

ЭМ-270.000.  
000.000.00 РЭ

# РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ «ЭМИС-МАГ 270»

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

*Высокая  
точность  
измерений*

*Короткие  
прямые  
участки*

*Измерение  
расхода  
агрессивных  
сред*

*Встроенный  
индикатор*

*Широкий  
типоразмерный  
ряд*

*Измерение  
прямого и  
обратного  
потока*



[www.flow-pro-solution.ru](http://www.flow-pro-solution.ru)

ГК «ЭМИС» Россия,



## Общая информация

В настоящем руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, правила транспортирования и хранения, а также другие сведения, необходимые для обеспечения правильного использования электромагнитных расходомеров ЭМИС-МАГ 270 (далее – «расходомер» или «ЭМ-270»).

Modbus® - сокращенное обозначение Modicon Modbus Protocol и является зарегистрированным товарным знаком Modicon, Inc.

HART® является зарегистрированным торговым знаком HART® Communication Foundation.

ГК «ЭМИС» оставляет за собой право вносить в конструкцию расходомеров изменения, не ухудшающие их потребительских качеств, без предварительного уведомления. При необходимости получения дополнений к настоящему Руководству по эксплуатации или информации по оборудованию ЭМИС, пожалуйста, обращайтесь к Вашему региональному представителю компании или в головной офис.

Любое использование материала настоящего издания, полное или частичное, без письменного разрешения правообладателя запрещается.

### ИНФОРМАЦИЯ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется только на электромагнитные расходомеры ЭМИС-МАГ 270. На другую продукцию ГК «ЭМИС» и продукцию других компаний документ не распространяется.

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35  
Астрахань +7 (8512) 99-46-80  
Барнаул +7 (3852) 37-96-76  
Белгород +7 (4722) 20-58-80  
Брянск +7 (4832) 32-17-25  
Владивосток +7 (4232) 49-26-85  
Волгоград +7 (8442) 45-94-42  
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75  
Ижевск +7 (3412) 20-90-75  
Казань +7 (843) 207-19-05  
Калуга +7 (4842) 33-35-03

Кемерово +7 (3842) 21-56-70  
Киров +7 (8332) 20-58-70  
Краснодар +7 (861) 238-86-59  
Красноярск +7 (391) 989-82-67  
Курск +7 (4712) 23-80-45  
Липецк +7 (4742) 20-01-75  
Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81  
Москва +7 (499) 404-24-72  
Мурманск +7 (8152) 65-52-70  
Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32  
Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65

Новосибирск +7 (383) 235-95-48  
Омск +7 (381) 299-16-70  
Орел +7 (4862) 22-23-86  
Оренбург +7 (3532) 48-64-35  
Пенза +7 (8412) 23-52-98  
Пермь +7 (342) 233-81-65  
Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65  
Рязань +7 (4912) 77-61-95  
Самара +7 (846) 219-28-25  
Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09  
Саратов +7 (845) 239-86-35

Сочи +7 (862) 279-22-65  
Ставрополь +7 (8652) 57-76-63  
Сургут +7 (3462) 77-96-35  
Тверь +7 (4822) 39-50-56  
Томск +7 (3822) 48-95-05  
Тула +7 (4872) 44-05-30  
Тюмень +7 (3452) 56-94-75  
Ульяновск +7 (8422) 42-51-95  
Уфа +7 (347) 258-82-65  
Хабаровск +7 (421) 292-95-69  
Челябинск +7 (351) 277-89-65  
Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [flow.pro-solution.ru](http://flow.pro-solution.ru) | эл. почта: [fwo@pro-solution.ru](mailto:fwo@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b>		
1.1	Назначение и область применения	5
1.2	Устройство и принцип действия	6
1.3	Технические характеристики	8
1.3.1	Характеристики	8
1.3.2	Диапазоны измерений	9
1.3.3	Погрешность измерений	10
1.3.4	Исполнения по давлению	10
1.3.5	Параметры электрического питания	12
1.3.6	Выходные сигналы	12
1.3.6.1	Импульсный/частотный выходной сигнал	12
1.3.6.2	Аналоговый токовый выходной сигнал	13
1.3.6.3	Цифровой сигнал стандарта Modbus	13
1.3.6.4	Цифровой сигнал стандарта HART	14
1.3.6.5	Выход сигнала тревоги	14
1.3.7	Индикатор	14
1.3.8	Материалы	14
1.4	Обеспечение взрывозащиты	17
1.5	Маркировка	19
1.6	Комплект поставки	21
1.7	Карта заказа	23
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ</b>		
2.1	Общие рекомендации по выбору и использованию	26
2.1.1	Выбор исполнения расходомера	26
2.1.2	Учет жидкостей с низкой удельной электропроводимостью	27
2.1.3	Выбор материалов электродов и футеровки	27
2.2	Указания мер безопасности	28
2.3	Монтаж расходомеров на трубопроводе	29
2.3.1	Выбор места установки	29
2.3.2	Ориентация трубопровода	30
2.3.3	Подготовка трубопровода	32
2.3.4	Подготовка полости трубопровода и монтаж расходомера	33
2.3.5	Поворот электронного преобразователя	35
2.3.6	Теплоизоляция	36
2.4	Электрическое подключение	37
2.4.1	Общие правила	37
2.4.2	Обеспечение взрывозащищенности расходомеров при монтаже	38
2.4.3	Рекомендации по подключению	39
2.4.4	Обеспечение пылевлагозащиты	39
2.4.5	Заземление	40
2.5	Эксплуатация и обслуживание	43
2.5.1	Включение/ выключение расходомера	43
2.5.2	Режим измерений	43
2.5.3	Настройка	45
2.5.3.1	Обнуление сумматора	56
2.5.3.2	Журнал изменений	56
2.5.3.3	Установка нуля расходомера	57
2.5.3.4	Установка порога обнаружения пустой трубы	57
2.5.3.5	Пароли	58
2.5.4	Техническое обслуживание	58
2.5.5	Диагностика и устранение неисправностей	59
<b>3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ</b>		
3.1	Транспортирование	60
3.2	Хранение	61
3.3	Утилизация	61

**4 ПОВЕРКА**

61

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

А –	Габаритные и присоединительные размеры и масса	62
Б –	Габаритные и присоединительные размеры электронного блока расходомеров дистанционного исполнения	68
В –	Схема подключения	69
Г –	Чертеж средств обеспечения взрывозащиты	71

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры ЭМИС-МАГ 270 предназначены для измерений объемного расхода электропроводных жидкостей движущихся со скоростью от 0.1 м/с до 10 м/с, в том числе агрессивных жидкостей, двухкомпонентных и загрязненных жидкостей (с включением твердых частиц или суспензий) с минимальной удельной электропроводимостью  $5 \cdot 10^{-4}$  См/м.

Расходомеры ЭМ-270 могут использоваться для технологического и коммерческого в системах автоматического контроля и управления технологическими процессами в энергетике, химической, бумажной и других отраслях промышленности.

Расходомеры могут устанавливаться как на металлические, так и на пластиковые (металлопластиковые) трубопроводы.

Расходомеры могут использоваться для измерения параметров обратного потока с выдачей сигнала направления потока.

Расходомеры предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Расходомеры взрывозащищенного исполнения «ЭМИС-МАГ 270-Ex» имеют комбинированный вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по [ГОСТ Р 51330.1](#), входная и выходная «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по [ГОСТ Р 51330.10](#).

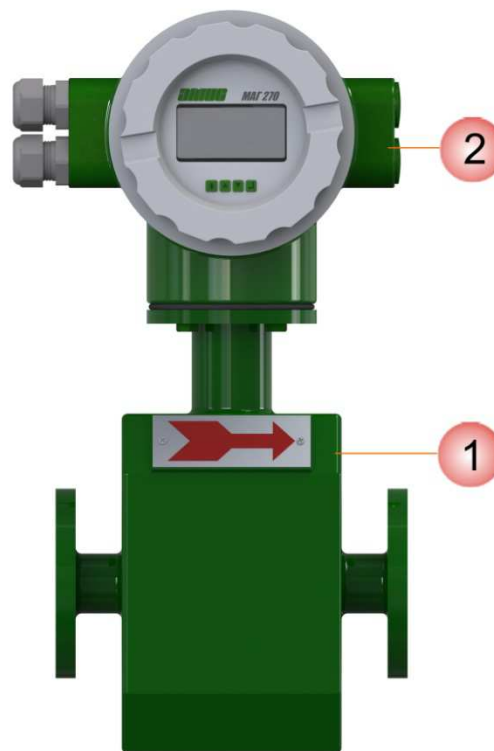
### ИНФОРМАЦИЯ

Расходомер не предназначен для эксплуатации на объектах атомной энергетики.

## 1.2 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Расходомер состоит из следующих основных узлов (*рисунок 1.1*):

- проточная часть (первичный преобразователь) (1);
- электронный преобразователь (2).



**Рисунок 1.1 – Внешний вид расходомера**

Первичный преобразователь расхода устанавливается непосредственно в трубопровод и представляет собой трубу из стали, футерованную изнутри антикоррозийным покрытием, с приваренными к ней фланцами. На трубе установлена катушка индуктивности и два изолированных от трубы электрода.

Электронный преобразователь может быть смонтирован в едином конструктиве с первичным преобразователем (интегральное исполнение расходомера) или располагаться отдельно от него (дистанционное исполнение расходомера).

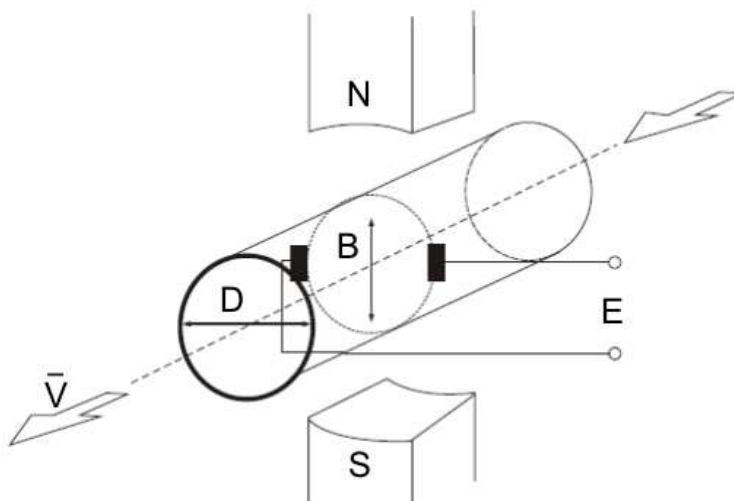
Принцип действия электромагнитного расходомера основан на законе электромагнитной индукции. В жидкости индуцируется ЭДС, при пересечении ею магнитного поля, создаваемого катушкой индуктивности. ЭДС снимается с двух измерительных электродов, контактирующих с жидкостью и расположенных в направлении, перпендикулярном к направлению движения жидкости. Измеряемый сигнал ЭДС подается в электронный преобразователь, где происходит его усиление и вычисление величины скорости потока и расхода, после этого формируются выходные сигналы.

На **рисунке 1.2** приведена принципиальная схема измерения ЭДС. ЭДС индукции  $E$  пропорциональна средней скорости потока жидкости  $V$ , внутреннему диаметру первичного преобразователя  $D$  и магнитной индукции  $B$ . Зная значения  $B$  и  $D$  можно вычислить значение скорости потока и расхода  $Q$ :

$$Q \sim V = E / (k \cdot B \cdot D),$$

где  $k$  – поправочный коэффициент, вводится при калибровке прибора.

Значение ЭДС не зависит от температуры, вязкости и проводимости жидкости при условии, что проводимость превышает значение, указанное в технических характеристиках.



**Рисунок 1.2 – Принципиальная схема генерации ЭДС**

Особенности расходомера:

- прямое измерение объемного расхода электропроводящей жидкости в трубопроводе;
- высокий класс точности и стабильная работа в течение длительного времени;
- долговечность из-за отсутствия в расходомере движущихся частей и деталей, подверженных износу;
- для установки на трубопровод требуются короткие прямые участки трубопровода (5ДУ до места установки расходомера и 3ДУ - после);
- сигнализация незаполненного трубопровода и загрязнения электродов;
- наличие функции «Фильтрации сигнала», предназначенной для устранения сильных электрических помех, содержащихся в сигнале;
- наличие энергонезависимой памяти (срок хранения данных 30 дней), защиты от несанкционированного доступа к данным и настройкам.

## 1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.3.1 **Характеристики** Краткое описание технических характеристик расходомера представлено в **таблице 1.1**.

**Таблица 1.1 - Технические характеристики расходомера**

Характеристика	Значение
Типоразмеры по диаметру условного прохода	15 – 3000 мм
Динамический диапазон измерения расхода	1:100
Погрешность измерения	0,5 %
Исполнения по максимальному давлению измеряемой среды	до 32 МПа
Температура измеряемой среды	от минус 40°С до плюс 180°С
Выходные сигналы	импульсный; частотный; аналоговый токовый 4-20 мА; цифровой сигнал стандарта Modbus RTU; цифровой сигнал стандарта HART
Напряжение питания	24 В постоянного тока; 220 В переменного тока
Взрывозащита	ExiaIIС(T3-T4)X – первичный преобразователь; 1Exd[ia]IICT4X – электронный преобразователь
Атмосферное давление	от 84,0 до 106,7 кПа
Температура окружающей среды	от минус 40°С до плюс 75°С (дистанционное исполнение); от минус 40°С до плюс 50°С (интегральное исполнение)
Относительная влажность, не более	до 90 % (без конденсации влаги, при температуре 35 °С)
Устойчивость к воздействию внешнего магнитного поля	до 400 А/м, 55 Гц
Устойчивость к вибрации	исполнение V3 по ГОСТ Р 52931 (амплитуда смещения 0,35 мм, амплитуда ускорения 49 м/с <sup>2</sup> )
Защита от пыли и влаги	IP65
Интервал между поверками	4 года
Срок службы	не менее 15 лет
Габаритные размеры и масса	См. <b>Приложение А</b>

**Примечание:** Возможно изготовление расходомеров с характеристиками под заказ.



**1.3.2 Диапазоны измерений**

В **таблице 1.2** указаны диапазоны измерения расходов. Погрешность измерений указана в **п.1.3.3**.

Минимальные и максимальные значения расходов  $Q_{\min}$  и  $Q_{\max}$  соответствуют скоростям потока, лежащим в диапазоне 0,1...10 м/с.

**Таблица 1.2 – Диапазоны измерения объемного расхода**

Ду, мм	$Q_{\min}$ , м <sup>3</sup> /ч	$Q_{п1}$ , м <sup>3</sup> /ч	$Q_{п2}$ , м <sup>3</sup> /ч	$Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч
15	0,06	0,19	0,64	6,40
20	0,11	0,34	1,13	11,30
25	0,18	0,53	1,77	17,70
32	0,30	0,87	2,89	28,90
40	0,45	1,34	4,50	45,00
50	0,71	2,13	7,10	71,00
65	1,20	3,57	11,90	119
80	1,80	5,43	18,10	181
100	2,80	8,49	28,30	283
125	4,40	13,30	44,20	442
150	6,40	19,10	63,60	636
200	11,30	33,90	113	1130
250	17,70	53,10	177	1770
300	25,50	76,20	254	2540
350	34,60	104	346	3460
400	45,00	136	452	4520
450	57,00	172	572	5720
500	70,50	212	707	7070
600	100	306	1020	10200
700	140	416	1385	13850
800	180	543	1810	18100
900	230	687	2290	22900
1000	280	849	2830	28300
1200	407	1221	4070	40700
1400	554	1662	5540	55400
1600	724	2172	7240	72400
1800	916	2748	9160	91600
2000	1130	3393	11310	113100
2200	1368	4100	13680	136800

**Примечание:** Диапазоны расходов для расходомеров с Ду > 2200 мм предоставляются по запросу.

### 1.3.3 Погрешность измерений

Пределы допускаемой относительной погрешности по импульсному, частотному и цифровому выходным сигналам, в зависимости от значения расхода, указаны в **таблице 1.3**.

**Таблица 1.3 – Предел допускаемой погрешности измерений  $\delta_0$**

Предел допускаемой относительной погрешности по импульсному и цифровому выходным сигналам, $\delta_0$ , %		
$Q_{max} \geq Q > Q_{п2}$	$Q_{п2} \geq Q > Q_{п1}$	$Q_{п1} \geq Q > Q_{min}$
0,5	1,0	5

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения по каналу “расход – ток” не превышают:

$$\delta_{q1} = \sigma \cdot Q_{max}/Q + \delta_0, \%$$

где  $\sigma$  – приведенная погрешность преобразования сигнала по каналу “расход – ток”;

$Q$  – значение расхода, м<sup>3</sup>/ч;

$Q_{max}$  – максимальный расход согласно паспорту на расходомер, м<sup>3</sup>/ч.

### 1.3.4 Исполнения по давлению

В **таблице 1.4** указаны стандартные исполнения по рабочему давлению для каждого типоразмера.

Возможность изготовления расходомеров нестандартного исполнения по давлению рассматривается специалистами ГК «ЭМИС» с учетом всех условий применения.

Таблица 1.4 – Варианты исполнения по рабочему давлению

ДУ, мм	Рабочее давление, МПа					
	0,6	1,0	1,6-2,5	4,0	6,4-10	15-32
15	•	•	•	•		
20	•	•	•	•		
25	•	•	•	•	С	С
32	•	•	•	•	С	С
40	•	•	•	•	С	С
50	•	•	•	•	С	С
65	•	•	•	•	С	С
80	•	•	•	•	С	С
100	•	•	•	•	С	
125	•	•	•	•		
150	•	•	•	•		
200	•	•	•	С		
250	•	•	•	С		
300	•	•	•	С		
350	•	•	•	С		
400	•	•	•	С		
450	•	•	•	С		
500	•	•	•	С		
600	•	•	•	С		
700	•	•	С			
800	•	•	С			
900	•	•	С			
1000	•	•	С			
1200	•	С				
1400	•	С				
1600	•	С				
1800	•	С				
2000	•	С				
2200	•	С				

• - стандартное исполнение расходомера;

С - по предварительному согласованию;

■ - изготовление невозможно;

### 1.3.5 Параметры электрического питания

Электрическое питание расходомеров осуществляется от внешнего источника питания постоянного тока напряжением 24В или от сети переменного тока напряжением 220В частотой (50±1) Гц. Допустимые параметры цепи питания расходомеров в зависимости от исполнения представлены в **таблице 1.5**.

**Таблица 1.5 - Параметры цепи питания**

Номинальное напряжение	Диапазон допустимых значений напряжения, В	Потребляемая мощность, не более
24 В постоянного тока	от 20 до 36	20 Вт
220 В переменного тока	от 85 до 250	20 В·А

### 1.3.6 Выходные сигналы

Расходомеры имеют следующие выходные сигналы:

- импульсный/частотный сигнал;
- аналоговый токовый сигнал (4-20мА);
- цифровой сигнал стандарта Modbus RTU\*;
- цифровой сигнал стандарта HART по токовой петле\*;
- сигнал тревоги.

\* - исполнение расходомера с двумя цифровыми сигналами стандарта Modbus RTU и HART изготовить невозможно.

Для отображения значений объемного расхода и накопленного объема расходомеры имеют индикатор.

#### 1.3.6.1 Импульсный/частотный выходной сигнал

Переключение между импульсным и частотным выходным сигналами осуществляется в меню Параметры расходомера (**раздел меню № 19, таблица 2.13**)

На частотный выход подается периодический сигнал типа «меандр». Частота сигнала пропорциональна измеренному объемному расходу.

На импульсный выход расходомера подается последовательность импульсов заданного веса, характеризующая объемный расход измеряемой среды, прошедшей через расходомер с момента начала измерения.

Основные параметры импульсного/частотного выхода представлены в **таблице 1.6**.

**Таблица 1.6 - Параметры импульсного/частотного выхода**

Параметры	Значение
Коммутируемое напряжение, В	1,0...24
Максимальный ток в цепи, мА	250
Разомкнутый контакт -ток утечки не более, мА - при напряжении, В	350 36
Замкнутый контакт -сопротивление, Ом, не более	750
Максимальная частота, Гц (для частотного выхода)	5000*

Цена импульса (для импульсного выхода)

см. раздел меню № 21  
**таблица 2.13**

\* - значение максимальной частоты задается в меню Параметры расходомера, раздел меню № 19 (**таблица 2.13**)

Для получения импульсного и частотного выходных сигналов требуется наличие внешнего источника питания.

### 1.3.6.2 Аналоговый токовый выходной сигнал

Значение силы тока в цепи токового выходного сигнала лежит в пределах 4-20 мА. Значение силы тока 4 мА соответствует нулевому расходу. Расход, при котором значение силы тока составляет 20 мА, задается в меню Параметры расходомера (раздел меню № 9, **таблица 2.13**) и по умолчанию соответствует расходу верхнему пределу полного диапазона измерений расходомера Qmax.

Параметры аналогового токового сигнала представлены в **таблице 1.7**.

**Таблица 1.7 - Параметры аналогового токового сигнала**

Параметры	Значение
Пределы диапазона, мА	4...20

Сопrotивление нагрузки, Ом до 750 Ом

### 1.3.6.3 Цифровой сигнал стандарта Modbus

Цифровой сигнал стандарта Modbus соответствует требованиям EIA/TIA-422-B и рекомендациям ITU V.11 и обеспечивает возможность работы в сети и передачу всех измеренных параметров. Параметры цифрового сигнала представлены в **таблице 1.8**.

**Таблица 1.8 - Параметры цифрового сигнала**

Параметры	Значение
Физический уровень	RS-485
Протокол обмена	Modbus RTU
Скорость обмена данными, бит/сек	1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Максимальная дальность передачи, м	300

Формат данных 8 бит, 1 стартовый бит, без контроля на четность, 1 стоповый бит

Через цифровой сигнал передаются следующие параметры:

- серийный номер расходомера;
- скорость потока;
- мгновенный объемный расход;
- накопленный объем в прямом направлении;
- накопленный объем в обратном направлении;
- разность накопленных объемов в прямом и обратном направлениях;
- направление потока;
- время наработки, дата, часы реального времени;
- максимальный расход, соответствующий токовому выходному сигналу 20мА;
- сетевой адрес;
- скорость передачи данных;
- единицы измерения;
- цена импульса;
- максимальная частота по частотному выходному сигналу;

Параметры электрической цепи цифрового сигнала расходомеров взрывозащищенного исполнения приведены в **п.1.4**.

Карта регистров «Modbus» предоставляется по запросу.

### 1.3.6.4 Цифровой сигнал стандарта HART

Частотная модуляция цифрового сигнала с HART протоколом накладывается на токовую петлю 4-20 мА.

Карта регистров «HART» предоставляется по запросу.

### 1.3.6.5 Выходной сигнал тревоги

Для выходного сигнала тревоги используется изолированная схема с открытым коллектором.

Сигнал тревоги по максимальному расходу срабатывает если значение мгновенного объемного расхода выше уставки по верхнему пределу.

Сигнал тревоги по минимальному расходу срабатывает если значение мгновенного объемного расхода ниже уставки по нижнему пределу.

Значения уставок по верхнему и нижнему пределу задаются в меню Параметры расходомера, раздел меню № 25 и раздел меню № 27 (**таблица 2.13**).

Параметры выходного сигнала тревоги представлены в **таблице 1.9**.

**Таблица 1.9 - Параметры выходного сигнала тревоги**

Параметры	Значение
Напряжение в цепи, В, не более	35
Коммутируемый ток, мА, не более	250

### 1.3.7 Индикатор

Встроенный жидкокристаллический индикатор отображает следующие данные:

- мгновенный объемный расход, л/ч или м<sup>3</sup>/ч;
- накопленный объем в прямом направлении, л или м<sup>3</sup>;
- накопленный объем в обратном направлении, л или м<sup>3</sup>;
- разность накопленных объемов в прямом и обратном направлениях, л или м<sup>3</sup>;
- направление потока;
- скорость потока;
- диагностические сообщения.

Управление производится посредством кнопок, расположенных под индикатором. Указания по управлению приведены в **п. 2.5 «Эксплуатация и обслуживание»**.

### 1.3.8 Используемые материалы

Материалы элементов конструкции расходомера приведены в **таблице 1.10**.

**Таблица 1.10 – Материалы элементов конструкции расходомера**

Исполнение	Материал				
	Корпус первичного преобразователя/ фланцы прибора	Прокладки для уплотнения фланцев	Корпус электронного преобразователя	Электрод	Футеровка
-	Углеродистая сталь	ПТФ	Алюминиевый сплав	Согласно заказу, см. <b>таблицу 1.11</b>	Согласно заказу, см. <b>таблицу 1.12</b>
H1	Нержавеющая сталь 08X18H10 (аналог SS304)	ПТФ			
H2	Нержавеющая сталь 03X17H14M2 (аналог SS316L)	ПТФ			

Материалы расходомера, контактирующие с измеряемой средой, должны быть устойчивы к ее агрессивному воздействию.

Материал электродов (**таблица 1.11**) подбирается в зависимости от агрессивности измеряемой среды.

Таблица 1.11 – Материал электродов

Материал	Обозначение по карте заказа	Устойчивость материала к измеряемым средам
Нержавеющая сталь 03X17H14M2	-	Устойчив к слабым органическим и неорганическим кислотам (азотной кислоте, <5%-ной серной кислоте (t=20°C), кипящей фосфорной кислоте, муравьиной кислоте, сернистой и уксусной кислоте), водным растворам щелочей, морской и минерализованной воде.
Сплав Хастеллой С	ХС	Устойчив к азотной кислоте, смеси хромовой и серной кислоты, соляной и серной кислоты, фосфорной кислоте, уксусной и муравьиной кислоте (а так же их солям), кислым солям железа и меди, морской воде.
Сплав Хастеллой В	ХБ	Устойчив к соляной кислоте всех концентраций до температуры кипения, фосфорной и серной кислоте при концентрации до 60%.
Карбид вольфрама	В	Неагрессивные среды, вызывающие износ и выкрашивание поверхностей.
Титан	ТИ	Устойчив к хлоридам и гипохлоритам, кислотам в газообразном состоянии (в том числе к дымящейся азотной кислоте), органическим кислотам, щелочам, морской и минерализованной воде.
Тантал	ТА	Устойчив к агрессивным химическим средам, кипящей соляной кислоте, азотной кислоте, серной кислоте (t=175°C). За исключением плавиковой кислоты, дымящей серной кислоты и едких щелочей.
Платино-иридиевый сплав	ПТ	Устойчив к большинству кислых растворов (в том числе дымящей серной и дымящейся азотной кислоте), щелочам и растворам солей. За исключением соляной кислоты, царской водки и аммония.

Внутренняя поверхность первичного преобразователя футеруется материалом, предохраняющим корпус от коррозии и выполняющим термоизоляционную функцию.

Материал футеровки подбирается в зависимости от диаметра условного прохода Ду и агрессивности измеряемой среды. Возможные материалы футеровки приведены в **таблице 1.12**.

Также в **таблице 1.12** приведена температура измеряемой среды, которую может выдерживать футеровка и электроника расходомера.

Таблица 1.12 – Типы футеровок

Материал	Обозначение по карте заказа	Ду, мм	Измеряемая среда и свойства материала	Т измеряемой среды	
				Интегральное исполнение	Дистанционное исполнение
Полиуретановый каучук (техническая резина)	ПК	25-800	Хорошая износостойкость, но плохое сопротивление кислотам и щелочам.	-20~65°C	-20~65°C
Хлоропреновый каучук (техническая резина)	ХК	50-3000	Высокая износостойкость. Устойчив к водоугольной суспензии и загрязненным средам, слабым кислотам и щелочам, маслу.	0~80°C	0~80°C
Полипропилен	ПП	15-500	Малая теплопроводность и низкое поверхностное натяжение. Устойчив к влиянию слабых кислот и щелочей, минеральным маслам.	0~80°C	0~80°C
Фторированный этилен-пропилен	ФЭП	15-300	Устойчив к соляной, серной, азотной кислоте и царской водке.	-40~80°C	-40~120°C

Материал	Обозначение по карте заказа	Ду, мм	Измеряемая среда и свойства материала	Т измеряемой среды	
				Интегральное исполнение	Дистанционное исполнение
Политетрафторэтилен* (фторопласт – 4)	ПТФ	15-600	Высокая теплостойкость и способность к упругой деформации, низкое поверхностное натяжение. Устойчив к влиянию концентрированных кислот и щелочей.	-20~80 <sup>0</sup> С	-20~120 <sup>0</sup> С
Перфторалкокси (фторопласт – 50)	ПФА	10-300	Устойчив к соляной, серной, азотной кислоте и царской водке. Свойства схожи с ПТФ.	-40~120 <sup>0</sup> С	-40~180 <sup>0</sup> С

\* – Расходомеры, с материалом футеровки политетрафторэтилен, поставляются с защитными кольцами, которые устанавливаются на торцевые поверхности первичного преобразователя и предохраняют выступающую футеровку в процессе монтажа и эксплуатации.

### ВНИМАНИЕ!



Содержание **таблицы 1.11** и **таблицы 1.12** не несет гарантийных обязательств по применению электродов и футеровки. Таблицы носят исключительно рекомендательный характер.



## 1.4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Расходомеры взрывозащищенного исполнения ЭМИС-МАГ 270-Ex с электрическим питанием 24В постоянного тока имеют комбинированный вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ Р 51330.1, входная и выходная «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» по ГОСТ Р 51330.10. Маркировка первичного преобразователя по взрывозащите приведена в **таблице 1.13**.

**Таблица 1.13 – Маркировка уровня взрывозащиты первичного преобразователя**

Температурный диапазон измеряемой среды, °С	Маркировка
от -40 до +120	ExiaIICT4X
от -40 до +180	ExiaIICT3X

Маркировка уровня взрывозащиты электронного преобразователя приведена в **таблице 1.14**.

**Таблица 1.14 – Маркировка уровня взрывозащиты электронного преобразователя**

Исполнение	Температурный диапазон измеряемой среды, °С	Маркировка
Интегральное	от -40 до +120	1Exd[ia]IICT4X

Маркировка взрывозащиты указана на табличке, прикрепленной к корпусу первичного преобразователя расходомера.

Внешний вид табличек приведен в подразделе «**1.5 Маркировка**».

Знак "X" в маркировке взрывозащиты расходомеров указывает на особые условия эксплуатации, связанные с тем, что:

- температура измеряемой среды не должна превышать значений температурного класса расходомеров, установленного в маркировке взрывозащиты;
- взрывозащита обеспечивается при избыточном давлении измеряемой среды, не превышающем максимального значения, допустимого для расходомеров данного исполнения;
- подсоединение внешних электрических цепей к расходомеру необходимо осуществлять через кабельные вводы, соответствующие требованиям ГОСТ Р 51330.1;
- неиспользованный при подключении расходомера кабельный ввод должен быть закрыт заглушкой, поставляемой производителем, либо другой заглушкой, соответствующей требованиям ГОСТ Р 51330.1;
- подключение внешних устройств к цифровому, частотному, импульсному, токовому выходам и питание расходомеров ЭМИС-МАГ 270-Ex должно выполняться в соответствии с ГОСТ Р 51330.

Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка» достигается помещением электрических частей расходомера во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ 51330.1, исключаящую передачу взрыва из расходомера во внешнюю взрывоопасную среду. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается следующими средствами:

- оболочка выдерживает испытание на взрывоустойчивость при значении испытательного давления, равного четырехкратному давлению взрыва;
- осевая длина резьбы и число полных витков в зацеплении резьбовых взрывонепроницаемых соединений оболочки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.1;
- величины зазоров и длин плоских и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.1;
- корпус защитной оболочки соответствует высокой степени механической прочности по ГОСТ Р 51330;
- максимальная температура нагрева поверхности расходомера в условиях эксплуатации не должна превышать значений, указанных в **таблицах 1.13** и **1.14**.

Чертеж средств взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка» приведен в **приложении Г**.

Взрывозащита вида входная и выходная «искробезопасная электрическая цепь уровня «ia» расходомеров обеспечивается следующими средствами:

- внешнее электрическое питание и подключение внешних устройств к цифровому, частотному, токовому выходам расходомеров должно осуществляться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330;

- электрическая нагрузка искрозащитных элементов цепей расходомеров не превышает 2/3 их паспортных значений;

- величины параметров цепей катушки генерации не превышают допустимых значений по ГОСТ Р 51330.10;

- применен барьер искрозащиты на стабилизаторах;

- электрические зазоры и пути утечки соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.10. Прочность изоляции между корпусом защитной оболочки и электрическими цепями выдерживает испытание переменным напряжением с действующим значением 500 В;

- внутренние емкость и индуктивность электрической схемы не накапливают энергию, опасную по искровому воспламенению газовых смесей категории IIC;

- токоведущие соединения и электронные компоненты схемы расходомеров защищены от воздействия окружающей среды оболочкой, обеспечивающей степень защиты IP 65 по ГОСТ 14254.

Входные параметры искробезопасных цепей приведены в **таблице 1.15**.

**Таблица 1.15 - Входные параметры искробезопасных цепей**

Наименование параметра	Значение
Максимальное входное напряжение $U_i$ , В	5
Максимальный входной ток $I_i$ , мА	1

Параметры обмотки катушки индуктивности приведены в **таблице 1.16**.

**Таблица 1.16 – Параметры обмотки катушки индуктивности**

Наименование параметра	Значение
Диаметр провода, мм	0,13
Число витков	500
Сопротивление, Ом	$20 \pm 0,5$

В электронном преобразователе выполнено гальваническое разделение цепей питания катушки генерации от остальных цепей через неповреждаемый трансформатор по ГОСТ Р 51330.10. Изоляция между первичной и вторичной обмотками выдерживает напряжение не менее 1,5 кВ сетевой частоты.

## 1.5 МАРКИРОВКА

Маркировка расходомера производится в соответствии с ГОСТ 12971 на табличках, прикрепленных к расходомеру. Расходомер имеет следующие таблички:

1. Основная табличка прибора интегрального и дистанционного исполнения крепится к корпусу электронного преобразователя.
2. Для расходомеров дистанционного исполнения – дополнительная табличка крепится на первичном преобразователе.

Основная табличка выполнена согласно **рисунку 1.3**.



**Рисунок 1.3 - Основная табличка расходомера**

**Таблица 1.17 – Базовый комплект поставки**

№ на рис.	Пояснение
1	Товарный знак предприятия – изготовителя
2	Наименование прибора
3	Класс точности
4	Заводской номер расходомера
5	Температурный диапазон окружающей среды
6	Дата выпуска
7	Калибровочный коэффициент
8	Знак утверждения типа средства измерения по ПР 50.2.009
9	Степень пылевлагозащиты
10	Маркировка взрывозащиты первичного преобразователя
11	Маркировка взрывозащиты электронного преобразователя
12	Знак взрывозащиты
13	Сведения о производителе
14	Напряжение питания
15	Максимальное давление рабочей среды
16	Температурный диапазон измеряемой среды
17	Поверочный диапазон измеряемых расходов
18	Типоразмер – диаметр условного прохода (Ду)



*Рисунок 1.4 - Табличка с маркировкой первичного преобразователя*

#### ИНФОРМАЦИЯ

Перед монтажом расходомера удостоверьтесь, что информация, приведенная на табличках, соответствует данным в заказе.

## 1.6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Базовый комплект поставки показан на *рисунке 1.5* и в *таблице 1.18*.



*Рисунок 1.5 – Комплект поставки расходомеров*

*Таблица 1.18 – Базовый комплект поставки*

№ на рис.	Пояснение
1	Расходомер ЭМИС-МАГ 270
2	Руководство по эксплуатации
3	Паспорт

Дополнительный комплект поставки показан на *рисунке 1.6* и в *таблице 1.19*.



**Рисунок 1.6 – Дополнительная комплектация**

**Таблица 1.19 – Дополнительная комплектация**

№ на рис.	Пояснение
1	Комплект монтажных частей (фланцы, прокладки, болты, гайки, шайбы) ЭМИС-МАГ 270-КМЧ
2	Монтажная технологическая вставка ЭМИС-ВЕКТА ВТ230
3	Заземляющее кольцо
4	Блок питания
5	Методика поверки

#### ИНФОРМАЦИЯ

При получении расходомера, необходимо:

- проверить состояние упаковки на предмет отсутствия повреждений;
- проверить комплектность поставки;
- сравнить соответствие расходомера модификации, указанной в заказе

В случае повреждения упаковки, несоответствия комплектности или спецификации расходомера, следует составить акт.

## 1.7 КАРТА ЗАКАЗА

Варианты исполнений расходомеров ЭМИС – МАГ 270 представлены в **таблице 1.20**.  
Пример заполнения карты заказа представлен ниже.

ЭМИС- МАГ 270 -	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ex	-	080	-	-	-	ПП	-	ТИ	-	-	-	-
13	14	15										
24	-	М	-	ГП								

Запись при заказе: ЭМИС-МАГ 270-Ex-080-ПП-ТИ-6,4-24-М-ГП

**Таблица 1.20 - Варианты исполнений расходомеров**

1	Взрывозащита
-	без взрывозащиты
Ex	ExiaIIС(ТЗ-Т4)Х (искробезопасная цепь) - для первичного преобразователя 1Exd[ia]IICT4Х (искробезопасная цепь, взрывонепроницаемая оболочка) для электронного преобразователя
Х	спец. заказ
2	Типоразмер
015	Ду15 250 Ду250 1400 Ду1400
020	Ду20 300 Ду300 1600 Ду1600
025	Ду25 350 Ду350 1800 Ду1800
032	Ду32 400 Ду400 2000 Ду2000
040	Ду40 450 Ду450 2200 Ду2200
050	Ду50 500 Ду500 2400* Ду2400
065	Ду65 600 Ду600 2600* Ду2600
080	Ду80 700 Ду700 2800* Ду2800
100	Ду100 800 Ду800 3000* Ду3000
125	Ду125 900 Ду900 Х спец. заказ
150	Ду150 1000 Ду1000
200	Ду200 1200 Ду1200
* - предварительное согласование	
3	Диапазон расхода
-	стандартный, в соответствии с таблицей 1.2
Х	спец. заказ
4	Материал корпуса первичного преобразователя
-	углеродистая сталь
Н1*	нержавеющая сталь 08Х18Н10 (аналог SS304)
Н2*	нержавеющая сталь 03Х17Н14М2 (аналог SS316L)
Х	спец. заказ
* - предварительное согласование	
5	Материал футеровки
ПТФ	политетрафторэтилен (фторопласт-4)
ХК	хлоропреновый каучук (техническая резина)
ФЭП	фторированный этилен-пропилен
ПП	полипропилен
ПФА*	перфторалкокси (фторопласт-50)
ПК*	полиуретановый каучук (техническая резина)
Х	спец. заказ
* - предварительное согласование	

6	Материал электродов
-	нержавеющая сталь 03X17H14M2 (аналог SS316L)
ХС	сплав Хастеллой С
ХБ*	сплав Хастеллой В
В	карбид вольфрама
ТИ	титан
ТА	тантал
ПТ*	платиноиридиевый сплав
Х	спец. заказ

\* - предварительное согласование

7	Соединение с трубопроводом
-	фланцевое
Х	спец. заказ

8	Размещение электронного преобразователя
-	интегральное исполнение – первичный и электронный преобразователь выполнены в едином конструктиве.
Д*	дистанционное исполнение с длиной кабеля 3 м.
ДХХ*	дистанционное исполнение с длиной кабеля ХХ м. Макс. длина – 100 м.

\* - для дистанционного исполнения взрывозащита обеспечивается только для первичного преобразователя

9	Допустимое давление среды
0,6	рабочее давление – 0,6 МПа
1,0	рабочее давление – 1,0 МПа
1,6	рабочее давление – 1,6 МПа
2,5	рабочее давление – 2,5 МПа
4,0	рабочее давление – 4,0 МПа
6,4	рабочее давление – 6,4 МПа
10	рабочее давление – 10 МПа
15	рабочее давление – 15 МПа
25	рабочее давление – 25 МПа
32	рабочее давление – 32 МПа
Х	спец. заказ

10	Температура измеряемой среды
-	стандартная, в соответствии с таблицей 1.12
Х	спец. заказ

11	Погрешность измерения расхода
-	стандартная, в соответствии с таблицей 1.3
Х	спец. заказ

12	Счетчик-индикатор
-	счетчик-индикатор с базовым набором функций
Х	спец. заказ

13	Электрическое питание
24	24 В постоянного тока
220*	220 В переменного тока
Х	спец. заказ

\* - для исполнения без взрывозащиты



14	Выходные сигналы
–	импульсный/частотный выходной сигнал + аналоговый токовый 4-20 мА
М	дополнительно цифровой сигнал стандарта Modbus-RTU
Н	дополнительно цифровой сигнал стандарта HART
Х	спец. заказ
15	Поверка
–	заводская калибровка, тест на давление (на технологические нужды)
ГП	государственная поверка (для коммерческого учёта)

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

#### 2.1.1 Выбор исполнения расходомера

Одним из важнейших условий надежной работы расходомера и получения достоверных результатов измерений является соответствие модификации расходомера параметрам технологического процесса. Перечень сведений о процессе, необходимых для выбора оптимальной модификации расходомера, представлен в **таблице 2.1**.

**Таблица 2.1 – Сведения, необходимые для выбора модификации расходомера**

№ пп	Сведения о процессе
1	Полное название измеряемой среды
2	Состав и процентное содержание жидкостей
3	Состав и процентное содержание твердых включений
4	Состав и процентное содержание газовых включений
5	Плотность измеряемой среды
6	Вязкость измеряемой среды
7	Диапазон расхода измеряемой среды
8	Необходимая точность измерений расхода
9	Температура измеряемой среды в месте измерения расхода
10	Давление в трубопроводе
11	Допустимые потери давления
12	Наличие в системе элементов автоматике и регулирования
13	Диаметр трубопровода
14	Ориентация (наклон) трубопровода в месте измерения расхода
15	Температура окружающей среды вблизи трубопровода
16	Требования по взрывозащите (требуемая маркировка взрывозащиты)

#### ИНФОРМАЦИЯ

Во избежание ошибочного самостоятельного выбора модификации расходомера отправьте заполненный опросный лист ЭМИС на расходомер ближайшему представителю компании.

Выбор типоразмера расходомера осуществляется в соответствии с реальными значениями расхода в трубопроводе, которые могут отличаться от расчетных (проектных) значений. Типоразмер расходомера следует выбирать таким образом, чтобы реальное значение расхода измеряемой среды находилось во второй трети диапазона. Поэтому диаметр условного прохода (Ду) расходомера может быть как равным, так и меньшим, чем условный диаметр трубопровода.

При несовпадении диаметра трубопровода и диаметра условного прохода расходомера могут быть применены конические переходы. Они могут быть изготовлены самостоятельно, при этом, для обеспечения минимальных потерь давления, центральный угол конуса должен составлять не более 15 градусов.

**2.1.2 Учет жидкостей с низкой удельной электропроводимостью**

Расходомер способен измерять объемный расход жидкостей с минимальной удельной электропроводимостью  $5 \cdot 10^{-4}$  См/м.

Расходомер измеряет расход с заданной погрешностью, если процентное содержание непроводящей среды в измеряемой жидкости составляет не более 20 %.

**2.1.3 Выбор материалов электродов и футеровки**

Материал футеровки и электродов выбирается исходя из агрессивности среды. Для большинства неагрессивных сред подходит материал футеровки – ПТФ, материал электродов – нержавеющая сталь 03X17H14M2. Следует учитывать, что существуют ограничения на изготовление футеровок по Ду и по температуре измеряемой среды, которую может выдерживать футеровка. Выбор материала электродов и футеровки должен осуществляться по **таблице 1.11** и в **таблице 1.12**.

## 2.2 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

Эксплуатация расходомеров взрывозащищенного исполнения должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

При проведении монтажных работ опасными факторами являются:

- напряжение питания переменного тока с действующим значением 220В и выше, частотой 50 Гц (при расположении внешнего источника питания расходомера в непосредственной близости от места установки);
- избыточное давление измеряемой среды в трубопроводе;
- повышенная температура измеряемой среды.

При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и ремонта запрещается:

- подключать расходомер к источнику питания с выходным напряжением, отличающимся от указанного в настоящем РЭ;
- использовать электроприборы, электроинструменты без их подключения к шине защитного заземления, а также в случае их неисправности.

К монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию расходомеров должны допускаться лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими устройствами.

Все операции по эксплуатации и поверке расходомеров необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

Монтаж расходомера на трубопровод и демонтаж с трубопровода должны производиться при полном отсутствии избыточного давления в трубопроводе и отключенном напряжении питания. Электрический монтаж также следует производить только при отключенном напряжении питания.

### ВНИМАНИЕ!



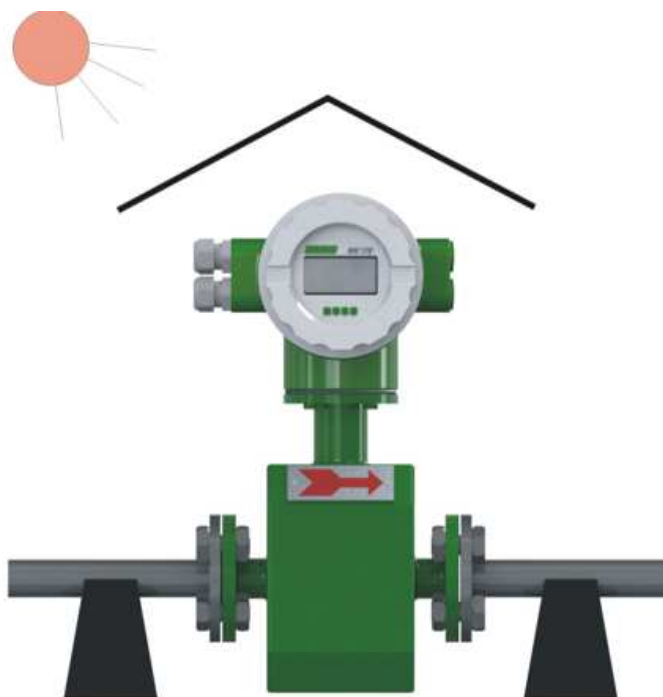
Запрещается эксплуатация расходомера при снятых крышках, а также при отсутствии заземления корпуса.

## 2.3 МОНТАЖ РАСХОДОМЕРОВ НА ТРУБОПРОВОДЕ

### 2.3.1 Выбор места установки

При выборе места установки расходомера ЭМИС-МАГ 270 следует руководствоваться правилами:

- В месте установки расходомера должна отсутствовать сильная вибрация, высокие температуры и сильные магнитные поля. Поэтому не рекомендуется устанавливать расходомер в непосредственной близости от трансформаторов, силовых агрегатов и других механизмов, создающих вибрацию и электромагнитные наводки.
- Расходомер не должен устанавливаться в месте напряжения трубопровода и не должен являться опорой трубопровода.
- Расходомер следует устанавливать в легкодоступных местах. Вокруг расходомера должно быть обеспечено свободное пространство для удобства монтажа и последующего обслуживания.
- Устройство индикации показаний расходомера должно находиться в месте, удобном для считывания данных оператором.
- Выбирать место установки расходомера следует так, чтобы обеспечить минимальную температуру корпуса электронного преобразователя. При прямом солнечном освещении температура корпуса может повышаться на величину до 30 градусов по сравнению с температурой окружающего воздуха, поэтому, если невозможна установка расходомера в тени, необходимо устанавливать солнцезащитный экран.



**Рисунок. 2.1 - Общие требования к месту установки расходомера**

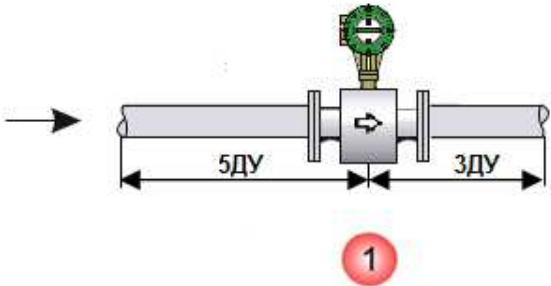
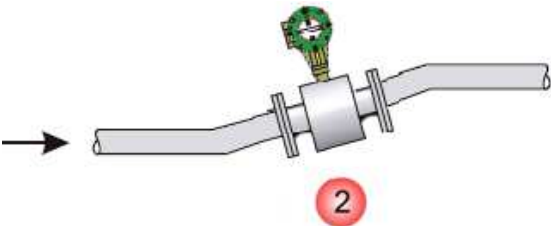
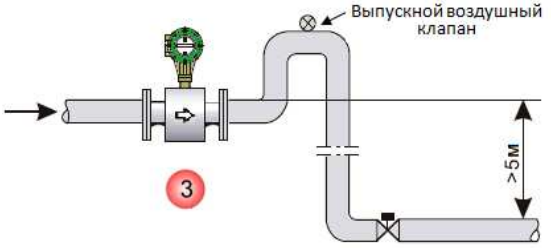
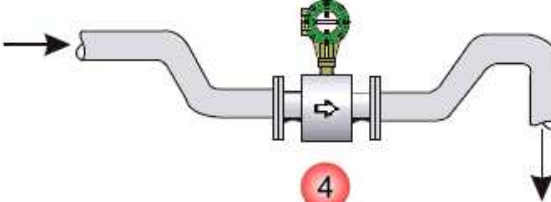
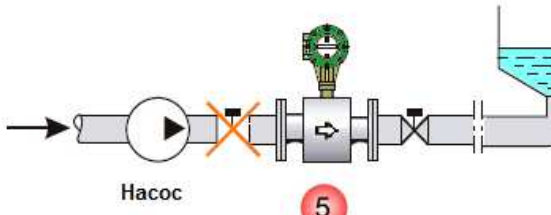
Если в месте установки расходомера присутствует сильная вибрация, напряжение трубопровода или расходомер является опорой трубопровода, то необходимо предусмотреть внешние опоры трубопровода до и после места установки расходомера. Основание опор должно быть надежным.

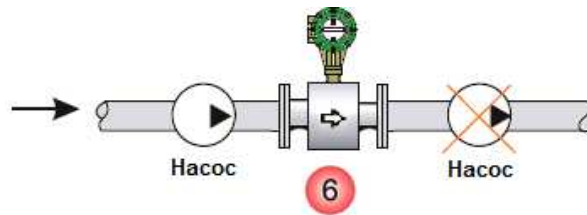
### 2.3.2 Ориентация трубопровода и прямые участки

Расходомер может устанавливаться на горизонтальном, вертикальном или наклонном участках трубопровода. При этом оптимальным является монтаж расходомера на горизонтальном участке.

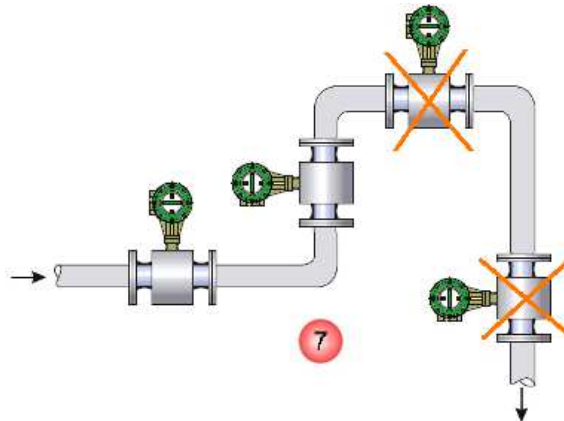
Расходомер следует устанавливать так, чтобы его рабочая полость всегда была заполнена измеряемой жидкостью и чтобы стрелка на корпусе прибора совпадала с направлением потока. Рекомендации по установке приведены в **таблице 2.2**.

**Таблица 2.2 – Рекомендации по установке расходомера ЭМИС-МАГ 270**

Обозначение	Пояснения
	<p>1) Требования к прямым участкам: не менее 5ДУ до и 3ДУ после места установки расходомера</p>
	<p>2) При вертикальной или наклонной ориентации трубопровода рекомендуется устанавливать прибор на участке с направлением потока снизу вверх для улучшения заполнения труб жидкостью</p>
	<p>3) Если отводящий трубопровод расположен на 5 м ниже, чем расходомер, необходимо установить выпускной воздушный клапан выше места установки расходомера.</p>
	<p>4) В случае изгиба трубопровода рекомендуется устанавливать расходомер в нижнем участке трубопровода.</p>
	<p>5) Не рекомендуется устанавливать расходомер вблизи насоса, непосредственно после которого установлен запорный клапан.</p>

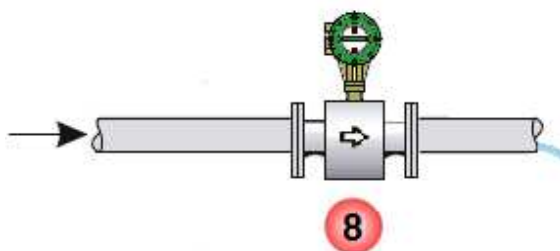


6) Не рекомендуется устанавливать расходомер в непосредственной близости от всасывающего патрубка насоса.



7) Рекомендуется устанавливать расходомер на горизонтальном участке трубопровода, или на вертикальном участке с восходящим потоком.

-Не рекомендуется устанавливать расходомер в наивысшей точке трубопровода (с целью предотвращения сбора газовых включений в полости расходомера) или на вертикальном участке с нисходящим потоком.



8) Запрещено устанавливать расходомер на горизонтальном участке перед участком свободного слива потока, т.к. в этом случае не гарантируется заполнение рабочей полости расходомера.

### 2.3.3 Подготовка трубопровода

Для подготовки к установке расходомера необходимо проделать следующие операции:

- проверить наличие и комплектность монтажных фланцев, крепежных деталей, технологической вставки и их соответствие исполнению расходомера;
- вырезать участок трубопровода длиной  $L_{уст}$

$$L_{уст} = L_{расх} + 2 \cdot L_{пр} + 2 \cdot L_{фл}, \quad (2.1)$$

где  $L_{расх}$  – установочная длина расходомера выбранного типоразмера (см. **приложение А**);

$L_{пр}$  – толщина прокладки;

$L_{фл}$  – толщина ответного фланца за вычетом длины посадки на трубопровод;

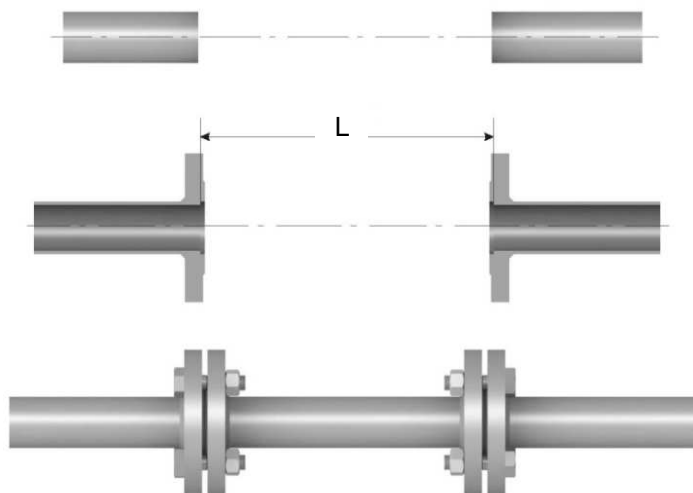
- посадить ответные фланцы на трубопровод;
- используя монтажную вставку, выставить и отцентрировать фланцы и приварить их к трубопроводу.

#### ВНИМАНИЕ!



При монтаже допускается использовать расходомер в качестве монтажной вставки, только если монтаж осуществляется с использованием газовой сварки.

В результате установочное место должно выглядеть в соответствии с **рисунком 2.2**, где длина  $L$  соответствует сумме длины расходомера и толщины обеих прокладок.



**Рисунок 2.2 - Подготовка трубопровода к монтажу расходомера**



### 2.3.4 Подготовка полости трубопровода и монтаж расходомера

Непосредственно перед установкой, необходимо:

- тщательно прочистить трубопровод от окалины, песка, и других твердых частиц;
- произвести осмотр внутренней полости расходомера и удалить из нее твердые механические и другие инородные включения;

Для установки расходомера на трубопровод необходимо проделать следующие операции (см. **рисунок 2.3**):

- повернуть расходомер таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе прибора соответствовало нормальному направлению потока;
- продеть болты через отверстия одного ответного фланца трубопровода и фланца расходомера, надеть шайбы и закрутить гайки. Гайки не следует затягивать;
- установить прокладку между присоединенным ответным фланцем и фланцем прибора и выровнять ее. Рекомендуется избегать выступаний прокладки во внутреннюю полость трубопровода;
- установить на другом фланце прокладку, продеть болты через отверстия ответного фланца трубы и фланца расходомера, надеть шайбы и закрутить гайки. Гайки не следует затягивать;
- затянуть гайки в последовательности, представленной на **рисунке 2.4**. Затягивать резьбу фланцевых болтов следует с усилием, приведенным в **таблице 2.3**;

**Таблица 2.3 – Максимальный момент затяжки фланцевых болтов**

Типоразмер, мм	Давление, МПа	Максимальный момент затяжки, Нм
15	4	5,7
20	4	9,6
25	4	11
32	4	19
40	4	25
50	4	31
65	4	21
80	4	25
100	4	30
125	4	40
150	4	47
200	1,6	45
250	1,6	78
300	1,6	105
350	1,6	115
400	1,6	120
450	1,6	125
500	1,6	130
600	1,6	145
700	1,0	163
800	1,0	219
900	1,0	205
1000	1,0	261

- для дистанционного исполнения расходомера закрепить электронный блок к монтажной стойке, трубе или стене (см. **приложение Б**)

При установке расходомера должны быть минимизированы изгибающие и скручивающие нагрузки на соединения, а также несоосность ответных частей трубопровода.



Рисунок 2.3 - Установка расходомера ЭМИС-МАГ 270 на трубопровод

Таблица 2.4 – Пояснения к рисунку 2.3

№ на рис.	Пояснение
1	Фланцы расходомера
2	Ответные фланцы трубопровода
3	Прокладки
4	Болты
5	Гайки

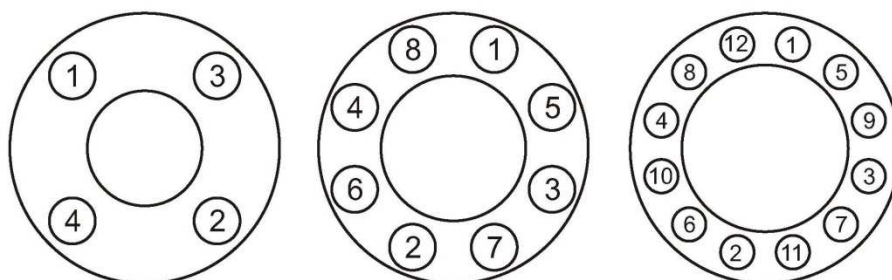
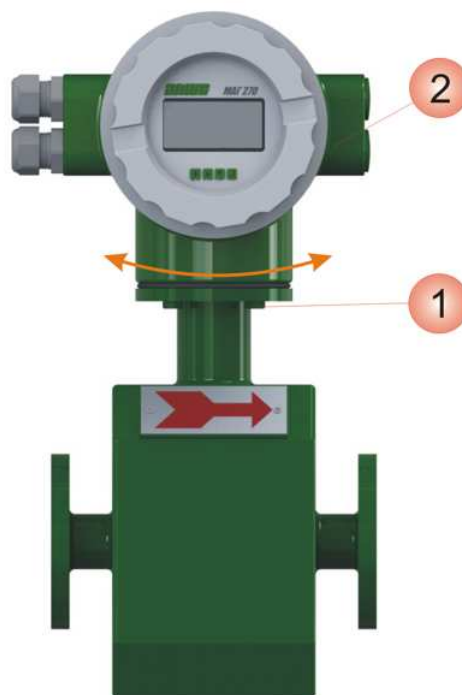


Рисунок 2.4 - Последовательность затяжки болтов фланцев

### 2.3.5 Поворот электронного преобразователя

Если при установке расходомера оказалось, что считывание показаний с дисплея прибора затруднено, т.е. электронный преобразователь повернут в сторону относительно пользователя, то есть возможность развернуть электронный преобразователь на угол  $90^\circ$  или  $180^\circ$  так, чтобы дисплей располагался лицом к пользователю. Для этого необходимо отвернуть 4 болта (1) (см. **рисунок 2.5**). Затем повернуть электронный преобразователь (2) на  $90^\circ$  или  $180^\circ$  в нужном направлении и плотно закрутить эти 4 болта для обеспечения герметичного соединения.



**Рисунок 2.5 – Поворот электронного преобразователя**

#### ВНИМАНИЕ!



Во избежание чрезмерного закручивания проводов внутри расходомера не поворачивайте электронный блок на угол более  $180^\circ$  относительно его первоначального положения.

**2.3.6 Теплоизоляция** В случае необходимости теплоизоляции трубопровода в месте установки расходомера, соблюдайте следующие рекомендации:

- Теплоизоляция не должна выступать за указанную отметку (см. **рисунок 2.6**);
- Электронный преобразователь расходомера не должен находиться в изолированных боксах, т.к. в этом случае возможен перегрев электронных компонентов.



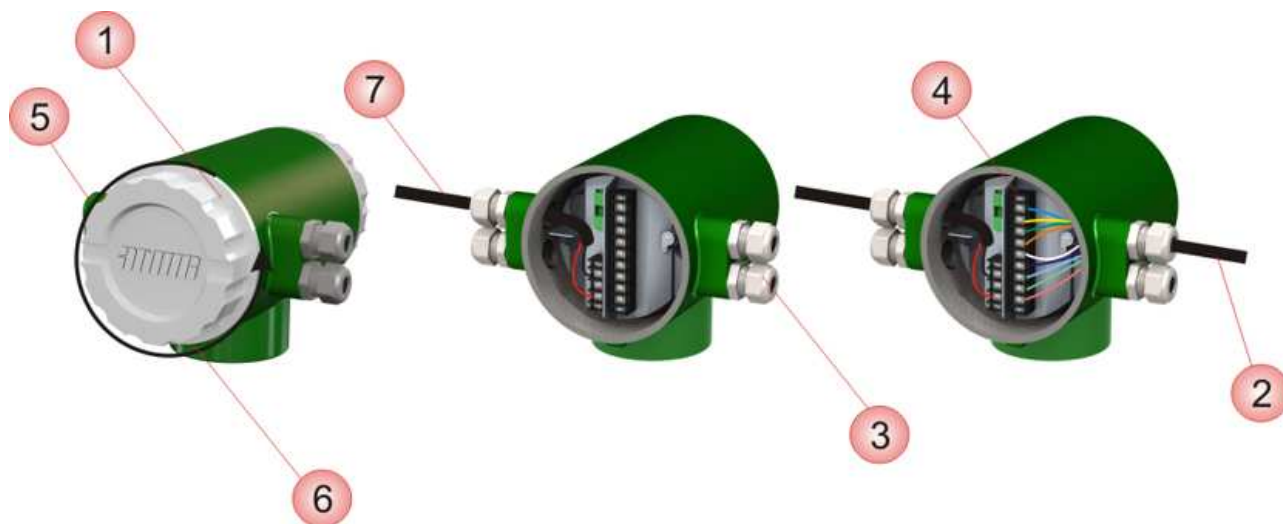
**Рисунок 2.6 – Теплоизоляция расходомера**

## 2.4 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

### 2.4.1 Общие правила

Выполнение электрических подключений производится в следующей последовательности (см. **рисунок 2.7**):

- открутить крышку (1) корпуса электронного преобразователя со стороны, противоположной индикатору;
- провести кабель с сигнальными проводами (2) и кабель питания (7) через кабельные вводы (3);
- ослабить винты клеммной колодки (4);
- выполнить подключения в соответствии со схемой подключения, приведенной в **приложении В**;
- затянуть винты клеммной колодки;
- затянуть зажим кабельного ввода;
- при необходимости установить заглушку (5) вместо неиспользуемого кабельного ввода;
- подключить заземляющий проводник к клемме заземления (6);
- плотно закрутить крышку корпуса электронного преобразователя.



**Рисунок 2.7 – Подключение электронного преобразователя**

**Таблица 2.5 – Пояснения к рисунку 2.7**

№ на рис.	Пояснение
1	Крышка корпуса электронного преобразователя
2	Кабель с сигнальными проводами
3	Кабельные вводы
4	Клеммная колодка
5	Заглушка кабельного ввода
6	Клемма заземления
7	Кабель питания

Длина кабеля питания должна быть не более 100 м с сечением проводов не менее 0,8 мм<sup>2</sup>.

Подключение к токовому и импульсному выходам должно быть выполнено с помощью двухжильного кабеля типа «витая пара» длиной не более 100 м с сечением проводов не менее 0,5 мм<sup>2</sup>.

Для расходомеров дистанционного исполнения первичный и электронный преобразователь соединяются специальным 9-жильным экранированным кабелем длиной не более 100 м.

Схемы подключения расходомера приведены в *приложении В*.

#### ВНИМАНИЕ!



При использовании расходомера во взрывоопасной зоне строго соблюдайте требования по взрывозащите, приведенные в подразделе **2.4.2 «Обеспечение взрывозащищенности расходомеров при монтаже»**.

#### ИНФОРМАЦИЯ

При возникновении трудностей с выбором правильной схемы подключения и параметров цепи, обращайтесь за консультацией к ближайшему региональному представителю ЭМИС.

Вы можете также запросить библиотеку стандартных схем подключения к наиболее распространенным типовым задачам и приборам в Вашем регионе.

#### **2.4.2 Обеспечение взрывозащищенности расходомеров при монтаже**

Монтаж расходомеров во взрывоопасных условиях должен производиться в соответствии с требованиями:

- настоящего РЭ;
- правил ПЭЭП (гл.3.4);
- правил ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ Р 51330.0;
- ГОСТ Р 51330.1;
- ГОСТ Р 51330.10;
- инструкции ВСН332-74/ММСС («Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»);
- других нормативных документов, действующих на предприятии.

При монтаже следует обратить внимание на особые условия эксплуатации, изложенные в подразделе **1.4 «Обеспечение взрывозащиты»**.

Перед монтажом расходомер должен быть осмотрен. Особое внимание следует обратить на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса взрывонепроницаемой оболочки и первичного преобразователя расходомера, наличие заземляющего зажима, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек, состояние подключаемого кабеля.

Неиспользуемый при подключении расходомера кабельный ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем, либо другой заглушкой, сертифицированной в установленном порядке на соответствие требованиям ГОСТ Р 51330.1.

При монтаже необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке. Царапины, вмятины, сколы на поверхностях, обозначенных меткой «Взрыв» на чертеже средств обеспечения взрывозащиты, приведенном в *приложении Г*, не допускаются.

### 2.4.3 Рекомендации по подключению

При осуществлении электрических подключений следует соблюдать нижеуказанные рекомендации:

- жилы проводов должны быть зачищены и закреплены к клеммам таким образом, чтобы исключалось их замыкание между собой или на корпус прибора;
- для питания расходомера и каждого из его выходных сигналов рекомендуется использовать отдельный источник питания или многоканальный источник питания с гальванически развязанными каналами;
- при необходимости расчета нагрузочного сопротивления следует рассчитывать полное сопротивление нагрузки как сумму сопротивлений кабеля, внешнего нагрузочного сопротивления, сопротивления искрозащитных барьеров, нагрузочного сопротивления вторичного оборудования;
- для минимизации помех при передаче аналогового сигнала 4-20 мА и цифрового сигнала, в качестве кабеля рекомендуется использовать экранированную витую пару; заземление кабеля должно быть обеспечено только с одной стороны (рекомендуется со стороны источника питания);
- не рекомендуется прокладывать сигнальный кабель в одном кабелепроводе или открытом желобе с силовой проводкой, а также вблизи мощных источников электромагнитных полей; при необходимости допускается заземление сигнальной проводки в любой точке сигнального контура. Например, можно заземлить отрицательную клемму источника питания. Корпус электроники заземлен на корпус первичного преобразователя.

### 2.4.4 Обеспечение пылевлагозащиты

Расходомер соответствует всем требованиям пылевлагозащиты электрооборудования по категории IP65.

В целях обеспечения требуемой степени защиты, после проведения работ по монтажу или обслуживанию расходомера, должны соблюдаться следующие требования:

- Уплотнения электронного блока не должны иметь загрязнений и повреждений. При необходимости следует очистить или заменить уплотнения. Рекомендуется использовать оригинальные уплотнения от производителя.
- Электрические кабели должны иметь типоразмер, соответствующий кабельному вводу прибора и не должны иметь повреждений.
- Крышка электронного блока и другие резьбовые соединения должны быть плотно затянуты.
- Кабельные вводы должны быть плотно затянуты.
- Неиспользуемые кабельные вводы должны быть закрыты заглушками.
- Непосредственно перед кабельным вводом кабель должен иметь U-образную петлю для исключения попадания жидкости в электронный блок при стекании ее по кабелю.
- Не устанавливайте расходомер таким образом, чтобы кабельные вводы располагались вертикально вверх.



**Рисунок 2.8 - Рекомендации по расположению кабелей и кабельных вводов**

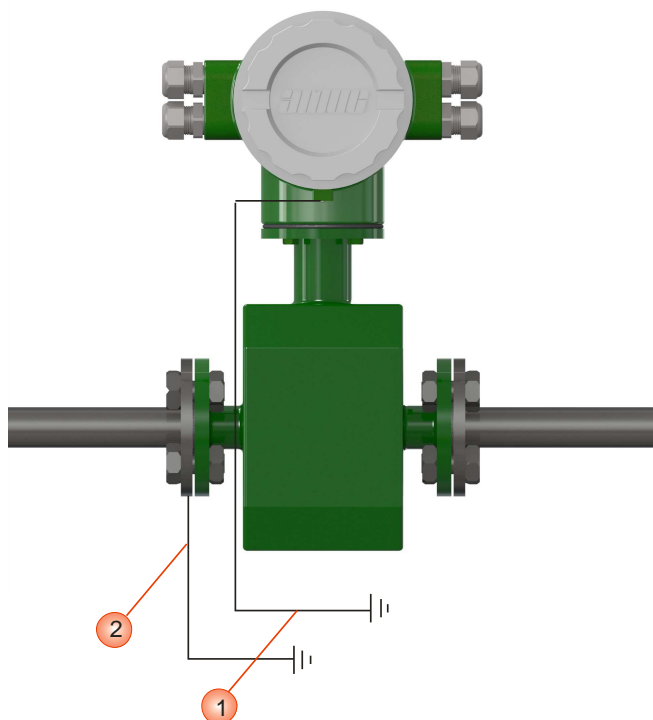
#### 2.4.5 Заземление

Переходные процессы, наведенные молнией, сваркой, мощным электрооборудованием или коммутаторами, могут привести к искажению показаний расходомера или повредить его. В целях защиты от переходных процессов следует обеспечить соединение клеммы заземления, находящейся на корпусе электронного преобразователя, с землёй через проводник, предназначенный для эксплуатации в условиях больших токов.

Для заземления следует использовать медный провод сечением не менее  $2,5 \text{ мм}^2$ . Заземляющие провода должны быть как можно короче и иметь сопротивление не более 1 Ом.

Электронный преобразователь может быть заземлён через трубопровод, если трубопровод обеспечивает заземление.

При установке расходомера необходимо проверить наличие заземляющего провода. При наличии неблагоприятных внешних факторов, необходимо заземлять прибор согласно **рисунку 2.9**.



**Рисунок 2.9 - Заземление расходомера**



Таблица 2.6 – Пояснения к рисунку 2.9

№ на рис.	Пояснение
1	Заземляющий проводник электронного преобразователя
2	Заземляющий проводник первичного преобразователя (поперечное сечение провода не менее 2,5 мм <sup>2</sup> , глубина прокладки провода – не менее 5м)

При установке расходомера на металлическом трубопроводе, на внутренней поверхности трубы не должно быть ржавчины, окалины, краски и других посторонних покрытий.

При установке расходомера на трубопроводе из поливинилхлорида, фторопласта и других пластиковых материалов, на окрашенных трубопроводах или трубопроводах, имеющих внутреннее покрытие, рекомендуется производить заземление согласно **рисунку 2.10**, соединяя заземляющим проводником оба фланца расходомера с заземляющим кольцом.

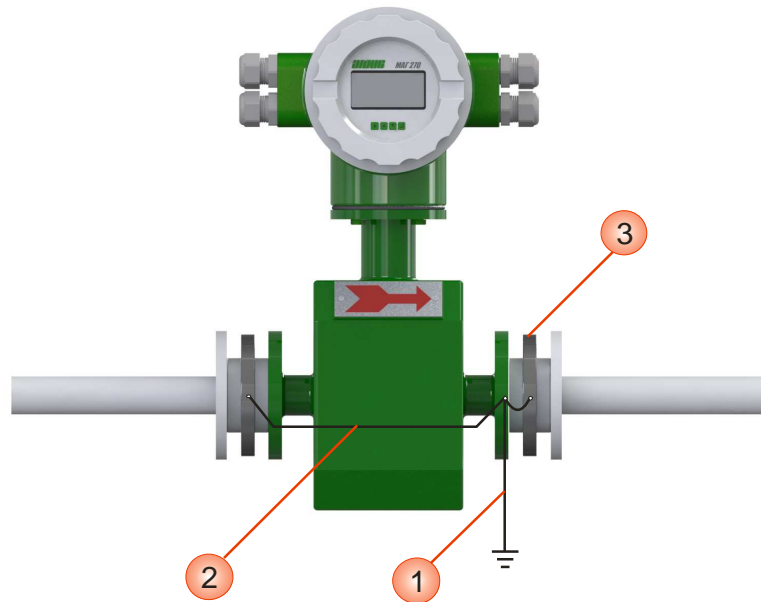


Рисунок 2.10 - Заземление расходомера

Таблица 2.7 – Пояснения к рисунку 2.10

№ на рис.	Пояснение
1	Заземляющий проводник первичного преобразователя (сопротивление R<10 Ом)
2	Заземляющий проводник расходомера
3	Заземляющее кольцо

При установке расходомера на трубопроводе с катодной защитой, фланцы трубопровода охватываются заземляющим проводником согласно **рисунку 2.11**, при этом расходомер должен быть изолирован от трубопровода. Заземление расходомера не производится.

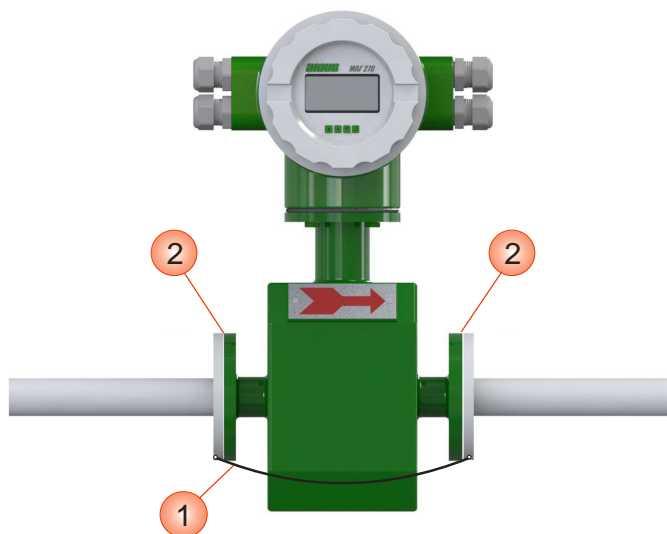


Рисунок 2.11 - Заземление расходомера

Таблица 2.8 – Пояснения к рисунку 2.11

№ на рис.	Пояснение
1	Заземляющий проводник
2	Изоляция (включает в себя изолирующие шайбы, изолирующие втулки и прокладки между фланцами)

#### ВНИМАНИЕ!



На заземляющий проводник не должен наводиться или подаваться потенциал.

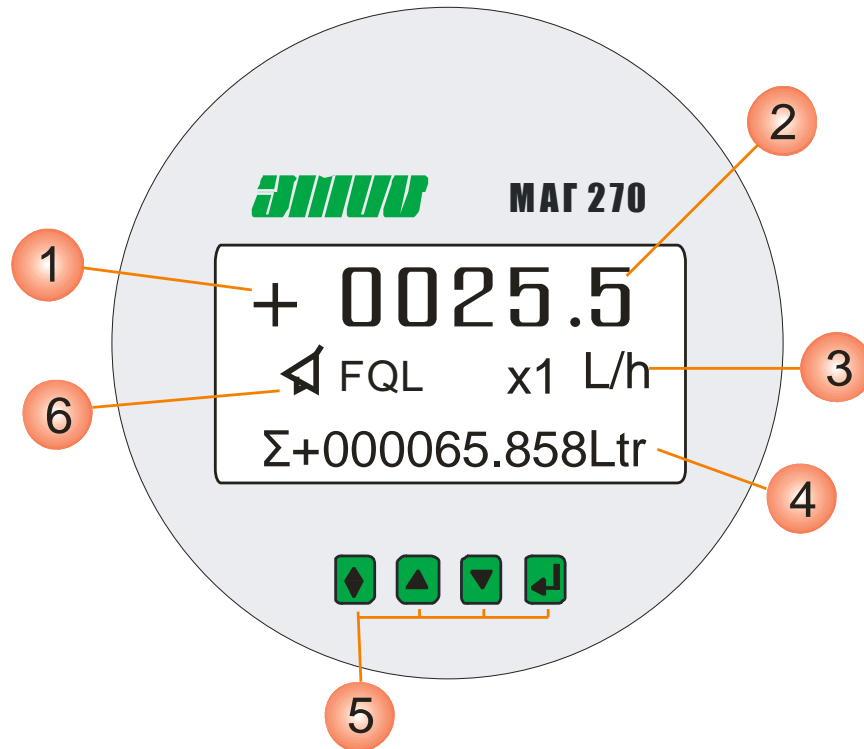
Не используйте один проводник для заземления двух и более приборов.

## 2.5 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

**2.5.1 Включение/выключение расходомера** После подачи питания расходомер производит самодиагностику и, в случае ее успешного завершения, входит в режим измерений: начинает измерять расход, объем жидкости, генерировать выходные сигналы и отображать измеренные значения на индикаторе.

### 2.5.2 Режим измерений

Внешний вид индикатора показан на **рисунке 2.12**.



**Рисунок 2.12 – Внешний вид индикатора**

**Таблица 2.9 – Пояснения к рисунку 2.12**

№ на рис.	Пояснение
1	Знак направления потока: «+» - прямое направление потока «-» - обратное направление потока
2	Мгновенный расход
3	Единицы измерения расхода
4	Информационная строка ( <i>см. таблицу 2.10</i> )
5	Кнопки ( <i>см. таблицу 2.12</i> )
6	Диагностические сообщения ( <i>см. таблицу 2.11</i> )

Переход между параметрами информационной строки осуществляется нажатием кнопки ▼. Элементы информационной строки перечислены в **таблице 2.10**.

Одновременное нажатие кнопок ◆ и ↵ позволяет перейти из режима измерений в режим настройки. Информация о структурной схеме меню расходомера в режиме настройки и описание пунктов меню приведена в **п.п. 2.5.3 Режим настройки**.

Возможные диагностические сообщения, которые появляются на индикаторе, приведены в **таблице 2.11**.

Таблица 2.10 – Параметры информационной строки

Параметр	Формат индикации		Описание
Скорость потока	FLS	XX.XXX m/s	Значение скорости потока, м/с.
Текущий расход в процентах	FQP	XXX.XXX %	Значение текущего расхода в процентах от верхнего предела диапазона расхода. Верхний предел диапазона расхода принимается за 100 %.
Заполненность трубопровода	MTP	XXXXX %	Отображает заполненность трубопровода.
Сигнал тревоги по максимальному расходу	UPPER ALARM		Функция сигнала тревоги по максимальному расходу включена. ( <b>пункт меню № 24, таблица 2.13</b> ).
Сигнал тревоги по минимальному расходу	LOWER ALARM		Функция сигнала тревоги по минимальному расходу включена. ( <b>пункт меню № 26, таблица 2.13</b> ).
Обнаружение пустой трубы	LIQUID ALARM		Функция обнаружения пустой трубы включена ( <b>пункт меню № 22, таблица 2.13</b> ).
	LIQUID NORMAL		Функция обнаружения пустой трубы отключена ( <b>пункт меню № 22, таблица 2.13</b> ).
Питание первичного преобразователя	SYSTEM ALARM		Отсутствует питание первичного преобразователя.
	SYSTEM NORMAL		Питание первичного преобразователя в пределах нормы.
Сумматор объема в прямом направлении	$\Sigma^+$	XXXXXXXX.XX ед.*	Значение накопленного объема в прямом направлении.
Сумматор объема в обратном направлении	$\Sigma^-$	XXXXXXXX.XX ед.*	Значение накопленного объема в обратном направлении.
Разность объемов	$\Sigma^D$	XXXXXXXX.XX ед.*	Значение разности накопленных объемов в прямом и обратном направлении.

\* - единицы измерения (**пункт меню № 16, таблица 2.13**)

Таблица 2.11 – Диагностические сообщения

Формат индикации	Описание
↙ FQH	Значение текущего расхода превышает значение максимальной уставки.
↙ FQL	Значение текущего расхода ниже минимальной уставки.
↙ FGP	Проточная часть расходомера не заполнена измеряемой средой.
↙ SYS	Нет питания первичного преобразователя

### 2.5.3 Режим настройки

На **рисунке 2.13** показана структурная схема меню расходомера в режиме настройки. Описание пунктов меню приведено в **таблице 2.13**.

Переход между пунктами меню и изменение параметров осуществляется посредством кнопок, приведенных в **таблице 2.12**.

Таблица 2.12 – Описание кнопок и их комбинаций

Действие	Описание
▼	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переход между параметрами информационной строки в режиме измерений.</li> <li>Переход между пунктами меню (вниз) в режиме настройки.</li> <li>Уменьшение значения выбранного параметра на единицу.</li> </ul>
▲	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переход между пунктами меню (вверх) в режиме настройки.</li> <li>Увеличение значения выбранного параметра на единицу.</li> </ul>
↵	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вход в любой раздел меню, также нажатие данной кнопки сохраняет изменение параметра.</li> </ul>
◆ + ▼	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перемещение курсора на один символ вправо при изменении какого-либо параметра или при вводе пароля.</li> </ul>
◆ + ▲	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перемещение курсора на один символ влево при изменении какого-либо параметра или при вводе пароля.</li> </ul>
◆ + ↵	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вход в режим настройки.</li> <li>Подтверждение пароля.</li> </ul>
Долгое нажатие ↵	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выход в режим измерений.</li> </ul>

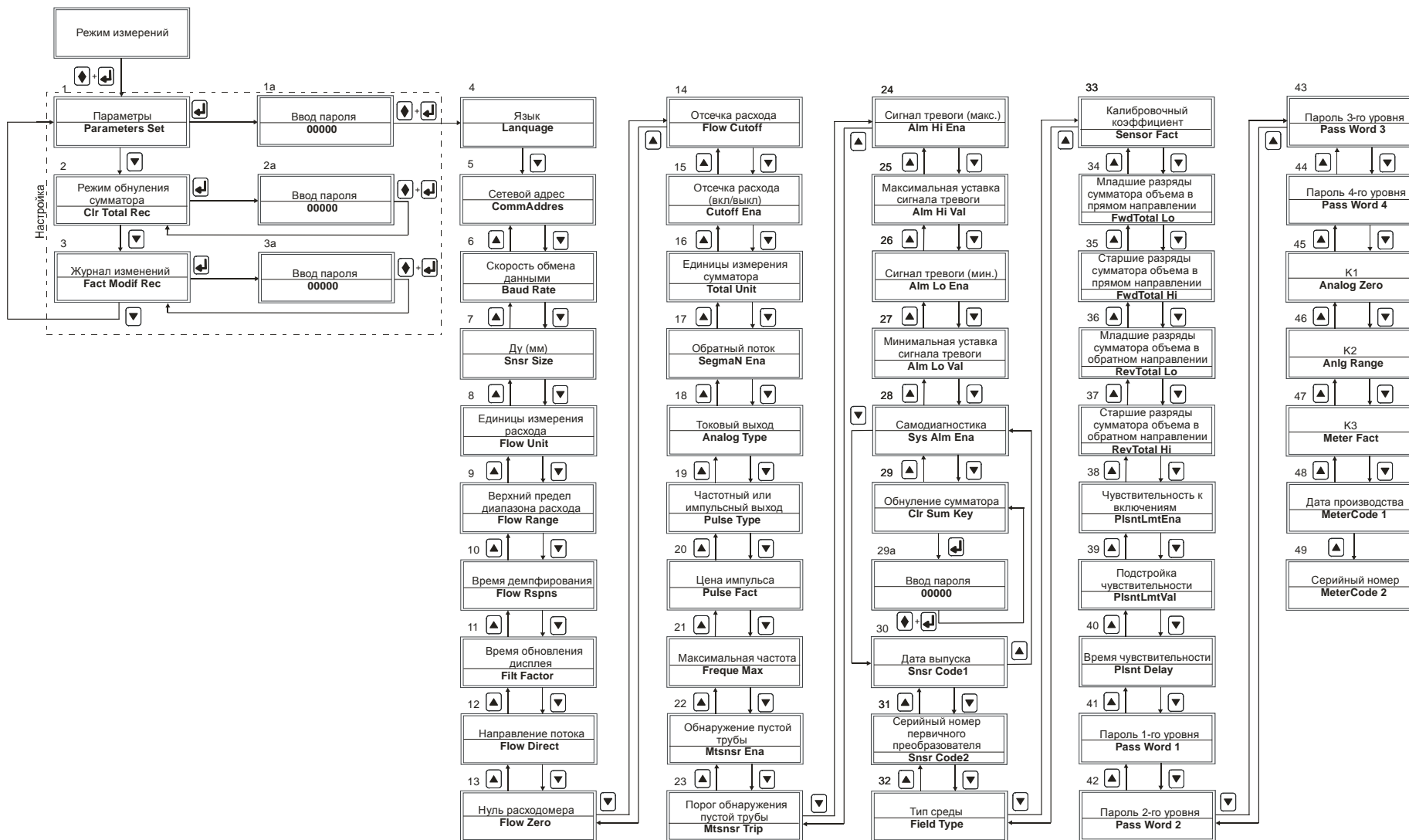


Рисунок 2.13 – Структурная схема меню расходомера в режиме настройки

Таблица 2.13 – Описание пунктов меню

Пункт меню	Параметр	Формат индикации	Кнопки перехода	Описание меню
<b>Подразделы меню в режиме настройки</b>				
Долгое нажатие кнопки ↵ (около 10 секунд) позволяет выйти из режима настройки в режим измерений.				
1	Параметры	Parameters Set	▼ 2 ↵ 1a	Мы можем перейти к другим подразделам меню «Настройки», нажимая ▼ или ▲. Доступ к следующим разделам меню «Параметры» возможен только после нажатия ↵ и после ввода пароля.
1a	Ввод пароля	XXXXXX	◆ + ↵ подтверждение пароля	См. п.п. 2.5.3.5 <b>Пароли</b> .
2	Режим обнуления сумматора	Clr Total Rec	▼ 3 ↵ 4	См. п.п. 2.5.3.1 <b>Обнуление сумматора</b> .
2a	Ввод пароля	XXXXXX	◆ + ↵ подтверждение пароля	См. п.п. 2.5.3.5 <b>Пароли</b> .
3	Журнал изменений	Fact Modif Rec	▼ 1 ↵ войти	Позволяет просматривать историю изменения коэффициентов. см. п.2.5.3.2 <b>Журнал изменений</b> .

Пункт меню	Параметр	Формат индикации	Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля	
<b>Подразделы меню «Параметры» / «Parameters Set»</b>						
Долгое нажатие кнопки ↵ (около 10 секунд) позволяет выйти из подраздела меню «Параметры» в режим настроек.						
4	Язык	Language	ENGLISH	▼ 5 ↵ - изменить	Установленный язык – английский.	2
5	Сетевой адрес	CommAddress	XX	▼ 6 ▲ 4 ↵ - изменить	В данном поле вводится адрес расходомера на шине обмена данными. <i>Диапазон возможных значений: 0~99</i>	2
6	Скорость обмена данными	Baud Rate	300; 600; 1200; 2400; 4800; 9600; 19200; 38400	▼ 7 ▲ 5 ↵ - изменить	Скорость обмена данными по сети Modbus (бит/с). Для редактирования нажмите ↵, курсором выделяется изменяемый параметр. Для выбора каждого последующего значения скорости нажмите ▼ или ▲. Для подтверждения выбора нажмите ↵.	2
7	ДУ (мм)	Snsr Size	XXXX	▼ 8 ▲ 6 ↵ - изменить	Позволяет установить диаметр расходомера. <i>Диапазон возможных значений: 3~3000 мм</i>	2
8	Единицы измерения расхода	Flow Unit	m <sup>3</sup> /h, L/s, L/m, L/h, m <sup>3</sup> /s, m <sup>3</sup> /m	▼ 9 ▲ 7 ↵ - изменить	Позволяет выбрать единицы измерения расхода. <i>Диапазон возможных значений: м3/ч, л/с, л/мин, л/ч, м3/с, м3/мин</i>	2
9	Верхний предел диапазона расхода	Flow Range	XXXXXX	▼ 10 ▲ 8 ↵ - изменить	Позволяет установить верхний предел диапазона расхода. Нижний предел принимается равным 0. Ввод цифр осуществляется изменением значения выделяемой курсором цифры при нажатии кнопки ▼ или ▲. При каждом нажатии значение изменяется на единицу. Для перехода к следующему разряду вправо нажать ◊ + ▼. Для перехода к предыдущему разряду влево нажать ◊ + ▲. Для подтверждения нажмите ↵.	2



Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
10	Постоянная времени	Flow Rspns	XX	▼ 11 ▲ 9 ↵ - изменить	Позволяет установить постоянную времени. Чем больше значение, тем устойчивей сигнал, но ниже скорость обработки данных. <i>Диапазон возможных значений: 1~50 с</i>	2
11	Время обновления дисплея	Filt Factor	0; 10; 15; 30; 60; 90; 120; 150; 180; 240	▼ 12 ▲ 10 ↵ - изменить	Интервал обновления дисплея. Если выбран «0» - то функция отключается. <i>Диапазон возможных значений: 0~240 с</i>	2
12	Направление потока	Flow Direct	Forward Reverse	▼ 13 ▲ 11 ↵ - изменить	Позволяет изменить измеряемое направление потока среды. Прямое направление потока – Forward. Обратное направление потока – Reverse.	2
13	Нуль расходомера	Flow Zero	XXXXX	▼ 14 ▲ 12 ↵ - изменить	Позволяет корректировать плавание нуля расходомера. Установка нуля описана в <b>п.п. 2.5.3.3 Установка нуля расходомера.</b> <i>Диапазон возможных значений: 0~±9999</i>	2
14	Отсечка расхода	Flow Cutoff	XXX.XX%	▼ 15 ▲ 13 ↵ - изменить	Отсечка минимального расхода устанавливается в процентах от верхней границы диапазона расхода. Если данная отсечка включена (см.пункт меню № 15) и значение расхода меньше, чем установленное нами значение, то на выходах нет сигналов расхода, не работают сумматоры. Считается, что поток отсутствует в трубопроводе. <i>Диапазон возможных значений: 0~599.99%</i>	2
15	Отсечка расхода (вкл/выкл)	Cutoff Ena	ENABLE DISABLE	▼ 16 ▲ 14 ↵ - изменить	Позволяет включить (enable) или отключить (disable) отсечку расхода.	2

Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
16	Единицы измерения сумматора	Total Unit	XXXXXX	▼ 17 ▲ 15 ↵ - изменить	Диапазон возможных значений: $0.001\text{м}^3 \sim 1\text{м}^3, 0.001\text{л} \sim 1\text{л}$	2
17	Обратный поток	SegmaN Ena	ENABLE DISABLE	▼ 18 ▲ 16 ↵ - изменить	При включении (enable) данной опции поток учитывается в прямом и обратном направлении. При отключении (disable) – обратный поток не учитывается.	2
18	Токовый выход	Analog Type	X--XXmA	▼ 19 ▲ 17 ↵ - изменить	Позволяет выбрать тип выходного сигнала $4 \sim 20\text{mA}$ или $0 \sim 10\text{mA}$	2
19	Частотный или импульсный выход	Pulse Type	FREQUENCY PULSE	▼ 20 ▲ 18 ↵ - изменить	Позволяет выбрать частотный (frequency) или импульсный (pulse) режим работы выходного сигнала.	2
20	Цена импульса	Pulse Fact	0.001_Ltr 0.01_Ltr 0.1_Ltr 1.0_Ltr 0.001_м <sup>3</sup> 0.01_м <sup>3</sup> 0.1_м <sup>3</sup> 1.0_м <sup>3</sup>	▼ 21 ▲ 19 ↵ - изменить	Для установки цены импульса необходимо в пункте меню № 19 выбрать режим «импульсный» и выбрать цену импульса из диапазона доступных значений. Диапазон возможных значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0.001л/имп;</li> <li>• 0.01л/имп;</li> <li>• 0.1л/имп;</li> <li>• 1.0л/имп;</li> <li>• 0.001м<sup>3</sup>/имп;</li> <li>• 0.01м<sup>3</sup>/имп;</li> <li>• 0.1м<sup>3</sup>/имп;</li> <li>• 1.0 м<sup>3</sup>/имп.</li> </ul>	2

Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
21	Максимальная частота	Freque Max	XXXX	▼ 22 ▲ 20 ↵ - изменить	Позволяет задать значение верхнего предела частоты для частотного или импульсного выходного сигнала. <i>Диапазон возможных значений: 1~5000 Гц</i>	2
22	Обнаружение пустой трубы	Mtsnsr Ena	ENABLE DISABLE	▼ 23 ▲ 21 ↵ - изменить	Позволяет включить (enable) или отключить (disable) обнаружение пустой трубы, при обнаружении пустой трубы на дисплей выводится диагностическое сообщение.	2
23	Порог обнаружения пустой трубы	Mtsnsr Trip	XXXXXX	▼ 24 ▲ 22 ↵ - изменить	Данная опция позволяет установить порог срабатывания сигнала тревоги при обнаружении пустой трубы. Установка порога обнаружения пустой трубы описана в <b>п.2.5.3.4.</b> <i>Диапазон возможных значений: 0~59999 %</i>	2
24	Сигнал тревоги (макс.)	Alm Hi Ena	ENABLE DISABLE	▼ 25 ▲ 23 ↵ - изменить	Позволяет включить или отключить максимальную уставку сигнала тревоги.	2
25	Максимальная уставка сигнала тревоги	Alm Hi Val	XXX.XX%	▼ 26 ▲ 24 ↵ - изменить	Максимальная уставка сигнала тревоги устанавливается в процентах от верхнего предела диапазона расхода. При превышении расходом данной уставки, на выходе формируется сигнал тревоги. <i>Диапазон возможных значений: 0~599.99 %</i>	2
26	Сигнал тревоги (мин.)	Alm Lo Ena	ENABLE DISABLE	▼ 27 ▲ 25 ↵ - изменить	Позволяет включить или отключить минимальную уставку сигнала тревоги.	2

Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
27	Минимальная уставка сигнала тревоги	Alm Lo Val	XXX.XX%	▼ 28 ▲ 26 ↵ - изменить	Минимальная уставка сигнала тревоги устанавливается в процентах от верхнего предела диапазона расхода. Когда значение расхода становится меньшим, чем установленное значение в процентах, выдается сигнал тревоги. <i>Диапазон возможных значений: 0~599.99 %</i>	2
28	Самодиагностика	Sys Alm Ena	ENABLE DISABLE	▼ 29 ▲ 27 ↵ - изменить	Включение (enable) или отключение (disable) функции самодиагностики системы (по умолчанию-включена). Диагностическое сообщение не появится на дисплее при повреждении цепи питания электродов, если данная функция отключена.	2
29	Обнуление сумматора	Clr Sum Key	XXXXX	▼ 30 ▲ 28 ↵ 29a	Позволяет обнулить сумматор. Необходимо повторить ввод пароля в меню «Clr Total Rec».	3
29a	Ввод пароля	XXXXX		-	См. <b>п.п. 2.5.3.5 Пароли</b>	3
30	Дата выпуска	Snsr Code1	XXXXX	▼ 31 ▲ 29 ↵ - изменить	Содержит сведения о дате производства.	4
31	Серийный номер первичного преобразователя	Snsr Code2	XXXXX	▼ 32 ▲ 30 ↵ - изменить	Серийный номер содержит информацию, необходимую для правильной сборки.	4

Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
32	Тип среды	Field Type	TYPE X	▼ 33 ▲ 31 ↵ - изменить	<p>Электронный преобразователь имеет три режима с различной частотой возбуждения. Тип № 1 – самый распространенный и подходящий для большинства случаев. Тип № 2 и тип № 3 – режимы с низкой частотой возбуждения, они лучше подходят для больших диаметров, для измерения воды. Если наблюдается большое плавание нуля, то следует использовать тип № 2 или тип № 3.</p> <p>Измерение должно осуществляться при том же типе среды (режиме), что и при калибровке.</p> <p><i>Диапазон возможных значений: 1~4</i></p>	4
33	Калибровочный коэффициент	Sensor Fact	X.XXXX	▼ 34 ▲ 32 ↵ - изменить	<p>Калибровочный коэффициент устанавливается заводом - производителем. Данный коэффициент нельзя менять без калибровки.</p> <p><i>Диапазон возможных значений: 0~5.9999</i></p>	4
34	Младшие разряды сумматора объема в прямом направлении	FwdTotal Lo	XXXXX	▼ 35 ▲ 33 ↵ - изменить	<p>Позволяет изменять младшие разряды при вводе пароля.</p> <p>Под младшими разрядами понимаются последние 5 цифр сумматора объема.</p> <p><i>Диапазон возможных значений: 00000~99999</i></p>	4
35	Старшие разряды сумматора объема в прямом направлении	FwdTotal Hi	XXXX	▼ 36 ▲ 34 ↵ - изменить	<p>Позволяет изменять старшие разряды при вводе пароля.</p> <p>Под старшими разрядами понимаются первые 4 цифры сумматора объема.</p> <p><i>Диапазон возможных значений: 00000~9999</i></p>	4
36	Младшие разряды сумматора объема в обратном направлении	RevTotal Lo	XXXXX	▼ 37 ▲ 35 ↵ - изменить	<p>Позволяет изменять младшие разряды при вводе пароля.</p> <p>Под младшими разрядами понимаются последние 5 цифр сумматора объема.</p> <p><i>Диапазон возможных значений: 00000~99999</i></p>	4

Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
37	Старшие разряды сумматора объема в обратном направлении	RevTotal Hi	XXXX	▼ 38 ▲ 36 ↵ - изменить	Позволяет изменять старшие разряды при вводе пароля. Под старшими разрядами понимаются первые 4 цифры сумматора объема. <i>Диапазон возможных значений: 00000~9999</i>	4
38	Чувствительность к включениям	PlsntLmtEna	ENABLE DISABLE	▼ 39 ▲ 37 ↵ - изменить	Включение (enable) или отключение (disable) функции подстройки чувствительности при измерении суспензий и сред, содержащих значительный процент твердых включений. Включение данной опции позволяет компенсировать влияние частиц на измерения, путем пересчета.	4
39	Подстройка чувствительности	PlsntLmtVal	X.XXXm/s	▼ 40 ▲ 38 ↵ - изменить	Позволяет, при помощи десяти коэффициентов по скорости, задать коррекцию чувствительности для измерения сред с высоким числом абразивных включений. Меньший коэффициент позволяет обеспечить большую точность съема сигнала. Оптимальное значение установлено по умолчанию. <i>Диапазон возможных значений: 0.010~0.800м/с</i>	4
40	Время чувствительности	Plsnt Delay	XXXXmS	▼ 41 ▲ 39 ↵ - изменить	Оптимальное время для надежного и достоверного съема сигнала с электродов. Оптимальное значение установлено по умолчанию. <i>Диапазон возможных значений: 400~2500мс</i>	4
41	Пароль 1-го уровня	Password 1	XXXXXX	▼ 42 ▲ 40 ↵ - изменить	Позволяет изменять пароль 1 уровня. Функция доступна только после ввода пароля 5-го уровня. <i>Диапазон возможных значений: 00000~99999</i>	5
42	Пароль 2-го уровня	Password 2	XXXXXX	▼ 43 ▲ 41 ↵ - изменить	Позволяет изменять пароль 2 уровня. Функция доступна только после ввода пароля 5-го уровня. <i>Диапазон возможных значений: 00000~99999</i>	5

Пункт меню	Параметр	Формат индикации		Кнопки перехода	Описание меню	Уровень пароля
43	Пароль 3-го уровня	Password 3	XXXXX	▼ 44 ▲ 42 ↵ - изменить	Позволяет изменять пароль 3 уровня. Функция доступна только после ввода пароля 5-го уровня. <i>Диапазон возможных значений: 00000~99999</i>	5
44	Пароль 4-го уровня	Password 4	XXXXX	▼ 45 ▲ 43 ↵ - изменить	Позволяет изменять пароль 4 уровня. Функция доступна только после ввода пароля 5-го уровня. <i>Диапазон возможных значений: 00000~99999</i>	5
45	K1	Analog Zero	X.XXXX	▼ 46 ▲ 44 ↵ - изменить	Служебный параметр	5
46	K2	Anlg Range	X.XXXX	▼ 47 ▲ 45 ↵ - изменить	Служебный параметр	5
47	K3	Meter Fact	X.XXXX	▼ 48 ▲ 46 ↵ - изменить	Служебный параметр	5
48	Дата производства	MeterCode 1	XXXXX	▼ 49 ▲ 47 ↵ - изменить	Дата производства электронного блока	5
49	Серийный номер	MeterCode 2	XXXXX	↵ - изменить ▲ 48	Серийный номер расходомера	5

### 2.5.3.1 Обнуление сумматора

Для обнуления сумматоров следует проделать следующие действия:

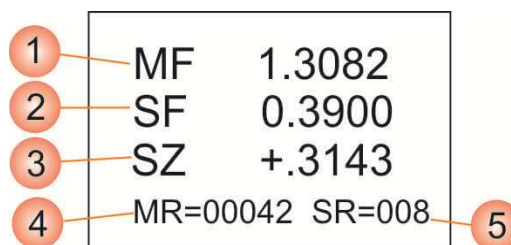
- Перейти из режима измерений в режим настройки нажатием кнопок  $\blacklozenge + \blacktriangleleft$ ;
- Войти в меню «Параметры» (см. пункт меню № 1 в **таблице 2.13**);
- Ввести пароль 3-го уровня в пункте меню № 29 (см. **таблицу 2.13**);
- Выйти из меню «Параметры» в режим измерений долгим (около 10 секунд) нажатием кнопки  $\blacktriangleleft$ ;
- Войти в режим обнуления сумматора (Clr Total Rec) (см. пункт меню № 2 в **таблице 2.13**);
- Ввести пароль 3-го уровня в пункте меню № 2a (см. **таблицу 2.13**);

### 2.5.3.2 Журнал изменений

Изменения коэффициентов регистрируются в журнале изменений. Внешний вид журнала изменений показан на **рисунке 2.14**. Пояснения к рисунку приведены в **таблице 2.14**.

Между страницами журнала изменений (5) можно перемещаться путем нажатия кнопок  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$ .

Просмотр старых коэффициентов доступен на предыдущих страницах журнала изменений.



**Рисунок 2.14 – Журнал изменений**

**Таблица 2.14 – Журнал изменений**

№ на рис.	Пояснение
1	КЗ (Meter Factor)
2	Калибровочный коэффициент (Sensor Factor)
3	Поправка нуля расходомера
4	Количество изменений коэффициентов
5	Порядковый номер страницы

В журнале изменений фиксируются значения новых установленных коэффициентов (1) и (2), и значение поправки, которое вводит пользователь для корректировки нуля расходомера (3).

Количество изменений (4) показывает сколько раз изменялись коэффициенты. При изменении одного коэффициента, количество изменений увеличивается на единицу.

Согласно **рисунку 2.14** коэффициенты менялись 42 раза.

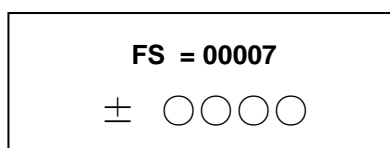


### 2.5.3.3 Установка нуля расходомера

Для того чтобы установить нуль расходомера необходимо выполнить следующие действия:

- подайте питание на расходомер и дайте ему прогреться не менее 30 мин;
- заполните расходомер измеряемой средой;
- закройте запорный клапан, расположенный ниже по направлению потока;
- убедитесь, что проточная часть расходомера полностью заполнена жидкостью;
- закройте запорный клапан, расположенный выше по направлению потока;
- убедитесь, что течение полностью отсутствует;
- перейдите в пункт меню № 13 (см. *таблицу 2.13*).

Внешний вид меню установки нуля показан на *рисунке 2.15*.



**Рисунок 2.15 – Меню установки нуля**

В первой строке на рисунке указана скорость течения потока в мм/с.

Если значение в первой строке превышает 00007, то необходимо откорректировать нуль расходомера.

Во второй строке указана поправка, позволяющая корректировать нуль расходомера соответственно. Перемещение на один символ вправо осуществляется при помощи комбинации кнопок  $\blacklozenge + \blacktriangledown$ . Перемещение на один символ влево осуществляется при помощи комбинации кнопок  $\blacklozenge + \blacktriangle$ . Ввод цифр осуществляется изменением значения выделяемой курсором цифры при нажатии кнопки  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$ . Аналогично выполняется выбор знака поправки: «+» или «-».

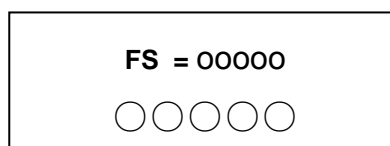
После установки поправки, при которой значение в первой строке не превышает 00007, следует нажать кнопку  $\blacktriangleleft$  и выйти из меню установки нуля.

### 2.5.3.4 Установка порога обнаружения пустой трубы

Для того чтобы установить порог обнаружения пустой трубы необходимо выполнить следующие действия:

- подайте питание на расходомер и дайте ему прогреться не менее 30 мин;
- заполните измеряемой средой расходомер;
- перейдите в пункт меню № 23 (см. *таблицу 2.13*).

Внешний вид меню установки порога обнаружения пустой трубы показан на *рисунке 2.16*.



**Рисунок 2.16 – Меню установки порога**

В первой строке указана заполненность трубопровода (в условных единицах).

Во второй строке указан порог обнаружения пустой трубы. При уменьшении заполненности трубопровода до значения меньше, чем порог обнаружения, на индикатор выводится диагностическое сообщение  $\blacktriangledown$  FGP. Порог обнаружения должен быть установлен в 3 - 4 раза меньше заполненности трубопровода.

Ввод цифр осуществляется изменением значения выделяемой курсором цифры при нажатии кнопки  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$ . При каждом нажатии значение изменяется на единицу. Перемещение на один символ вправо осуществляется при помощи комбинации кнопок  $\blacklozenge + \blacktriangledown$ . Перемещение на один символ влево осуществляется при помощи комбинации кнопок  $\blacklozenge + \blacktriangle$ .

**2.5.3.5 Пароли**

Настройки расходомера защищены от редактирования паролями различного уровня.

**Таблица 2.15 – Пароли**

Уровень пароля	Значение	Описание
1	00521	Позволяет изменять пользователю только 4 пункт меню.
2	03210	Позволяет изменять пользователю 4-28 пункты меню.
3	06108	Позволяет обнулять сумматор
4	07206	Позволяет изменять пользователю 4-40 пункты меню.
5	-	Заводской пароль

Ввод пароля осуществляется изменением значения выделяемой курсором цифры при нажатии кнопки ▼ или ▲. При каждом нажатии значение увеличивается на единицу. Для перехода к следующему символу вправо нажать ♦+▼. Для перехода к предыдущему символу влево нажать ♦+▲. По окончании редактирования пароля нажать ♦+⌵.

**2.5.4 Техническое обслуживание**

Находящийся в эксплуатации расходомер требует периодический осмотр:

- соблюдения условий эксплуатации;
- наличия напряжения электрического питания и соответствия его параметров требованиям раздела «Питание и выходные сигналы»;
- наличия и читаемости шильдиков и других маркировочных табличек;
- отсутствия загрязнения наружных поверхностей прибора;
- герметичности соединений расходомера к системе;
- отсутствия внешних повреждений.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета, по согласованию с эксплуатирующей организацией. В случае выхода расходомера из строя необходимо следовать инструкциям раздела «Диагностика и устранение неисправностей»

В процессе эксплуатации не реже одного раза в год необходимо проводить профилактический осмотр внутреннего канала первичного преобразователя на наличие загрязнений или отложений. Допускается наличие легкого рыжеватого налета, который при проведении профилактики должен сниматься с помощью чистой мягкой ветоши, смоченной в воде.

При наличии загрязнений и/или отложений другого вида либо их существенной толщины необходимо произвести очистку поверхности с помощью воды, чистой ветоши и неабразивных моющих средств, сразу же после извлечения расходомера из трубопровода.



**ВНИМАНИЕ!**

Несоблюдение условий эксплуатации может привести к отказу расходомера или превышению допустимого значения погрешности измерений

### 2.5.5 Диагностика и устранение неисправностей

Типовые неисправности, их причины и способы устранения приведены в **таблице 2.16**.

**Таблица 2.16 – Способы устранения типовых неисправностей**

Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1 При включенном питании индикатор расходомера погашен, на импульсном/частотном, цифровом, токовом выходах отсутствуют сигналы.	Неправильное подключение проводов питания к расходомеру.  Обрыв проводов питания.  Напряжение питания не соответствует требованиям РЭ.	Произвести проверку подключения кабеля или проводов питания согласно схеме подключения ( <b>приложение В</b> ). Проверить и, в случае обрыва, заменить кабель или провода питания. Проверить источник питания и установить напряжение питания в соответствии с требованиями РЭ.
2 При наличии расхода состояние выходных сигналов расходомера соответствует нулевому расходу	Расход ниже минимального расхода для данного типоразмера расходомера.	Открыть полностью запорно–регулирующую арматуру для установления расхода, лежащего в диапазоне измерений расходомера.
3 При отсутствии расхода расходомер отображает некоторое значение расхода	Не установлен нуль расходомера.	Провести установку нуля расходомера согласно <b>п. 2.5.3.3</b> .
4 На дисплее отображается сигнал тревоги  SYS	Нет питания первичного преобразователя.	Провести проверку подключения проводов питания первичного преобразователя.
5 На дисплее отображается сигнал тревоги  FGP	Проточная часть не заполнена измеряемой средой.	Открыть полностью запорно–регулирующую арматуру для полного заполнения проточной части.

Порядок оформления рекламационного акта указан в паспорте, поставляемом с расходомером.

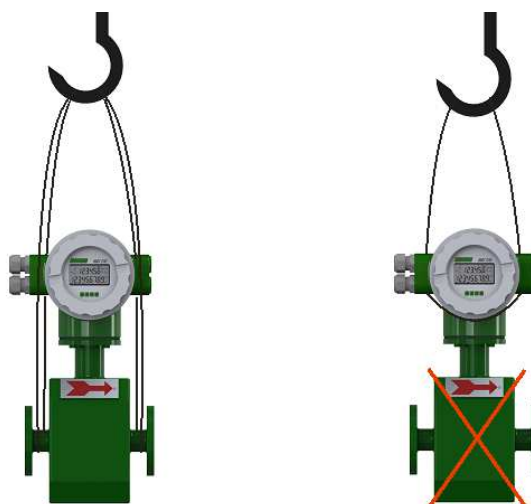
## 3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### 3.1 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

При транспортировании расходомера рекомендуется соблюдать следующие требования:

- расходомер должен транспортироваться в транспортной таре, которая не должна допускать возможность механического повреждения прибор;
- рекомендуется транспортную тару выкладывать изнутри водонепроницаемой бумагой;
- транспортирование должно осуществляться при температуре окружающей среды в пределах от минус 40 до плюс 70°C при относительной влажности воздуха до 100 % при 35°C;
- должна быть обеспечена защита расходомеров от атмосферных осадков;
- допускается транспортирование всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, в соответствии с правилами перевозки, действующими для данного вида транспорта;
- должны соблюдаться требования на манипуляционных знаках упаковки;
- допускается транспортирование расходомера в контейнерах;
- способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение;
- во время погрузочно-разгрузочных работ ящики не должны подвергаться резким ударам;
- срок пребывания расходомеров в соответствующих условиях транспортирования – не более 3 месяцев;
- после транспортировки расходомера при температуре менее 0 °С, тара с расходомером распаковывается не менее, чем через 12 часов после нахождения расходомера в теплом помещении.

При транспортировании расходомера вне тары следует соблюдать рекомендации, приведенные на **рисунке 3.1**.



**Рисунок 3.1 - Правила транспортирования расходомера вне тары**

#### ВНИМАНИЕ!



Как правило, центр тяжести приборов находится выше, чем опорные места переноски. Следует принять меры по исключению проскальзывания прибора в стропах или поворота вокруг оси

### **3.2 ХРАНЕНИЕ**

Расходомеры жидкости могут храниться в неотапливаемых помещениях с температурой воздуха от минус 40 до плюс 75°С и относительной влажностью воздуха до 95 % при 25°С без конденсации влаги.

Расходомеры жидкости могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до 3 ящиков по высоте, так и без упаковки. Длительное хранение рекомендуется производить в упаковке предприятия-изготовителя.

### **3.3 УТИЛИЗАЦИЯ**

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

Утилизация расходомера осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

## **4 ПОВЕРКА**

Поверка расходомеров выполняется в соответствии с документом «Инструкция. ГСИ. Электромагнитный расходомер «ЭМИС-МАГ 270». Методика поверки».

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

## ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ И МАССА

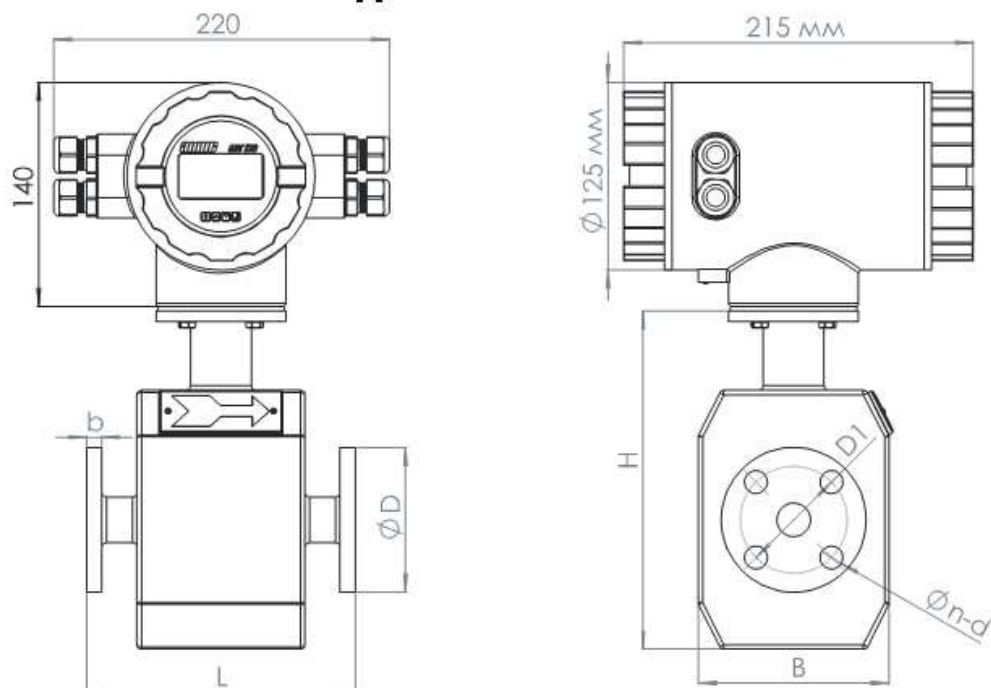


Рисунок А.1 - Габаритные и присоединительные размеры расходомера (Ду 15 - 80мм)

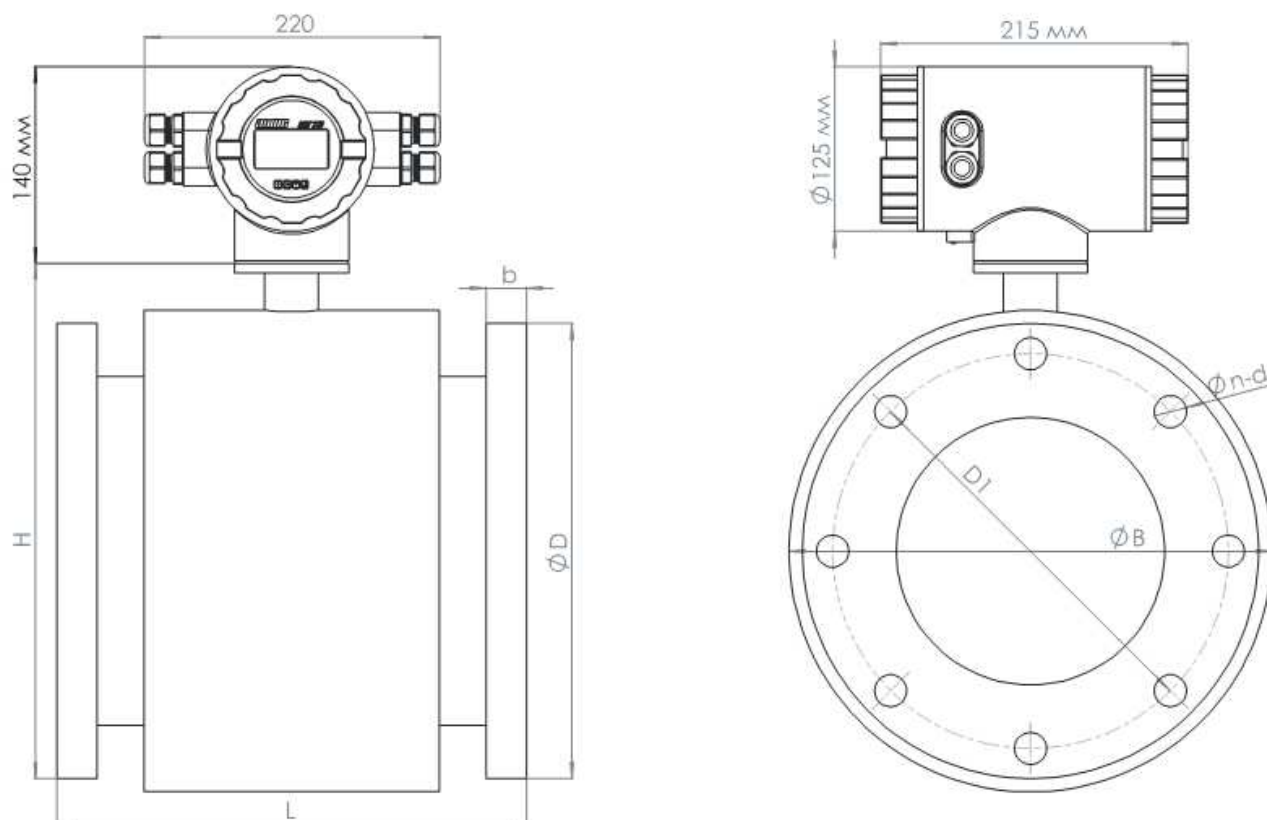
Рисунок А.2 - Габаритные и присоединительные размеры расходомера (Ду  $\geq 100$ мм)

Таблица А.1 – Габаритные, присоединительные размеры и масса

ДУ, мм	Р, МПа	L, мм	B, мм	H, мм	D, мм	D1, мм	n-d	b, мм	Масса, кг
15	0,6 - 4	200	130	220	95	65	4- Ø14	16	6
20		200	130	220	105	75	4- Ø14	18	7
25		200	142	230	115	85	4- Ø14	18	8
32		200	142	230	140	100	4- Ø18	20	9
40		200	158	255	150	110	4- Ø18	22	10
50		200	170	260	165	125	4- Ø18	24	12
65	0,6 - 1,6	200	185	275	185	145	4- Ø18	24	15
	2,5 - 4	200	185	275	185	145	8- Ø18	24	15
80	0,6 - 1,6	200	200	285	200	160	8- Ø18	26	18
	2,5 - 4	200	200	285	200	160	8- Ø18	26	18
100	0,6 - 1,6	250	235	290	220	190	8- Ø23	28	22
	2,5 - 4	250	235	290	235	190	8- Ø23	28	22
125	0,6 - 1,6	250	270	325	250	220	8- Ø25	30	26
	2,5 - 4	250	270	325	270	220	8- Ø25	30	26
150	0,6 - 1,6	300	300	350	285	240	8- Ø22	30	30
	2,5 - 4	300	300	350	300	250	8- Ø25	30	30
200	0,6 - 1,6	350	340	385	340	295	12- Ø23	30	32
250		400	405	445	405	355	12- Ø25	32	42
300		500	460	515	460	410	12- Ø25	32	55
350		500	520	570	520	470	16- Ø25	34	80
400		600	580	630	580	525	16- Ø30	38	110
450		600	640	690	640	585	20- Ø30	42	140
500		600	715	760	715	650	20- Ø34	48	200
600		600	840	880	840	770	20- Ø41	50	260
700		700	895	970	895	840	24- Ø30	46	360
800		800	1015	1080	1015	950	24- Ø33	52	460
900	0,6; 1,0	900	1115	1180	1115	1050	28- Ø33	56	570
1000		1000	1230	1285	1230	1160	28- Ø36	62	730

Ду, мм	Р, МПа	L, мм	В, мм	Н, мм	D, мм	D1, мм	n-d	b, мм	Масса, кг
1200	0,6	1200	1405	1480	1405	1340	32-Ø33	60	600
1400		1400	1630	1695	1630	1560	36-Ø36	68	840
1600		1600	1830	1895	1830	1760	40-Ø36	76	1330
1800		1800	2045	2110	2045	1970	44-Ø39	84	1800
2000		2000	2265	2315	2265	2180	48-Ø42	92	2030
2200		2200	2475	2520	2475	2390	52-Ø42	42	2800

*Примечание: Габаритные, присоединительные размеры и масса для расходомеров с Ду > 2200 мм предоставляется по запросу.*



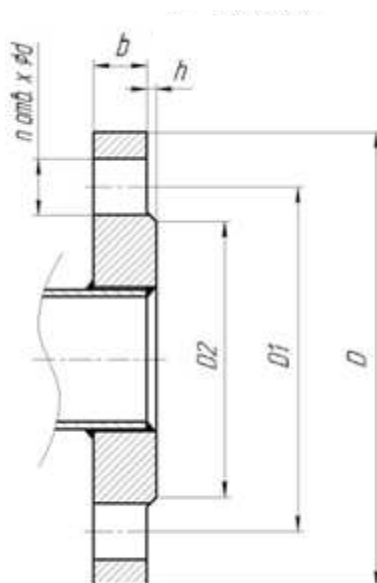


Рисунок А3 - Присоединительные размеры фланцев расходомера и КМЧ

Таблица А.2 - Присоединительные размеры фланцев расходомера и КМЧ

Ду	Р <sub>у</sub> , МПа	D1, мм	n	d, мм	D2, мм	D, мм	h, мм	b, мм
15	0,6; 1,0; 1,6	65	4	14	46	95	2	12
	2,5	65	4	14	46	95	2	12
	4,0	65	4	14	46	95	2	12
20	0,6; 1,0; 1,6	75	4	14	56	105	2	14
	2,5	75	4	14	56	105	2	14
	4,0	75	4	14	56	105	2	14
25	0,6; 1,0; 1,6	85	4	14	65	115	2	14
	2,5	85	4	14	65	115	2	14
	4,0	85	4	14	65	115	2	14
32	0,6; 1,0; 1,6	100	4	18	76	140	2	16
	2,5	100	4	18	76	140	2	16
	4,0	100	4	18	76	140	2	16
40	0,6; 1,0; 1,6	110	4	18	84	150	2	16
	2,5	110	4	18	84	150	2	16
	4,0	110	4	18	84	150	2	16
50	0,6; 1,0; 1,6	125	4	18	99	165	2	18
	2,5	125	4	18	99	165	2	18
	4,0	125	4	18	99	165	2	18
65	0,6; 1,0; 1,6	145	4	18	118	185	2	18
	2,5	145	8	18	118	185	2	20
	4,0	145	8	18	118	185	2	20
80	0,6; 1,0; 1,6	160	8	18	132	200	2	18
	2,5	160	8	18	132	200	2	22
	4,0	160	8	18	132	200	2	22

Ду	Р <sub>у</sub> , МПа	D1, мм	n	d, мм	D2, мм	D, мм	h, мм	b, мм
100	0,6; 1,0; 1,6	180	8	18	156	220	2	18
	2,5	190	8	22	156	235	2	24
	4,0	190	8	22	156	235	2	24
125	0,6; 1,0; 1,6	210	8	18	184	250	2	20
	2,5	220	8	26	184	270	2	26
	4,0	220	8	26	184	270	2	26
150	0,6; 1,0; 1,6	240	8	22	211	285	2	22
	2,5	250	8	26	211	300	2	28
	4,0	250	8	26	211	300	2	28
200	0,6; 1,0; 1,6	295	12	22	266	340	2	24
	2,5	310	12	26	274	360	2	30
	4,0	320	12	30	284	375	2	34
250	0,6; 1,0; 1,6	355	12	26	319	405	2	26
	2,5	370	12	30	330	425	2	33
	4,0	385	12	33	345	450	2	40
300	0,6; 1,0; 1,6	410	12	26	370	460	2	30
	2,5	430	16	30	389	485	2	36
	4,0	450	16	33	409	515	2	46
350	0,6; 1,0; 1,6	470	16	26	429	520	2	33
	2,5	490	16	33	448	555	2	40
	4,0	510	16	36	465	580	2	53
400	0,6; 1,0; 1,6	525	16	30	480	580	2	36
	2,5	550	16	36	503	620	2	44
	4,0	585	16	39	535	660	2	58
450	0,6; 1,0; 1,6	585	20	30	548	640	2	40
	2,5	600	20	36	548	670	2	48
	4,0	610	20	39	560	685	2	64
500	0,6; 1,0; 1,6	650	20	33	609	715	2	44
	2,5	660	20	36	609	730	2	54
	4,0	670	20	42	615	755	2	70
600	0,6; 1,0; 1,6	770	20	36	720	840	2	50
	2,5	770	20	39	720	845	2	66
	4,0	795	20	48	735	890	2	82

Примечание: Присоединительные размеры фланцев с Ду > 600 мм предоставляются по запросу.

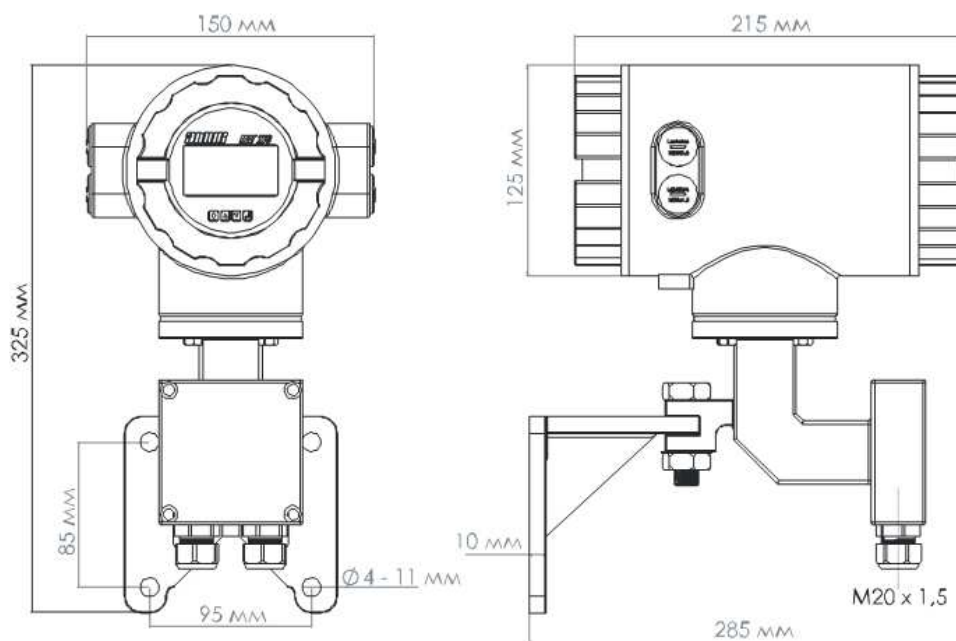
Таблица А.3 - Масса комплекта монтажных частей (КМЧ), кг

Ду, мм	Р <sub>у</sub> , МПа			
	0,6; 1,0; 1,6	2,5	4	6,4
15	1,9	1,9	1,9	3,1
20	2,4	2,4	2,4	4,98
25	2,7	2,7	2,7	6,1
32	4,7	4,7	4,7	7,39
40	5,2	5,2	5,2	9,6
50	6,4	6,4	6,4	11,4
65	7,3	9,3	9,3	16,84
80	9,5	11,2	11,2	19,5
100	11,0	17,1	17,1	28,5
125	12,9	22,6	22,6	43,91
150	19,1	26,6	26,6	60,9
200	26,9	38,9	49,3	97,2
250	35,9	53,4	75,0	112
300	47,0	75,7	110	140
350	68,5	106	168	180
400	94,7	146	222	260
450	124	178	241	356
500	159	220	317	486
600	240	314	502	679

Примечание: Масса КМЧ Ду > 600 мм предоставляется по запросу.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

**ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ  
ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА РАСХОДОМЕРОВ ДИСТАНЦИОННОГО  
ИСПОЛНЕНИЯ**

*Рисунок Б.1 – Установка электронного блока расходомеров дистанционного исполнения*

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

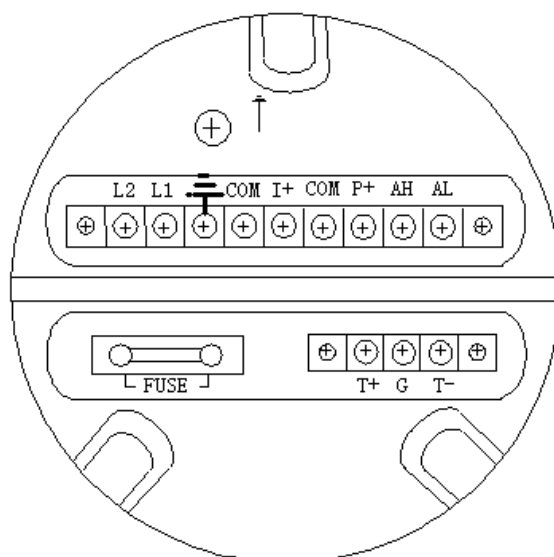


Рисунок В.1 – Внешний вид клеммной колодки электронного преобразователя

Таблица В.1 – Пояснение к рисунку В.1

Обозначение	Пояснения
I+	Токовый выход (+)
COM	Токовый выход (общий)
P+	Частотный или импульсный выход (+) *1
COM	Частотный или импульсный выход (общий)
AL	Сигнал тревоги по минимальному расходу (-)
AH	Сигнал тревоги по максимальному расходу (+)
COM	Сигнал тревоги (общий)
FUSE	Плавкий предохранитель *2
T+	Цифровой выход (+)
T-	Цифровой выход (-)
G	Общий для RS485
L1	Напряжение питания 220В (+24В)
L2	Напряжение питания 220В (-24В)
⏚	Клемма заземления

\*1 – см. пункт меню № 19 (таблица 2.13)

\*2 - параметры предохранителя: для расходомеров с напряжением питания 24В постоянного тока: размер 5×20мм, 4А, 250В; для расходомеров с напряжением питания 220В переменного тока: размер 5×20мм, 2А, 250В.

В расходомерах с удаленным монтажом электронного блока предусмотрена секция тумблеров, расположенная под клеммной колодкой. Внешний вид расположения тумблеров показан на рисунке Б.2, назначение тумблеров и пояснения к каждому положению приведены в **таблице Б.2**.

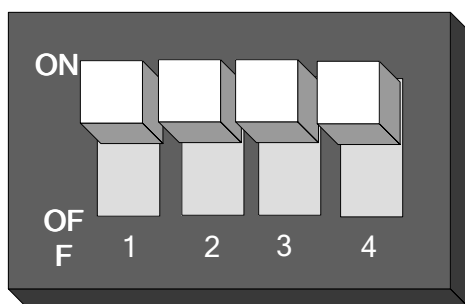


Рисунок Б.2 – Секция тумблеров

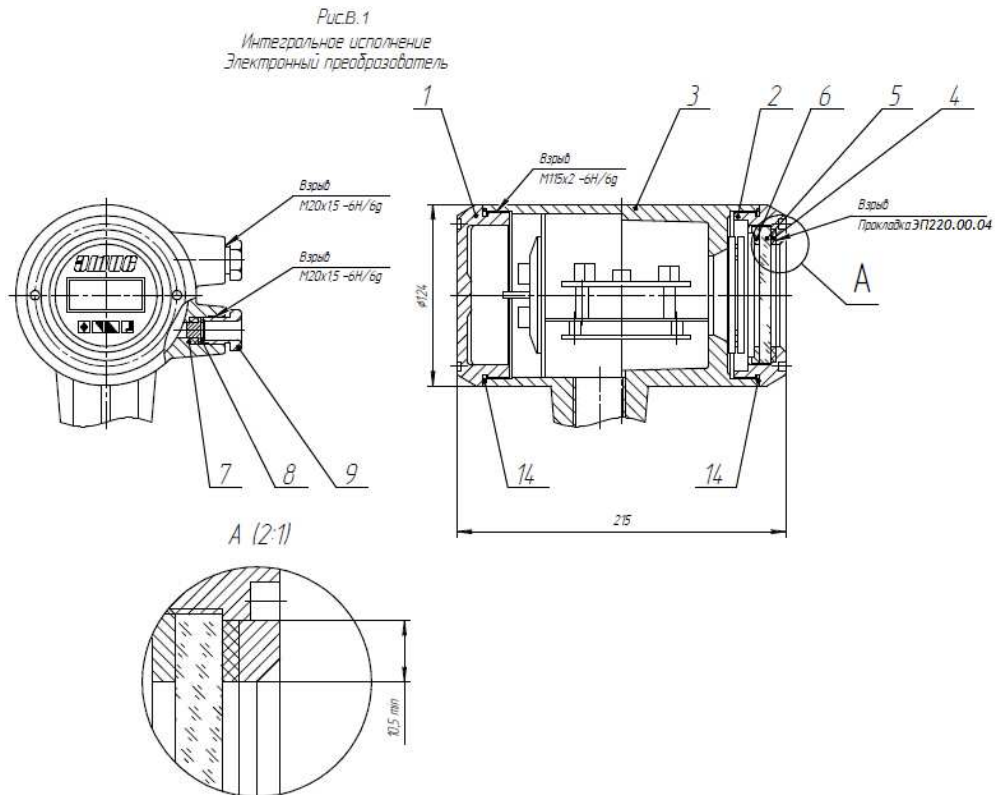
Таблица Б.2 - Пояснения к рисунку Б.2

Номер тумблера	Состояние	Пояснения
1	ON	Напряжение питания 24В к верхней уставке сигнала тревоги
	OFF	Не подключен
2	ON	Подключение подтягивающего резистора для проверки соединения импульсного выхода с выходом транзистора с открытым коллектором.
	OFF	Не подключен
3	ON	Напряжение питания 24В к нижней уставке сигнала тревоги
	OFF	Не подключен
4	ON	Подключение через сопротивление к клеммам RS485
	OFF	Не подключен

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

## Чертеж средств обеспечения взрывозащиты



**По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:**

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [flow.pro-solution.ru](http://flow.pro-solution.ru) | эл. почта: [fwo@pro-solution.ru](mailto:fwo@pro-solution.ru)  
телефон: 8 800 511 88 70