

Электромагнитный расходомер AiMag

Техническая спецификация



Ханчжоу ARTANG Интеллектуальное оборудование
компания с ограниченной ответственностью

СОДЕРЖАНИЕ

1. Обзор.....	1
1.1 Краткое содержание.....	1
1.2 Принцип измерения.....	1
1.3 Описание прибора и особенности	2
1.3.1 Описание прибора.....	2
1.3.2 Особенности продукции.....	2
2. Параметры.....	3
2.1 Номинальный диаметр	3
2.2 Диапазон измерений	3
2.3 Точность.....	4
2.3.1 Контрольное рабочее состояние.....	4
2.3.2 Кривая измерений.....	4
3. Условия окружающей среды.....	4
3.1 Температура и относительная влажность окружающей среды.....	4
3.2 Температура и хранение.....	5
3.3 Уровень защиты.....	5
4. Технологическое подключение.....	5
4.1 Средняя проводимость.....	5
4.2 Температура технологического процесса.....	5
4.3 Ограничение расхода воздуха.....	5
5. Особенности конструкции.....	6
5.1 Размеры и масса.....	6
5.2 Электроды.....	7
5.3 Вкладыш.....	7
5.4 Технологическое подключение.....	7
6. Электрические характеристики.....	8
6.1 Источник электропитания.....	8
6.2 Выходной сигнал.....	8
7. Установка.....	8
8. Заземление.....	10

1. Обзор

1.1 Краткое содержание

В данном руководстве в основном описывается принцип измерения, состав изделия, технические параметры, монтаж и обслуживание электромагнитного расходомера AiMag (далее электромагнитный расходомер), чтобы персонал, обслуживающий изделие, мог в дальнейшем изучить и понять техническую информацию о данном изделии.

1.2 Принцип измерения

Принцип измерения электромагнитного расходомера основан на законе электромагнитной индукции Фарадея, при движении проводника в магнитном поле возникает индуцированное напряжение.

Электромагнитный расходомер создает постоянное переменное магнитное поле за счет коммутации постоянного тока I с переменной полярностью, причем направление магнитного поля перпендикулярно направлению потока среды. В процессе измерения расхода среда протекает через магнитное поле, при этом протекающая среда эквивалентна движущемуся проводнику, который индуцирует электродвижущую силу U_e , пропорциональную скорости потока среды, как показано на рис. 1.

$$U_e = B \cdot L \cdot v$$

B : Сила магнитного поля

L : Расстояние между электродами

V : Скорость потока среды

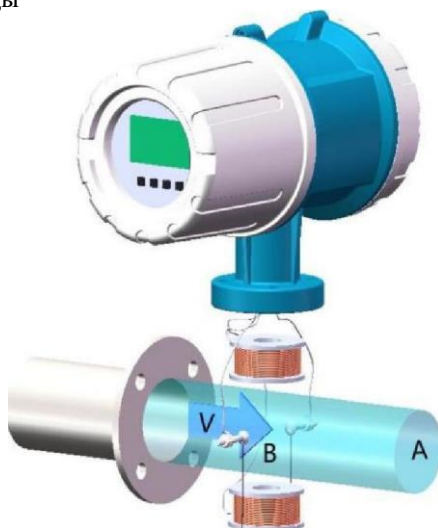


РИС. 1: Принцип измерения электромагнитным расходомером

Электромагнитный расходомер регистрирует наведенную электродвижущую силу через два измерительных электрода и передает ее на преобразователь для обработки. На основании площади поперечного сечения A измерительной трубы можно рассчитать объемный расход Q жидкости.

$$Q = A \cdot v$$

1.3 Описание прибора и особенности

1.3.1 Описание прибора

Электромагнитный расходомер состоит в основном из датчика и преобразователя. В зависимости от формы датчика и преобразователя различают два типа: компактный тип и дистанционный тип.

Компактный тип: Датчик и преобразователь образуют единый механический блок.

Дистанционный тип: Датчик и преобразователь устанавливаются отдельно и соединяются кабелем.

В основном датчики включают:

- а) Электроизолирующие измерительные трубки, через которые протекает измеряемая электропроводящая жидкость ;
- б) одна или несколько пар диаметрально противоположных электродов для измерения сигнала, возникающего при потоке проводящей жидкости;
- с) Электромагниты, создающие магнитное поле в измерительной трубке.

Основными функциями конвертера являются:

- а) Подайте на датчик ток для возбуждения катушки;
- б) Усиление, преобразование и отображение сигнала потока, а также вывод его в виде сигнала, приемлемого для других устройств

1.3.2 Особенности продукции

- а) Электромагнитный принцип измерения совершенно не зависит от давления, плотности, температуры и вязкости, обладает высокой точностью измерения и надежностью работы;
- б) В измерительной трубке отсутствует запорная часть и нет дополнительных потерь давления;
- с) В измерительной трубке нет движущихся частей, она не требует обслуживания;
- д) Большой диапазон измерений, номинальный диаметр DN15~DN3000;
- д) Различные типы футеровки и электродов могут удовлетворять требования коррозии и износостойкости.
- ф) Непроводящие жидкости, такие как газы, нефть и органические растворители, не могут быть измерены

2. Параметры

2.1 Номинальный диаметр

Электромагнитный диапазон номинальных диаметров

Aimag : DN6-DN3000

2.2 Диапазон измерений

Типовой диапазон скорости потока $v=0,3\sim 10$ м/с

DN		Скорость потока (м ³ /ч)	
ММ	INCH	0,3 м/с	10 м/с
15	1/2	0.19	6
20	3/4	0.34	11
25	1	0.53	17
32	1 1/4	0.87	28
40	1 1/2	1.36	45
50	2	2.12	70
65	2 1/2	3.85	120
80	3	5.43	180
100	4	8.48	282
125	5	15	441
150	6	20	636
200	8	35	1100
250	10	55	1700
300	12	80	2400
350	14	105	3300
400	16	140	4200
450	18	175	5400
500	20	215	6600
600	24	310	9600
700	28	415	13500
800	32	545	18000
900	36	685	22500
1000	40	850	28000
1200	48	1250	40000
1400	56	1700	55000
1600	64	2200	70000
1800	72	2850	90000
2000	80	3400	110000
2200	88	4100	136800
2400	96	5000	163000
2600	104	5800	192000
2800	112	6800	220000
3000	120	7650	252000

Таблица 1: Скорость потока VS.

2.3 Точность

2.3.1 Контрольное рабочее состояние

- а) Температура окружающей среды
- б) Относительная влажность: 60%~70%
- в) Среда: вода
- г) Средняя температура:
- е) Давление процесса: <0,5 МПа
- ф) Требования к установке: восходящая прямая труба >10DN; нисходящая прямая труба >5DN

2.3.2 Кривая измерений

Точность измерения объемного расхода в стандартных условиях:

- а) $\pm 0,5\%MV$ (измеряемое значение)
- б) $\pm 0,2\%MV$

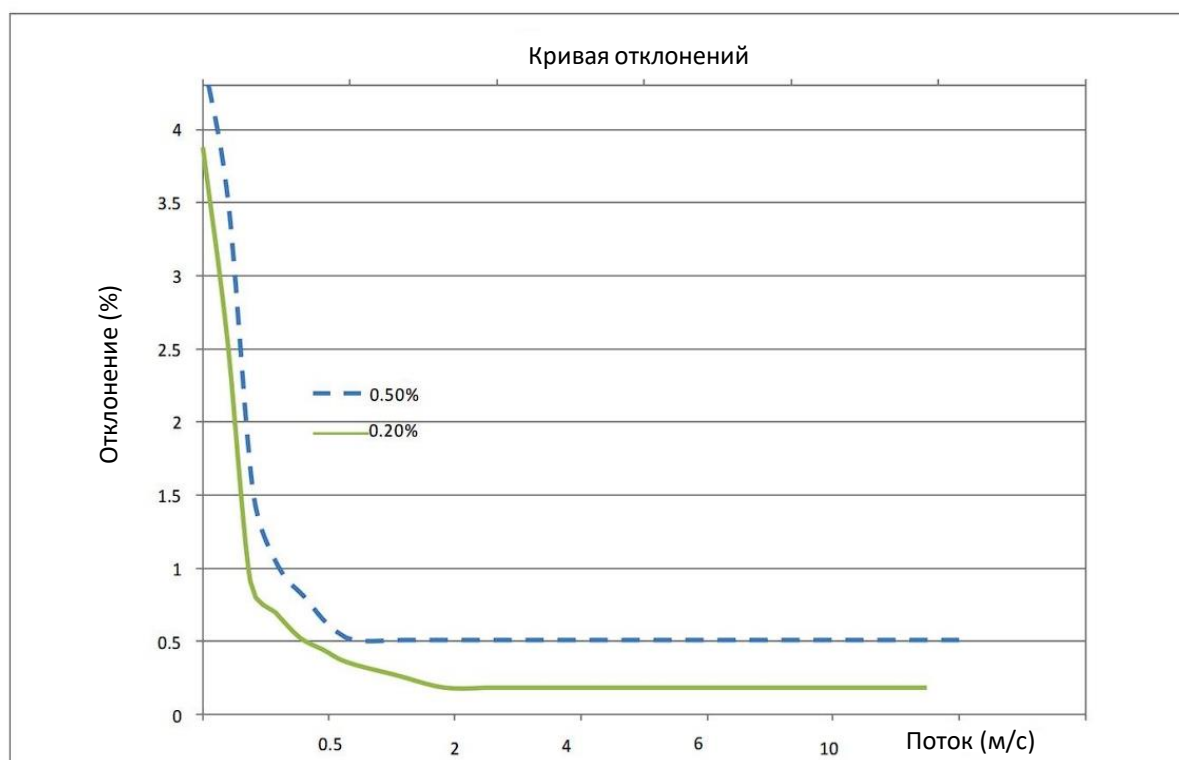


РИС. 2 Кривая отклонений

3. Условия окружающей среды

3.1 Температура и относительная влажность окружающей среды

Условия окружающей среды	Типы	Датчик	Преобразователь
Температура окружающей среды	Компактный тип	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	
	Дистанционный тип	$-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 55\text{ }^{\circ}\text{C}$	$-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Относительная влажность	Компактный тип	5%~95%	5%~95%
	Дистанционный тип	5%~90%	

Таблица 2: Температура и относительная влажность рабочей среды

3.2 Температура и хранение

- а) Температура хранения соответствует диапазону рабочих температур измерительного преобразователя и соответствующего измерительного датчика;
- б) Во время хранения измерительное оборудование должно быть защищено от попадания прямых солнечных лучей, чтобы избежать чрезмерной температуры поверхности расходомера;
- в) При выборе места хранения необходимо предотвратить накопление влаги в измерительном оборудовании, избежать размножения бактерий и микробов, а также повреждения футеровки измерительной трубки;
- д) Не снимайте защитную крышку или защитный колпачок с измерительного прибора перед установкой

3.3 Уровень защиты

Компактность: IP67

Дистанционное управление: датчик IP68;

Преобразователь: IP67

3.4 Взрывозащищенность

Exd II BT6 Gb

4. Технологическое подключение

4.1 Средняя проводимость

≥ 5 мк S/см, обычная проводящая жидкость

4.2 Температура технологического процесса

-20°C ~ 80°C	Хлоропеновая резина
-20°C ~ 65°C	PU
-40°C ~ 120°C	PTFE (Компактный)
-40°C ~ 180°C	PTFE (удаленный)

4.3 Ограничение расхода воздуха

Номинальный диаметр датчика зависит от внутреннего диаметра трубы и скорости потока среды. Оптимальная скорость потока находится в пределах 2~3 м/с. Кроме того, скорость потока должна соответствовать физическим свойствам жидкости.

5. Особенности конструкции

5.1 Размеры и масса

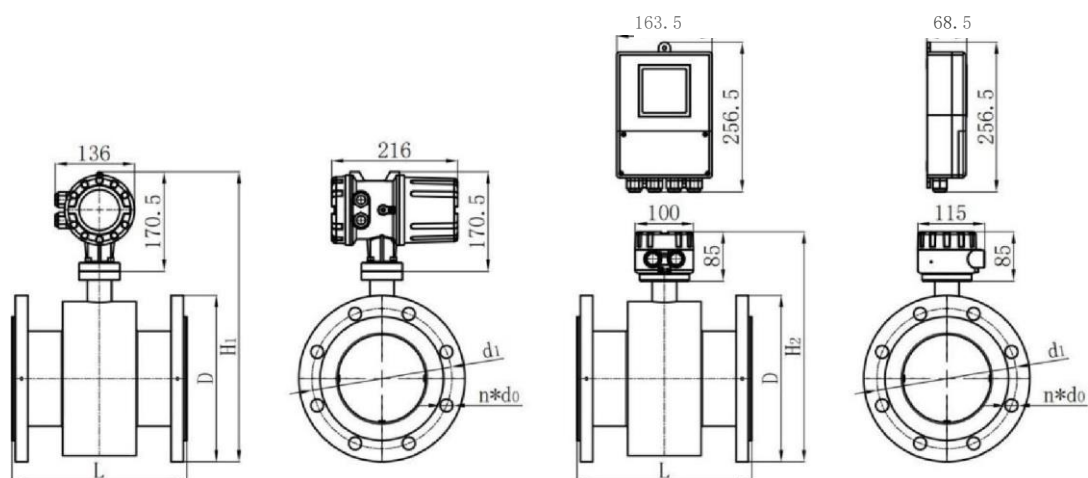


Рис. 3 Размер

Таблица 3: Размеры DN15~DN150 (Единицы измерения:мм)

DN	4,0 МПа							1,6 МПа						
	L	H ₁	H ₂	D	d ₁	d ₀	n	L	H ₁	H ₂	D	d ₁	d ₀	n
15	200	329	226	95	65	14	4	Аналогично 4,0 МПа						
20	200	339	236	105	75	14	4							
25	200	344	241	115	85	14	4							
32	200	359	256	140	100	18	4							
40	200	367	264	150	110	18	4							
50	200	379	276	165	125	18	4							
65	200	397	294	185	145	18	8							
80	200	412	309	200	160	18	8							
100	250	449	346	235	190	22	8	250	442	339	220	180	18	8
125	300	482	379	270	220	26	8	250	472	369	250	210	18	8
150	350	507	404	300	250	26	8	300	499	396	285	240	22	8

Таблица 4: Размеры DN200~DN600 (Единицы измерения:мм)

DN	1,6 МПа							1,0 МПа						
	L	H ₁	H ₂	D	d ₁	d ₀	n	L	H ₁	H ₂	D	d ₁	d ₀	n
200	350	548	445	340	295	22	12	350	548	445	340	295	22	8
250	450	604	501	405	355	26	12	450	599	496	395	350	22	12
300	500	657	554	460	410	26	12	500	653	550	445	400	22	12
350	550	720	617	520	470	26	16	550	712	609	505	460	22	16
400	600	775	672	580	525	30	16	600	767	664	565	515	26	16
450	600	831	728	640	585	30	20	600	818	715	615	565	26	20
500	630	895	792	715	650	33	20	600	872	769	670	620	26	20
600	680	1008	905	840	770	36	20	600	978	875	780	725	30	20

DN	1,0 МПа							0,6 МПа						
	L	H1	H2	D	d1	d0	n	L	H1	H2	D	d1	d0	n
700	700	1084	981	895	840	30	24	700	1066	963	860	810	26	24
800	800	1202	1099	1015	950	33	24	800	1182	1079	975	920	30	24
900	900	1304	1201	1115	1050	33	28	900	1284	1181	1075	1020	30	24
1000	1000	1412	1309	1230	1160	36	28	1000	1384	1281	1175	1120	30	28
1100	1100	1507	1404	1335	1270	36	28	1100	1482	1379	1285	1230	30	28
1200	1200	1621	1518	1455	1380	39	32	1200	1596	1493	1405	1340	33	32
1400	1400	1839	1736	1675	1590	42	36	1400	1816	1713	1630	1560	36	36
1500	1500	1951	1848	1800	1705	42	36	1500	1913	1810	1725	1660	36	36
1600	1600	2061	1958	1915	1820	48	40	1600	2018	1915	1830	1760	36	40
1800	1800	2311	2208	2115	2020	48	44	1800	2276	2173	2045	1970	39	44
2000								2000	2496	2393	2265	2180	42	48
2200								2200	2683	2580	2475	2390	42	52
2400								2400	2906	2803	2685	2600	42	56
2600								2600	3116	3013	2905	2810	48	60
2800								2800	3321	3218	3115	3020	48	64
3000								3000	3521	3418	3315	3220	48	68

Таблица 5: Размеры DN700~DN3000 (Единицы измерения:мм)

5.2 Электроды

- a) Нержавеющая сталь
- b) Хастеллой В
- d) Хастеллой С
- г) Тантал
- е) Титан
- f) Платина
- g) Возможно изготовление специальных материалов по индивидуальному заказу

5.3 Вкладыш

- a) Хлоропреновая резина
- b) PU
- c) PTFE
- d) PFA

5.4 Технологическое подключение

Фланец

- a) HG/T 20592-2009, PN6~40
- b) ANSI, CI. 150/300
- c) JIS, JIS 10K/20K

6. Электрические характеристики

6.1 Источник электропитания

Переменный и постоянный ток по выбору

- a) 220 В переменного тока
- b) 24 В постоянного тока

6.2 Выходной сигнал

6.2.1 Выходной ток

- a) 4~20 мА
- b) 0~750Ω

6.2.2 выходная частота

- a) 1~10000 Гц
- б) Значение выходной величины: Расход в процентах=(Измеренное значение/Полное значение шкалы) *
Частота

6.2.3 выходной импульс

- a) Может отображать суммарный расход через импульсный эквивалент
- b) Импульсный эквивалент означает объем, который представляет каждый импульс, 0.001L~10000.000L

6.2.4 Протокол передачи данных

- a) HART: поддерживает стандартный протокол HART, может отображать измеренное значение в режиме онлайн и изменять параметры прибора.
- b) MODBUS: физический интерфейс RS-485, электрическая изоляция, формат RTU
- c) PROFIBUS DP: соответствует стандарту JB/T10308.3, использует код NRZ (без возврата к нулю), максимальная скорость передачи данных составляет 6Mbaud/12Mbaud.

7. Установка

- a) Прибор может быть установлен в любом месте трубопровода, предпочтительна вертикальная установка. При проведении измерений необходимо следить за тем, чтобы измерительная трубка была полностью заполнена измеряемой средой, при не заполненной трубке электромагнитный расходомер работает некорректно. Это показано на рис. 4.

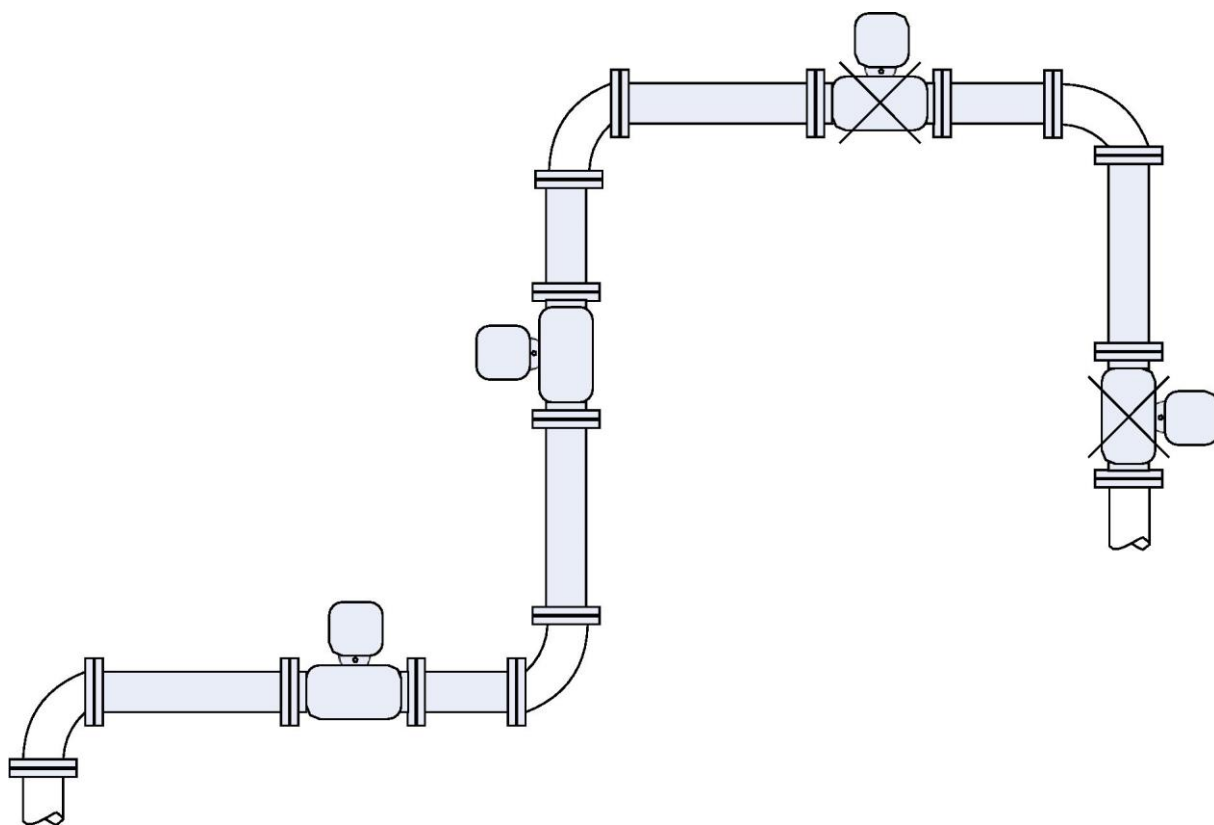


РИС. 4 Монтажная позиция

б) Направление потока среды в трубе должно совпадать со стрелкой, указанной на датчике.

с) Сегменты прямой трубы на входе и выходе: Длина сегмента входной прямой трубы $\geq 5XDN$ (DN = диаметр измерительной трубы), по возможности рекомендуется 10XDN. Длина сегмента выходной прямой трубы $\geq 2 \times DN$, как показано на рис. 5.

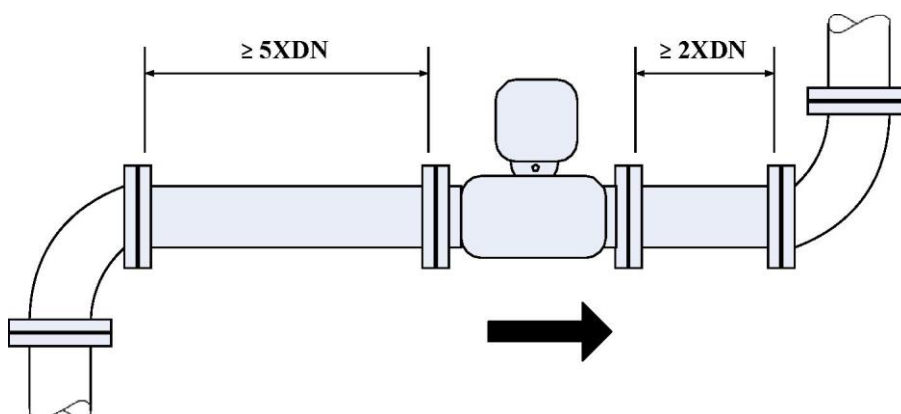


РИС. 5 Сегмент прямошовных труб с восходящим и нисходящим потоком

- d) Для измерения сильно загрязненной среды прибор следует устанавливать в перепускную трубу .
- е) При обращении с прибором или его подъеме не следует вставлять трубку или связку в измерительную трубку или использовать веревку для подъема через измерительную трубку, чтобы не повредить облицовку. Вместо этого веревку следует накинуть на шею

8. Заземление

- а) Выход преобразователя установлен на землю, заземлен в соответствии с требованиями.

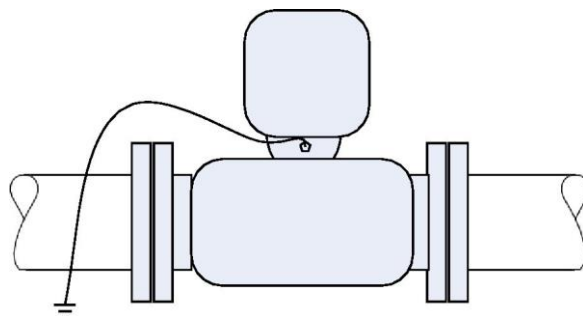


РИС. 6. Заземление преобразователя

- б) От того, заземлен ли корпус датчика, напрямую зависит точность и стабильность измерений. Если прибор установлен на металлической трубе, как показано на рис. 7.

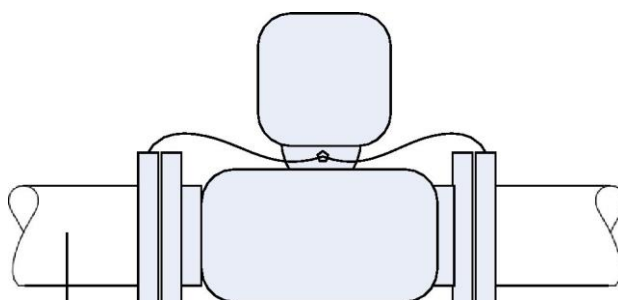


РИС. 7. Заземление металлической трубы

с) При установке прибора в пластиковую трубу или трубу с изолированной внутренней стенкой на обоих концах датчика должны быть установлены заземляющие кольца, чтобы среда в трубе была заземлена, для обеспечения корректности измерений, как показано на рис. 8.

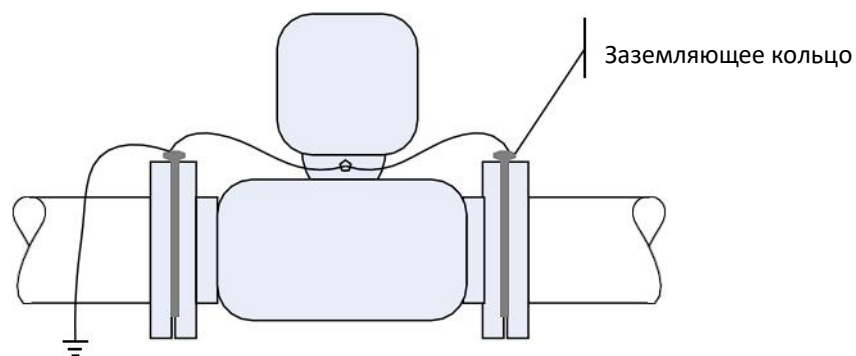


FIG. 8 Insulated pipe grounded

д) При установке прибора на трубу катодной защиты необходимо использовать заземляющее кольцо. Соединение показано на рис. 9.

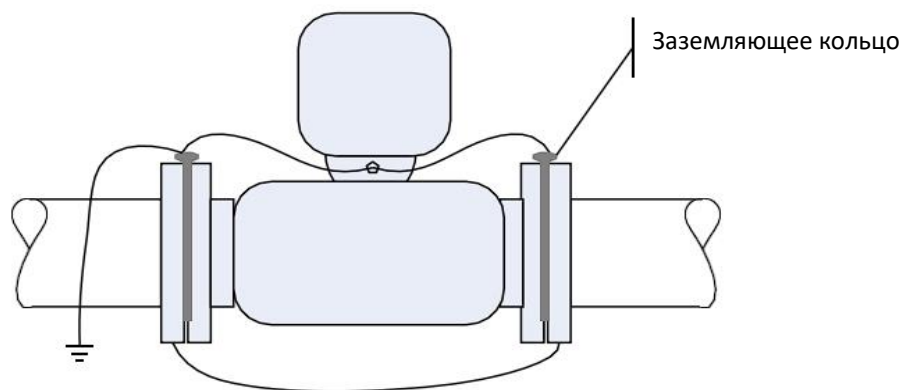


РИС. 9 Заземление трубы катодной защиты

Таблица кодов заказов

Модель	
AIA	Электромагнитный расходомер
Внутренняя облицовка	
A	PTFE (тефлон, устойчив к химикатам и высоким температурам)
B	PU (полиуретан, для абразивных сред)
C	Неопрен
D	PFA (термостойкий фторопласт)
E	FEP (прозрачный фторопласт)
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Материал электродов	
0	Нержавеющая сталь 316L
1	Hastelloy C
2	Hastelloy B
3	Тантал
4	Титан
5	Платина
6	Нержавеющая сталь 316L с покрытием из карбида вольфрама
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Присоединение к процессу	
E1C	PN6, Сталь углеродистая, Фланец, EN1092-1
EAS	PN6, Нержавеющая сталь 304, Фланец, EN1092-1
EBS	PN6, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, EN1092-1
E2C	PN10, Углеродистая сталь, Фланец, EN1092-1
ECS	PN10, Нержавеющая сталь 304, Фланец, EN1092-1
EDS	PN10, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, EN1092-1
E3C	PN16, Углеродистая сталь, Фланец, EN1092-1
EES	PN16, Нержавеющая сталь 304, Фланец, EN1092-1
EFS	PN16, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, EN1092-1
E5C	PN25, Углеродистая сталь, Фланец, EN1092-1
EGS	PN25, Нержавеющая сталь 304, Фланец, EN1092-1
ENS	PN25, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, EN1092-1
E6C	PN40, Углеродистая сталь, Фланец, EN1092-1
EIS	PN40, Нержавеющая сталь 304, Фланец, EN1092-1
EJS	PN40, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, EN1092-1

A1C	Cl.150, Углеродистая сталь, Фланец, ASME B16.5
AAS	Cl.150, Нержавеющая сталь 304, Фланец, ASME B16.5
ABS	Cl.150, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, ASME B16.5
A2C	Cl.300, Углеродистая сталь, Фланец, ASME B16.5
ACS	Cl.300, Нержавеющая сталь 304, Фланец, ASME B16.5
ADS	Cl.300, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, ASME B16.5
J3C	10K, Углеродистая сталь, Фланец, JIS B2220
JAS	10K, Нержавеющая сталь 304, Фланец, JIS B2220
JBS	10K, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, JIS B2220
J4C	20K, Углеродистая сталь, Фланец JIS B2220
JCS	20K, Нержавеющая сталь 304, Фланец, JIS B2220
JDS	20K, Нержавеющая сталь 316L, Фланец, JIS B2220
YYY	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Материал корпуса датчика	
0	Углеродистая сталь
1	Нержавеющая сталь 304
2	Нержавеющая сталь 316L
Точность	
A	0.50%
B	0.20%
Взрывозащищенное исполнение	
A	Нет
B	NEPSI Ex db eb ia IIC T3-T6 Gb
C	CNEX Ex db eb ia IIC T3-T6 Gb
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Питание	
0	18–28 В пост. тока, ЖК-дисплей, кнопочное управление
1	85–265 В переменного тока, ЖК-дисплей, кнопочное управление
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Электрическое подключение	
A	Кабельный ввод M20
B	Резьба NPT1/2
C	Резьба G1/2
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Дисплей	
0	Встроенный
1	Выносной тип, кабель 10 метров
2	Выносной тип, кабель X метров
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)

Выходной сигнал	
A	4-20 мА + импульсный + Modbus RS485
B	4-20 мА HART + импульсный
C	PROFIBUS DP
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Степень защиты	
0	IP67
1	IP68 Сенсор (опционально доступен в выносном исполнении)
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Дополнительные опции 1	
A	Нет
B	С кольцом заземления из стали 316L
C	С кольцом заземления (материал по запросу)
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)
Дополнительные опции 2	
A	Нет
B	Стандартные фланцы и крепёж (углеродистая сталь)
C	Фланцы и крепёж из нержавеющей стали 304
D	Фланцы и крепёж из нержавеющей стали 316L
Y	Индивидуальное исполнение (по запросу)