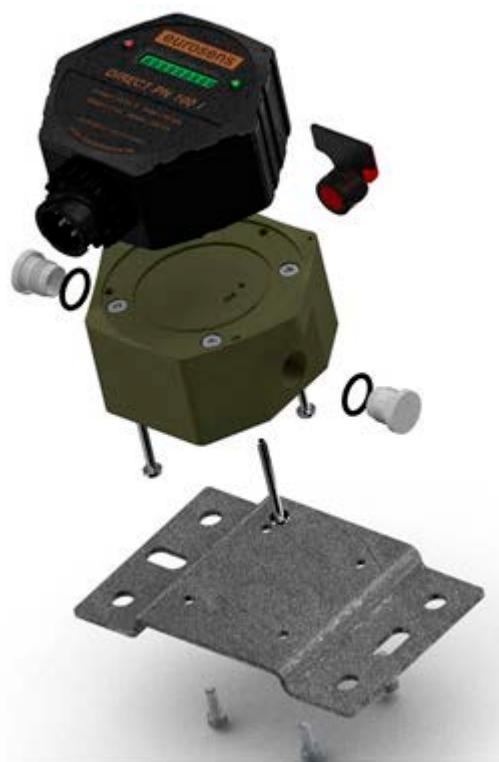




Руководство по эксплуатации и установке датчиков расхода EUROSENS



1. ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОГЛАВЛЕНИЕ	2
2. СОДЕРЖАНИЕ	3
3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДАТЧИКОВ РАСХОДА	4
3.1. Назначение.....	4
3.2. Наименование.....	4
3.3. Область применения	4
3.4. Параметры эксплуатации и рекомендации по выбору модели	5
3.5. Размеры	6
3.6. Технические характеристики	7
3.7. Комплектность	8
3.8. Устройство и работа датчиков расхода.....	9
4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	13
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ	13
5.1 Внешний осмотр датчик расхода.....	13
5.2 Подготовка к установке.....	13
5.3 Общие указания по установке	15
5.4 Схемы подключения датчик расхода к топливной системе	16
6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	22
6.1 Условия проведения ТО	22
6.2 Периодичность проведения ТО.....	22
7. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	23
8. ХРАНЕНИЕ	27
9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	28
10. УТИЛИЗАЦИЯ	28
11. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ.....	28

2. СОДЕРЖАНИЕ

Данное руководство распространяется на все модификации датчиков расхода – ***EUROSENS Direct*** и ***EUROSENS Delta*** производства ЗАО "Мехатроника", город Вилейка, Республика Беларусь.

Настоящий документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, функциональных и технических характеристиках датчиков расхода ***EUROSENS***, рекомендации и требования по их эксплуатации и установке.

Производитель гарантирует соответствие датчиков расхода 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.

ВНИМАНИЕ!

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

Требования по безопасности

К работам по монтажу, поверке, обслуживанию и эксплуатации датчиков расхода 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 датчиков должен знать устройство топливных систем и их особенности эксплуатации.

Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчиков расхода являются электрический ток, а также рабочая жидкость, которая может находиться под давлением до 2,5 МПа и имеющая температуру до 80 °С.

Монтаж и демонтаж датчиков расхода должны производиться при полностью отсутствующем избыточном давлении в трубопроводе.

При монтаже, обслуживании и поверке датчиков расхода должны соблюдаться "Правила эксплуатации электроустановок потребителей", "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" и требования ГОСТ Р 51350-99.

3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДАТЧИКОВ РАСХОДА

3.1. Назначение

Датчики расхода ***EUROSENS*** предназначены для контроля объемного расхода и объема, протекающих через них нефтепродуктов, эксплуатируются в условиях умеренного и холодного климата. Датчики 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.

3.2. Наименование

Наименование датчика имеет следующую структуру обозначений:

Табл.1

Торговая марка	Тип изделия	Тип интерфейса	Степень автономности	Характеристики		Доп. функция
EUROSENS	Delta	PN	A	250	.05	I
	Количество измерительных камер	Выходной интерфейс	Автономная работа	Максимальный расход в измерительной камере, л/ч	Повышенная Точность Погрешность +- 0,5%	I – ЖКИ дисплей
	Delta – 2	P или PH – ненормированный импульс (только для Direct)	A – предусмотрена работа в автономном режиме	100		Пусто – дисплей отсутствует
	Direct – 1	PN – нормированный импульс	Пусто – автономная работа не предусмотрена	250		
		232 – нормированный импульс + интерфейс RS232		500		
		485 – нормированный импульс + интерфейс RS485				
		RS - нормированный импульс + интерфейсы RS232 и RS485				
		CAN - нормированный импульс + интерфейс CAN				
		Пусто – без интерфейса				

3.3. Область применения

Применение датчиков расхода ***EUROSENS*** позволяет владельцу транспорта обеспечить:

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

3.4. Параметры эксплуатации и рекомендации по выбору модели

Табл.2. Датчики расхода EUROSENS могут измерять расход следующих видов жидкостей:

дизельное топливо	ГОСТ 305, СТБ 1658
печное топливо	ГОСТ 10585
моторное топливо	ГОСТ 1667
биотопливо	ГОСТ Р 52808, СТБ 1658
иные виды жидкого топлива и минеральные масла с кинематической вязкостью от 1,5 до 6 мм ² /с.	

ВНИМАНИЕ!

- 1) Все датчики расхода EUROSENS калибруются производителем на дизельном топливе. При заказе для измерения другого вида жидкости следует указывать ее вязкость.
- 2) При работе на жидкости с кинематической вязкостью более 6 мм²/с, верхний предел диапазона измерения датчиков расхода EUROSENS будет ниже паспортного, а падение давления на датчик расхода — выше.
- 3) Размер посторонних включений в жидкость должен быть не более 0,1 мм.
- 4) Датчик расхода изготовлен из материалов, устойчивых к воздействию бензина. Однако при работе с бензином может изменяться заявленный ресурс датчик расхода. Все риски связанные с безопасностью эксплуатации датчиков EUROSENS на бензиновых двигателях возлагаются на установщика оборудования.

Датчики расхода EUROSENS Direct(Delta) PN(RS) - уникальное оборудование, обладающее возможностью с помощью сервисного комплекта EUROSENS Destination настроиться индивидуально на любое транспортное средство (или другого потребителя топлива) с учетом его индивидуальных характеристик (воздух в обратке, гидроудары, температура топлива в подаче и обратке и т. д.).

Датчики расхода EUROSENS Delta могут использоваться, как в дифференциальном режиме (заводская настройка), так и в режимах сумматора либо прямой выдачи сигналов с рабочих камер. Способы настройки описаны в Руководстве по сервису (см.п.7).

Рекомендации по выбору модели Direct в зависимости от мощности двигателя или теплопроизводительности котла:

Табл.3

Мощность двигателя, кВт (л.с.)	Теплопроизводительность котла, кВт	Рекомендуемые модели Direct PN(P, PH, RS) XXX, где XXX
до 100(136)	до 600	100
от 100(136) до 250(340)	от 600 до 1200	250
от 250(340) до 600(816)	от 1200 до 3500	500

ВНИМАНИЕ!

- 1) Не рекомендуется установка датчика на максимальных граничных расходах
- 2) Рекомендуется принимать окончательное решение о выборе модели после осмотра транспортного средства.
- 3) При выборе модели важно изначально определиться со схемой установки датчика в топливную магистраль.

Рекомендации по выбору модели Delta в зависимости от значений расхода топлива в подающей и обратной топливных магистралях:

Табл.4

Минимальный расход , л/ч	Максимальный расход, л/ч	Рекомендуемые модели Delta PN(RS) XXX, где XXX
5	100	100
10	250	250
25	500	500

ВНИМАНИЕ!

- 1) Не рекомендуется установка датчика на максимальных граничных расходах.
- 2) Рекомендуется принимать окончательное решение о выборе модели после осмотра транспортного средства.
- 3) Не рекомендуется установка датчика при наличии воздуха в подающей либо обратной топливной магистрали, а так же на топливную систему с высокопроизводительной помпой при небольшом потреблении топлива двигателем.

ПРИМЕР:

Производительность помпы- 350 л/ч.

Потребление топлива на холостом ходу - 3...5 л/ч.

Относительные погрешности измерения расхода в подающей и обратной топливной магистрали - 0,3 %.

В этом случае возможная погрешность дифференциального измерения составит до 4 л/ч. Что соизмеримо с потреблением двигателя.

4) Значения расходов топлива в подающей и обратной магистралях двигателя можно узнать по паспортной характеристике производительности подкачивающего насоса, установленного на машине.

3.5. Размеры

Все габаритные и присоединительные размеры указаны в п. 11.

3.6. Технические характеристики

Табл.5. Типовые технические характеристики

Датчик расхода <i>Eurosens</i>	Qstart, л/ч	Qmin, л/ч	Qnom, л/ч	Qmax, л/ч	Кол-во имп/л	Погрешность
Direct P 100	0,5	2	50	100	98...102	± 2%
Direct P 250	0,5	5	125	250	98...102	± 2%
Direct P 500	1,0	10	250	500	48...52	± 2%
Direct PH 100	0,5	2	50	100	98...102	± 2%
Direct PH 250	0,5	5	125	250	98...102	± 2%
Direct PH 500	1,0	5	250	500	48...52	± 2%
Direct PN 100	0,5	1	50	100	200	± 1%
Direct PN 250	0,5	2	125	250	100	± 1%
Direct PN 500	1,0	5	250	500	50	± 1%
Direct PN 100.05	0,5	1	50	100	200	± 0,5%
Direct PN 250.05	0,5	2	125	250	100	± 0,5%
Direct PN 500.05	1,0	5	250	500	50	± 0,5%
Direct PN 100 I	0,5	1	50	100	200	± 1%
Direct PN 250 I	0,5	2	125	250	100	± 1%
Direct PN 500 I	1,0	5	250	500	50	± 1%
Direct PN 100.05 I	0,5	1	50	100	200	± 0,5%
Direct PN 250.05 I	0,5	2	125	250	100	± 0,5%
Direct PN 500.05 I	1,0	5	250	500	50	± 0,5%
Direct 100 I	0,5	1	50	100	200	± 1%
Direct 250 I	0,5	2	125	250	100	± 1%
Direct 500 I	1,0	5	250	500	50	± 1%
Direct A 100 I	0,5	1	50	100	200	± 1%
Direct A 250 I	0,5	2	125	250	100	± 1%
Direct A 500 I	1,0	5	250	500	50	± 1%
Direct PN A 100 I	0,5	1	50	100	200	± 1%
Direct PN A 250 I	0,5	2	125	250	100	± 1%
Direct PN A 500 I	1,0	5	250	500	50	± 1%
Delta PN 100	0,5	10	50	100	200	± 0,2%*
Delta PN 250	0,5	20	125	250	100	± 0,2%*
Delta PN 500	1,0	40	250	500	50	± 0,2%*
Delta PN 100 I	0,5	10	50	100	200	± 0,2%*
Delta PN 250 I	0,5	20	125	250	100	± 0,2%*
Delta PN 500 I	1,0	40	250	500	50	± 0,2%*
Delta PN A 100 I	0,5	10	50	100	200	± 0,2%*
Delta PN A 250 I	0,5	20	125	250	100	± 0,2%*
Delta PN A 500 I	1,0	40	250	500	50	± 0,2%*
Delta RS 100	0,5	10	50	100	200**	± 0,2%*
Delta RS 250	0,5	20	125	250	100**	± 0,2%*
Delta RS 500	1,0	40	250	500	50**	± 0,2%*
Delta RS 100 I	0,5	10	50	100	200**	± 0,2%*
Delta RS 250 I	0,5	20	125	250	100**	± 0,2%*
Delta RS 500 I	1,0	40	250	500	50**	± 0,2%*

* В каждой измерительной камере в калиброванном диапазоне.

** Значение расхода топлива передается по протоколу Delta.

Табл.6. Основные технические характеристики

Наименование показателя, единица измерения	Значение
Максимальное давление, МПа	2,5
Номинальное давление, МПа	0,2
Абсолютная тонкость фильтрации измеряемой жидкости, мм, не более	0,08
Присоединительная резьба	M14x1,5
Падение давления при максимальном расходе, номинальном давлении на дистопливе при 20 °C, МПа, не более	0,02
Диапазон напряжения питания, В	от 10 до 50 (от 9 до 32)*
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 80**
Относительная влажность окружающей среды при температуре 20 °C, %, не более	95
Виброустойчивость	Максимальное ускорение до 100 м/с ² в диапазоне частот от 5 до 250 Гц (ГОСТ 3940, ГОСТ Р 50607)
Стойкость к воздействию агрессивных сред	Маслобензостойкие (ГОСТ 3940, ГОСТ Р 52230)
Электромагнитная совместимость	Правила ЕЭК ООН №10
Габаритные размеры	см. п. 11
Масса , не более 1,5 кг	

* Для датчиков Direct P (РН).

** Данные на дисплее отображаются в диапазоне температур окружающей среды от минус 20 до плюс 60 °C.

3.7. Комплектность

Табл.7

№	Наименование	Количество
1.	Датчик расхода EUROSENS	1
2.	Паспорт	1
3.	Кабель*	1

*Примечание. Может поставляться отдельно.

3.8. Устройство и работа датчиков расхода

3.8.1. Принцип работы

Датчик расхода включается при подаче на него напряжения питания и измеряет объема топлива, протекающего через измерительную камеру. Под давлением жидкости, поступающей через входной штуцер датчик расхода во входное отверстие измерительной камеры, кольцо катится по внутренней поверхности камеры и одновременно скользит вдоль перемычки. Кольцо вытесняет жидкость, заключенную у него внутри и снаружи из камеры через ее выходное отверстие в выходной штуцер (см. рисунок 1).

Конструкция камеры обеспечивает ориентацию осей вращения штыря крышки, втулки с магнитами и кольца, благодаря наличию посадочных размеров в крышке и корпусе, что обеспечивает оптимальное вращение кольца в камере.

За один оборот кольца вытесняется объем жидкости, равный объему камеры. При этом электронные датчики положения вырабатывают импульсы по мере оборота кольца, которые передаются в электронный блок по выбранному интерфейсу.

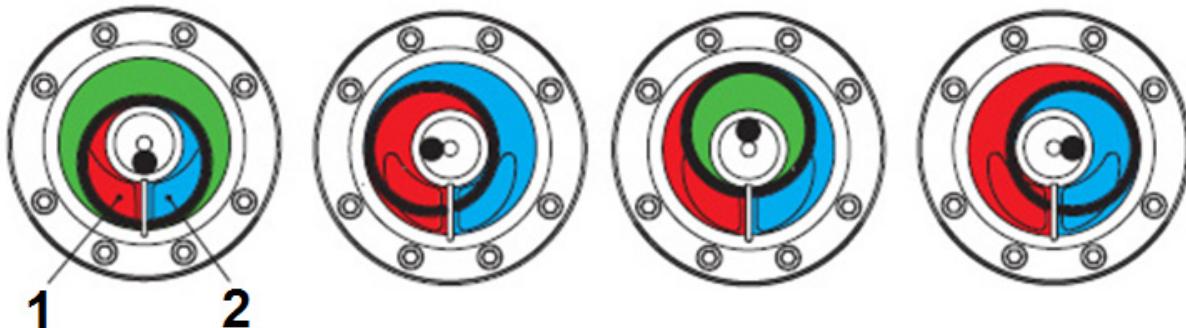


Рис. 1. Схема работы измерительной камеры ***EUROSENS***,

где 1 – выпускное отверстие, 2 – выпускное отверстие, - жидкость, поступающая в измерительную камеру, - жидкость в процессе измерения, - жидкость, покидающая измерительную камеру

3.8.2. Режимы работы

Табл.8

Модель датчика	Режим работы двигателя, л/час			<i>Накрутка</i>	Вмешательство
	<i>Нормальный расход</i> $Q_0 < Q \leq Q_{max}$	<i>Холостой ход</i>	<i>Оптимальный</i>		
EUROSENS XYZV, где Y(макс.расход), л/час					Воздействие внешнего постоянного магнитного поля в течение времени более 10 с
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	

3.8.3. Информационные экраны дисплея для моделей с ЖКИ

Табл.9

Direct I*		Delta I*	
Номер экрана	Отображаемый параметр	Номер экрана	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 (датчика), час**	7	Общее время работы (датчика), час**
8	Время вмешательства, час***	9	Скорость потока отбора, л/час
9	Скорость потока, л/час	10	Общий объем камеры подачи, л
10	Температура камеры, град С	11	Объем накрутки камеры подачи, л
11	Заряд батареи, %	12	Скорость потока камеры подачи, л/час
12	Версия ПО	13	Температура камеры подачи, град С
		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

* Данные параметры (плюс ряд дополнительных) отображаются на любой модели датчиков PN(RS) с помощью сервисного комплекта EUROSENS Destination и ПК.

** Для всех моделей, кроме автономных.

*** Только для автономных моделей датчиков.

3.8.4. Защита датчик расхода от накрутки, вмешательства и неконтролируемого слива

С целью исключения недостоверных показаний датчик расхода, его порчи или блокировки, модели Delta и Direct PN, RS имеют следующие режимы защиты от злонамеренных действий со стороны третьих лиц:

1) Режим "Накрутка" — для защиты от накрутки с целью увеличения счетчика израсходованного топлива (например, от продувки воздухом). Накрутка обычно приводит к резкому увеличению расхода топлива, превышающему максимальный. Электронная плата датчик расхода регистрирует завышенный расход, при этом приостанавливается работа счетчика расхода топлива и активируется счетчик "Накрутка", который регистрирует объем топлива, прошедший через датчик расхода на повышенной скорости.

Выход из режима "Накрутка" происходит автоматически через несколько секунд после нормализации условий работы датчик расхода.

2) Режим "Вмешательство" — для фиксации воздействия на датчик расхода магнитным полем с целью приостановления учета или фальсификации показаний потребляемого топлива. При воздействии внешнего магнитного поля, датчик расхода

фиксирует попытку вмешательства, в результате чего собственно датчик работает в нормальном режиме, а время воздействия учитывается в специальном счетчике "Время вмешательства".

Выход из режима "Вмешательство" происходит автоматически через несколько секунд после окончания попытки воздействия.

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

3.8.5. Характеристики импульсного сигнала **EUROSENS**

Датчик расхода с **ненормированным импульсом** (модели **P, PH**) имеют выходной импульсный сигнал, вид которого приведен на рисунке 2.

Датчик расхода с **нормированным импульсом** (модели **PN, (RS)**) имеют выходной импульсный сигнал, вид которого приведен на рисунке 3.

Для каждого датчика расхода количество импульсов, генерируемых при протекании через его измерительную камеру 1 л топлива, указано в паспорте на изделие.

Вид и характеристики выходных сигналов **EUROSENS X P(PH) Z V** приведены на рис. 2,3 и таблицах 10,11(см. ниже). Характеристики цифровых выходных сигналов **EUROSENS X RS Z V** соответствуют заданным в изделии цифровым протоколам.

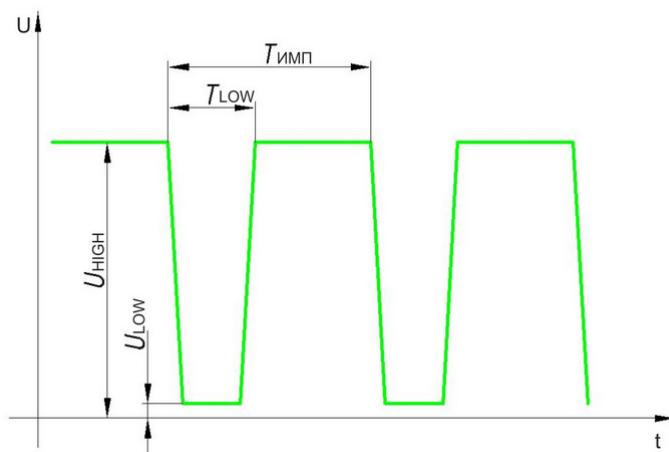


Рис. 2. Вид выходного сигнала **EUROSENS X P(PH) Z V**(Характеристики приведены в таблицах 10,11),

где $T_{\text{имп}}$ – период следования импульсов, T_{low} – длительность импульса, U_{high} – уровень напряжения логической "1", U_{low} – уровень напряжения логического "0"

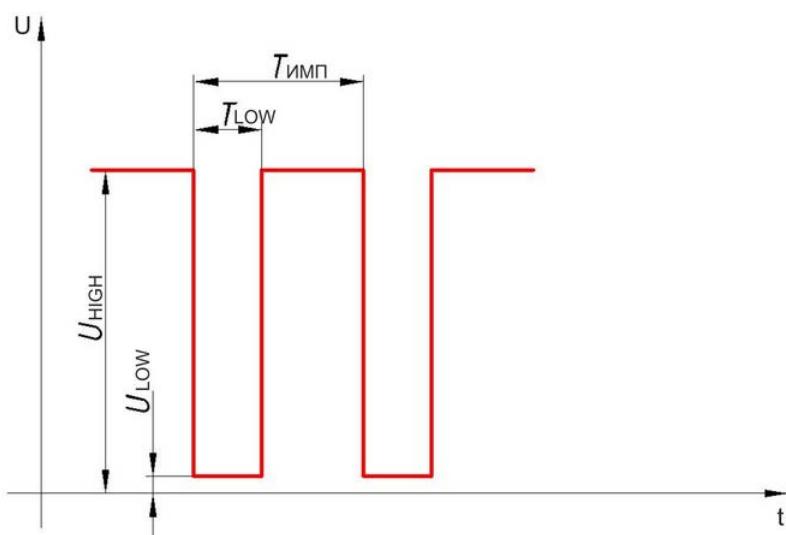


Рис.3. Вид выходного сигнала **EUROSENS X PN(RS) Z V**(Характеристики приведены в таблицах 10,11)

Табл.10. Усредненные характеристики выходного сигнала EUROSENS X PN(PH, P) Z V

Модель датчика	Uhigh, V	Ulow, V
Direct P(PH) 100	0.9Ubat*	0.7 V
Direct P(PH) 250	0.9Ubat*	0.7 V
Direct P(PH) 500	0.9Ubat*	0.7 V
Direct PN (A) 100	0.7(Ubat – 0.4)**	1.4 V
Direct PN (A) 250	0.7(Ubat – 0.4)**	1.4 V
Direct PN (A) 500	0.7(Ubat – 0.4)**	1.4 V
Delta PN (A) 100	0.6(Ubat – 0.8)***	0.7 V
Delta PN (A) 250	0.6(Ubat – 0.8)***	0.7 V
Delta PN (A) 500	0.6(Ubat – 0.8)***	0.7 V

* При входном сопротивлении нагрузки (например, вход терминала мониторинга) около 50 кОм.

** При включенной подтяжке выхода к цепи питания (Ubat) для Direct PN.

*** При включенной подтяжке выхода к цепи питания (Ubat) для Delta PN. В последних версиях датчиков 0.8(Ubat – 0.8).

Табл.11. Характеристики выходного сигнала EUROSENS X PN(P) Z V

Модель датчика	Значения характеристик сигнала, мс.							
	T _{имп} max	T _{имп} min	T _{low} max (0,6T _{имп})	T _{low} max (0,5T _{имп})	T _{low} max (0,4T _{имп})	T _{low} min (0,6T _{имп})	T _{low} min (0,5T _{имп})	T _{low} min (0,4T _{имп})
Direct P 100	9000	180	5400	4500	3600	108	90	72
Direct P 250	7200	144	4320	3600	2880	86,4	72	57,6
Direct P 500	7200	144	4320	3600	2880	86,4	72	57,6
Direct PH 100	9000	180		4500			90	
Direct PH 250	7200	144		3600			72	
Direct PH 500	7200	144		3600			72	
Direct PN (A) 100	18000	180		500			90	
Direct PN (A) 250	7200	144		500			72	
Direct PN (A) 500	7200	144		500			72	
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 датчиков расхода **EUROSENS**, а также рекомендации по их подключению и настройке можно найти на сайте производителя.

4. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

- 1) Изготовитель гарантирует соответствие датчиков 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 датчиков - 36 месяцев со дня производства.
- 3) Гарантийный срок хранения датчиков - 6 месяцев с даты изготовления.
- 4) В случае поставки датчиков в качестве комплектующих между предприятиями гарантийные сроки эксплуатации и хранения должны быть оговорены в договоре на поставку датчиков между этими предприятиями.
- 5) Поставщик **имеет право снять** с себя гарантийные обязательства в случаях:
 - при наличии механических, химических, термических, электрических и иных повреждениях оборудования;
 - отсутствие гарантийных пломб и этикеток;
 - выхода из строя по причинам несоблюдения правил хранения, установки и эксплуатации оборудования;
 - выхода 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 датчика;
 - вскрытия, ремонта, установки или модернизации техники не уполномоченными лицами;
 - эксплуатации в условиях не соответствующих паспортным характеристикам оборудования;
 - не проведения периодического технического обслуживания оборудования согласно п. б данного Руководства по эксплуатации;
 - отсутствия паспорта на изделие.

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

В данной главе приведены основные рекомендации по установке датчиков расхода **EUROSENS**.

5.1 Внешний осмотр датчик расхода

Перед началом работ по установке датчик 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 расходомер 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 датчика.

При обнаружении дефектов следует обратиться к поставщику датчика расхода.

5.2 Подготовка к установке

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

Табл. 12. Последовательность действий

№	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, под нагрузкой не должна ощущаться потеря мощности .	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 расходомеров Delta – проверить наличие воздуха в обратной магистрали	Не должно наблюдаться пены или пузырей воздуха	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 датчик расходом.	Проинформировать Заказчика, возможно, внести поправки в настройки системы регистрации
7.	Проверить манометром давление в топливной системе.	Гидравлическое сопротивление выбранного датчика расхода при номинальном расходе не должно понижать давление в топливной системе более чем на 5%.	Сравнить с давлением после установки датчика
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 датчик расхода владелец транспортного средства должен устраниТЬ отмеченные в Акте неисправности.

ВНИМАНИЕ!

1. 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 временного подсоединения в схему датчика-индикатора с ЖКИ, например Direct 100 PN A I.

2. Не рекомендуется установка дифференциальных датчиков расхода на топливную систему с высокопроизводительной помпой и небольшим потреблением топлива двигателем. Например, при производительности помпы 300 л/ч, потреблении топлива в режиме "Холостой ход" (5...6) л/ч и относительных погрешностях измерения расхода в подающей и обратной топливных магистралях 1 %, абсолютная погрешность дифференциального измерения составит до 6 л/ч. Что соизмеримо с объемом топлива, потребляемого двигателем.

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

5.3 Общие указания по установке

ВНИМАНИЕ!

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

Для установки датчика расхода потребуется:

- датчик расхода
- Сервисный комплект EUROSENS Destination
- ПК
- монтажный комплект (приобретается отдельно);
- ручной авто слесарный 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 датчиков

Датчик расхода может крепиться в любом положении: вертикально, горизонтально или под наклоном. Избегайте излома кабеля и топливных трубок (топливопроводов). Рекомендуется для наиболее корректной работы датчика монтировать его горизонтально. Датчик должен крепиться как минимум на три точки по плоскости.

ВНИМАНИЕ!

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

Соблюдайте следующие правила:

1. При установке датчика 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) дизельные топливные фильтры и первоначальный запуск производить с ними. После получасовой работы системы их можно аккуратно 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 изгибах.
7. Крепление топливопроводов на ТС должно производиться стяжками каждые 0,5 м.
8. Топливопроводы по длине должны иметь небольшой запас для компенсации температурных изменений длины.
9. Не рекомендуется устанавливать датчик 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 датчик расхода необходимо удалить воздух из топливной системы.
- 12. Все разъемные и резьбовые соединения топливной магистрали на участках двигатель - датчик, датчик - двигатель (в том числе перепускной штатный клапан) должны быть надежно опломбированы!**
- 13. Запрещается использовать датчики расхода с максимальным расходом ниже фактически имеющегося на оснащающемся транспортном средстве либо дизель-генераторе**
- 14. 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.**

5.4 Схемы подключения датчик расхода к топливной системе

5.4.1 Типовая схема топливной системы дизельного двигателя

Наиболее часто встречающаяся схема топливной системы дизельного двигателя приведена на рисунке 4.

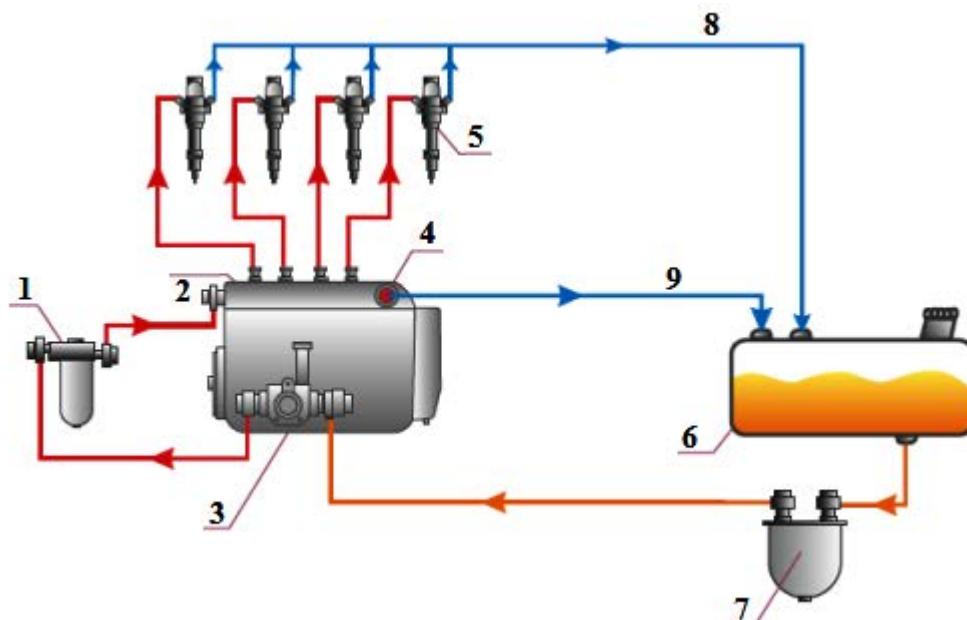


Рис.4. Типовая схема топливной системы

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 качает 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.

5.4.2 Установка датчика Direct по схеме "На давление"

Установка датчик расхода EUROSENS Direct по схеме "На давление" предполагает установку датчик расхода на участке топливной системы после ТННД, где протекание топлива осуществляется под давлением.

Частный случай установки датчик расхода по схеме "На давление":

Для установки в топливную систему двигателя, имеющего ТННД (см. рисунок 5), необходимо использовать участок топливопровода между ФТО и входом ТНВД.

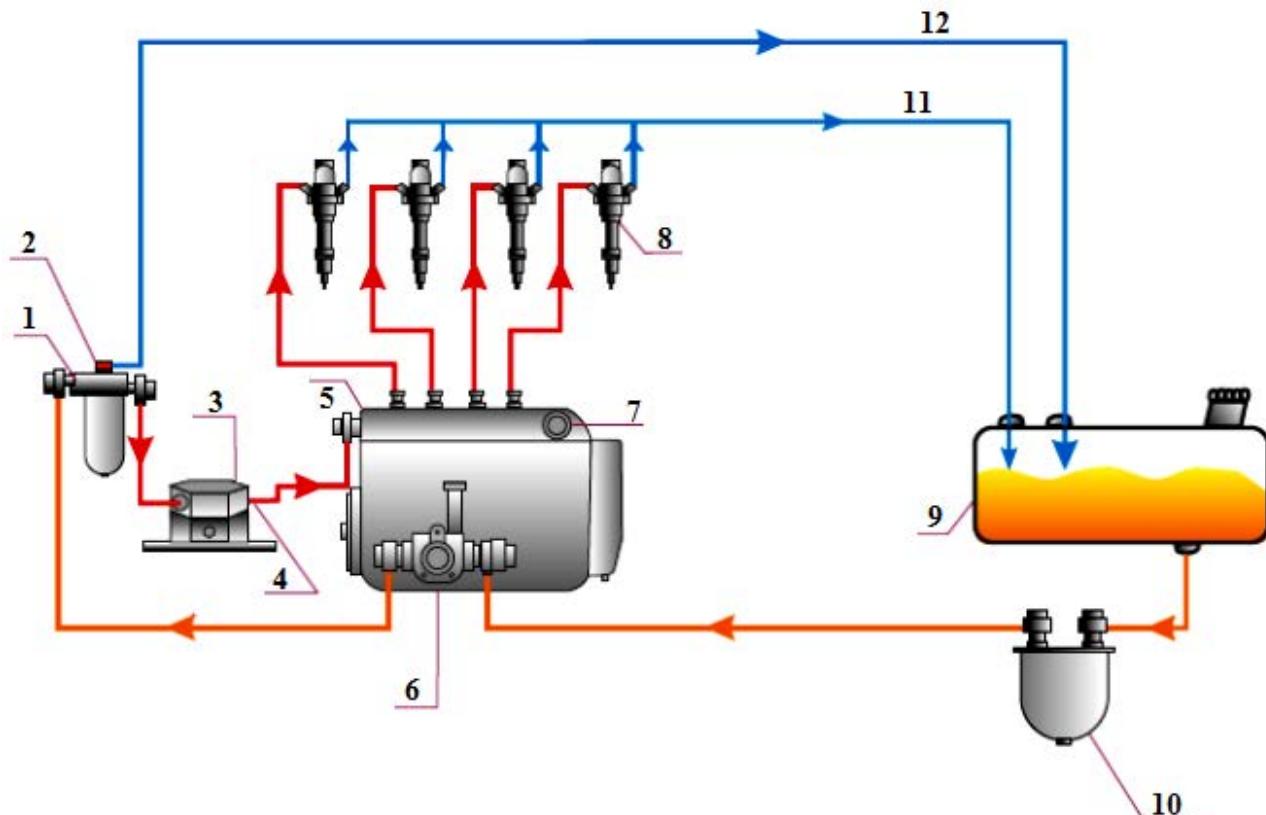


Рис.5. Схема установки датчика Direct "На давление"

где 1 – ФТО, 2 – перепускной клапан, 3 – датчик 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 ТНВД необходимо изменить на циркуляцию топлива по малому кругу, без участия топливного бака, 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" проверенный перепускной клапан на давление 1...1,5 атм. Для расходомеров модификации Р на выходе датчика расхода необходимо установить обратный клапан на (0,35...0,5) атм, который предотвратит протекание топлива через датчик расхода в обратном направлении, а также снизит воздействие гидроударов топливной системы. Данный клапан также можно приобрести в ЗАО "Мехатроника".

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;
- снижается гидравлическое сопротивление работе ТННД со стороны всасывания, что улучшает наполняемость ТННД и ТНВД.
- топливо проходит через датчик расхода под давлением, что улучшает наполнение ТНВД;
- обратка может подогревать топливо в баке зимой.

Недостатки схемы "На давление":

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

5.4.3 Установка датчика Direct по схеме "На разрежение"

Установка EUROSENS по схеме "На разрежение" предполагает установку датчик расхода на участке топливной системы, где протекание топлива осуществляется за счет разрежения, создаваемого ТННД.

ВНИМАНИЕ!

Установка EUROSENS по схеме "На разрежение" требует обязательного применения дополнительного ФТО на участке топливопровода от бака до датчика расхода.

Частный случай установки EUROSENS по схеме "На разрежение".

Для установки EUROSENS по схеме "На разрежение" в топливную систему двигателя, имеющую ТННД (см. рисунок 6), необходимо использовать участок топливопровода между ФГО и входом ТННД.

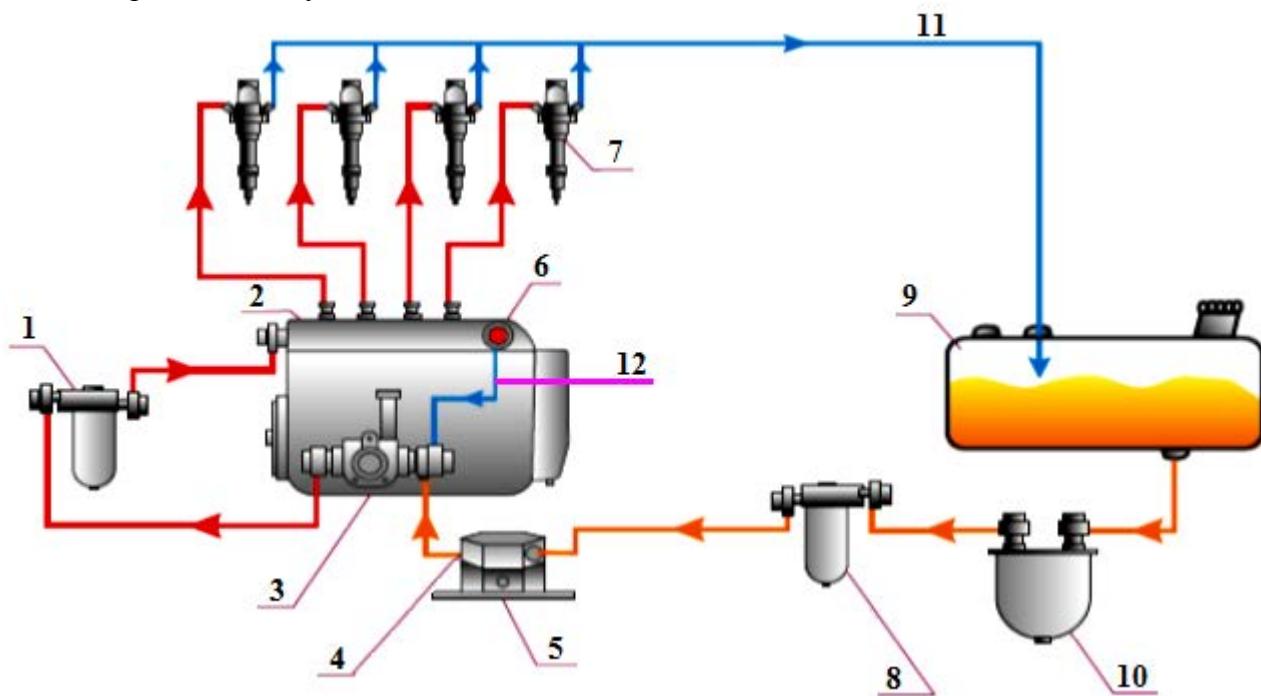


Рис.6. Схема установки датчика Direct "На разрежение" с подкачивающим насосом низкого давления

где 1 – ФТО, 2 – ТНВД, 3 – ТННД, 4 – обратный клапан (опция), 5 – датчик 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 частного 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 датчик расхода;
- 2) обратки ТНВД.

Для правильной работы измененной топливной системы требуется установить на выходе ТНВД перепускной клапан, который будет поддерживать в системе необходимое постоянное давление (1...1,5) атм (см выше).

Одной из особенностей автомобилей является неравномерный расход топлива. Кроме того, гидроудары в топливной системе автомобиля могут вносить существенные погрешности в работу датчик расхода. Для компенсации воздействия гидроударов на датчик расхода модификации P, настоятельно рекомендуется устанавливать обратный клапан на участке топливной системы после датчик расхода.

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

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

ВНИМАНИЕ!

Одним из преимуществ отвода излишков топлива в бак по обратной топливной магистрали является подогрев топлива в баке. Поэтому, при эксплуатации автомобилей при низких температурах рекомендуется не изменять схему топливопровода, а использовать дифференциальные датчик расхода Delta, либо установить подогреватель топлива.

Для установки EUROSENS Direct по схеме "На разрежение" в топливную систему двигателя, не имеющую подкачивающего насоса (см. рисунок 7), необходимо использовать участок топливопровода между ФГО и перепускным клапаном ТНВД). При этом также необходима установка дополнительного ФТО на участке между местом установки датчик расхода и ФГО.

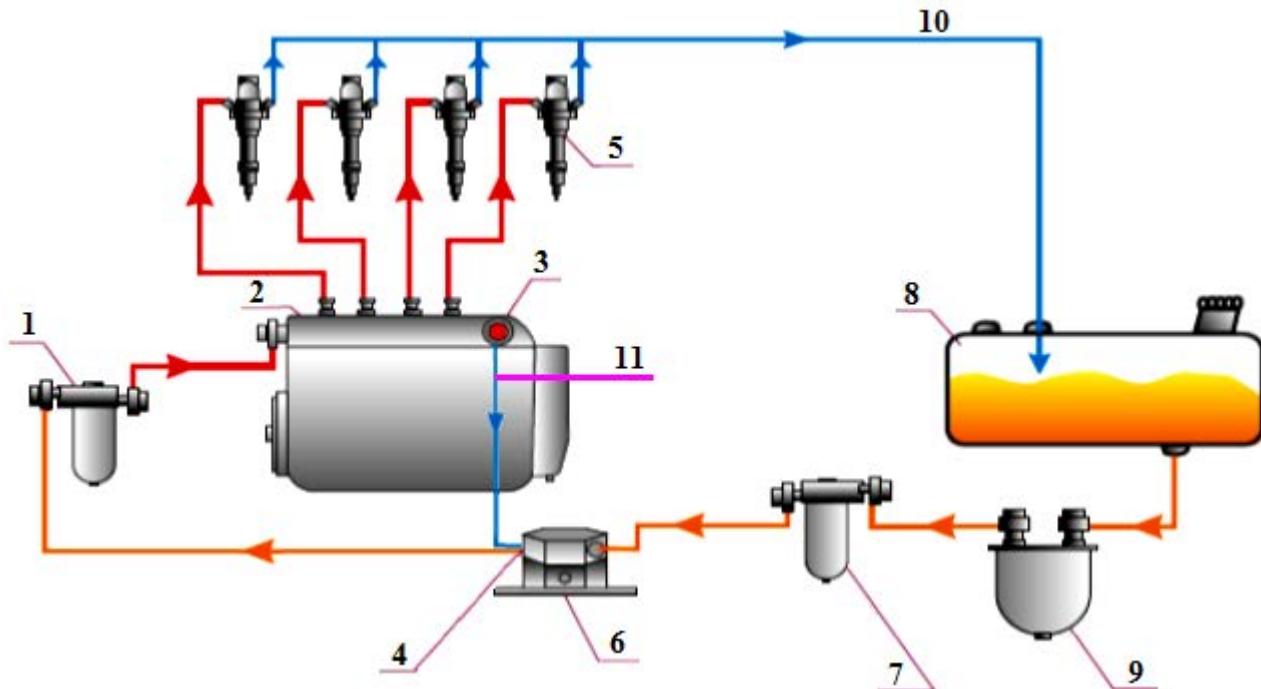


Рис.7. Схема установки датчика Direct "На разрежение" без подкачивающего насоса низкого давления

где 1 – ФТО, 2 – ТНВД, 3 – перепускной клапан, 4 – обратный клапан (опция), 5 –

форсунки, 6 – датчик *Direct*, 7 – дополнительный ФТО, 8 – топливный бак, 9 – ФГО, 10 – излишки топлива (обратка) с форсункой, 11 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

Достоинства схемы "На разрежение":

- минимальное вмешательство в топливную систему;
- простота установки.
- применима на большинстве двигателей.

Недостатки схемы "На разрежение":

- необходим дополнительный ФТО, что повышает стоимость установки;
- повышенная нагрузка на ТНД;
- топливо в баке не подогревается топливом из обратной магистрали (иногда требуется установка дополнительного подогревателя).

5.4.4 Установка датчика Delta по "Дифференциальной" схеме

При дифференциальном измерении схема циркуляции топлива в топливной системе не изменяется. Камера подачи дифференциального датчика расхода 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 Delta по Дифференциальной схеме:

- 1) Установка подающей камеры производится в топливную магистраль после ТНД **(на давление)** (см. рисунок 8).
- 2) Установка подающей камеры производится в топливную магистраль до ТНД **(на разрежение)**. В данном случае **обязательна установка дополнительного ФТО** (см. рисунок 9).

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

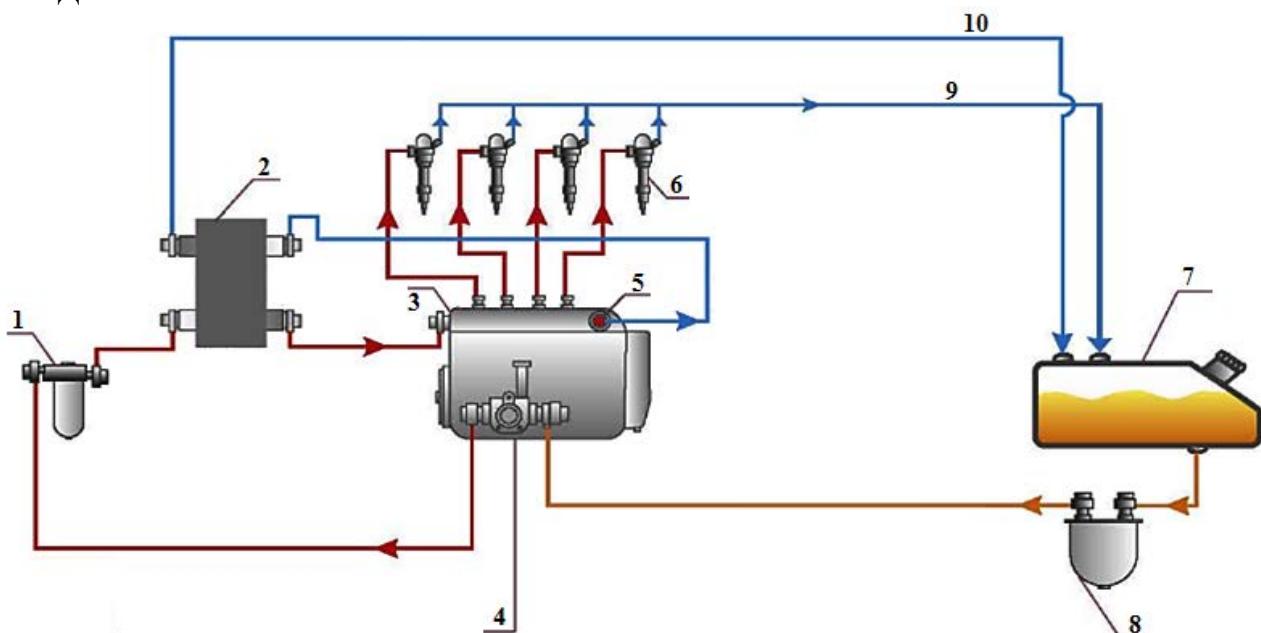


Рис.8. Установка подающей камеры на давление

где 1 – ФТО, 2 – датчик Delta, 3 – ТНВД, 4 – ТНД, 5 – перепускной клапан, 6 – форсунки, 7 – топливный бак, 8 – ФГО, 9 – излишки топлива (обратка) с форсункой, 10 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

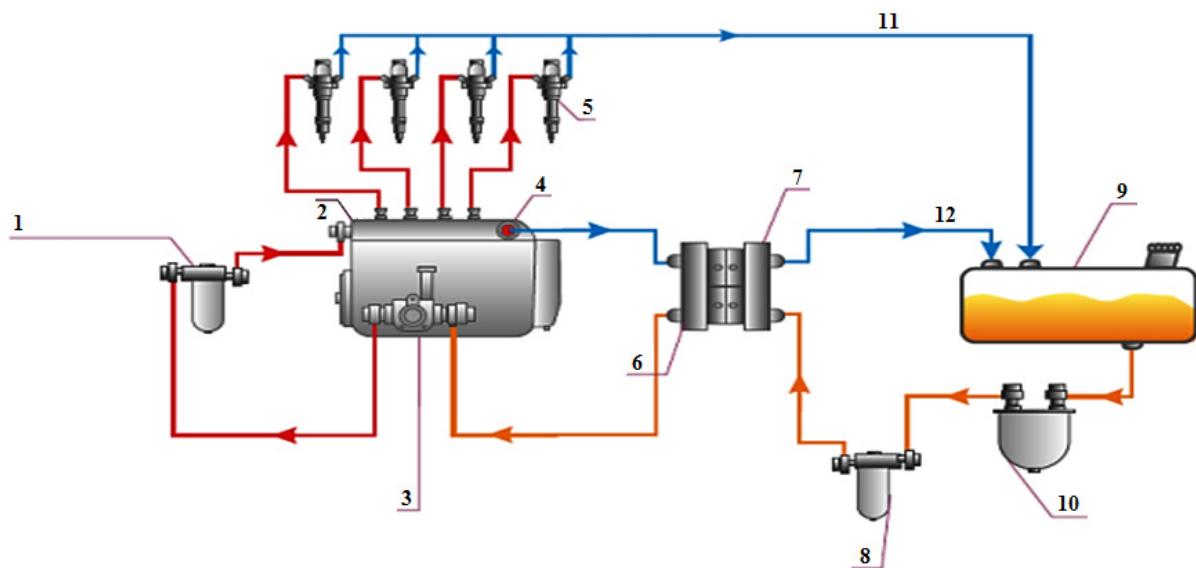


Рис.9 Установка подающей камеры на разрежение

где 1 – ФТО, 2 – ТНВД, 3 – ТНД, 4 – перепускной клапан, 5 – форсунки, 6 – обратный клапан, 7 – датчик Delta, 8 – дополнительный ФТО, 9 – топливный бак, 10 – ФГО, 11 – излишки топлива (обратка) с форсункой, 12 – излишки топлива (обратка) с ТНВД

Достоинства "Дифференциальной" схемы:

- отсутствие изменений в топливной системе;
- возможна установка на гарантийные двигатели.

Недостатки "Дифференциальной" схемы:

- более высокая стоимость;
- более высокая погрешность измерения расхода топлива;
- дополнительный ФТО и EUROSENS повышают нагрузку на ТНД.

ВНИМАНИЕ!

УСТАНОВКА УКАЗАННОГО НА СХЕМЕ ОБРАТНОГО КЛАПАНА НЕОБХОДИМА ТОЛЬКО В СЛУЧАЕ НЕГЕРМЕТИЧНОСТИ ШТАТНОГО ПЕРЕПУСКНОГО КЛАПАНА, КОГДА ПРИ СТОЯНКЕ ТОПЛИВО СПУСКАЕТСЯ В БАК. Установка обратного клапана увеличивает гидравлическое сопротивление и увеличивает нагрузку на ТНВД. Расходомеры Delta не требуют для точного подсчета обязательной установки обратного клапана.

5.4.5 Электрическое подключение

Питание датчиков расхода осуществляется от бортовой сети ТС.

ВНИМАНИЕ!

1) При подключении питания EUROSENS к бортовой сети ТС либо иного объекта необходимо подключать провода питания "+" и масса "-" в тех же точках бортовой сети, к которым подключены соответствующие провода устройства регистрации и отображения.

2) Перед началом работ по электрическому подключению датчика 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.

3) Сигнальный кабель EUROSENS настоятельно рекомендуется укладывать вместе со штатной электропроводкой ТС с обязательной фиксацией его положения стяжками каждые 30 см.

Электрическое подключение EUROSENS производится в соответствии с назначением проводов интерфейсного кабеля согласно паспорту на изделие.

Контакт\pin	Сигнал\circuit	Цвет провода в кабеле\Color wires in the cable
1	VBAT	Зелёный \ green
2	GND	Черный \ black
3	K-LINE/OUT	Голубой \ blue
4	NC	отсутствует
5	NC	отсутствует
6	NC	отсутствует
7	NC	отсутствует

Рис.10. Распиновка проводов в датчиках расхода **EUROSENS X P(PH, PN)**

Контакт\pin	Сигнал\circuit	Цвет провода в кабеле\Color wires in the cable
1	VBAT	Красный \ red
2	GND	Коричневый \ brown
3	K-LINE/OUT	Голубой \ blue
4	RS 232Rx	Черный \ black
5	RS 232Tx	Белый \ white
6	RS 485A	Желтый \ yellow
7	RS 485B	Зелёный \ green

Рис.11. Распиновка проводов в датчиках расхода **EUROSENS X RS**

6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

6.1 Условия проведения ТО

ВНИМАНИЕ!!!

Основным условием успешной эксплуатации датчиков расхода **EUROSENS** является их установка и эксплуатация на технически исправных потребителях топливо. 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 корректной работы датчика **EUROSENS**.

ВСЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДОЛЖНЫ ПРОИЗВОДИТЬСЯ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ ЛИЦАМИ И ОРГАНИЗАЦИЯМИ, ПРОШЕДШИМИ ОБУЧЕНИЕ И ИМЕЮЩИМИ СЕРТИФИКАТ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ДАТЧИКОВ **EUROSENS НА ОБОРУДОВАНИИ, МАТЕРИАЛАМИ И ИНСТРУМЕНТОМ, РЕКОМЕНДОВАННЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЕМ**

6.2 Периодичность проведения ТО

1) ТО-1. Проверка корректности работы.

СРОК: При каждой установке и подключении датчика на ТС:

- установить датчик на ТС в соответствии с п. 3 данной инструкции;
- провести контрольные замеры и заезды;
- заполнить паспорт и гарантийный талон.

2) ТО-2 . Периодическая проверка точностных характеристик датчика.

СРОК: Первое ТО-2 через 36 месяцев, далее - один раз в 12 месяцев

- снять обслуживаемый датчик
- на его место поставить другой из подменного фонда либо штуцер-вставку
- продуть и промыть датчик
- проверить точностные характеристики датчика на технологическом стенде **EUROSENS DETECTOR-01** (либо другом аттестованном оборудовании)
- при необходимости заменить втулку либо кольцо камеры
- обновить ПО
- установить датчик на ТС

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

7. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В случае возникновения неисправностей в работе датчиков расхода EUROSENS, следует обратиться к Вашему поставщику. Ремонт EUROSENS осуществляется только сертифицированными Сервисными Центрами или Производителем. Первичная диагностика Установщиком либо пользователем может производиться согласно алгоритму, приведенному на рис. 12-13 (для Eurosens Direct P(PN)) и на рис. 14-15 (для Eurosens Delta PN). Для выполнения части шагов может потребоваться USB-адаптер Destination 01 либо распломбирование мест подключения расходомера.

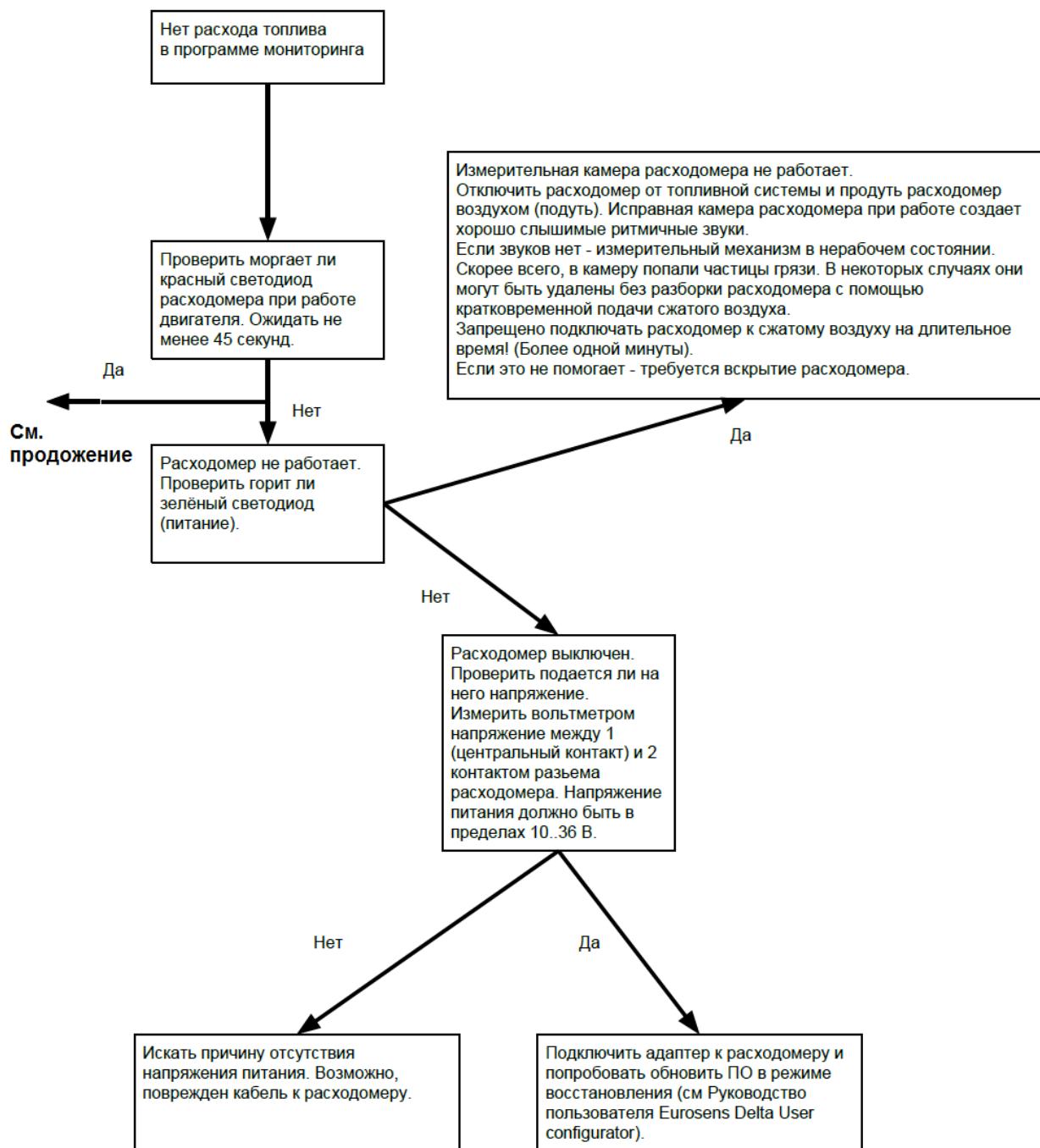


Рис.12. Экспресс-диагностика датчиков расхода **EUROSENS Direct** (Начало)

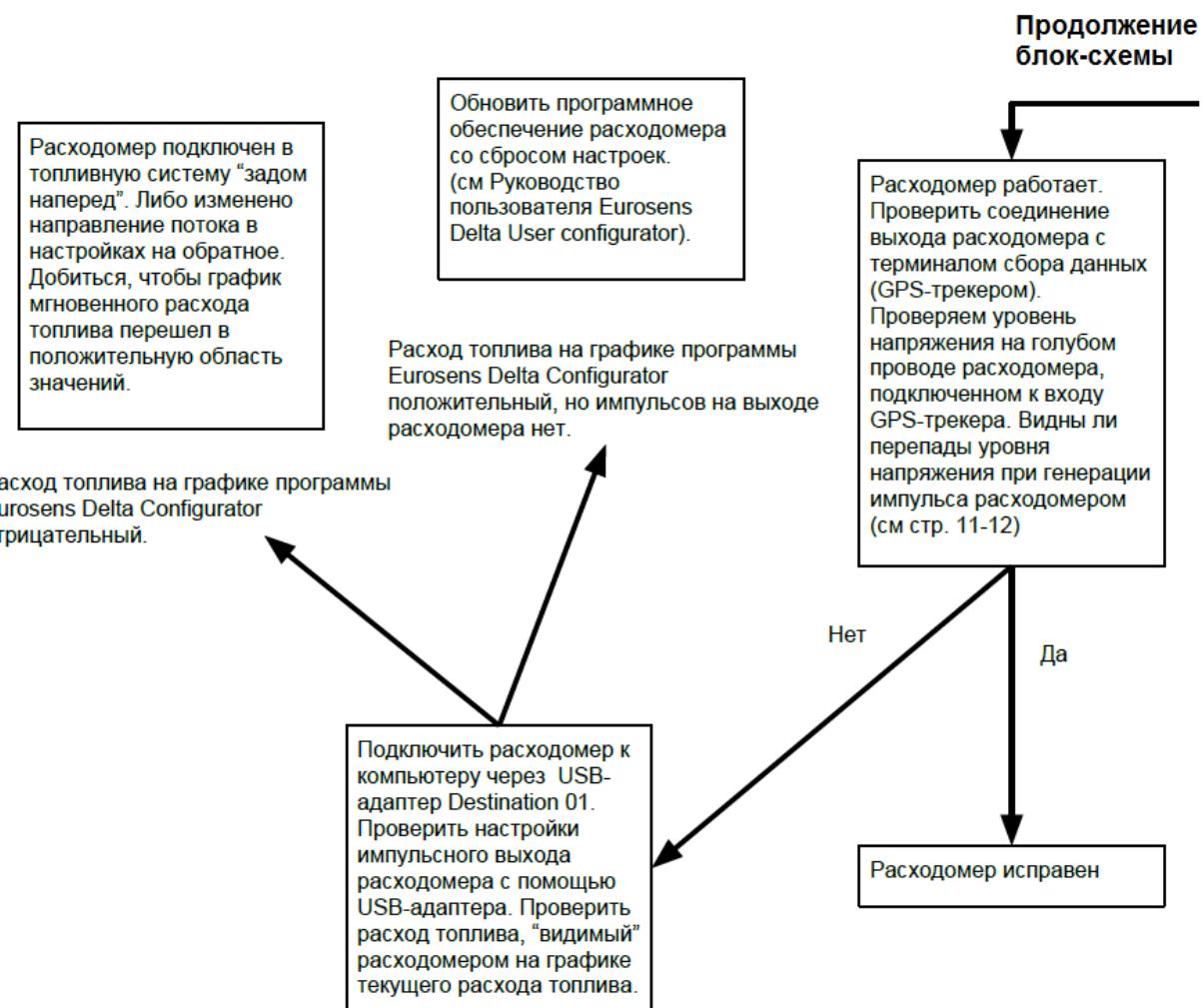
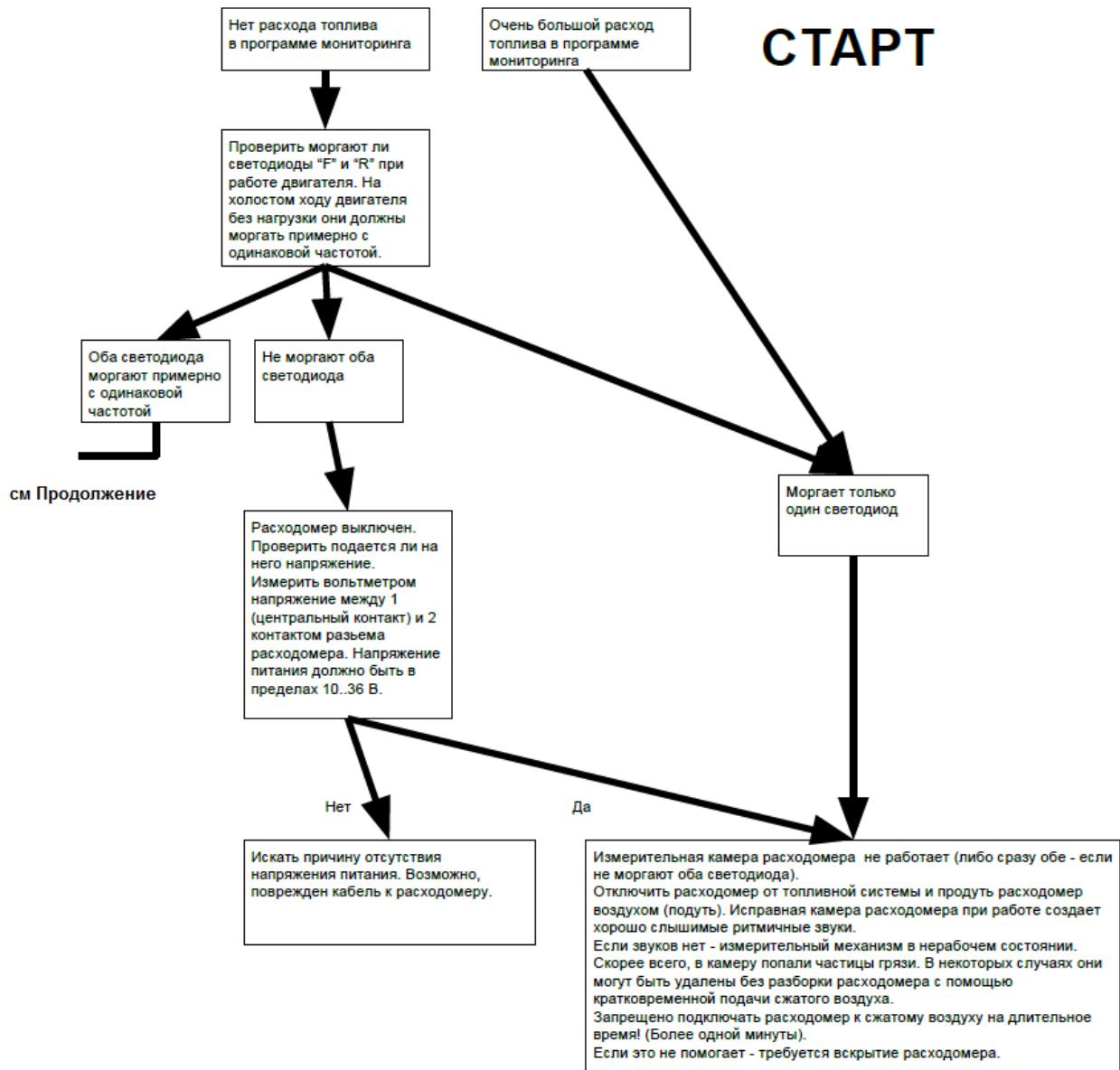


Рис.13. Экспресс-диагностика датчиков расхода **EUROSENS Direct** (Продолжение)ю

Рис.14. Экспресс-диагностика датчиков расхода **EUROSENS Delta** (Начало)

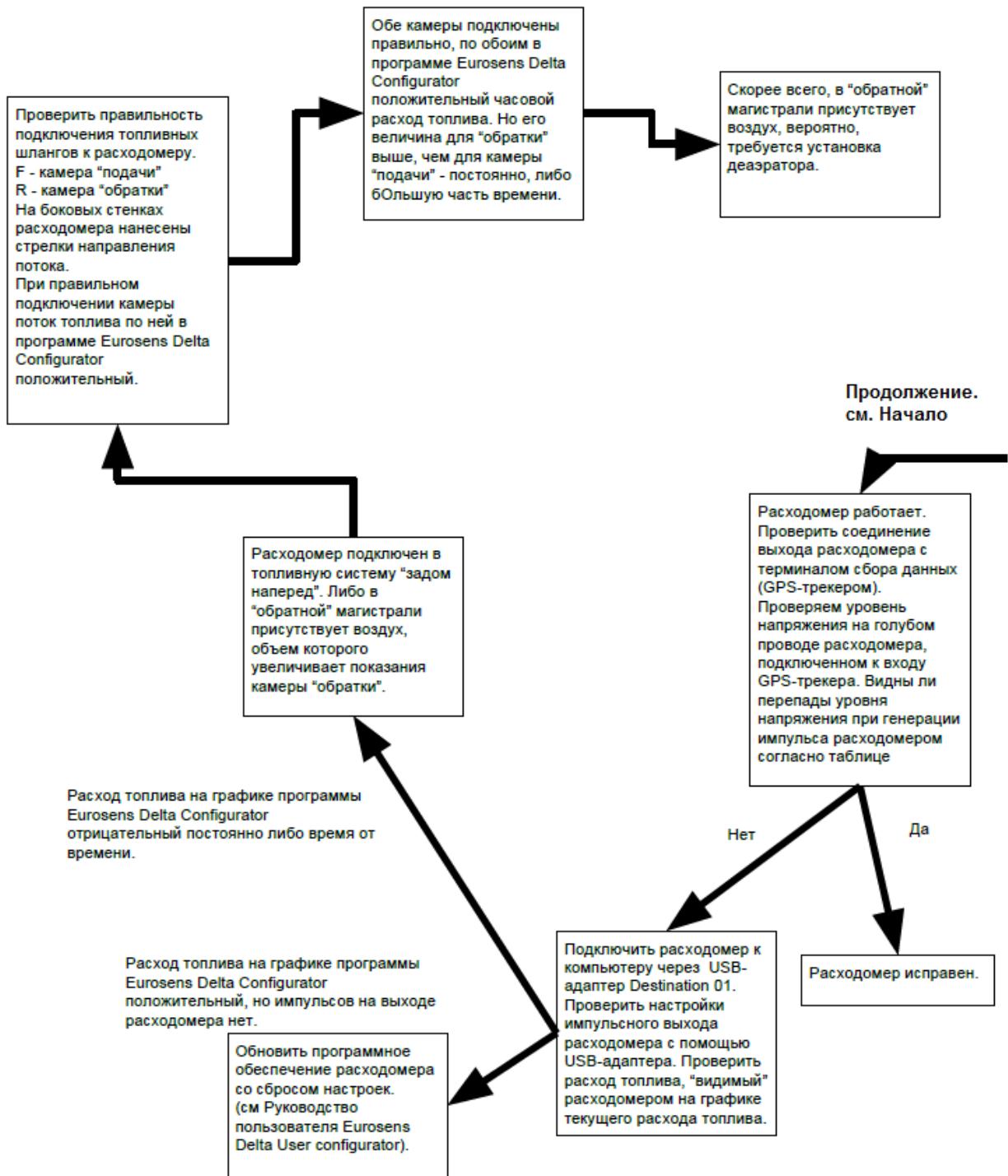


Рис.15. Экспресс-диагностика датчиков расхода **EUROSENS Delta** (Продолжение)

8. ХРАНЕНИЕ

Датчики расхода EUROSENS рекомендуется хранить в закрытых сухих помещениях.

Хранение датчиков расхода EUROSENS допускается только в заводской упаковке при температуре от -50 до +40 °C и относительной влажности до 100 % при 25 °C.

Не допускается хранение датчиков расхода EUROSENS в одном помещении с веществами, вызывающими коррозию металла и/или содержащими агрессивные примеси.

Срок хранения датчиков расхода EUROSENS не должен превышать 12 мес.

9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Датчики расхода 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 датчиками расхода должна быть опломбирована (опечатана).

10. УТИЛИЗАЦИЯ

Датчики расхода 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.

Датчики расхода EUROSENS не содержит драгоценных металлов в количестве, подлежащем учету.

11. ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ

Данные размеры для различных моделей датчиков указаны ниже на рисунках 14, 15.

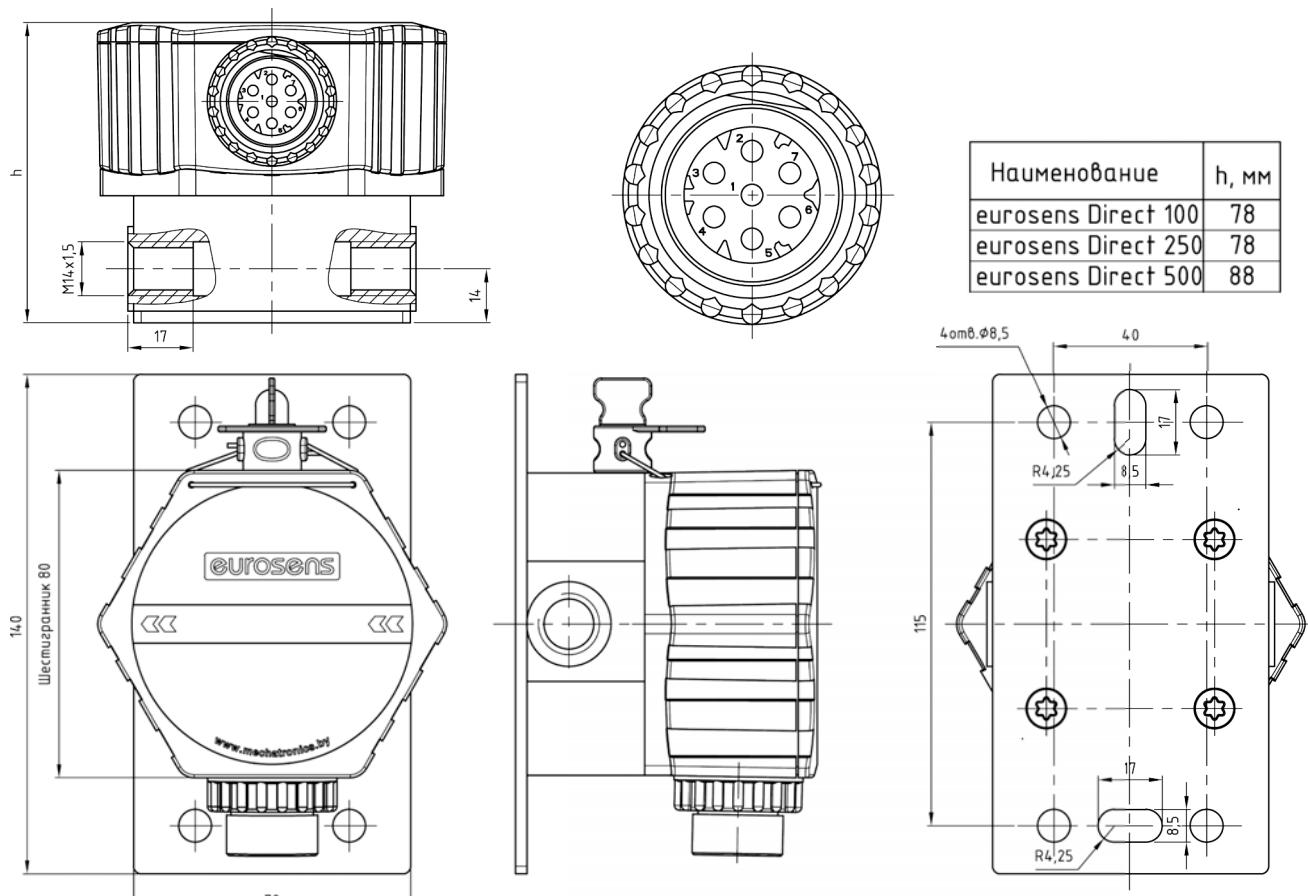


Рис.16. Габаритные и установочные размеры **EUROSENS Direct P (PH, PN, RS)**

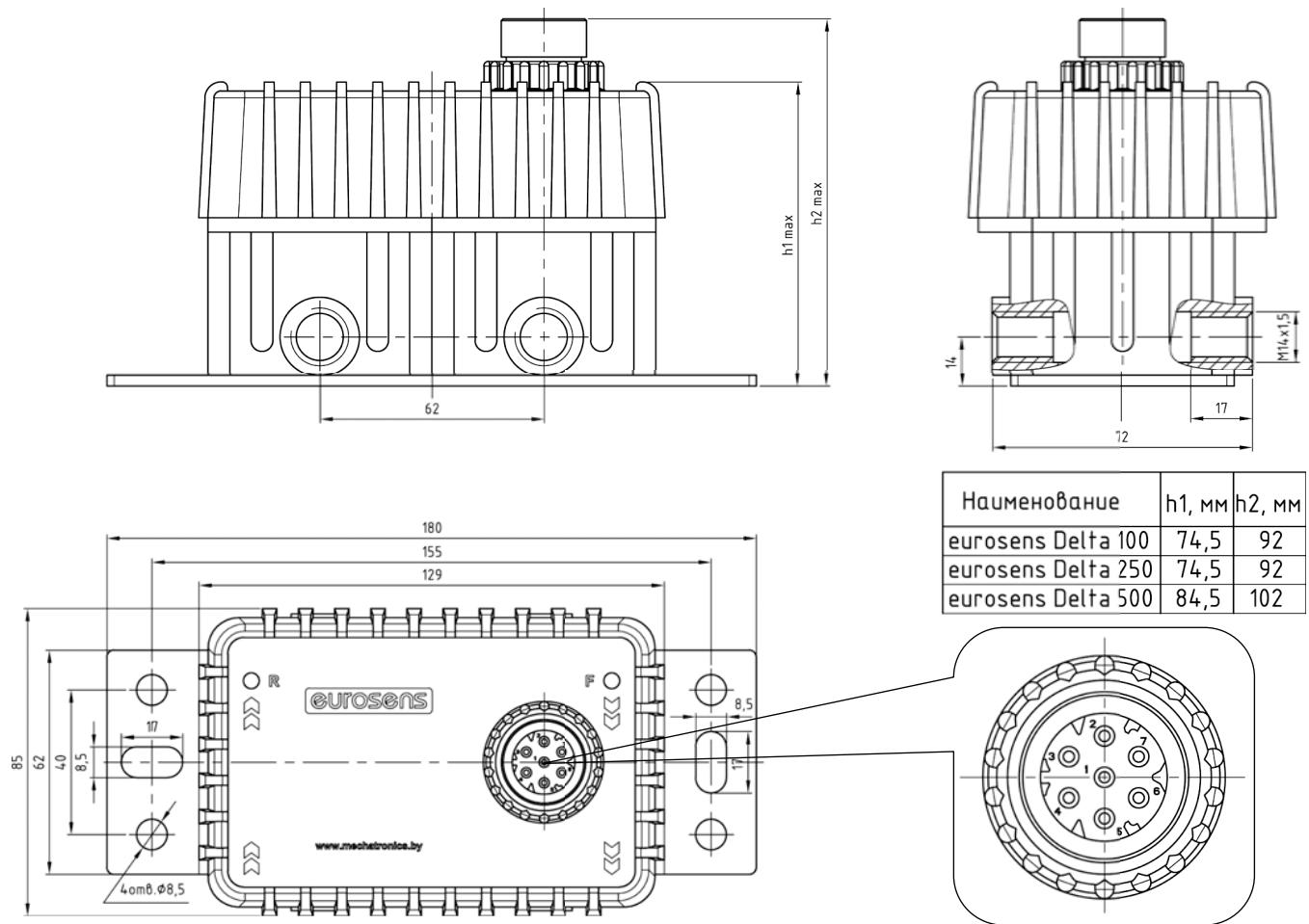


Рис.17. Габаритные и установочные размеры **EUROSENS Delta PN (RS)**, где F – Forward/Подача, R – Return/Возврат