

Технические характеристики

Врезной электромагнитный расходомер ARTang Aimag I



СОДЕРЖАНИЕ

1. Обзор	3
1.1 Краткое содержание.....	3
1.2 Принцип измерения.....	3
1.3 Состав изделия и его особенности.....	4
2. Параметры.....	5
2.1 Номинальный диаметр.....	5
2.2 Диапазон измерений.....	5
2.3 Точность	7
3. Условия окружающей среды.....	8
3.1 Температура и относительная влажность окружающей среды.....	8
3.2 Температура хранения.....	8
3.3 Уровень защиты.....	8
3.4 Взрывозащищенность	9
4. Технологические условия.....	9
4.1 Средняя проводимость.....	9
4.2 Ограничение скорости потока.....	9
5. Особенности конструкции.....	9
5.1 Габаритные размеры и вес	9
5.2 Электроды	11
5.3 Технологическое подключение.....	11
5.4 Материал	11
5.5 Источник питания.....	11
5.6 Выходной сигнал.....	11
6. Установка	12
6.1 Установочное положение.....	12
6.2 Требования по установке.....	13
6.3 Заземление	14

1. Обзор

1.1 Краткое содержание

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

1.2 Принцип измерения

Электромагнитные расходомеры предназначены для измерения электролитических жидкостей. Принцип измерения основан на законе электромагнитной индукции Фарадея. Согласно этому закону, при движении проводника через магнитное поле, когда он перерезает силовые линии магнитного поля, возникает индуцированное напряжение:

$$U=K \cdot B \cdot L \cdot V$$

U=индуцированное напряжение

K=инструментальная константа

B=напряженность магнитного поля

L= длина проводника

V = скорость движения проводника

Поэтому при постоянной напряженности магнитного поля B индуцированное напряжение U пропорционально скорости перемещения V. Для вставного электромагнитного расходомера проводником, движущимся в магнитном поле, является проводящая жидкость в трубопроводе, а расстояние между двумя электродами - проводник. Длина L.

Индуцированное напряжение пропорционально средней скорости потока. В это время скорость потока жидкости в трубопроводе может быть получена следующим образом:

$$Q= \pi D^2 U / 4 K B L \text{ (D - диаметр трубы)}$$

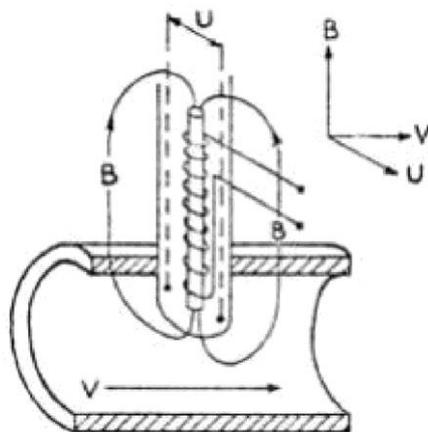


РИС. 1 Принцип измерения

В правой части уравнения все константы, кроме наведенного напряжения U . Поэтому расход Q прямо пропорционален U . Наведенное напряжение U можно определить с помощью двух проводящих электродов, находящихся в контакте со средой под прямым углом к магнитному полю и к направлению движения жидкости.

1.3 Состав изделия и его особенности

1.3.1 Состав изделия

Измерительная система состоит в основном из двух частей: датчика и интеллектуального преобразователя. В зависимости от степени защиты и формы задания параметров различают два типа: интегрированная установка датчика и преобразователя и раздельная установка датчика и преобразователя.

Датчики в основном включают в себя:

- a) пара измерительных электродов для измерения сигнала, генерируемого потоком проводящей жидкости;
- b) электромагнит, создающий магнитное поле в измерительной трубке.

Основными функциями преобразователя являются:

- a) подача тока возбуждения катушки для возбуждения датчика;
- b) усиливать, преобразовывать и отображать сигнал потока, а также выдавать его в виде сигнала, приемлемого для других устройств.

1.3.2 Особенности изделия

- a) Изделие с фиксированной длиной установки имеет простую конструкцию, надежно работает, просто отлаживается и обслуживается. По сравнению с обычными трубопроводными расходомерами, он имеет низкие единовременные инвестиционные затраты и низкую стоимость установки.
- b) Изделие со сменным монтажом может быть легко установлено и демонтировано без останковки подачи воды в условиях низкого давления.
- c) Оно может быть легко установлено в существующих трубопроводах и очень подходит для добавления точек измерения и контроля расхода к существующим трубопроводам.
- d) Электромагнитный принцип измерения совершенно не зависит от давления, плотности, температуры и вязкости, обеспечивая высокую точность измерения и надежность работы.
- e) Датчик практически не имеет потерь давления и чрезвычайно низкие потери энергии.
- f) Особенно подходит для измерения и контроля расхода в трубопроводах большого и среднего диаметра.
- g) Использование передового низкочастотного возбуждения квадратных волн обеспечивает стабильность нулевой точки, высокую помехозащищенность и надежность работы.

2. Параметры

2.1 Номинальный диаметр

Диапазон номинальных диаметров врезного электромагнитного расходомера Aimag: DN25-DN3000

2.2 Диапазон измерений

Типичный диапазон скоростей потока $v=0,3\sim 10$ м/с

Сравнительная таблица расходов приведена в табл. 1.

DN		СКОРОСТЬ ПОТОКА (м ³ /ч)		Заводские настройки
ММ	ДЮЙМ	0,3 м/с	10 м/с	3 м/с
15	1/2	0.19	6	1.91

20	3/4	0.34	11	3.39
25	1	0.53	17	5.30
32	1 1/4	0.87	28	8.68
40	1 1/2	1.36	45	13.6
50	2	2.12	70	21.2
65	2 1/2	3.85	120	35.8
80	3	5.43	180	54.3
100	4	8.48	282	84.8
125	5	15	441	132
150	6	20	636	190
200	8	35	1100	339
250	10	55	1700	530
300	12	80	2400	763
350	14	105	3300	1039
400	16	140	4200	1357
450	18	175	5400	1717
500	20	215	6600	2120
600	24	310	9600	3053
700	28	415	13500	4156
800	32	545	18000	5428
900	36	685	22500	6870
1000	40	850	28000	8482
1200	48	1250	40000	12214

1400	56	1700	55000	16625
1600	64	2200	70000	21714
1800	72	2850	90000	27482
2000	80	3400	110000	33929
2200	88	4100	136800	41054
2400	96	5000	163000	48858
2600	104	5800	192000	57340
2800	112	6800	220000	66501
3000	120	7650	252000	76340

Таблица 1: Скорость потока

2.3 Точность

2.3.1 Нормальные условия работы

- a) Температура окружающей среды: $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- b) Относительная влажность воздуха: 60% ~ 70%;
- c) Среда: вода;
- d) Температура окружающей среды: $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;
- e) Технологическое давление: $< 0,5 \text{ МПа}$;

2.3.2 Кривая измерений

Точность измерения объемного расхода в стандартных условиях:

- a) $\pm 1,5\% \text{ MV}$ (измеренное значение)
- b) $\pm 1,0\% \text{ MV}$ (опционально)

3. Условия окружающей среды

3.1 Температура и относительная влажность окружающей среды

Условия окружающей среды	Типы	Датчик	Преобразователь
Температура окружающей среды	Компактный тип	-10 °C ~ 50 °C	
	Дистанционный тип	-25 °C ~ 55 °C	-10 °C ~ 50 °C
Относительная влажность воздуха	Компактный тип	5%~95%	5%~95%
	Дистанционный тип	5%~90%	

Таблица 2: Температура и относительная влажность рабочей среды

3.2 Температура хранения

- a) Температура хранения соответствует диапазону рабочих температур измерительного преобразователя и соответствующего измерительного датчика;
- b) Во время хранения измерительное оборудование должно быть защищено от прямого солнечного света во избежание перегрева поверхности расходомера
- c) При выборе места хранения необходимо предотвратить накопление влаги в измерительном оборудовании, чтобы избежать размножения бактерий и микробов, а также повреждения облицовки измерительной трубки;
- d) Не снимать защитную крышку или защитный колпачок с измерительного прибора до его установки.

3.3 Уровень защиты

Степень защиты: IP67

Дистанционное управление: датчик IP68; преобразователь: IP67

3.4 Взрывозащищенность
CNEX Exdb eb ia IIC T3...T6 Gb

4. Технологические условия

4.1 Средняя проводимость
 ≥ 5 мк S/см, обычная проводящая жидкость

4.2 Ограничение скорости потока

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

- а) $V < 2$ м/с: абразивная жидкость (например, глина, известняк, гидросмесь);
- б) $V > 2$ м/с: клейкая жидкость (например, осадок сточных вод).

5. Особенности конструкции

5.1 Габаритные размеры и вес

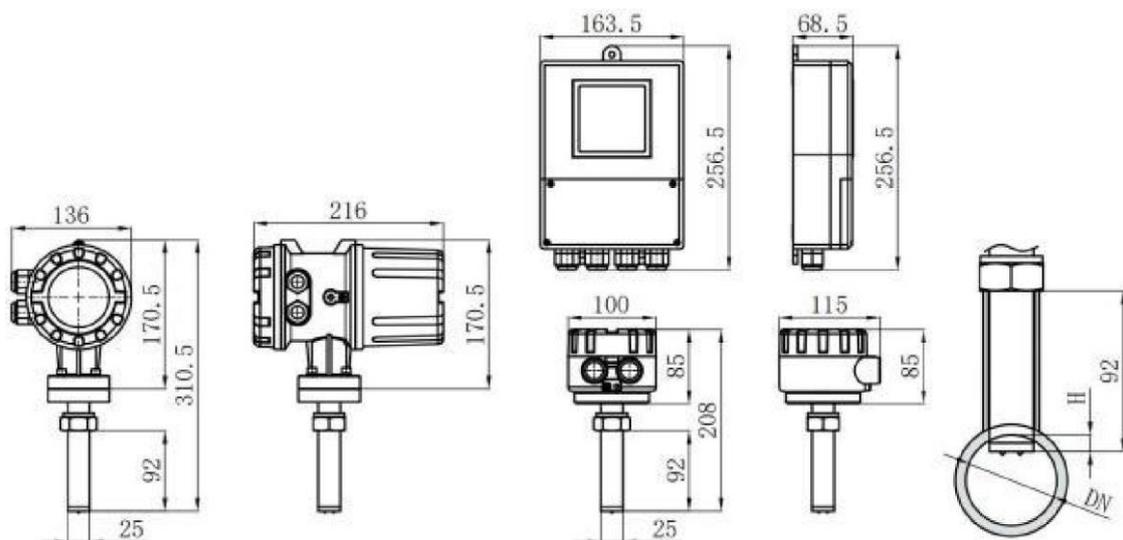


РИС. 2 Габаритные размеры

Номинальный диаметр	Длина врезки Н
DN25	4
DN32	5.5
DN40	6.5
DN50	7.5
DN65	9.5
DN80	11.5
DN100	14
DN125	17
DN150	20
DN200	26.5
DN250	32.5
DN300	39
DN350	45
DN400	51.5
DN450	57.5
DN500	64
DN600	76.5

Таблица 2: Установочные размеры

5.2 Электроды

- a) Нержавеющая сталь
- b) Хастеллой В
- c) Хастеллой С
- d) Тантал
- e) Титан
- f) Платина
- g) Специальные материалы могут быть изготовлены по индивидуальному заказу

5.3 Технологическое подключение

Резьба, фланец, под заказ

5.4 Материал

Материал корпуса преобразователя: алюминий;

Материал корпуса датчика: нержавеющая сталь 304;

Головка для измерения скорости потока: PVDF

5.5 Источник питания

Преобразователь может использовать как переменный, так и постоянный ток.

- a) 85~265 В переменного тока, 45~63 Гц;
- b) 18~28 В ПОСТОЯННОГО ТОКА.

5.6 Выходной сигнал

5.6.1 Выходной ток

- a) Выходной сигнал: 4~20 мА постоянного тока;
- b) Сопротивление нагрузки: 0~750 Ом

5.6.2 Выходная частота

- a) Диапазон выходной частоты: 1~10000 Гц;
- b) Значение выходного сигнала: Расход в процентах = (измеренное значение/полное значение шкалы) x диапазон частот.

5.6.3 Импульсный выход

- a) Импульсный выход может быть выбран по эквиваленту импульса, а накопленное значение расхода может быть считано;
- b) Импульсный эквивалент означает объем, представленный каждым импульсом, 0,001L ~ 10000,000L

5.6.4 Коммуникация

- a) Интерфейс HART: поддерживает стандартный протокол HART, позволяет отображать измеренные значения в режиме онлайн и изменять параметры прибора;
- b) MODBUS: физический интерфейс RS-485, электрическая изоляция, формат RTU;
- c) PROFIBUS DP: соответствует стандарту IEC 61158-2, использует код NRZ (без возврата к нулю), максимальная скорость передачи данных - 6 Мбод/12 Мбод.

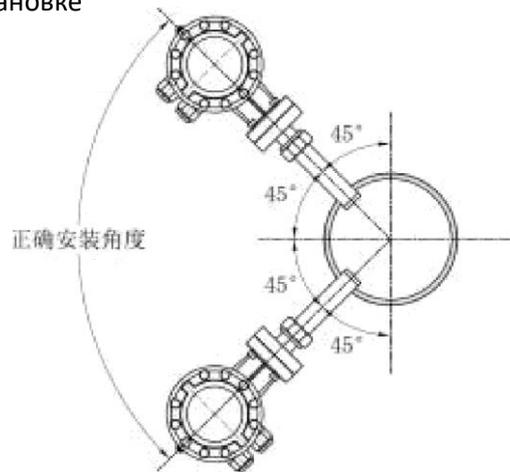
6. Установка

6.1 Установочное положение

Номинальный диаметр	Глубина врезки датчика (D=внутренний диаметр трубы)
DN50~DN150	(1/8)*D
DN200~DN600	(1/8)*D или (1/2)*D
DN700~DN3000	(1/8)*D

Таблица 4: Глубина врезки

6.2 Требования по установке



- a) Старайтесь держаться подальше от оборудования с сильными полями, такого как крупные двигатели, большие трансформаторы и т.д.
- b) Место установки не должно иметь сильных вибраций, трубы должны быть надежно закреплены, температура окружающей среды не должна сильно меняться, на место не должны попадать прямые солнечные лучи.
- c) Условия установки должны быть удобными для монтажа и обслуживания.
- d) Место установки должно обеспечивать постоянное заполнение трубопровода измеряемой жидкостью.
- e) Выбирайте место с небольшими пульсациями потока жидкости, т.е. вдали от насосов, клапанов, колен и других элементов.
- f) При измерении двухфазных жидкостей (твердое тело, жидкость или газ,) следует выбирать место, в котором вряд ли произойдет разделение фаз.
- g) Следует избегать отрицательного давления в месте измерения.
- h) Не следует устанавливать датчик непосредственно над вертикальным положением трубы, так как в ней могут легко скапливаться пузырьки воздуха, влияющие на результаты измерений.

Для того чтобы распределение скорости потока в трубопроводе было полностью симметричным относительно центральной оси, длина восходящего прямого участка трубы, на котором установлен электромагнитный датчик, должна соответствовать положениям международного стандарта ISO7145, приведенным в таблице ниже, а длина нисходящего прямого участка трубы должна быть не менее $5D$ (D - номинальный диаметр трубопровода).

Формы элементов установленных перед прибором	Минимальная длина прямой трубы в верхнем течении	
	Ситуация установки в точке среднего расхода (D/8)	Положение установки на центральной оси трубопровода (D/2)
Колено 90° или Т-образная форма	50*D	25*D
Колено 90° в одной плоскости	50*D	25*D
Колено 90° не на одной плоскости	80*D	50*D
Редукторы с углами конуса от 18° до 36°	30*D	10*D
Увеличенные трубы с конусами от 14° до 28°	55*D	25*D
Полностью открытый поворотный клапан	45*D	25*D
Полностью открытые шаровые и затворные клапаны	30*D	15*D

Таблица 5: ISO7145

6.3 Заземление

Выходной сигнал, генерируемый датчиком, очень слаб, обычно он находится в диапазоне микровольт или милливольт. Поэтому для предотвращения внешних электрических помех важным фактором при использовании расходомера является хорошее заземление. Требования к заземлению датчика сводятся главным образом к тому, чтобы измеряемая среда была заземлена. Если измеряемая труба неметаллическая или ее внутренняя стенка сильно корродирована, то для обеспечения хорошего заземления можно установить отдельное заземление рядом с расходомером, а клемму заземления датчика подключить непосредственно к земле.