

# Расходомер электромагнитный SMF

Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации



# СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение.....	4
2. Принцип измерения .....	4
3. Технические характеристики.....	5
4. Модель и заказной номер .....	6
5. Материалы и покрытия.....	8
6. Размеры .....	9
7. Присоединение и работа преобразователя .....	10
8. Установка параметров и конфигурации .....	12
9. Монтаж и установка. ....	28
10. Устранение неполадок.....	32
11. Общие параметры и Номограмма расходов SMF.....	32-33

## **Примечание.**

**Перед началом работы с устройством следует ознакомиться с настоящим руководством. В целях соблюдения техники безопасности, защиты системы и достижения оптимальных характеристик прочитайте и удостоверьтесь в правильном понимании содержания данного руководства до начала любых операций по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию изделия.**

Несоблюдение приведенных ниже указаний по монтажу может привести к серьезным травмам или смертельному исходу.

Инструкции по монтажу и обслуживанию предназначена только для квалифицированного персонала. Если у вас нет соответствующей квалификации, не выполняйте ни какие работы по обслуживанию, кроме тех, которые включены в руководство по эксплуатации.

Убедитесь в том, что монтаж выполнен таким образом, что изделие безопасно и соответствует условиям эксплуатации.

Убедитесь в том, что сертификаты безопасности устройства, а также технология монтажа соответствуют условиям окружающей среды, в которых монтируется устройство.

Не отключайте оборудование в присутствии воспламеняемой или взрывоопасной среды. Во избежание воспламенения горючих или огнеопасных атмосфер отключайте питание перед обслуживанием цепей.

Не подсоединяйте электронный преобразователь к первичному преобразователю другого производителя, что может привести к выходу его из строя.

Выполняйте требования государственных, местных и действующих на предприятии стандартов по обеспечению надлежащего заземления первичного и электронного преобразователей. Защитное заземление, в целях обеспечения надёжной работы изделия, должно быть выполнено отдельно от заземления мощных электроприёмников.

При установке изделия на не электропроводные трубопроводы, во избежание накопления электростатического заряда, не протирайте расходомер сухой тканью и не чистите его растворителями. Удостоверьтесь, что условия эксплуатации датчика расхода и измерительного преобразователя согласуются с соответствующими сертификатами для опасных зон.

Не снимайте крышку электронного преобразователя во взрывоопасных зонах, пока изделие находится под напряжением.

Перед подключением коммуникатора HART во взрывоопасной зоне убедитесь, что монтаж приборов измерительного контура произведен в соответствии с требованиями по искро и взрывобезопасности.

Утечки технологической жидкости могут привести к серьезной травме или смертельному исходу.

**Не допускайте утечек технологических жидкостей.**

Высокое напряжение на выводах может стать причиной поражения электрическим током. Избегайте контакта с клеммами и проводами изделия.

## 1. Назначение

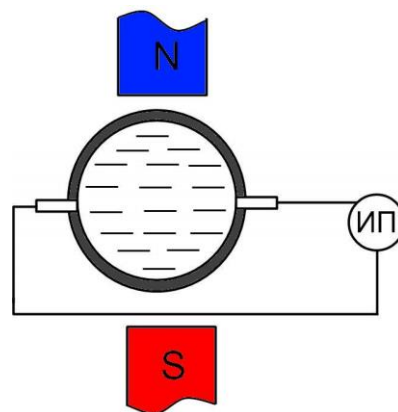
Электромагнитный расходомер SMF (далее - расходомер, изделие) предназначен для измерения, отображения и регистрации расхода и объема жидкости, прошедшей через первичный преобразователь расходомера. Расходомер может применяться для измерения расхода токопроводящих жидкостей в химической промышленности, фармакологии, энергетике, целлюлозной промышленности.

Особенности:

- Отсутствие движущихся частей, отсутствие потери давления;
- Защищен от коррозии, устойчив к трению;
- Высокая точность измерения;
- Широкие диапазоны измерения;
- Интерфейсы: 4~20mA, Pulse, Alarm Outputs, RS-485, Modbus, Profibus.

## 2. Принцип измерения

Принцип измерения расходомера основан на законе электромагнитной индукции Фарадея, согласно которого в проводнике, движущемся в магнитном поле наводится ЭДС. Роль движущегося проводника в расходомере выполняет электропроводящая жидкость, магнитное поле создается катушками, а ЭДС снимается со специальных измерительных электродов. Измеряемая ЭДС пропорциональна средней скорости потока жидкости в трубопроводе, а при известном сечении - объемному расходу.



### 2.1. Устройство расходомера

Расходомер состоит из проточной части(первичный преобразователь) и микропроцессорного блока электроники(электронный преобразователь).

Электронный преобразователь обеспечивает:

- Питание обмоток первичного преобразователя;
- Прием и обработку измерительных сигналов (ЭДС индукции);
- Определение объема жидкости нарастающим итогом отдельно для прямого и обратного направления потока, их сумм с учетом и без учета направления потока;
- Диагностику работы расходомера;
- Хранение установочных данных и параметров накопления;
- Вывод на индикатор результатов измерения и диагностики, установочных параметров, а также доступ к настройкам параметров и их конфигурацию;
- Вывод результатов измерения в виде токового и частотно-импульсных сигналов;
- Вывод измерительной, диагностической, установочной и другой информации через последовательный интерфейс RS-485(Modbus), а также через интерфейс дополнительно устанавливаемого модуля Profibus;
- Защиту архивных и установочных данных от несанкционированного доступа.

### 3. Технические характеристики

#### 3.1. Характеристики

Погрешность измерения расхода	0,5 %
Выходные сигналы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• унифицированный токовый сигнал 4-20мА;</li> <li>• цифровой сигнал Modbus RTU;</li> <li>• цифровой сигнал HART;</li> <li>• цифровой сигнал Profibus;</li> </ul>
Напряжение питания	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 В постоянного тока ;</li> <li>• 220 В переменного тока.</li> </ul>
Периодичность поверки	• 4 года
Срок службы не менее	• 15 лет

#### 3.2. Условия применения

Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающего воздуха (20±5)°С</li> <li>• относительная влажность воздуха (от 45 до 80)% при температуре плюс 25°С без конденсации влаги</li> <li>• атмосферное давление от 84 до 106,4 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.)</li> <li>• температура измеряемой среды (20±5)°С</li> </ul>
Рабочие условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающего воздуха (-40 ... +50)°С</li> <li>• относительная влажность воздуха до 90% при температуре не более 35°С без конденсации влаги</li> <li>• атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.)</li> </ul>
Условия хранения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• температура окружающего воздуха (-50 ... +50)°С</li> <li>• относительная влажность воздуха до 80% при температуре не более 35°С без конденсации влаги</li> <li>• атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.)</li> </ul>
Параметры среды	<ul style="list-style-type: none"> <li>• минимальная проводимость 5 мкСм/см (для деминерализованной воды - 20 мкСм/см)</li> <li>• содержание твердых частиц не более 5 % по массе</li> <li>• температура (-10 ... +150)°С, зависит от материала футеровки</li> <li>• давление до 32 МПа</li> </ul>
Прямые участки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5*Ду на входе</li> <li>• 3*Ду на выходе</li> </ul>

#### 3.3. Конструкция

Исполнение

- компактное (сенсор и конвертер представляют собой моноблок)
- раздельное (длина кабеля до 100м)

Степень защиты

- сенсор IP68
- конвертер IP65 (корпус ABS), IP68 (корпус алюминий)

Диаметр Ду 10 ... 200 мм (по заказу до 2000 мм)

Количество электродов  
первичного преобразователя 2 измерительных + 1 выравнивающий.

#### 4. Модель и заказной номер

Номер															Описание				
SMF	-XXX	X	X	X	-X	X	X	X	-J	X	X	-X	X	X	-X	Формат номера			
DN																Диаметр DN10-2000 мм			
Материал электродов		L														Нержавеющая сталь 316L			
		V														Титан			
		T														Тантал			
		H														Хастеллой			
Материал футеровки		C														Техническая резина (DN65-2200 мм)			
		F														FEP (DN10-500 мм)			
		T														PTFE (DN10-300 мм)			
Присоединение к процессу			F													Фланцы из углеродистой стали			
			S														Фланцы из нержавеющей стали 316L		
			T														Резьба (DN100-200 мм)		
			W														"сэндвич" (DN100-200 мм)		
			C														гигиеническое соединение Tri-Clamp (DN10-100 мм)		
Рабочее давление				-G1,6												DIN PN. 0.6, 1.0, 1.6, 2.0, 2.5, 4.0, 16, 25, 32МПа			
Материал корпуса					C											Углеродистая сталь			
					A													Алюминий (Ду100-300 мм)	
					S														Нержавеющая сталь 304L окрашенная (Ду10-350 мм)
					P														Нержавеющая сталь 304L не окрашенная (Ду10-300 мм)
Температура жидкости						L										<60°C (кратковременно до 80°C)			

	<b>T</b>									<120°C (компактный тип с терморadiатором)
	<b>S</b>									<120°C (разнесенное исполнение)
	<b>E</b>									<180°C (компактный тип с терморadiатором)
	<b>H</b>									<180°C (только разнесенное исполнение)
Класс защиты	<b>A</b>									IP65
	<b>B</b>									IP68 (только разнесенное исполнение)
Исполнение	<b>-M</b>									компактное исполнение
	<b>-D</b>									разнесенное исполнение
Напряжение питания	<b>A</b>									100-240 В переменного тока
	<b>B</b>									20-36 В постоянного тока
	<b>C</b>									Литиевая батарея
Тип преобразователя	<b>L</b>									Стандартный тип SMT100, SMT110
	<b>X</b>									Взрывобезопасный тип SMT120
	<b>N</b>									Без дисплея SMT130
	<b>E</b>									Автономный тип SMT150
Выходной сигнал 1	<b>-C</b>									4-20 мА
	<b>-D</b>									0-10 мА
	<b>-N</b>									Без токового выхода
Выходной сигнал 2	<b>P</b>									импульсный
	<b>F</b>									частотный
	<b>J</b>									импульсный (только автономный тип)
	<b>N</b>									Без импульсного выхода
Коммуникации	<b>N</b>									без коммуникаций
	<b>S</b>									RS485 (MODBUS)
	<b>R</b>									RS232 (MODBUS)
	<b>B</b>									RS485 (MODBUS)-автономный тип
	<b>F</b>									PROFIBUS
	<b>H</b>									HART
Длина кабеля	<b>-0</b>									без кабеля (компактное исполнение)
	<b>-1</b>									5 м
	<b>-2</b>									10 м
	<b>-3</b>									15 м
	<b>-4</b>									20 м
	<b>-5</b>									25 м
	<b>-6</b>									50 м
	<b>-7</b>									80 м
	<b>-8</b>									100 м

## 5. Материалы и покрытия

Для обеспечения совместимости с любыми средами, расходомеры SMF могут быть изготовлены в различных вариантах футеровки и электродами из различных материалов.

**Табл.1 – Виды футеровки**

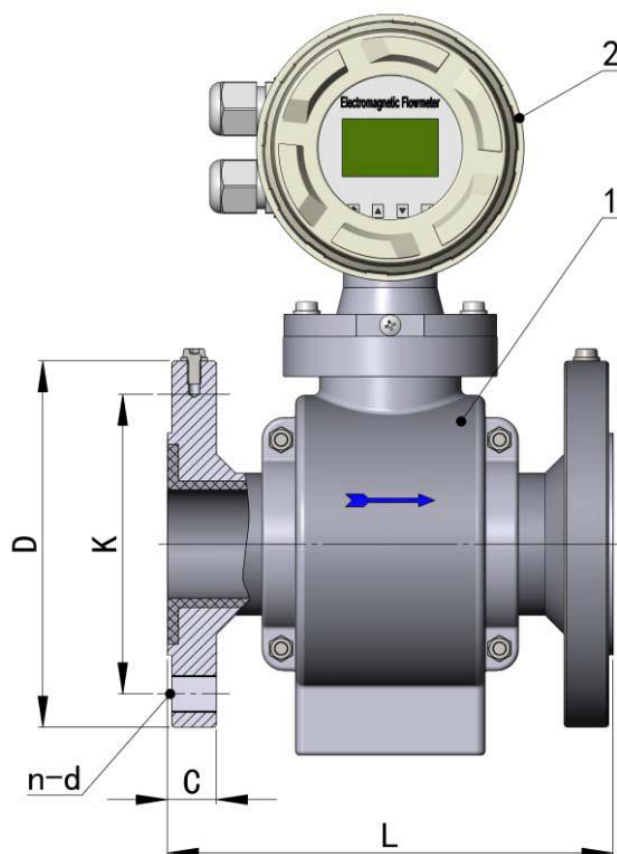
<b>Материал футеровки</b>	<b>Особенности</b>
Техническая резина	Высокая износостойкость. Устойчив к водоугольной суспензии и загрязненным средам, слабым растворам кислот и щелочей.
FER (фторированный этилен-пропилен)	Устойчив к соляной, серной, азотной кислоте и царской водке. Не воспламеняется, хорошо работает в условиях высоких температур (до 100°C)
PTFE (фторопласт)	Не разрушается под влиянием щелочей, кислот и даже смеси азотной и соляной кислот. Разрушается расплавами щелочных металлов, фтором и трифторидом хлора. Не воспламеняется, устойчив в условиях высоких температур (до 100°C)

**Табл.2 – Материалы электродов**

<b>Материал электрода</b>	<b>Особенности</b>
Нержавеющая сталь 316L (03X17H14M2)	Устойчив к слабым органическим и неорганическим кислотам (азотной, <5%-ной серной кислоте, кипящей фосфорной кислоте, муравьиной кислоте, сернистой и уксусной кислоте), водным растворам щелочей, морской и минерализованной воде.
Хастеллой	Устойчив к серной, азотной, соляной кислоте, фосфорной кислоте, уксусной и муравьиной кислоте.
Титан	Устойчив к хлоридам и гипохлоритам, кислотам в газообразном состоянии, органическим кислотам, щелочам, морской и минерализованной воде.
Тантал	Устойчив к агрессивным химическим средам, кипящей соляной кислоте, азотной кислоте, серной кислоте (175 °C). За исключением плавиковой кислоты, дымящей серной кислоты и едких щелочей.



## 6. Размеры



Ду, мм	Р, Мпа	L, мм	D, мм	K, мм	C, мм	n-d мм	Масса первичного пр-ля, кг
15	0,6-4	200	95	65	14	4-14	2,5
20		200	105	75	16	4-14	3
25		200	115	85	16	4-14	3,5
32		200	140	100	18	4-18	5
40		200	150	110	18	4-18	6
50		200	165	125	20	4-18	7
65	0,6-4	200	185	145	20	4-18	8
80	0,6-4	250	200	160	20	8-18	9,5
100	0,6-4	250	220	180	22	8-18	12
125	0,6-4	250	250	210	22	8-18	15
150	0,6-4	300	285	240	24	8-22	20
200	0,6-1,6	350	340	295	24	8-22	36
250		400	395	350	26	12-22	58
300		400	445	400	26	12-22	70
350		400	505	460	26	16-22	85
400		450	565	515	26	16-26	100
500		450	670	620	28	20-26	160
600		600	755	705	30	20-26	190
700	0,6; 1,0	750	860	810	26	24-26	260
900		900	1075	1020	26	24-30	450
1000		1000	1175	1120	26	28-42	550

## 7. Присоединение и работа преобразователя

### 7.1 Кнопки и дисплей

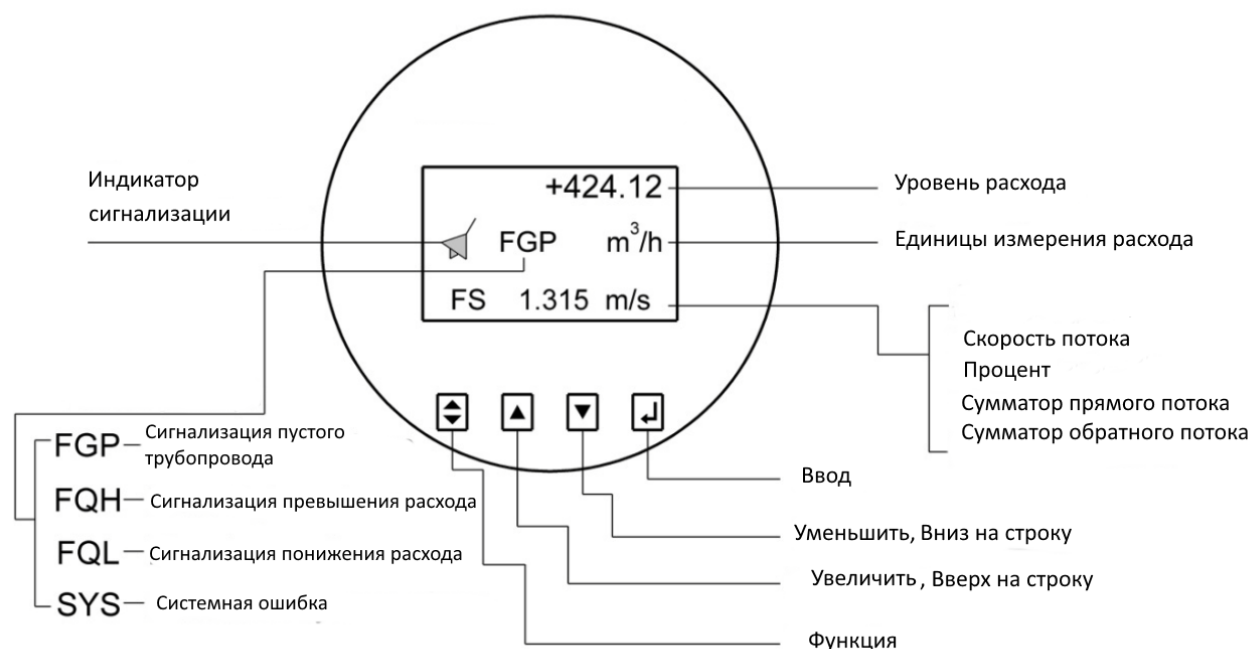


Рис3. – Кнопки управления и LCD дисплей преобразователя

Примечание: При одновременном срабатывании нескольких сигнализационных уведомлений, они будут отображаться на дисплее друг за другом. Значение кодов сигнализации:

FQH – Сигнализация превышения предела расхода

FQL – Сигнализация понижения

предела расхода

FGP – Сигнализация пустого трубопровода

SYS – Системная ошибка

На преобразователе имеются четыре кнопки – Ввод, Вверх, Вниз, Функция. В обычном режиме работы, при нажатии данных кнопок, выполняются следующие операции:

- Нажмите «Вниз»: Скорость потока, процент расхода, отношение пустоты в трубе, сумматор прямого потока, сумматор обратного потока, разница сумматоров (все характеристики будут отображаться друг за другом)
- Нажмите «Функция+Вверх»: Повысить контрастность дисплея
- Нажмите «Функция+Вниз»: Понизить контрастность дисплея
- Нажмите «Функция+Ввод», чтобы войти в «Установочные параметры» и ввести пароль.

## 7.2 Электрическое подключение преобразователя

### 7.2.1 Обозначения разъёмов

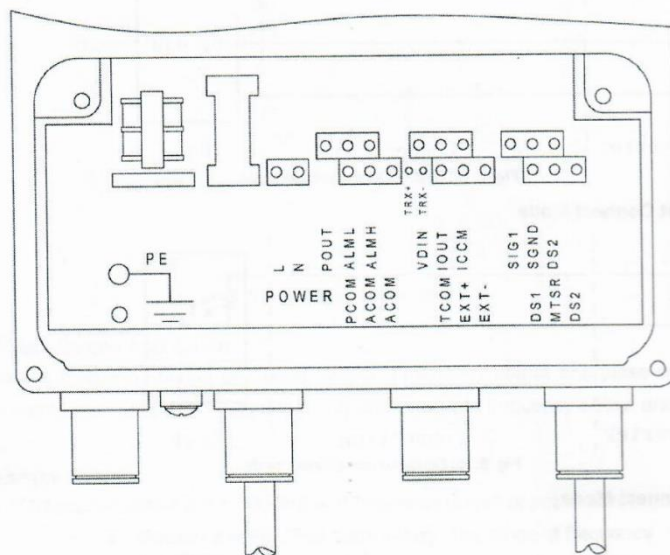
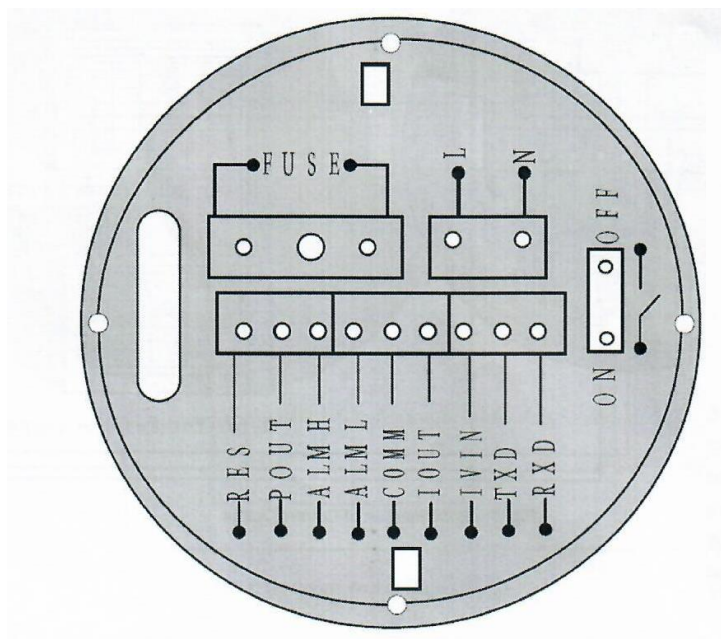


Рис.4 – Маркировка разъёмов преобразователя при компактном и разнесенном исполнении

### 7.2.2. Символы и описания разъемов преобразователя

TXD : 4~20мА/0~10мА токовый выход

RXD : 4~20мА/0~10мА токовый выход

IVIN : Вход 24В для 2х проводной системы измерения

IOUT : Выход 2х проводной системы измерения

PCOM : Частотный (импульсный) выход, сигнализация превышения и понижения уровня расхода

P/АН : Частотный (импульсный) выход/выход сигнализации превышения и понижения уровня расхода

AL : Выход сигнализации понижения расхода/выход направления потока

N : (+) 220/24В вход напряжения.

L : (-) 220/24В вход напряжения.



## 8. Установка параметров и конфигурации

### 8.1 Полный сброс настроек

Нажмите «Функция+Ввод» для доступа в “Parameter Setting 00000” (Установка параметров).  
Нажмите «Вверх» или «Вниз» для доступа в «Total Reset 00000» (Полный сброс).

Введите пароль для сброса (00002). Нажмите «Ввод» для сброса значений сумматоров потока и счётчика перерасхода.

### 8.2 Установка параметров

Для входа в меню настройки нажмите «Функция+Ввод», для навигации используйте «Функция+Вверх/вниз»

Преобразователь имеет 59 настраиваемых параметров, показанных в табл. 3-2. Пользователь должен установить соответствующие параметры в соответствии с требованиями, прежде чем использовать преобразователь для того, чтобы подтвердить его рабочее состояние, алгоритм обработки данных, режим вывода и режим работы.

Чтобы предотвратить произвольное изменение параметров в преобразователе предусмотрена функция защиты данных с помощью пароля. Существует 6 уровней защиты: 1-5 - для пользователей, 6- для производителя.

Пользователям с уровнем 1-6 привилегий можно просмотреть все параметры прибора. Однако, если пользователь хочет изменить параметр, у него должна быть соответствующая привилегия. В таблице 3-1 перечислены привилегии круга пользователей на всех уровнях и их пароли по умолчанию.

**Табл. 3-1 - Уровни пользователей и права доступа**

Уровень пользователя	Права доступа	Пароль по умолчанию
1 уровень	Пользователь имеет возможность просматривать список параметров	00521
2 уровень	Пользователь может поменять настройки параметров с 1 по 24	03210
3 уровень	Пользователь может поменять настройки параметров с 1 по 25	06108
4 уровень	Пользователь может поменять настройки параметров с 1 по 38	07206
5 уровень	Пользователь может поменять настройки параметров с 1 по 52	
6 уровень	Специальный пароль для производителя. С помощью него можно изменить все параметры.	

Табл. 3-2 – Параметры преобразователя

№	Наименование параметра	Режим установки	Единица измерения	Установка по умолчанию	Уровень доступа необходимый для установки значения параметра
1	Language	Опционально	Английский, Русский	Английский	2
2	Comm Address	Устанавливаемый	0-99	1	2
3	Baud rate	Опционально	600-19200	9600	2
4	Sensor Size	Опционально	3-3000 мм	100	2
5	Flow Unit	Опционально	л/час, л/мин, л/сек, м3/час, м3/мин, м3/сек	м3/час	2
6	Flow Decpoint	Опционально	0-5	1	2
7	Flow Range	Устанавливаемый	0-99999	424,2	2
8	Flow RSPNS	Устанавливаемый	0,0-50	2	2
9	Flow Direct	Устанавливаемый	Нормальный, обратный	Нормальный	2
10	Flow Zero	Устанавливаемый	-9999 - +9999	0,0	2
11	Fow Cutoff	Устанавливаемый	0-99%	1,0	2
12	Cut Disp Ena	Опционально	Включено/Выключено	Включено	2
13	Total Unit	Опционально	0,001м3 – 1м3, 0,001л – 1л.	1м3	2
14	Segma_n Ena	Опционально	Включено/выключено	Включено	2
15	Analog Type	Опционально	0-10мА/4-20мА	4-20мА	2
16	P/AH Fc Sel	Опционально	Импульсный, Частотный, Сигнализация	Частотный	2
17	AL Fc Select	Опционально	L-Alarm, Direct	L-Alarm	2
18	Pulse unit	Опционально	0,001м3 – 1м3, 0,001л – 1л.	0,1л	2
19	Frequen Max	Устанавливаемый	0-5000 Гц	5000	2
20	Mtsensor Ena	Опционально	Включено/выключено	Включено	2
21	Mtsnsr Trip	Устанавливаемый	1-65535	50	2
22	Alm High Ena	Опционально	Включено/выключено	Выключено	2
23	Alm High Val	Устанавливаемый	-200.0 - +200.0 %	200.0	2
24	Alm Low Ena	Опционально	Включено/выключено	Включено	2
25	Alm Low Val	Устанавливаемый	-200.0 - +200.0 %	200.0	2
26	SYS Alm Ena	Опционально	Включено/выключено	Включено	2
27	Clr Sum Key	Устанавливаемый	0-65535	6108	3
28	Sensor code1	Заводская установка	Finished Y M (0-999999)	000000	4
29	Sensor code1	Заводская установка	Product Serial (0-999999)	000000	4
30	Field Type	Опционально	Тип 1, Тип 2, Тип 3	Тип 2	4
31	Sensor Fact	Устанавливаемый	0.0000-5.9999	1.0	4

32	Line CRC Ena	Опционально	Включено/выключено	Выключено	4
33	Lineary CRC1	Заводская установка	00.000	0,3	4
34	Lineary Fact1	Заводская установка	0.0000-1.9999	1,0	4
35	Lineary CRC2	Заводская установка	00.000	0,225	4
36	Lineary Fact2	Заводская установка	0.0000-1.9999	1,0	4
37	Lineary CRC3	Заводская установка	00.000	0,15	4
38	Lineary Fact3	Заводская установка	0.0000-1.9999	1,0	4
39	Lineary CRC4	Заводская установка	00.000	0,075	4
40	Lineary Fact4	Заводская установка	0.0000-1.9999	1,0	4
41	FWD Total	Устанавливаемый	000000000-999999999	0,0	5
42	REV Total	Устанавливаемый	000000000-999999999	0,0	5
43	Plsnt Lmt Ena	Опционально	Включено/Выключено	Выключено	5
44	Plsnt Lmt Val	Устанавливаемый	0.010-0.800 m/s	0,01 m/s	5
45	Plsnt Delay	Устанавливаемый	400-2500ms	400	5
46	Pass Word 1	Устанавливается пользователем	00000-65535	00521	5
47	Pass Word 2	Устанавливается пользователем	00000-65535	03210	5
48	Pass Word 3	Устанавливается пользователем	00000-65535	06108	5
49	Pass Word 4	Устанавливается пользователем	00000-65535	07206	5
50	Analog Zero	Устанавливаемый	3.500-4.500 мА	4,0	5
51	Analog Range	Устанавливаемый	18.000-22.000мА	20,0	5
52	Meter Factor	Устанавливаемый	0.0000-5.9999	1,0	5
53	Sample Mode	Опционально	Режим от 1-10	Режим 1	5
54	Backup Param	Опционально	Да/Нет	Нет	5
55	Recover Param	Опционально	Да/Нет	Нет	5
56	Output Param	Опционально	Да/Нет	Нет	5
57	Import Param	Опционально	Да/Нет	Нет	5
58	Meter code 1	Заводская установка	Finished Y M (0-999999)	000000	6
59	Meter code 2	Заводская установка	Product Serial (0-999999)	000000	6

## 8.3 Примечания

### 8.3.1 Язык

Преобразователь расходомера поддерживает русский и английский языки. Пользователь может выбрать нужный язык по необходимости.

### 8.3.2 Параметры связи



Преобразователь поддерживает протоколы RS-232/RS485 с протоколом Modbus RTU.

### 8.3.3. Установка диаметра трубопровода

В настройки преобразователя можно записать следующие значения размеров трубопровода: 3, 6, 10, 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1200, 1400, 1600, 1800, 2000, 2200, 2400, 2500, 2600, 2800 и 3000 мм.

### 8.3.4. Единицы измерения расхода

Возможно установить одну из шести единиц измерения расхода: л/сек, л/мин, л/час, м3/сек, м3/мин, м3/час.

### 8.3.5. Отображение точности расхода

На преобразователе, для отображения десятичных долей расхода возможно установить точку, для отображения долей десяти тысячного порядка.

### 8.3.6. Установка диапазона измерения

Установка верхнего предела измерения расхода. Нижний предел установлен на уровне «0». Диапазон определяет соответствующее отношение между скоростью потока и его процентным отображением, выходной частоты и выходного тока:

Процент отображения расхода = (мгновенный расход / диапазон измерения) \* 100;

Частота выходного расхода = (мгновенный расход / диапазон измерения) \* предельный диапазон шкалы частот;

Выходной ток расхода = (мгновенный расход / диапазон измерения) \* предельная величина токового выхода + нулевое значение точки токового выхода.

Примечание: значение импульса не зависит от установленного диапазона измерения

### 8.3.7. Время затухания

Время затухания используется для регулировки стабильности измерения расхода. Значение затухания можно установить в диапазоне от 0 до 50 секунд. Долгое время затухания может улучшить стабильность измеряемого сигнала. Короткое время затухания позволяет быстро реагировать на изменения в процессе измерения расхода и применяется для контроля производственного процесса.

### 8.3.8. Установка направления расхода

Во время отладки, если пользователь считает, что измеряемое направление потока не соответствует фактическому направлению потока, необходимо изменить значение параметра направления потока.

### 8.3.9 Установка нуля

В случае, когда труба заполнена и фактическая скорость потока равна нулю, если измеренное значение не равно нулю, пользователь может выровнять нулевую точку с помощью функции «выравнивания точки нуля». Во время выравнивания нуля, труба должна быть полной и жидкость должна быть в неподвижном состоянии.

### 8.3.10 Удаление помех



Удаление помех используется для удаления значения расхода вокруг нулевой точки. Точка удаления помех отображается в процентах от диапазона расхода.

Примечание: удаление помех устраняет только помехи расхода, значение скорости потока остается неизменным.

### 8.3.11 Тип выходного сигнала

Преобразователь расходомера SMF поддерживает два типа токовых выходов: 0...10мА и 4...20мА. При необходимости, пользователь может выбрать любой из них.

### 8.3.12. Функция Р/АН

Сигнализация превышения уровня, частотный выход, импульсный выход выведены на клемму Р/АН. Выходной сигнал можно установить, выбрав один из режимов его работы.

### 8.3.13. Функция AL

Сигнализация понижения уровня, направление потока выведены на клемму AL. Выходной сигнал можно установить, выбрав один из режимов его работы.

### 8.3.14. Сигнализация пустой трубы

#### 1) Разрешение сигнализации пустой трубы

Преобразователь расходомера способен обнаружить отсутствие жидкости в трубопроводе без установки доп. оборудования. Прибор может обнаружить отсутствие жидкости в трубе, когда уровень жидкости в трубе ниже, чем длина измерительного электрода. После обнаружения пустой трубы, сигнал аналогового и цифрового выхода задается равным нулю, и скорость потока также задается равной нулю. В то же время, на дисплее отображаются символ сигнализации и сообщение «FGP».

#### 2) Порог тревоги пустой трубы

Когда сигнал тревоги пустой трубы не является правильным, пользователь может откалибровать сигнал. Необходимо, чтобы до калибровки трубка расходомера была заполнена (есть ли скорость потока или нет). В противном случае, калибровка будет неправильной.

Установка "порога пустой трубы" выглядит, как показано на следующем рисунке. Третья строка отображает измеренное значение выборки пустой трубы - FS.c, во второй строке отображается порог сигнализации пустой трубы, введенный пользователем. Рекомендуемое минимальное значение параметра равно 100. Пользователи могут устанавливать порог по мере необходимости. Если порог слишком маленький, может сработать ложная тревога

Mtsnsr Trip	
	+ <u>5</u> 0. 0
FS. c	1. 000

Вторая строка: порог сигнализации пустой трубы, введенный пользователем;

Третий ряд: FS.с указывает значение пустой трубы в настоящее время.

### 8.3.15 Сигнализация превышения и понижения уровня

#### 1) Разрешение на сигнализацию превышения и понижения расхода

Пользователь может выбрать: разрешить или запретить срабатывание сигнализации превышения/понижения расхода.

#### 2) Значение верхнего и нижнего предела тревоги

Значение верхнего и нижнего предела тревоги рассчитывается в процентах от полного диапазона, что позволяет пользователям устанавливать значение между -200,0% и 200,0%. Если состояние тревоги возникнет во время работы, прибор отобразит символ тревоги и сообщение индикации FQH / FQL.

Если P/АН и AL устанавливаются как выходы тревоги, то соответствующее состояние тревоги будет выводиться на данные клеммы.

### 8.3.16. Системная ошибка

Когда передатчик не подключен к катушке возбуждения или при обрыве обмотки возбуждения, активизируется сигнализация. Прибор будет показывать символ тревоги и сообщение индикации SYS.

### 8.3.17. Пароль для сброса настроек

Пароль для общего сброса настроек соответствует паролю защиты "Total Reset" в функциональном меню, который может быть изменен пользователем с доступом третьего уровня или выше.

### 8.3.18 Параметры сенсора

#### 1) Коды сенсора

Коды 1 и 2 используются для обозначения времени доставки и количества сенсоров используемых в преобразователе для удобства установки параметров сенсора.

#### 2) Коэффициент сенсора

Коэффициент сенсора – это калибровочный коэффициент электромагнитного расходомера. Расчет коэффициента основывается на значениях, указанном на бирке расходомера. Пользователю необходимо поместить коэффициент в список параметров преобразователя. Формула для вычисления коэффициента следующая:

Коэф. Сенсора - актуальное значение скорости потока/скорость потока, измеренная с помощью преобразователя

### 8.3.19 Выбор режима возбуждения

Преобразователь обеспечивает три частоты возбуждения на выбор: 1/10 частоты (режим 1), 1/16 частоты (режим 2), и 1/25 частоты (режим 3). Если диаметр катушки возбуждения мал, то ее значение индуктивности также мало, для установки рекомендуется 1/10 мощности частоты. Если

диаметр катушки возбуждения больше, его значение индуктивности также больше, для установки рекомендуется частота 1/16 или 1/25.

Примечание: выберите нужную частоту возбуждения перед калибровкой. Когда режим возбуждения изменен, необходимо откалибровать датчик.

### 8.3.20 Прямой и обратный сумматор потока

Значение сумматора может быть изменено в общих настройках. Пользователь с 5-м уровня доступа может ввести установку, чтобы изменить настройки прямого и обратного сумматора. Значение не должно превышать 999 999 999.

### 8.3.21 Нелинейная коррекция

Эта функция используется в основном для коррекции скорости потока ниже 0,3 м/с. Параметры коррекции включают 4 балла скорости потока и поправочный коэффициент.

Формула расчета коэффициента коррекции следующая:

Поправочный коэффициент = фактическая скорость потока / скорость потока, измеренная преобразователем.

Если поправочный коэффициент больше, чем 1,0, то это рассматривается как положительная коррекция (увеличение). Если поправочный коэффициент меньше, чем 1,0, то считается, что это отрицательная коррекция (уменьшение).

### 8.3.22 Карта регистров протокола Modbus

Протокол предполагает одно главное устройство в линии, которое может обращаться к нескольким подчиненными устройствам по уникальному в адресу линии. В линии может находиться от 1 до 99 устройств.

Формат фрейма Modbus RTU шестнадцатеричный. Структура фрейма представлена в Таблице № 4.

Фрейм начинается с интервала тишины равного времени передачи 3,5 символов при данной скорости передачи. Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3,5 символов. Новый фрейм может начинаться после этого интервала. Фрейм передается непрерывно. Если интервал тишины продолжительностью 1,5 возник во время передачи фрейма, принимающее устройство заканчивает прием сообщения и следующий байт будет воспринят как начало следующего сообщения. Таким образом, если новое сообщение начнется раньше 3,5 интервала, принимающее устройство воспримет его как продолжение предыдущего сообщения. В этом случае устанавливается ошибка, так как будет несовпадение контрольных сумм.

Таблица № 4 – Формат фрейма главного устройства.

Старт	Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра	Длина регистра	Контрольные суммы	Конец
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	16 бит	16 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

Таблица № 4.1 – Формат фрейма подчинённого устройства.

Старт	Адрес устройства	Код функции	Данные	Контрольные суммы	Конец
T1-T2-T3-T4	8 бит	8 бит	n x 8 бит	16 бит	T1-T2-T3-T4

Адрес устройства следует сразу за началом фрейма и состоит из одного 8-разрядного символа. Эти биты указывают пользователю адрес подчиненного устройства, которое должно принять сообщение, посланное главным устройством. Каждое подчиненное устройство должно иметь уникальный адрес и только адресуемое устройство может ответить на запрос, который содержит его адрес. Код функции указывает адресуемому подчиненному устройству, какое действие выполнить. Директория «Данные» содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения указанной функции, или содержит данные собранные подчиненным устройством для ответа на запрос. Директория «Контрольные суммы» позволяет проверять сообщение на наличие ошибок.

Таблица № 4.2 – Коды функций

Код	Наименование	Действие
03	Read holding registers	Получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения
04	Read input register	Получение текущего значения одного или нескольких регистров ввода
06	Preset single register	Запись нового значения в регистр хранения

Таблица № 4.3 – Карта регистров

Адрес регистра (десятичный)	Адрес протокола (HEX)	Формат данных	Определение
Регистры ввода			
4112	0x1010	число с плавающей точкой 32 бит	Мгновенное значение расхода
4114	0x1012	число с плавающей точкой 32 бит	Мгновенное значение скорости
4116	0x1014	число с плавающей точкой 32 бит	Текущее значение расхода в процентах от максимального расхода
4118	0x1016	число с плавающей точкой 32 бит	Электропроводность измеряемой среды, См/м
4120	0x1018	длинное целое число 32 бит	Целая часть значения накопленного объема в прямом направлении
4122	0x101A	число с плавающей точкой 32 бит	Десятичная часть значения накопленного объема в прямом направлении
4124	0x101C	длинное целое число 32 бит	Целая часть значения накопленного объема в обратном направлении
4126	0x101E	число с плавающей точкой 32 бит	Десятичная часть значения накопленного объема в обратном направлении

4132	0x1024	целое число без знака 32 бит	Сигнал обнаружения пустой трубы
4133	0x1025	целое число без знака 32 бит	Сигнал отсутствия питания первичного преобразователя
Регистры хранения			
4128	0x1020	целое число без знака 16 бит	Единицы измерения мгновенного расхода
4129	0x1021	целое число без знака 16 бит	Единицы измерения накопленного объема
4130	0x1022	целое число без знака 16 бит	Максимальная уставка сигнала тревоги
4131	0x1023	целое число без знака 16 бит	Минимальная уставка сигнала тревоги

Формат числа с плавающей точкой приведен ниже, на примере мгновенного расхода.

Таблица №4.4 – Структура формата числа с плавающей точкой.

0x1010		0x1011	
байт 1	байт 2	байт 3	байт 4
S EEEEEEE	E MMMMMMM	MMMMMMMM	MMMMMMMM

S – Знак мантиисы; 1 – отрицательное; 0 – положительное. Старший бит

E – Экспонента. Последующие 8 бит.

M – Мантисса. Младшие 23 бита и дробная часть.

Преобразование из формата с плавающей точкой в десятичный формат осуществляется по следующей формуле:

$$V = (-1)^S \cdot 2^{(E - 127)} \cdot (1 + M)$$

Ниже представлен пример запроса главного устройства и ответ подчиненного.

Таблица №4.5 – Чтение значений из регистра мгновенного расхода

Адрес подчинённого устройства	Код функции	Старший байт адреса регистра	Младший байт адреса регистра	Старший байт длины регистра	Младший байт длины регистра	Старший байт контрольной суммы	Младший байт контрольной суммы
01	04	10	10	00	02	74	CE

Таблица №4.6 – Ответ подчинённого устройства

Адрес подчинённого устройства	Код функции	Длина данных	4 байта (мгновенный расход)				Старший байт контрольной суммы	Младший байт контрольной суммы
01	04	04	C4	1C	60	00	2F	72

Число с плавающей точкой C41C6000:

C4	1C	60	00
1100 0100	0001 1100	0110 0000	0000 0000
байт 1	байт 2	байт 3	байт 4

$S = 1$ ; если знак мантиссы = 1, то значение отрицательное.

$E = 10001000$ ; Экспонента равна 136.

$M = 001\ 1100\ 0110\ 0000\ 0000\ 0000$

Мгновенный объем равен:

$V = (-1)$

$1 \cdot 2$

$(136 - 127) \cdot (1 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + 1/512 + 1/1024) = -625,5$ .

### 8.3.23 Карта регистров протокола HART

Протокол предназначен для организации связи между главным и подчиненным устройством. Протокол допускает наличие двух главных устройств. Расходомер поддерживает только стандартный режим работы, который предусматривает одно подчиненное устройство и два главных устройства в сети (многоточечный режим работы не поддерживается). Некоторые технические параметры, определяемые стандартом на HART-протокол представлены в Таблице № 5.1

Таблица № 5.1. – Характеристики канала связи.

Наименование	Характеристики
Стандарт передачи данных	Bell 202
Протокол передачи данных	HART™, версия 5
Тип передачи	асинхронная
Количество приборов в линии	1 подчиненное устройство
Схема соединения	полудуплекс
Кодировка символов	стартовый бит; 8 бит данных; бит паритета; стоповый бит
Формат фрейма	короткий фрейм
Алгоритм обнаружения ошибок	1 ошибка на 105 бит, контроль по четности каждого байта, байт контрольной суммы для каждого пакета
Скорость передачи данных	1,2 кбит/с (время передачи одного пакета: 500 мс)
Связи	до 3 км

Структура фреймов HART-протокола.

Таблица № 5.1 – Формат фрейма главного устройства.

Преамбула	Признак старта	Адреса HART-устройств	HART-команда	Длина Поля статуса и данных	Поле данных	Контрольная сумма
5...20 байт	1 байт	1...5 байт	1 байт	1 байт	0...25 байт	1 байт

Таблица № 5.2. – Формат фрейма подчинённого устройства.

Преамбула	Признак	Адреса	HART-	Длина	Поле	Поле	Контрольная
-----------	---------	--------	-------	-------	------	------	-------------

	старта	HART- устройств	команда	поля статуса и данных	статуса	данных	сумма
5...20 байт	1 байт	1...5 байт	1 байт	1 байт	2 байта	0...25байт	1 байт

Таблица № 5.3 – Универсальные команды HART- протокола

№	Функция	Данные в команде (Тип)	Данные в ответе (Тип)
0	Считать уникальный идентификатор	нет	Байт 0 "254" (расширение) Байт 1 код идентификации изготовителя Байт 2 код типа устройства Байт 3 число преамбул Байт 4 версия универсальных команд Байт 5 версия специфических команд Байт 6 версия програм. обеспечения Байт 7 версия аппаратного обесп. (H) Байт 8 флаги функций устройства (B) Байт 9-11 идентиф. номер устройства
1	Считать первичную переменную	нет	Байт 0 код единиц измерения первичной переменной Байт 1-4 первичная переменная (F)
2	Считать первичную переменную как величину тока и в процентах от диапазона	нет	Байт 0-3 ток (мА) (F) Байт 4-7 процент от диапазона (F)
3	Считать четыре динамических переменных и токового значения первичной переменной	нет	Байт 0-3 ток (мА) (F) Байт 4 код единиц измерения первичной переменной Байт 5-8 первичная переменная (F) Байт 9 код единиц измерения вторичной переменной Байт 10-13 вторичная переменная (F) Байт 14 код единиц измерения третьей переменной. Байт 15-18 третья переменная (F) Байт 19 код единиц измерения четвертой переменной Байт 20-23 четвертая переменная (F)
12	Считать сообщение	нет	Байт 0-23 сообщение (A)
13	Считать тэг, дескриптор, дату	нет	Байт 0-5 тэг (A) Байт 6-17 дескриптор (A) Байт 18-20 дата (D)
14	Считать информацию сенсора первичной переменной	нет	Байт 0-2 серийный номер чувствительного элемента Байт 3 код единиц измерения чувствительного элемента, пределы и минимальный интервал. Байт 4-7 верхний предел измерения

			Байт 8-11 чувствительного элемента (F) нижний предел измерения чувствительного элемента (F) Байт 12-15 минимальный интервал (F)
15	Считать информацию о выходном сигнале по первичной переменной	нет	Байт 0 код сигнала тревоги Байт 1 код функции преобразования первичной переменной Байт 2 код единиц диапазона первичной переменной Байт 3-6 верхняя граница диапазона первичной переменной Байт 7-10 нижняя граница диапазона первичной переменной Байт 11-14 величина демпфирования первичной переменной (F) Байт 15 код защиты от записи (F) Байт 16 код метки продавца, ассоциированный с устройством или первичной переменной (F)
16	Считать сборочный номер устройства	нет	Байт 0-2 сборочный номер, принадлежащий этому устройству
17	Записать сообщение	Байт 0-23 сообщение (32 символа) (A)	как в команде
18	Записать тэг, дескриптор, дату	Байт 0-5 тэг (8 символов) Байт 6-17 дескриптор (16 символов) (A) Байт 18-20 дата (D)	как в команде
19	Записать сборочный номер устройства	Байт 0-2 сборочный номер устройства	как в команде

Таблица № 5.4 – Распространённые команды HART- протокола

№	Функция	Данные в команде	Данные в ответе (Тип)
33	Считать переменные датчика	Байт 0 код переменной датчика для слота 0 Байт 1 код переменной датчика для слота 1 Байт 2 код переменной датчика для слота 2 Байт 3 код переменной	Байт 0 код переменной датчика для слота 0 Байт 1 код единиц измерения для слота 0 Байт 2-5 переменная для слота 0 (F) Байт 6 код переменной датчика для слота 1 Байт 7 код единиц измерения для слота 1 Байт 8-11 переменная для слота 1 (F) Байт 12 код переменной датчика для слота 2



		датчика для слота 3	Байт 13 код единиц измерения для слота 2 Байт 14-17 переменная для слота 2 (F) Байт 18 код переменной датчика для слота 3 Байт 19 код единиц измерения для слота 3 Байт 20-23 переменная для слота 3 (F)
34	Записать значение демпфирования первичной переменной	Байт 0-3 величина демпфирования первичной переменной (F)	как в команде
35	Записать значение диапазона первичной переменной	Байт 0 код единиц диапазона первичной переменной Байт 1-4 верхняя граница диапазона первичной переменной Байт 5-8 нижняя граница диапазона первичной переменной	как в команде
44	Записать единицы измерения первичной переменной	Байт 0 код единиц измерения первичной переменной	как в команде
48	Считать дополнительный статус датчика	нет	Байт 0-5 статус конкретного устройства (B) Байт 6-7 режимы работы Байт 8-10 аналоговые выходы (B) Байт 11-13 аналоговые выходы (B) Байт 14-24 статус конкретного устройства (B)
50	Считать назначение динамических переменных	нет	Байт 0 код переменной датчика, первичная переменная Байт 1 код переменной датчика, вторичная переменная Байт 2 код переменной датчика, третья переменная Байт 3 код переменной датчика, четвертая переменная
54	Считать информацию о переменной датчика	Байт 0 код переменной датчика	Байт 0 код переменной датчика Байт 1-3 серийный номер чувствительного элемента датчика, переменная датчика Байт 4 код единиц измерения, пределы, переменная датчика Байт 5-8 верхний предел измерения, переменная датчика (F) Байт 9-12 нижний предел измерения, переменная датчика (F) Байт 13-16 величина демпфирования,

			переменная датчика (F) Байт 17-20 минимальный интервал, переменная датчика (F)
57	Считать единицы измерения тэга, дескриптора, даты	нет	Байт 0-5 единицы измерения тэга (8 символов) (A) Байт 6-17 единицы измерения дескриптора (16 символов) (A) Байт 18-20 единицы измерения даты (D)
60	Считать аналоговый выход и процент от диапазона	Байт 0 кодовый номер, аналогового выхода	Байт 0 кодовый номер, аналоговый выход Байт 1 код единиц измерения, аналоговый выход Байт 2-5 уровень, аналоговый выход (F) Байт 6-9 процент от диапазона, аналоговый выход (F)
61	Считать динамические переменные и аналоговый выход первичной переменной	нет	Байт 0 код единиц измерения, аналоговый выход, первичная переменная Байт 1-4 уровень, аналоговый выход, первичная переменная (F) Байт 5 код единиц измерения первичной переменной Байт 6-9 первичная переменная (F) Байт 10 код единиц измерения вторичной переменной Байт 11-14 вторичная переменная (F) Байт 15 код единиц измерения третьей переменной Байт 16-19 третья переменная (F) Байт 20 код единиц измерения четвертой переменной Байт 21-24 четвертая переменная (F)
62	Считать аналоговые выходы	Байт 0 кодовый номер, аналогового выхода для слота 0 Байт 1 кодовый номер, аналогового выхода для слота 1 Байт 2 кодовый номер, аналоговый выход для слота 2 Байт 3 кодовый номер, аналоговый выход для слота 3	Байт 0 слот 0, аналоговый выход, кодовый номер Байт 1 слот 0, код единиц измерения Байт 2-5 слот 0, уровень (F) Байт 6 слот 1, аналоговый выход, кодовый номер Байт 7 слот 1, код единиц измерения Байт 8-11 слот 1, уровень (F) Байт 12 слот 2, аналоговый выход, кодовый номер Байт 13 слот 2 код единиц измерения Байт 14-17 слот 2, уровень (F) Байт 18 слот 3, аналоговый выход, кодовый номер Байт 19 слот 3, код единиц измерения Байт 20-23 слот 3, уровень (F)

63	Считать информацию об аналоговых выходах	Байт 0 кодовый номер, аналоговый выход	Байт 0 аналоговый выход, кодовый номер Байт 1 аналоговый выход, код сигнала тревоги Байт 2 аналоговый выход, код передаточной функции Байт 3 аналоговый выход, код единиц диапазона Байт 4-7 аналоговый выход, верхний предел измерения (F) Байт 8-11 аналоговый выход, нижний предел измерения (F) Байт 12-15 аналоговый выход, величина демпфирования (F)
70	Считать конечное значение аналогового выхода	Байт 0 кодовый номер, аналоговый выход Байт 1 код единиц измерения,	Байт 0 аналоговый выход, кодовый номер Байт 1 конечное значение аналогового выхода, код единиц измерения Байт 2-5 аналоговый выход, верхнее значение конечной точки Байт 6-9 аналоговый выход, нижнее значение конечной точки
110	Считать все динамические переменные	нет	Байт 0 код единиц измерения первичной переменной Байт 1-4 значение первичной переменной (F) Байт 5 код единиц измерения вторичной переменной Байт 6-9 значение вторичной переменной (F) Байт 10 код единиц измерения третьей переменной Байт 11-14 значение третьей переменной (F) Байт 15 код единиц измерения четвертой переменной Байт 16-19 значение пятой переменной (F)

Примечание: Типы данных

A: ASCII-код (упаковано по 4 символа на каждые 3 байта)

B: Побитовые флаги (бит 0 – многопараметрический прибор; бит 1 – требуется управлять ЭСППЗУ)

D: Дата (3 байта; день, месяц, год – 1900)

F: Число с плавающей точкой (4 байта в формате IEEE 754)

H: Целое число xxxxx ууу (xxxxx – версия аппаратного обеспечения; ууу – код формирования физических каналов). Неотмеченные данные являются 8-, 16- или 24-битными целыми числами.

## 9. Монтаж и установка.

В этом разделе описываются шаги, необходимые для монтажа расходомера SMF.

Инструкции и процедуры в этом разделе могут потребовать специальные меры предосторожности для обеспечения безопасности персонала, выполняющего операции по монтажу прибора.

Пожалуйста, соблюдайте следующие меры безопасности перед выполнением любой операции в данном разделе.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!**

**Несоблюдение рекомендаций по установке может привести к смерти или серьезным травмам: данные инструкции по установке и обслуживанию предназначены для использования только квалифицированным персоналом. Выполнение ремонтных работ, не описанных в данном руководстве, может привести к смерти или серьезным травмам. Не выполняйте никаких действий по обслуживанию, кроме указанных в инструкции по эксплуатации, без должной квалификации.**

### **ВНИМАНИЕ!**

**Покрытие измерительной трубы расходомера уязвимо для механических повреждений. Никогда не используйте расходомер как рычаг или для других целей не по назначению. Повреждение покрытия может привести к тому, что прибор перестанет функционировать.**

### **ВНИМАНИЕ!**

**Чтобы избежать возможного повреждения покрытия на концах датчика расхода, не используйте металлические или спирально навитые прокладки. В случае частого демонтажа примите меры предосторожности, чтобы защитить концы покрытия.**

### **ВНИМАНИЕ!**

**Правильное затягивание фланцевых болтов имеет решающее значение для правильной работы и жизни расходомера. Все болты должны быть закручены в правильной последовательности в указанных пределах крутящего момента. Невыполнение этих указаний может привести к серьезному повреждению расходомера.**

### 9.1. Монтаж расходомера на трубопроводе

Для обеспечения точности при разных условиях процесса, необходимо устанавливать расходомер на прямом участке трубы. А именно: до оси датчика измерения – расстояние равное величине минимум пяти диаметрам трубопровода; после оси датчика измерения – расстояние равное минимум трём диаметрам трубопровода. (См. рис.5)

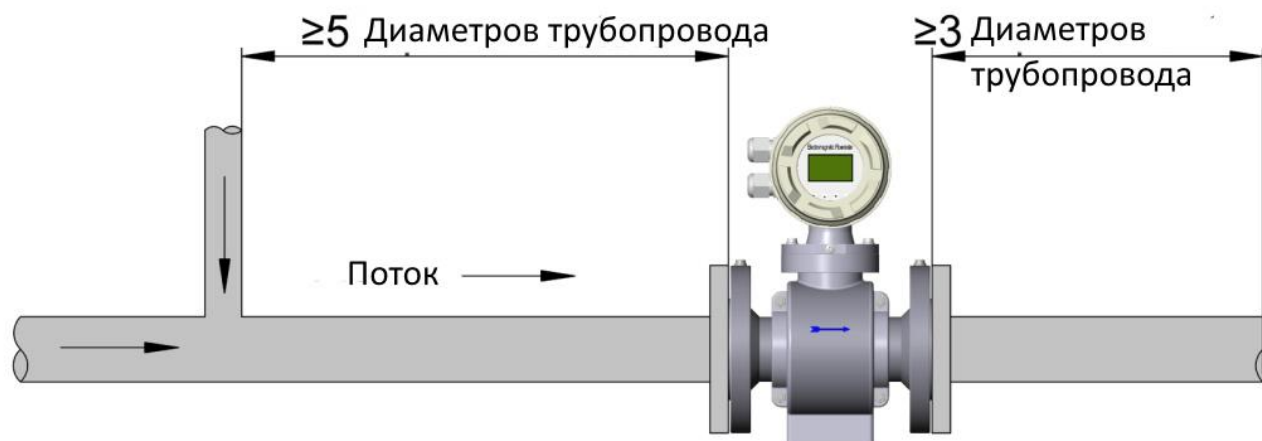


Рис.5 – Монтаж расходомера на прямом участке трубопровода

## 9.2 Ориентация расходомера относительно направления потока

При установке расходомера в трубопровод, предпочтительны горизонтальное или наклонное и вертикальное положение на восходящем потоке жидкости.

На рисунках 6, Рис.7А, Рис.8А – показаны правильные и самые распространённые варианты установок расходомера. Они гарантируют правильную работу электродов расходомера и, как следствие, - точность измерений.

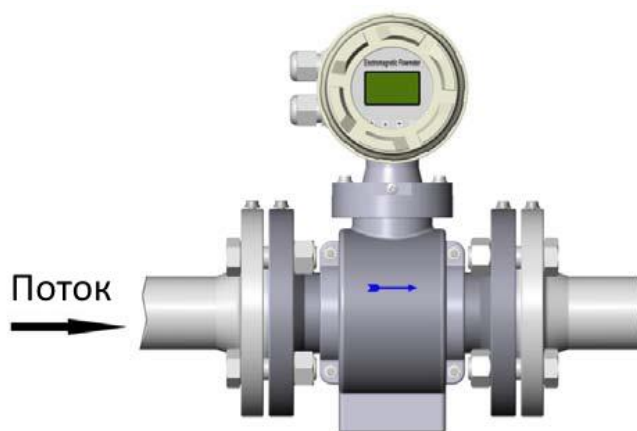


Рис.6 – Горизонтальное положение при установке

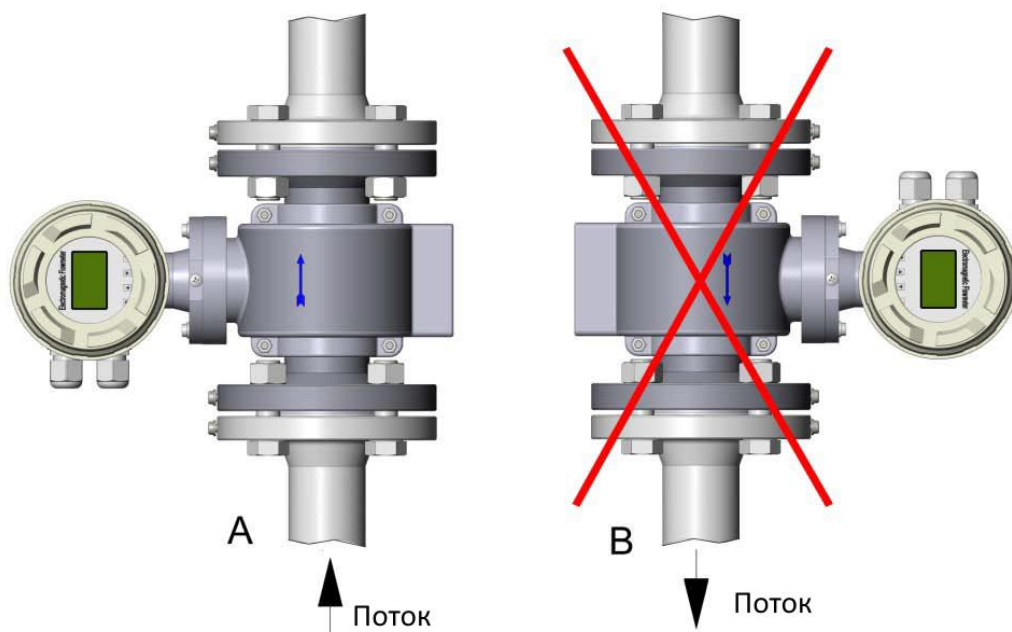


Рис. 7 – Вертикальное положение при установке

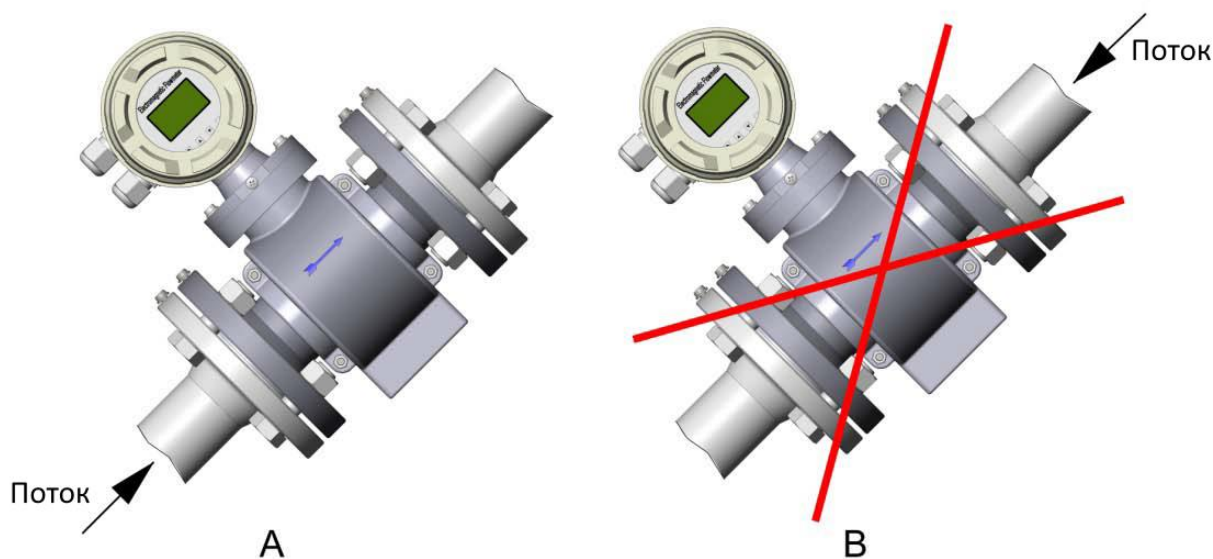


Рис.8 – Наклонное положение при установке

### 9.3. Направление потока

Расходомер должен быть установлен таким образом, чтобы стрелка на расходомере соответствовала направлению потока жидкости (рис 9).



Рис.9 – Направление потока

#### 9.4. Заземление

Заземление расходомера является одним из наиболее важных аспектов установки прибора. Правильное заземление гарантирует правильное измерение. Ознакомьтесь с рис.10, чтобы определить, какой вариант заземления вам необходим для правильной установки.

Датчик расхода должен быть заземлен в соответствии с местными электротехническими правилами и нормами. Невыполнение этого требования может привести к нарушению работы оборудования. Наиболее эффективным заземлением является метод прямого соединения с землей с минимальным сопротивлением

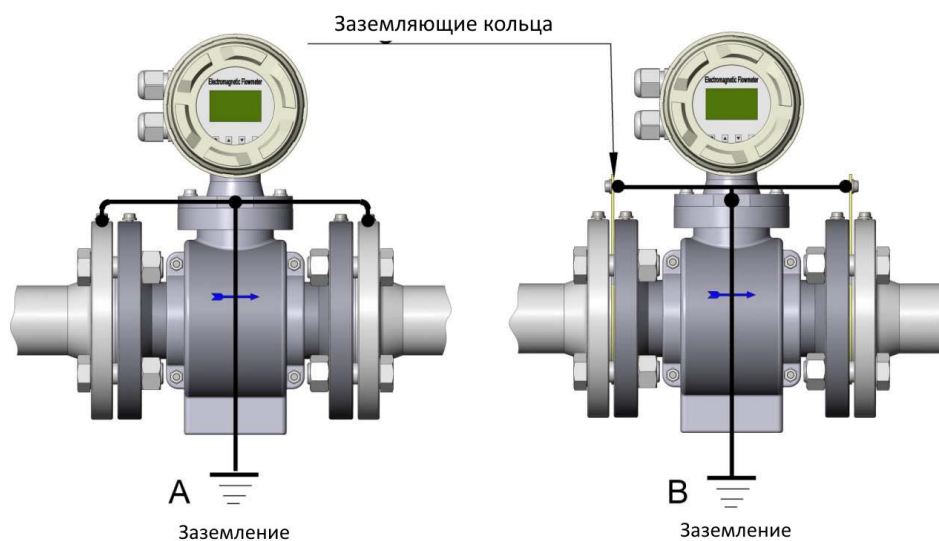


Рис.10 – Варианты заземления

## 10. Устранение неполадок

### 10.1 На дисплее не отображается информация

- Проверьте, включен ли источник питания
- Проверьте предохранитель
- Проверьте, соответствует ли напряжение источника питания требованиям расходомера

### 10.2 Сигнализация пустой трубы

- Проверьте правильность подключения электродов
- Проверьте наполненность измерительной трубы
- Проверьте исправность электродов: напряжение постоянного тока между DS1 и DS2 измеряется мультиметром и должно быть меньше чем 1В. В противном случае, очистите электроды от налета и грязи.
- При наличии потока, измерьте сопротивление клемм sig1 и sig2 к терминалу SGND соответственно. Сопротивление должно быть не менее 50kΩ.

### 10.3 Неточное измерение скорости потока

- Проверьте, правильность подключения заземления;
- Проверьте, правильность подключения сигнального провода;
- Проверьте, заполнена ли измерительная трубка датчика жидкостью;
- Проверьте, установлены ли коэффициент датчика и нулевая точка в соответствии с заводской табличкой.

## 11. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 11.1. 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:

- 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 погрешность измерений расхода
- 9 Температура измеряемой среды в месте измерения расхода
- 10 Давление в трубопроводе
- 11 Наличие в системе элементов автоматики и регулирования
- 12 Диаметр трубопровода



13 Ориентация (наклон) трубопровода в месте измерения расхода

14 Температура окружающей среды

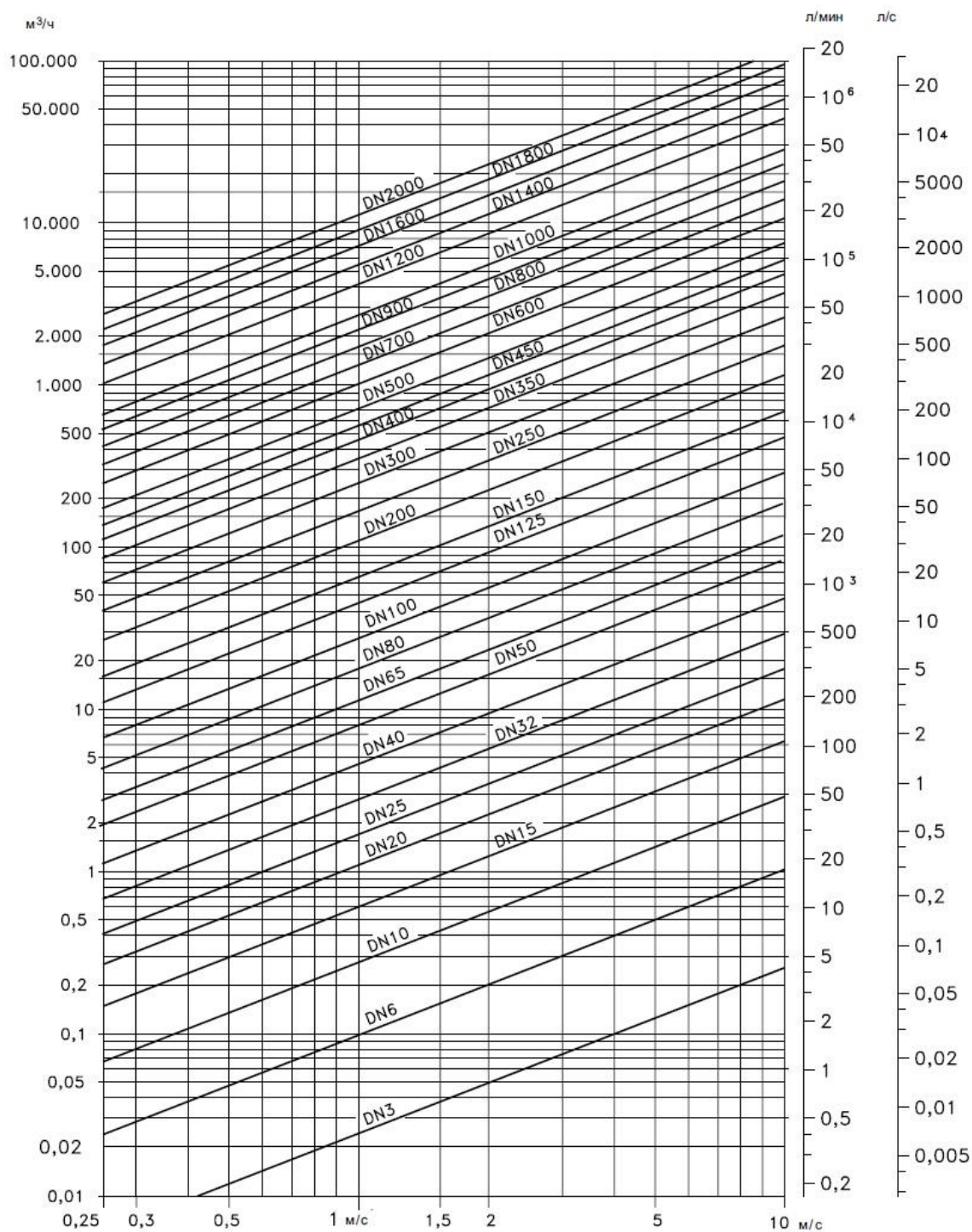
15 Требования по взрывозащите (требуемая маркировка взрывозащиты)

## **ИНФОРМАЦИЯ**

Во избежание ошибочного самостоятельного выбора модификации расходомера отправьте заполненный опросный лист на расходомер ближайшему представителю компании, или в головной офис ТОО «Силумин-Восток».

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 ( $D_u$ ) 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.

**ТОО «Силумин-Восток» оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию расходомера, не ухудшающие эксплуатационные и метрологические характеристики изделия.**



Номограмма расхода SMF (Dy 3-2000)

Республика Казахстан, В.К.О., г.Усть-Каменогорск, ул.Революционная, 10.

Тел./факс: +7(7232)769-098, 769-012, 769-063.

[www.silumin.kz](http://www.silumin.kz)