, то есть $44 * 250 / 100 = 110$ л/ч второй байт – 42, то есть $42 * 250 / 100 = 105$ л/ч Оба байта являются знаковыми значениями, т.е. значения, превышающие 127, необходимо вычислять по формуле как расход = значение - 256.

Для получения полного списка параметров рекомендуем использовать подключение по протоколу MODBUS RTU.

Все команды бинарного протокола обмена имеют одинаковый стандартизованный вид, представленный в табл. 1:

Табл.1. Структура бинарного протокола обмена данных

Порядковый номер поля	Название поля	Размер поля, байт	Описание
1	Префикс	1	Поле является маркером начала сообщения. Входящие сообщения должны иметь префикс 31h, а исходящие сообщения должны выдаваться программой с префиксом 3Eh.
2	Сетевой адрес	1	Поле содержит: -для префикса 31h сетевой адрес получателя сообщения; -для префикса 3Eh сетевой адрес отправителя сообщения.
3	Код операции	1	Поле содержит: -для префикса 31h код операции, которую программа должна выполнить; -для префикса 3Eh код операции, на которую выдаётся ответ.
4	Данные	Зависит от кода операции	Состав данных и формат поля зависит от кода операции.
5	Контрольная сумма	1	Поле используется для контроля целостности данных. Алгоритм вычисления приведён в п.3.3.3.

## ОДНОКРАТНОЕ СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ (КОМАНДА 06h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: объем топлива, текущая скорость потока, статус. Данные передаются младшим байтом вперёд.

Формат команды:

Табл.2. Структура команды бинарного протокола обмена данных

Смещение,	Размер поля,	Значение	Описание
байт	байт		
0	1	31h	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	06h	Код операции.
+3	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа на команду:

Табл.3. Структура ответа бинарного протокола обмена данных

Смещение,	Размер поля,	Значение	Описание
байт	байт		
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	06h	Код операции.
+3	2	00h...FFh	Значение N ( 2 байта) – общий несбрасываемый счетчик в л*2 (цена деления 0.5л)
+5	1	-100... 100	Значение LLS-температуры (1 байт) – знаковый мгновенный расход топлива в % от максимального
+6	1	00h...FFh	Мгновенный расход топлива в камере подачи, в % от максимального
+7	1	00h...FFh	Мгновенный расход топлива в камере обратки, в % от максимального
+8	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

## ОДНОКРАТНОЕ СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ (КОМАНДА 46h)

Команда предназначена для чтения текущих данных: объем топлива, текущая скорость потока, статус. Данные передаются младшим байтом вперёд.

Формат команды:

Табл.4. Структура команды бинарного протокола обмена данных

Смещение,	Размер поля,	Значение	Описание
байт	байт		
0	1	31h	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	46h	Код операции.
+3	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа на команду:

Табл.5. Структура ответа бинарного протокола обмена данных

Смещение,	Размер поля,	Значение	Описание
байт	байт		
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	46h	Код операции.
+3	4	-2147483647... 2147483647	Объем топлива в 0.01 л. (знаковая переменная integer 32 бита)
+7	4	-2147483647... 2147483647	Скорость потока в 0.1 л/ч. (знаковая переменная integer 32 бита)
+11	1	00h...FFh	Статус. (беззнаковая переменная byte, 8 бит)
+12	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Поле статуса расшифровывается следующим образом:

Табл.6. Структура поля статуса (0 – не активно, 1 - активно)

Номер бита	Описание
0	Текущий режим: холостой ход.
1	Текущий режим: номинальный режим.
2	Текущий режим: перегрузка.
3	Текущий режим: накрутка.
4	Текущий режим: отрицательный.
5	Вмешательство.
6 – 7	Не используется.

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ВЫДАЧА ДАННЫХ (КОМАНДА 47h)

Команда предназначена для включения периодической выдачи данных.

После обработки команды датчик начнёт производить периодическую выдачу данных аналогичных команде 46h, с интервалом времени, заданным командой 53h. При нулевом значении интервала выдачи данные не выдаются.

Отключение периодической выдачи данных производится после получения любой достоверной команды, сброса процессора или отключения напряжения питания, если не установлен режим выдачи данных по умолчанию (п.3.2.5).

Формат команды:

Табл.7. Структура команды бинарного протокола обмена данных

Смещение,	Размер поля,	Значение	Описание
байт	байт		
0	1	31h	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес получателя.
+2	1	47h	Код операции.
+3	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

Формат ответа на команду:

Табл.8. Структура ответа бинарного протокола обмена данных

Смещение,	Размер поля,	Значение	Описание
байт	байт		
0	1	3Eh	Префикс.
+1	1	00h...FFh	Сетевой адрес отправителя.
+2	1	47h	Код операции.
+3	1	00h	Команда выполнена успешно.
		01h	Команда не может быть выполнена.
+4	1	00h...FFh	Контрольная сумма.
+8	1	00h...FFh	Контрольная сумма.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д. СОСТАВ МОНТАЖНОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ УСТАНОВКИ

<p><b>MK Delta 01</b></p> <p>1. Фитинг BANGO BOLT M14x1.5 с отверстием под пломбы ..... 6 шт.      2. Фитинг DN 10 BANGO 14x10..... 7 шт.      3. Шайба медная 14x19x1,5..... 14 шт.      4. Хомут червячный 10-16..... 7 шт.      5. Болт M8x16..... 4 шт.      6. Гайка M8..... 4 шт.      7. Шайба M8..... 4 шт.      8. Шайба гровер M8..... 4 шт.</p>	<p><b>MK Direct 01</b></p> <p>1. Фитинг BANGO BOLT M14x1.5 с отверстием под пломб..... 3 шт.      2. Фитинг DN 10 BANGO M14x10.... 6 шт.      3. Болт поворот. угольн. двойной M14x1,5 с отверст. под пломб..... 1 шт.      4. Штуцер M14x14..... 1 шт.      5. Шайба медная 14x19x1,5..... 12 шт.      6. Хомут червячный 10-16..... 6 шт.      7. Болт M8x16..... 4 шт.      8. Гайка M8..... 4 шт.      9. Шайба M8..... 4 шт.      10. Шайба гровер M8..... 4 шт.      11. Пробка резьбовая..... 1 шт.</p>
<p><b>MK Delta 01 под опрессовку</b></p> <p>1. Фитинг BANGO BOLT M14x1.5 с отверстием под пломб..... 6 шт.      2. Фитинг DN 10 BANGO 14x10..... 7 шт.      3. Шайба медная 14x19x1,5..... 14 шт.      4. Муфта DN 10 1SN/2SN/2SC ..... 7 шт.      5. Болт M8x16..... 4 шт.      6. Гайка M8..... 4 шт.      7. Шайба M8..... 4 шт.      8. Шайба гровер M8..... 4 шт.</p>	<p><b>MK Direct 01 под опрессовку</b></p> <p>1. Фитинг BANGO BOLT M14x1.5 с отверстием под пломб..... 3 шт.      2. Фитинг DN 10 BANGO M14x10.... 6 шт.      3. Болт поворот. угольн. двойной M14x1,5 с отверст. под пломб..... 1 шт.      4. Штуцер M14x14..... 1 шт.      5. Шайба медная 14x19x1,5..... 12 шт.      6. Муфта DN 10 1SN/2SN/2SC ..... 6 шт.      7. Болт M8x16..... 4 шт.      8. Гайка M8..... 4 шт.      9. Шайба M8..... 4 шт.      10. Шайба гровер M8..... 4 шт.      11. Пробка резьбовая..... 1 шт.</p>
<p><b>MK Delta 01-500</b></p> <p>1. Фитинг BANGO BOLT M16x1.5 с отверстием под пломб..... 6 шт.      2. Фитинг DN 10 BANGO 16x10..... 7 шт.      3. Шайба медная 16x22x1.5..... 14 шт.      4. Хомут червячный 10-16..... 7 шт.      5. Болт M8x16..... 4 шт.      6. Гайка M8..... 4 шт.      7. Шайба M8..... 4 шт.      8. Шайба гровер M8..... 4 шт.</p>	<p><b>MK Direct 02</b></p> <p>1. Фитинг BANGO BOLT M14x1.5 с отверстием под пломб..... 3 шт.      2. Фитинг DN 10 BANGO M14x10..... 6 шт.      3. Болт поворот. угольн. двойной M14x1,5 с отверст. под пломб..... 1 шт.      4. Штуцер M14x14..... 1 шт.      5. Шайба медная 14x19x1,5..... 14 шт.      6. Хомут червячный 10-16..... 6 шт.      7. Болт M8x16..... 4 шт.      8. Гайка M8..... 4 шт.      9. Шайба M8..... 4 шт.      10. Шайба гровер M8..... 4 шт.      11. Пробка резьбовая..... 1 шт.      12. Клапан обратный..... 1шт.      13. Клапан перепускной..... 1шт.</p>

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е. СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ ПО MODBUS RTU ТЕРМИНАЛОМ НАВТЕЛЕКОМ

Для работы по интерфейсу RS485 и протоколу MODBUS RTU в счетчике необходимо задать настройки, приведенные на Рис. Е. 1

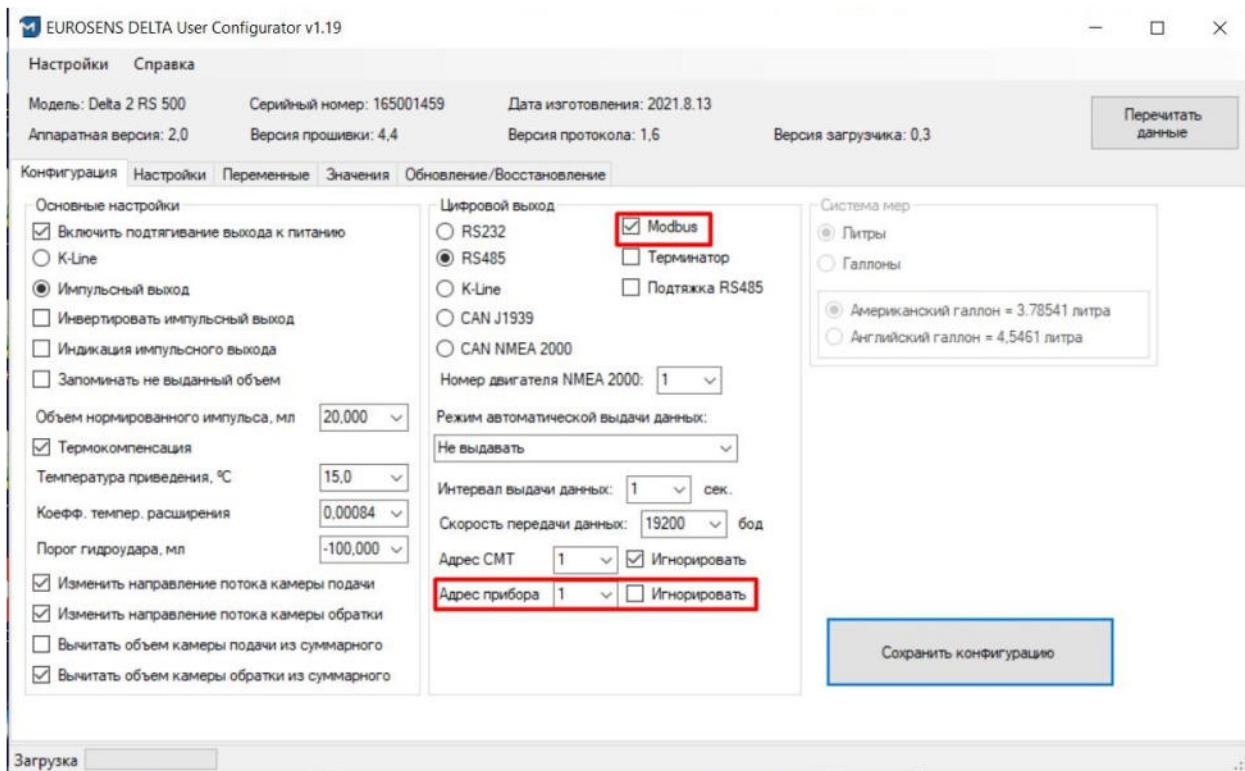


Рис. Е. 1. Настройки счетчика для передачи данных по MODBUS RTU

В конфигураторе терминала Смарт на вкладке RS-232/RS-485 выбираем тип Устройства 1 – **Интерфейс Modbus**, скорость **19200 бит/с**. Адрес датчика должен быть аналогичен настройке **Адрес прибора** в счетчике. Далее выбираем интересующие нас регистры данных для чтения (см. Приложение Б. Адресное пространство для протокола Modbus).

Наиболее интересные параметры хранятся в регистрах:

- 0000 - счетчик расхода топлива двигателем
- 0002 - мгновенный расход топлива двигателем
- 0003 - статус (текущий режим двигателя, наличие вмешательства)

- 0006 - мгновенный расход в магистрали подачи
- 0010 - мгновенный расход в магистрали обратки
- 0012 - счетчик расхода топлива в режиме "холостой ход"
- 0014 - счетчик расхода топлива в режиме "номинальный"
- 0016 - счетчик расхода топлива в режиме "перегрузка"
- 0018 - счетчик расхода топлива в режиме "накрутка"
- 0038 - время работы двигателя в режиме "холостой ход"
- 0040 - время работы двигателя в режиме "номинальный"
- 0042 - время работы двигателя в режиме "перегрузка"
- 0044 - время работы двигателя в режиме "накрутка"
- 0064 - счетчик времени вмешательства

Обратите внимание, что адреса регистров в терминале СМАРТ должны задаваться в 16-ричной системе, для этого их надо перевести из десятичной, например, калькулятором Windows. Например, адрес в десятичной системе 0010, в шестнадцатеричной 0xA. Заполняем интересующие нас регистры как показано на рис. А. 2. Поле Параметр (длина, знаковое либо беззнаковое) заполняется в соответствии с Приложением Б. Адресное пространство для протокола Modbus

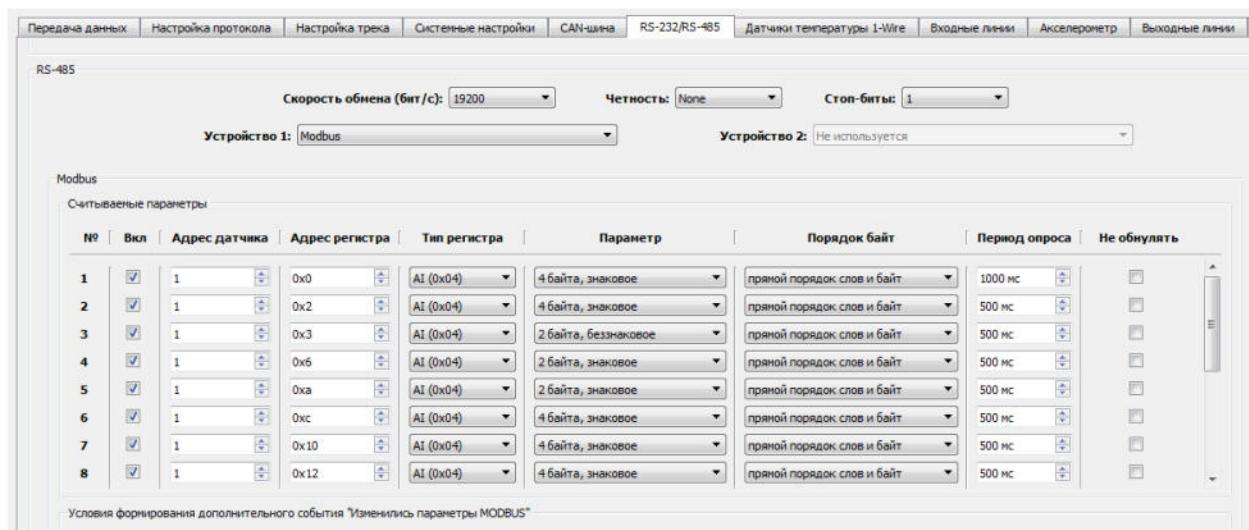


Рис. E. 2. Настройки счетчика для передачи данных по MODBUS RTU

Далее переходим на вкладку **Настройка протокола**. Версию протокола передачи данных выбираем **FLEX 3.0**. На вкладке **"Пользовательские параметры"** выбираем параметры, которые будут передаваться трекером (Рис. E. 3. *Настройки передачи считываемых по MODBUS параметров*).

## Счетчики топлива eurosens

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

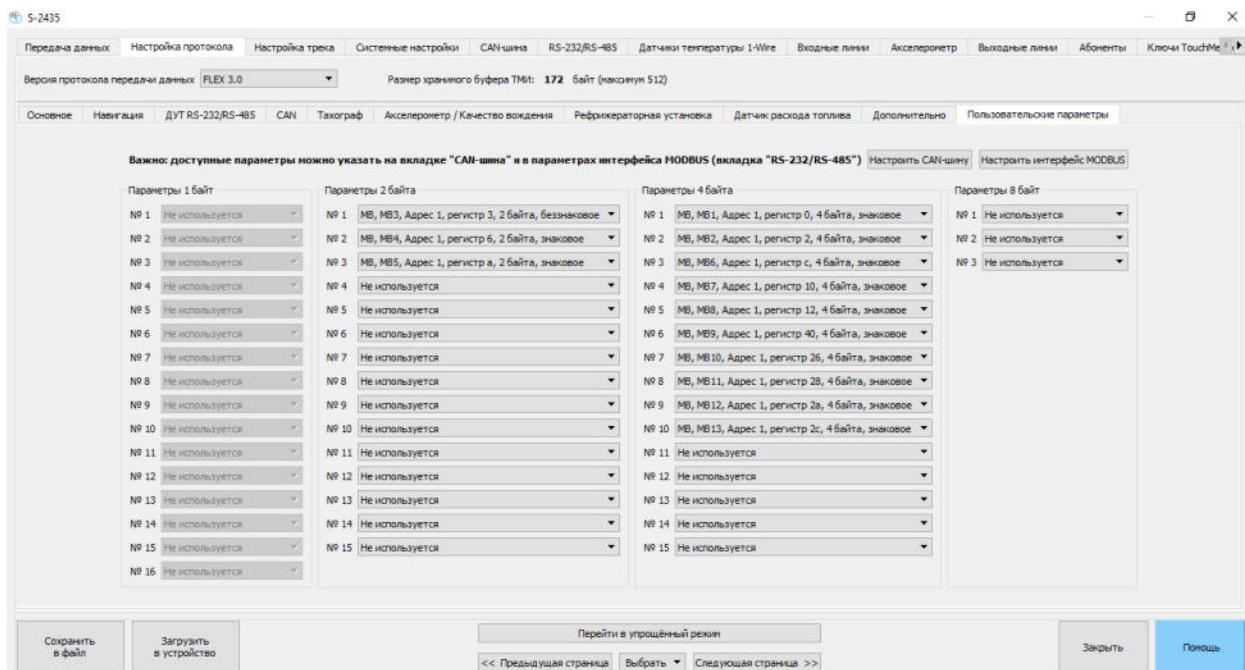


Рис. Е. 3. Настройки передачи считываемых по MODBUS параметров

Загружаем конфигурацию в терминал. Он перезагрузится, и по истечении 40 секунд начнет считывать данные со счетчика.

Подключение счетчиков по RS485 к терминалу мониторинга осуществляется по схеме, приведенной на Рис. Е. 4. Подключение датчиков к терминалу мониторинга по интерфейсу RS485. Можно подключать несколько счетчиков на 1 порт RS485, также можно одновременно использовать и другие датчики, поддерживающие протокол MODBUS RTU. Для чтения нескольких датчиков необходимо задавать соответствующие адреса датчиков в графе **Адрес датчика** (см. рис. Е.2).

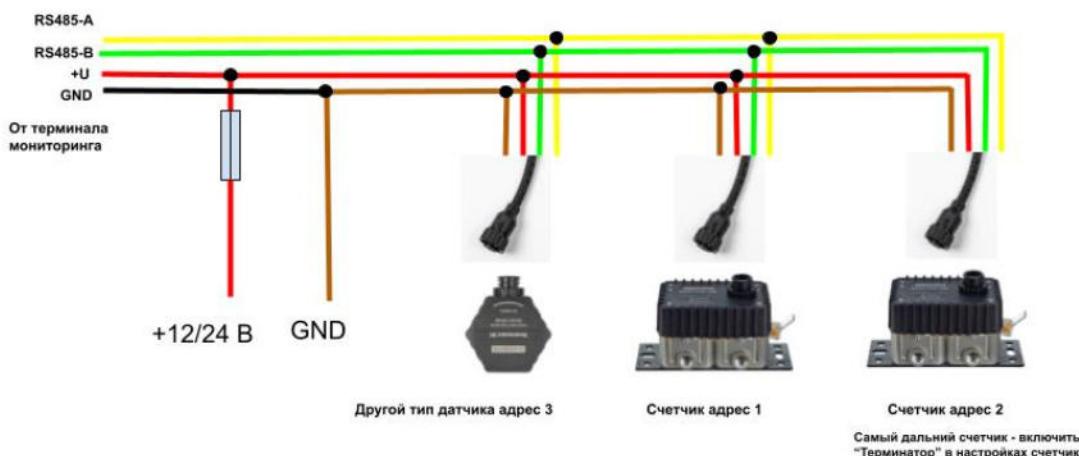


Рис. Е. 4. Подключение датчиков к терминалу мониторинга по интерфейсу RS485.

Проверить передаются данные или нет можно в окне телеметрии, вкладка **Пользовательские параметры** (Рис. Е. 5. *Данные, считываемые со счетчика терминалом*).

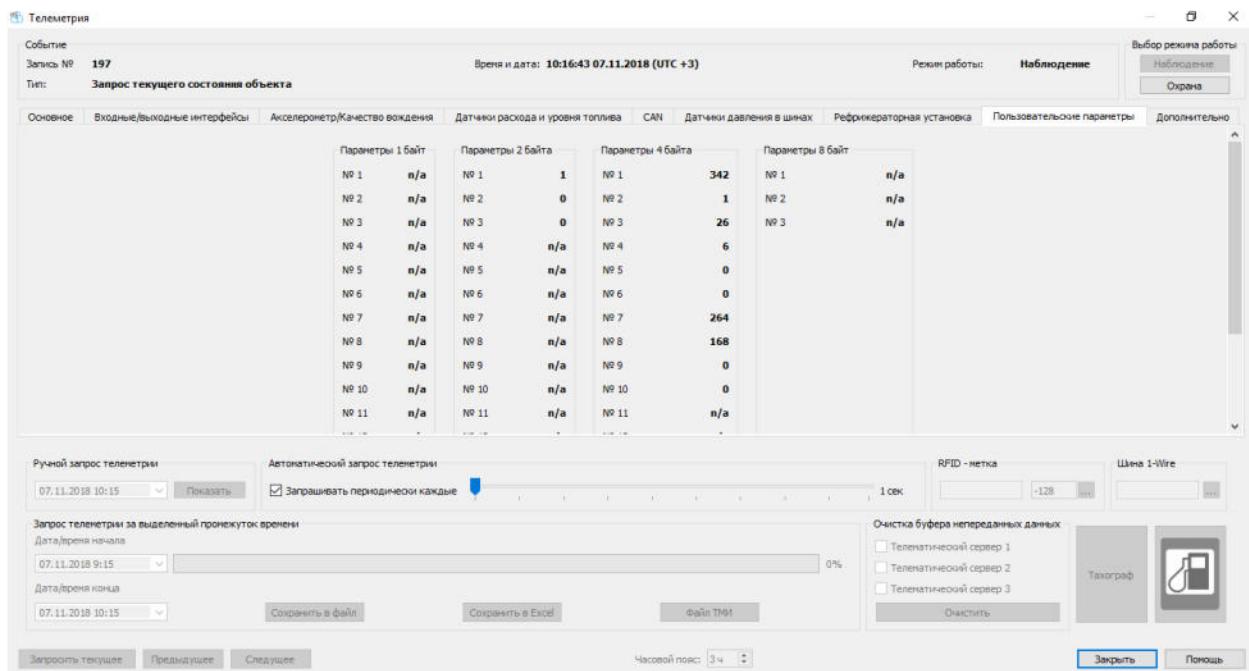


Рис. Е. 5. *Данные, считываемые со счетчика терминалом*

Можно сравнить правильность передаваемых значений, считав значения счетчиков с расходомера конфигуратором (Рис. Е. 6. *Сравнение данных*). Обратите внимание на размерность параметров (Приложение Б. Адресное пространство для протокола Modbus). Объем топлива передается в сотых долях литра, мгновенный расход в 0.1л/ч, а время в секундах.

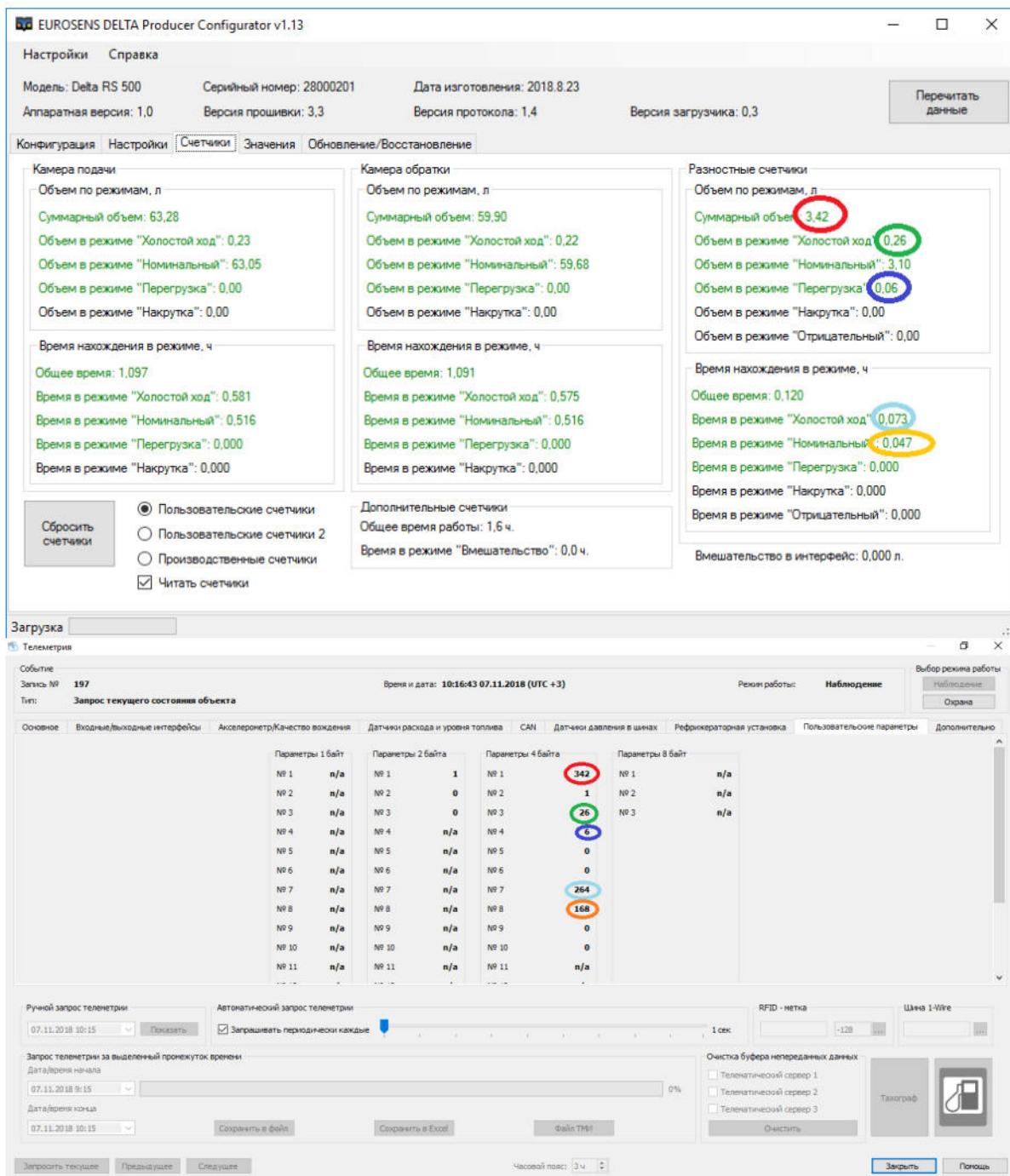


Рис. Е. 6. Сравнение данных

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ ПО MODBUS RTU ТЕРМИНАЛОМ НАВТЕЛЕКОМ

Для работы по интерфейсу RS485 и протоколу LLS в счетчике необходимо задать настройки, приведенные на Рис. Ж. 1. *Настройки счетчика для передачи данных по протоколу LLS*. Задавать работу по LLS-протоколу не требуется – счетчик самостоятельно определяет обращенный к нему запрос по LLS-протоколу от терминала мониторинга и отвечает ему. Для работы счетчика необходимо задать **Адрес прибора** и выключить опцию “**Игнорировать**”.

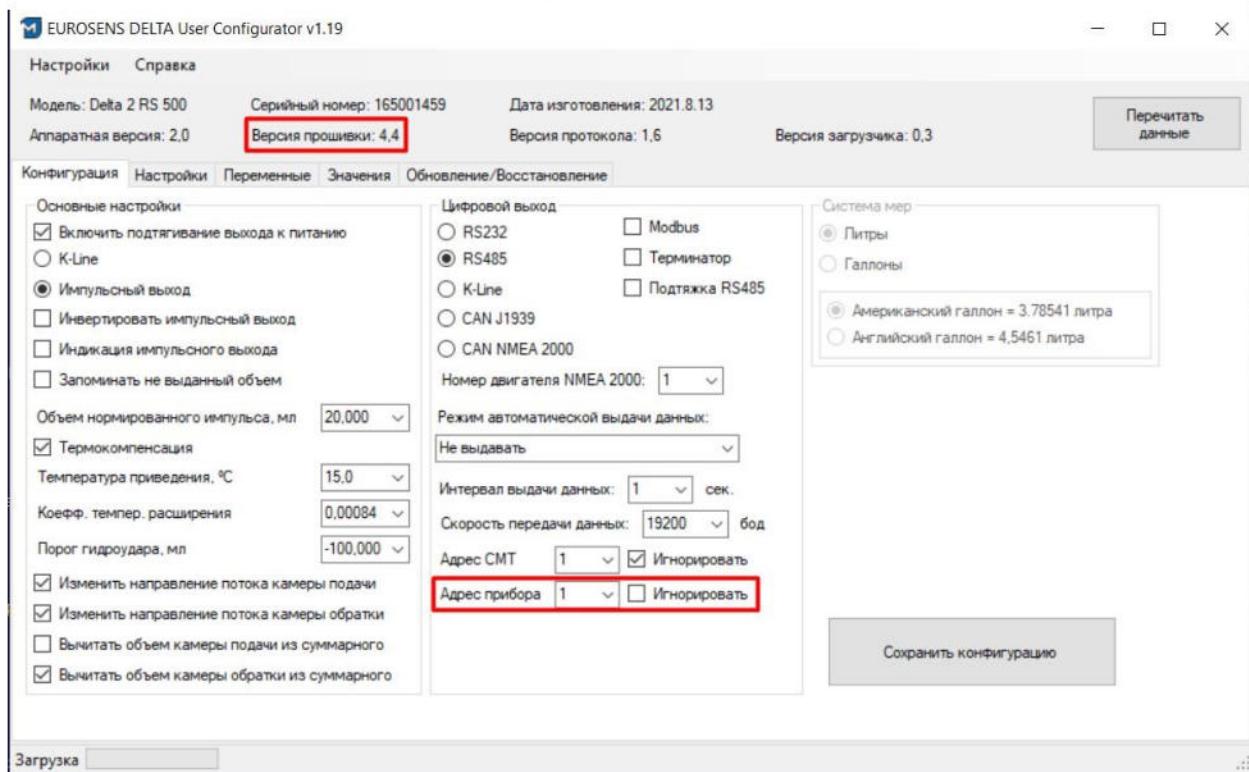


Рис. Ж. 1. Настройки счетчика для передачи данных по протоколу LLS

LLS-протокол поддерживается начиная с версии прошивки счетчика 4.4.

В конфигураторе терминала Смарт на вкладке RS-232/RS-485 (Рис. Ж. 2. *Настройка RS485 интерфейса в терминале*) выбираем тип Устройства 1 – **ДУТ**, скорость **19200 бит/с**. Тип датчика – **LLS-совместимый с расширенным диапазоном**. Адрес датчика должен быть аналогичен настройке **Адрес прибора** в счетчике.

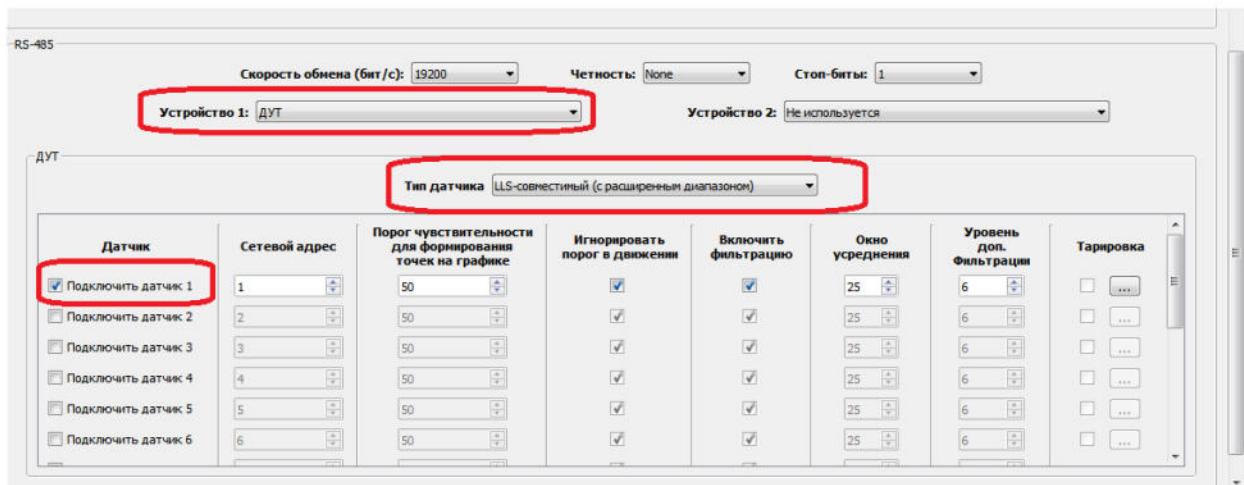


Рис. Ж. 2. Настройка RS485 интерфейса в терминале

На вкладке **Настройка протокола** отмечаем в секции RS-485/BT отправку уровня топлива, температуры и частоты на сервер (Рис. Ж. 3. *Настройка отправки данных на сервер*).

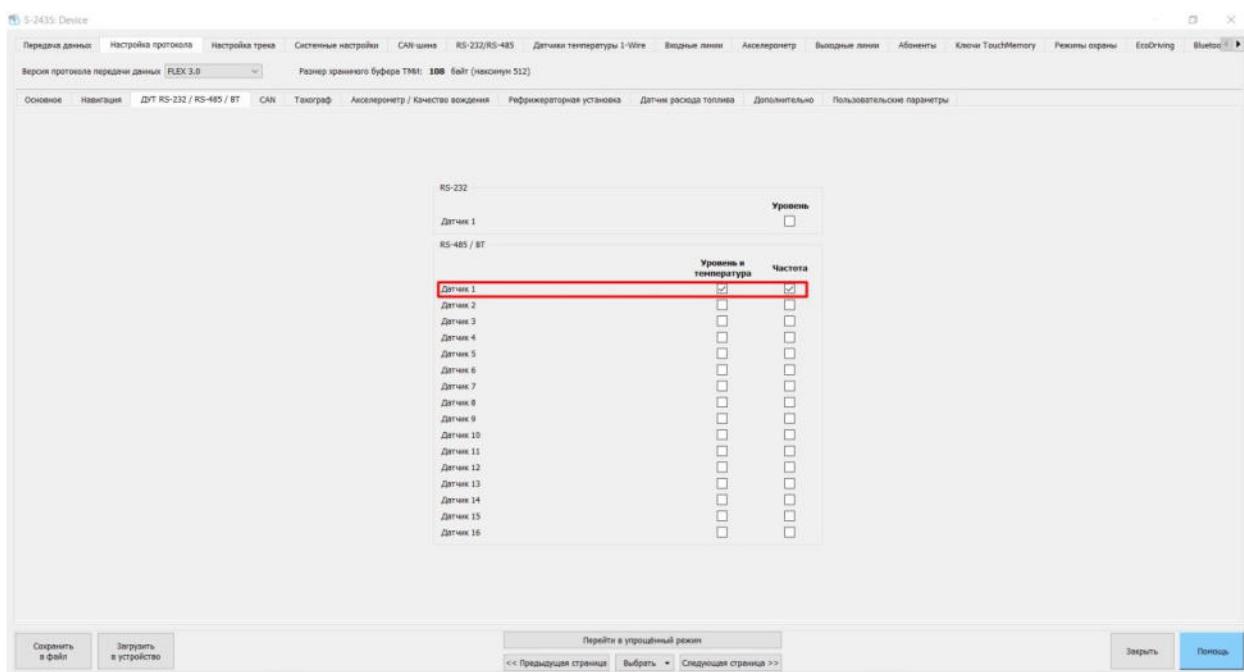


Рис. Ж. 3. Настройка отправки данных на сервер

## Счетчики топлива eurosens

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Подключаем счетчик к терминалу мониторинга и на вкладке Телеметрия появятся данные от счетчика (Рис. Ж. 4. Просмотр текущих данных от счетчика в терминале).

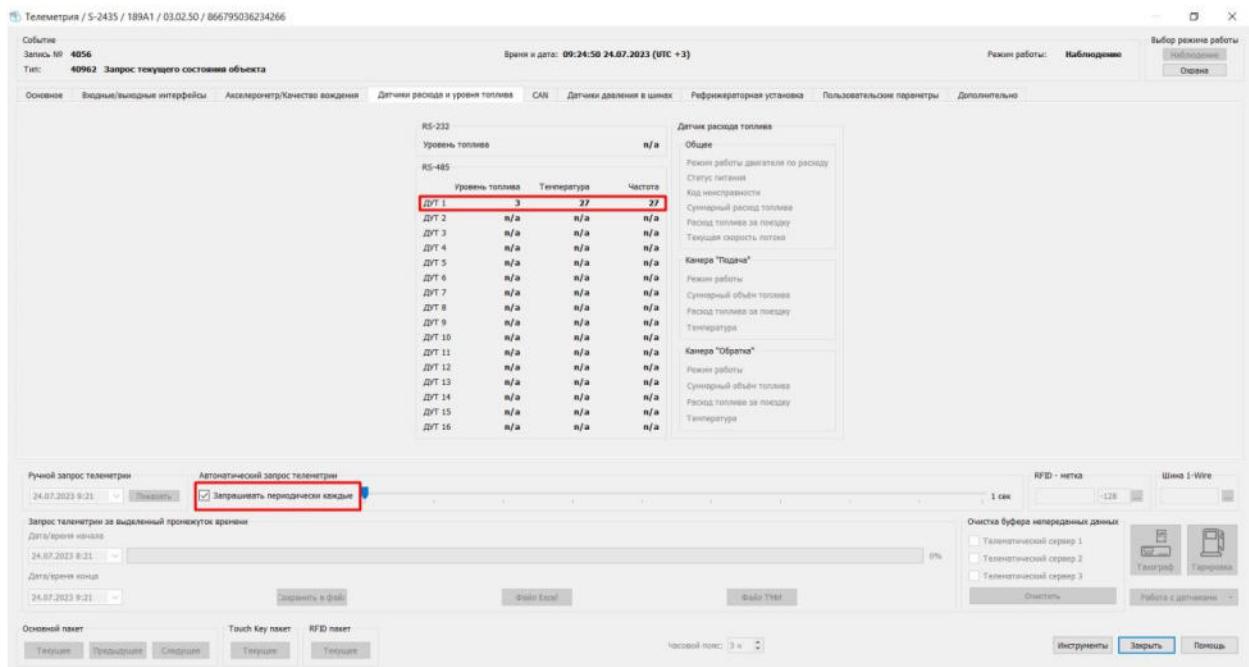


Рис. Ж. 4. Просмотр текущих данных от счетчика в терминале

**Уровень топлива** : общий несбрасываемый счетчик топлива с разрешением 0.5 литра. Цифра 3 означает  $0.5 * 3 = 1.5$  литра.

**Температура** : мгновенный расход топлива в процентах от максимального. Например, значение 27 означает для расходомера Delta 250 мгновенный расход  $0.27 * 250 = 67,5$  л/ч.

**Частота** :

Байт 1 . Мгновенный расход топлива в подаче в процентах от максимального.

Байт 2. Мгновенный расход топлива в обратке в процентах от максимального.

Младший байт = 27 для расходомера Delta 250 означает  $0.27 * 250 = 67,5$  л/ч. Старший байт=0, т.е. потока в обратке нет.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ ПО CAN ТЕРМИНАЛОМ НАВТЕЛЕКОМ

Для работы по интерфейсу CAN J1939 в счетчике необходимо задать настройки, приведенные на Рис. 3. 1. *Настройки CAN-интерфейса в счетчике Eurosens* При подключении нескольких счетчиков (либо в сочетании с другими датчиками, например, уровня топлива или угла наклона) к терминалу необходимо им задать различные **Адреса прибора**. Опция “Терминатор” включается для одного из датчиков в сети. **Скорость передачи данных – 250000 бод.**

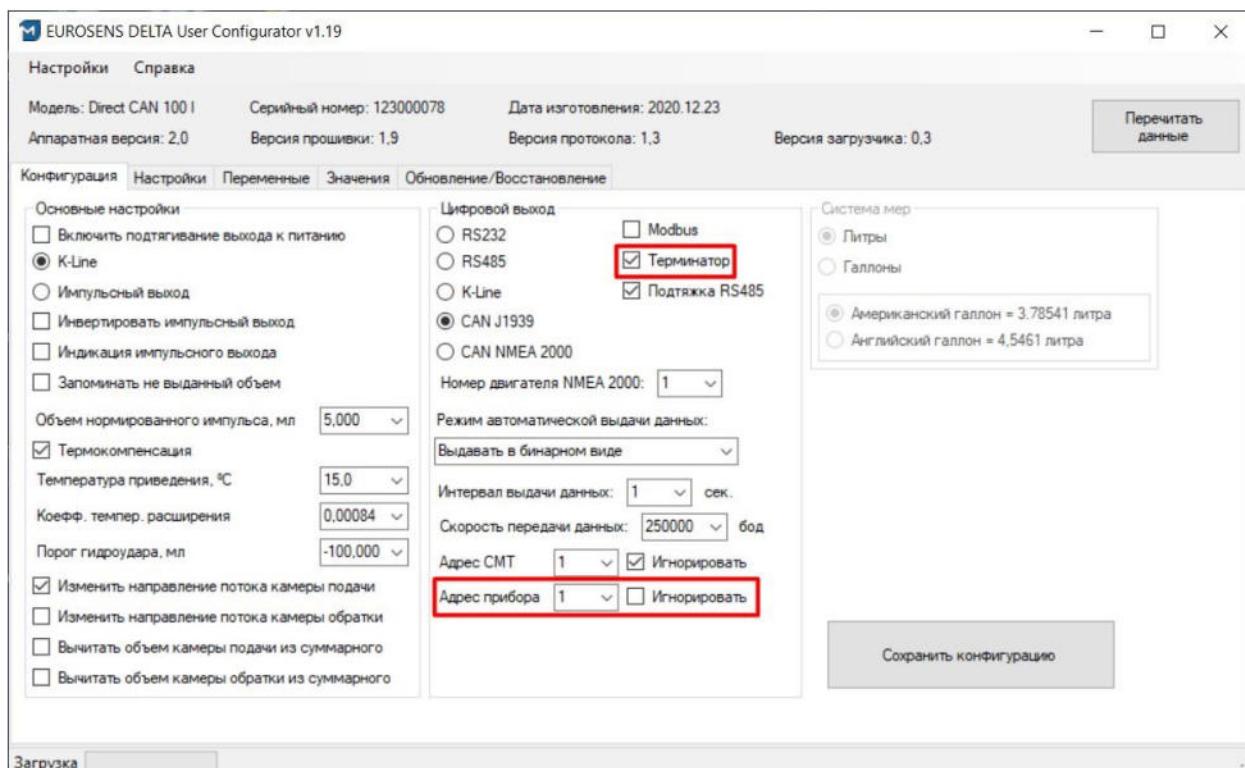


Рис. 3. 1. Настройки CAN-интерфейса в счетчике Eurosens

В терминале Навтелеком необходимо настроить CAN-интерфейс как показано на Рис. 3. 2. *Настройка чтения нужных CAN-идентификаторов* Режим считывания параметров – по пользовательским параметрам, режим работы интерфейса – активный, скорость интерфейса – 250000 бит/с. В поле Идентификатор вписывается идентификатор CAN-сообщения, содержащего нужные данные - см. Приложение В. Описание CAN-сообщений (SAE J1939).



Рис. 3. 2. Настройка чтения нужных CAN-идентификаторов

Далее в разделе **Данные сообщений CAN** настраиваем чтение нужных параметров, находящихся в идентификаторах (Рис. 3. 3. *Настройки чтения параметров*). Один идентификатор может содержать несколько параметров, поэтому необходимо задать смещение в байтах и длину параметра в соответствии с Приложением В.



Рис. 3. 3. Настройки чтения параметров

Переходим на вкладку **Настройка протокола – Пользовательские параметры** и размещаем выбранные CAN-параметры в свободных слотах протокола Навтелеом (Рис. 3. 4. *Добавляем CAN-параметры в список передачи на сервер*).

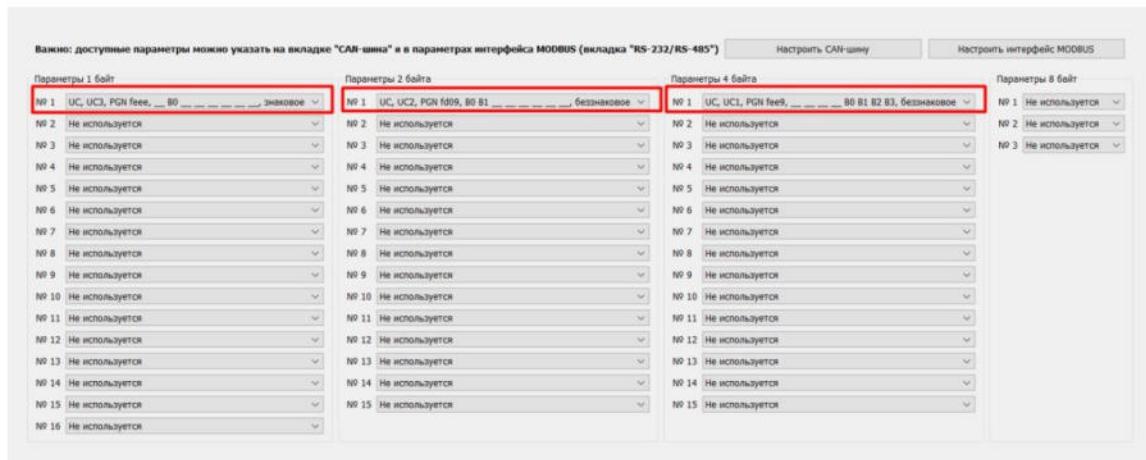


Рис. 3. 4. Добавляем CAN-параметры в список передачи на сервер

Подключение счетчиков по CAN к терминалу мониторинга осуществляется по схеме, приведенной на Рис. 3. 5. Подключение счетчика к терминалу по CAN-шине. Можно подключать несколько счетчиков на один CAN интерфейс, также можно одновременно использовать и другие датчики, поддерживающие CAN 2.0B и ту же скорость обмена. Для чтения нескольких датчиков необходимо задавать соответствующие адреса датчиков в графе **Адрес датчика** (см. Рис. 3. 1. Настройки CAN-интерфейса в счетчике Eurosens).

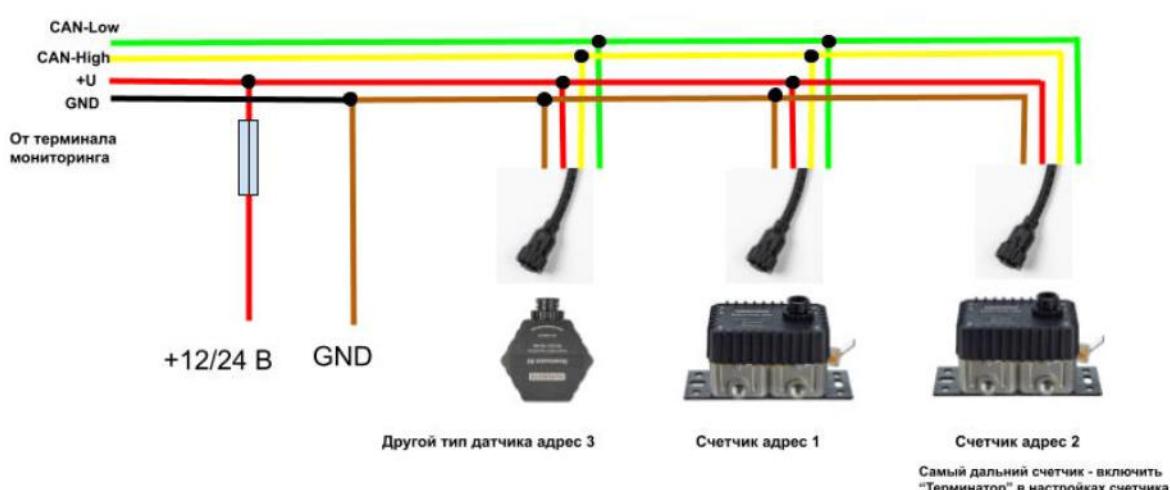


Рис. 3. 5. Подключение счетчика к терминалу по CAN-шине

Подключаем счетчик к терминалу мониторинга и на вкладке Телеметрия появятся данные от счетчика (Рис. 3. 6. Текущие данные от счетчика).

Событие		Время и дата: 08:26:14 24.07.2023 (UTC +3)		Режим работы	
Запись №	3997	Тип:	40962 Запрос текущего состояния объекта		
Основное	Входные/выходные интерфейсы	Акселерометр/Качество вождения	Датчики расхода и уровня топлива	CAN	Датчики давления в шинах
					Рефрижераторная установка
					Пользовательские параметры
					Дополнительно
Параметры 1 байт		Параметры 2 байта		Параметры 4 байта	
<input checked="" type="checkbox"/> № 1	66	<input checked="" type="checkbox"/> № 1	0	<input checked="" type="checkbox"/> № 1	325
<input type="checkbox"/> № 2	n/a	<input type="checkbox"/> № 2	n/a	<input type="checkbox"/> № 2	n/a
<input type="checkbox"/> № 3	n/a	<input type="checkbox"/> № 3	n/a	<input type="checkbox"/> № 3	n/a
<input type="checkbox"/> № 4	n/a	<input type="checkbox"/> № 4	n/a	<input type="checkbox"/> № 4	n/a
<input type="checkbox"/> № 5	n/a	<input type="checkbox"/> № 5	n/a	<input type="checkbox"/> № 5	n/a
<input type="checkbox"/> № 6	n/a	<input type="checkbox"/> № 6	n/a	<input type="checkbox"/> № 6	n/a
<input type="checkbox"/> № 7	n/a	<input type="checkbox"/> № 7	n/a	<input type="checkbox"/> № 7	n/a
<input type="checkbox"/> № 8	n/a	<input type="checkbox"/> № 8	n/a	<input type="checkbox"/> № 8	n/a
<input type="checkbox"/> № 9	n/a	<input type="checkbox"/> № 9	n/a	<input type="checkbox"/> № 9	n/a
<input type="checkbox"/> № 10	n/a	<input type="checkbox"/> № 10	n/a	<input type="checkbox"/> № 10	n/a
<input type="checkbox"/> № 11	n/a	<input type="checkbox"/> № 11	n/a	<input type="checkbox"/> № 11	n/a
<input type="checkbox"/> № 12	n/a	<input type="checkbox"/> № 12	n/a	<input type="checkbox"/> № 12	n/a
<input type="checkbox"/> № 13	n/a	<input type="checkbox"/> № 13	n/a	<input type="checkbox"/> № 13	n/a
<input type="checkbox"/> № 14	n/a	<input type="checkbox"/> № 14	n/a	<input type="checkbox"/> № 14	n/a
<input type="checkbox"/> № 15	n/a	<input type="checkbox"/> № 15	n/a	<input type="checkbox"/> № 15	n/a
<input type="checkbox"/> № 16	n/a				
Параметры 8 байт					
<input type="checkbox"/> № 1	n/a	<input type="checkbox"/> № 2	n/a	<input type="checkbox"/> № 3	n/a

Рис. 3. 6. Текущие данные от счетчика

Получаемые значения необходимо вычислять с учетом значений **Дискретность** и **Смещение**, указанных в описании CAN-сообщений (Приложение В. Описание CAN-сообщений (SAE J1939)).

Например, параметр счетчика расхода топлива SPN250 имеет дискретность 0.5л, значит его значение в терминале для перевода в литры необходимо умножить на 0.5.

Параметр температуры топлива имеет дискретность 1 градус и смещение -40, поэтому получаемое значение для перевода в градусы вычисляется по формуле : параметр \* 1 – 40.

При подключении нескольких счетчиков необходимо задавать полный CAN-идентификатор, с указанием префикса и адреса устройства, как показано на Рис. 3. 7. Указание CAN-идентификаторов с учетом адреса в сети

№	Вкл	Тип	Идентификатор		Период	По запросу	Не обнулять
			0x	18fefc01			
1	<input checked="" type="checkbox"/>	29 бит	0x	18fefc02	500 нс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input checked="" type="checkbox"/>	29 бит	0x	18ff2901	500 нс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input checked="" type="checkbox"/>	29 бит	0x	18ff2902	500 нс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input checked="" type="checkbox"/>	29 бит	0x		100 нс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>		0x		100 нс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>		0x		100 нс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Рис. 3. 7. Указание CAN-идентификаторов с учетом адреса в сети