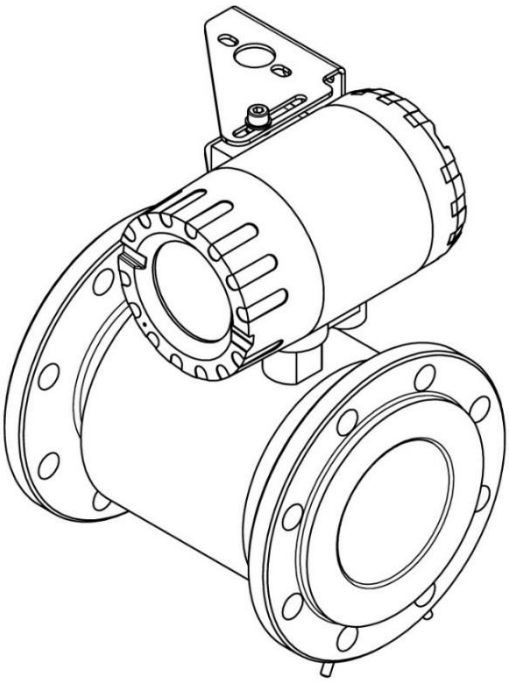
APLISENS

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ РАСХОДОМЕР РЕМ-1000

56607470-407112-001-2021-РЭ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



Производитель: APLISENS S.A., Польша.
Адрес: 03-192 Warszawa, ul. Morelowa, 7. Tel.: 022 814-0777, Fax: 022 814-0778.
Официальный представитель в России: ООО «АПЛИСЕНС», Россия.
Адрес: 142450, Московская обл., г. Старая Купавна, ул. Придорожная, д. 34.
Тел.: ±7(495) 989-2276; 8(800) 700-2276 (бесплатный звонок из России)

2021

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ **3**
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА **3**
1.1 Принцип действия **3**
1.2 Назначение изделия **4**
1.3 Технические и метрологические параметры **4**
1.3.1 Технические характеристики первичного преобразователя расхода (сенсор) 4
1.3.2 Технические и метрологические характеристики индикатора 6
1.3.3 Стандартные условия эксплуатации 7
1.4 Параметры измерений **7**
1.4.1 Стандартные измерительные диапазоны 7
1.4.2 Таблица объемного расхода, рассчитанного для характерных скоростей потока с измеряемой средой для исполнения с фланцами по DIN. 8
1.4.3 Доступные диапазоны рабочего давления для расходомеров PEM-1000 в соответствии с DIN, ANSI 9
1.4.4. Основной принцип подбора размера DN (по DIN) расходомера 10
к минимальному потоку Qn. 10
1.5 Допустимые параметры окружающей среды и эксплуатации **11**
1.6 Конструкция и размеры **11**
1.6.1 Конструкция первичного преобразователя расхода 13
1.6.2 Электроды 16
1.6.3 Конструкция индикатора 16
1.7 Маркировка **17**
1.8 Состав комплектного изделия **18**
2. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА **18**
2.1 Общие рекомендации **18**
2.3 Установка индикатора в компактном исполнении **20**
2.4 Установка индикатора расходомера в раздельном исполнении **21**
2.5 Электрическое подключение расходомера **21**
2.5.1 Описание клемм для подключения проводов питания и управления 22
2.5.2 Поключение силового и сигнального кабелей 24
2.6 Заземление **26**
2.6.1 Защитное заземление 26
2.6.2 Функциональное заземление 27
3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ **28**
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ **29**
5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ **29**
6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ **29**
7. УТИЛИЗАЦИЯ **30**
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ **30**

ВВЕДЕНИЕ

Предметом данного руководства являются электромагнитные расходомеры **PEM-1000** в двух вариантах:

- Компактное исполнение **PEM-1000ALW** - индикатор установлен непосредственно на преобразователе расхода;
- Раздельное исполнение **PEM-1000NW** – индикатор подключен кабелем к преобразователю на расстоянии не больше, чем 50 м.

Данное руководство содержит информацию, советы и рекомендации по установке и эксплуатации преобразователя, а также аварийные процедуры.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Принцип действия

Принцип действия прибора основан на законе электромагнитной индукции Фарадея, согласно которому в проводнике, движущемся в магнитном поле, наводится ЭДС. Величина ЭДС в случае постоянного магнитного поля определяется уравнением электромагнитной индукции:

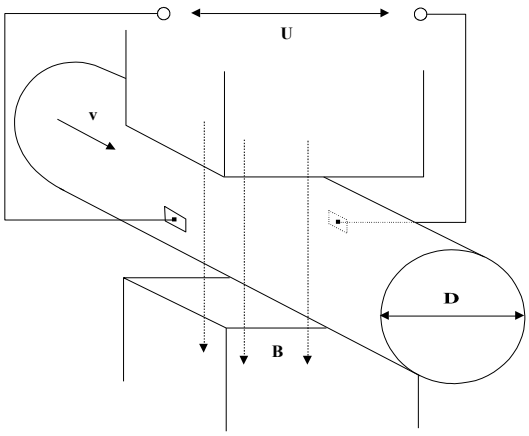
U=B * D * v

U- индуцируемое напряжение ;

v - скорость потока ;

D - расстояние между электродами ;

B - магнитная индукция в потоке жидкости



Если магнитная индукция B и расстояние между электродами D всегда постоянны, то индуцированное электрическое напряжение пропорционально средней скорости потока. Жидкость протекает через расходомер перпендикулярно к направлению магнитного поля. Электрическое напряжение измеряется между двумя электродами, которые расположены перпендикулярно к магнитному полю и потоку, и индуцируется потоком электропроводящей жидкости. Электронная схема преобразует измеренное напряжение в импульсный выходной сигнал прямоугольной формы. Система электропитания обеспечивает постоянный ток для обмотки возбуждения магнитного поля расходомера при любых условиях работы расходомера.

1.2 Назначение изделия

Электромагнитный расходомер РЕМ-1000 — это точный прибор, предназначенный для измерения расхода проводящих жидкостей в трубопроводных установках. Преобразователь расходомера не содержит выступающих внутренних элементов, благодаря этому гидравлические потери на приборе минимальны. Измерение расхода не зависит от:

- давления жидкости,
- вязкости,
- плотности,
- температуры,
- электропроводности (выше минимальной величины).

Расходомер может применяться для измерения расхода чистых жидкостей, шламов, пульп, различных химических агрессивных растворов. Отсутствие механических элементов обеспечивает высокую стабильность прибора, даже в случае сред с сильными абразивными загрязнениями.

Основная область применения:

- предприятия водоснабжения и канализации (измерения потоков питьевой воды и сточных вод);
- химическая, текстильная, горная промышленность;
- пищевая и фармацевтическая промышленность;
- энергетика и теплоснабжение.

Индикатор преобразует сигнал измерения от преобразователя в сигнал токовой петли 4…20 мА и Modbus RTU/RS 485

Индикатор расходомера предназначен для работы только с преобразователем, с которым он был поставлен. Не разрешается самостоятельно менять любой из этих элементов.

1.3 Технические и метрологические параметры

1.3.1 Технические характеристики первичного преобразователя расхода (сенсор)

Номинальный диаметр	DN 10÷1000 (фланцы DIN, ANSI, BS) DN 15÷200 (гигиенические содинители DIN11851, Tri Clamp)
Соединяющие кабеля к преобразователю	Двойной экранированный кабель, например. Длина кабеля: - 0.5м - исполнение ALW; - 8 м или 12м,24м,32м,40м,48м/2х2х0,25мм^2 - исполнение NW -
Принцип измерения	Электромагнитный
Питание катушки возбуждения преобразователя	От внутреннего преобразователя

Класс изоляции катушки возбуждения	Класс E
Подключение на объекте	Фланцы DIN (ANSI, BS) / гигиенические по. DIN 11851, Tri Clamp
Максимальное давление	Стандарт 1,6 МПа (Специсполнение: 2,5/4,0 МПа – для PEM-1000 с фланцами DIN) ** Не допустима работа при отрицательном давлении*
Степень защиты	IP67 (IP68 - специсполнение)
Изолирующее покрытие (футеровка)	Резина DN40 ÷ DN1000 Фторопласт (PTFE) DN10 ÷ DN1000 Фторполимер (PFA) для PEM-1000 с гигиеническими соединителями DIN11851, Tri Clamp
Диапазоны температур для изолирующих покрытий	-5 ÷ 90 °C – материал изоляционного вкладыша Резина; -25 ÷ 125 °C – материал изоляционного вкладыша Фторопласт (PTFE). -25…140 ºC – специсполнение для PEM-1000 с гигиеническими соединителями DIN11851, Tri Clamp
Диапазон рабочих температур (темпер. окр. среды.)	-20÷60°C
Электроды	Нержавеющая сталь 1.4404 (316L), сплав Hastelloy, тантал, титан.
Внешний корпус и фланцы	Углеродистая сталь (нерж. сталь 1.4301 (304), нерж. сталь 1.4541 (321) – специсполнение) Нержавеющая сталь 1.4404 (316L) – для PEM-1000 с гигиеническими соединителями DIN11851, Tri Clamp
Защитное покрытие	Многокомпонентное лакокрсаочное покрытие «Acrymetal»
Дополнительное оборудование	Заземляющие кольца из нержавеющей стали для труб из искусственных материалов для DN10 ÷ DN40
Исполнение датчика выборочно	Корпус и фланцы из нержавеющей стали, исполнение для пищевых применений
Размеры и вес	В соответствии с таблицами 5, 6, 7, 8.

1.3.2 Технические и метрологические характеристики индикатора

Минимальная проводимость измеряемой среды	≥ 5μS/см, ≥ 20 μS/cm для деминерализованной воды
Точность измерений	±0,5% знач. показания в диапазоне 20÷100% Qmax ±1% знач. показания в диапазоне 10÷20% Qmax (для данных условий *)
Уровень отсечки низкого расхода	Установленное значение
Мгновенный расход	двунаправленный (л/с, м^3/час, м^3/с)
Баланс расходов	3 счетчика: общий, положительный “S+”, отрицательный “S-“, (м3, л и другие)
Направление потока	Распознается автоматически
Обнаружение пустой трубы	Циклическое, настриваемое
Индикатор	4 x 16 знаков с подсветкой
Клавиатура	3 кнопки
Режим работы выхода	Запрограммированный потребителем
Настройка (конфигурирование)	- Локально с помощью клавиатуры индикатора; - Дистанционно посредством Modbus RTU/RS485

Выходной сигнал:

аналоговый	Активный или пассивный (по заказу) 4…20 мА / 500 Ом
импульсный/частотный выход	Пассивный Макс. 24 В / 10 мА пост. тока, полярность произвольная; 0,1…2000 Гц в частотном режиме; до 500 Гц в импульсном режиме;
дискретный	2 выхода типа “ОС” (открытый коллектор), 35 В пост. тока / 100 мА, полярность произвольная; Гальванически изолирован.
коммуникационный выход	в стандарте протокола Modbus RTU / RS485; Гальванически изолирован.

Напряжение питания:

стандартное исполнение	90…260 В 50 Гц; потреблянмая мощность, не более 15 В·А

низковольтное исполнение	10…36 В постоянного тока; потреблянмая мощность, не более 15 Вт
Кабельные вводы	Ввод M20x1.5 Силовой кабель круглый 6 - 12 мм, с многожильными проводами, имеющих сертифицированное рабочее напряжение 300 / 500В, 3 x 0,75 мм2 Cu (или 3x0.5мм2 Cu если разрешает проект) для легких промышленных применений и в случае необходимости, к влажной среде*.
Предохранитель	250 мА T/250 В несменный, 2,5 А T/250V несменный
Степень защиты	IP 66 (IP 67 - специальное исполнение)
Диапазон температур окружающей рабочей среды	-20÷60°C
Масса	3,5 кг
Материал корпуса	Алюминиевый сплав ZL 102
Отделка поверхности корпуса преобразователя	Лаковое покрытие

* Сечение и тип кабеля должен подбираться в процессе проектирования электросети.

1.3.3 Стандартные условия эксплуатации

Поток	0,3 – 12 м/с
Измеряемая среда	Вода 10-30 ºС
Проводимость	> 300 мкСм/см
Нестабильность питания	Un ± 2% (Un – напряжение питания)
Температура окружающей среды	18 - 25 ºС, постоянная влажность
Время стабилизации после включения питания	Минимум 20 мин.
Длина прямого участка трубы с измеряемым потоком	10 диаметров перед преобразователем, 3 диаметра за преобразователем.
Измерительный датчик	Расположенный в центре, заземление соответственно с рисунком 15.

1.4 Параметры измерений

1.4.1 Стандартные измерительные диапазоны

Расходомеры **PEM-1000** исполнены в пределах размеров фланцевых соединений согласно нормам DIN с диапазонами DN10 ÷ DN1000 или по заказу в пределах значений фланцевых соединений согласно норме ANSI, BS.

Стандартные значения расхода **Qmax** для определенных исполнений расходомеров с фланцевыми соединениями по DIN с диапазоном DN10 ÷ DN1000 показаны ниже в таблице №1. Можно установить различные значения расхода **Qmax** для определенных исполнений

расходомеров, не превышающих двойную величину стандартного значения измерительного диапазона.

Таблица №1. Значения расхода **РЕМ-1000**

Значения расхода							
DN по DIN	**Рекомендуемые предельные значения расхода**		**Заводская настройка**				
	Q_{min}	**Q_{max}**	**Аналоговый выход 4…20 мА**		**Импульсный выход**		**Отсечка низкого расхода (V≈0,1м/с)**
			Диапазон измерения	**Линейная скорость потока**	**Объём / импульс**	**Кол-во импульсов / м³**	
	[м3/ч]	[м3/ч]	[м3/ч]	[м/с]	[м³/импульс]	—	[м3/ч]
10	0,08	2,8	0 ÷ 1	3,54	0,0000025	400000	0,03
15	0,19	6,4	0 ÷ 2	3,14	0,000005	200000	0,06
20	0,34	11	0 ÷ 4	3,54	0,00001	100000	0,12
25	0,5	18	0 ÷ 5	2,83	0,0000125	80000	0,15
32	0,9	29	0 ÷ 10	3,45	0,00004	40000	0,3
40	1,4	45	0 ÷ 15	3,32	0,00005	25000	0,45
50	2,1	71	0 ÷ 20	2,83	0,0001	20000	0,6
65	3,6	119	0 ÷ 30	2,51	0,000125	10000	0,9
80	5	181	0 ÷ 50	2,76	0,00025	8000	1,5
100	8	283	0 ÷ 100	3,54	0,0004	4000	3
125	13	442	0 ÷ 150	3,40	0,0005	2500	4,5
150	19	636	0 ÷ 200	3,14	0,001	2000	6
200	34	1131	0 ÷ 360	3,18	0,00125	1000	10,8
250	53	1767	0 ÷ 500	2,83	0,002	800	15
300	76	2543	0 ÷ 760	2,99	0,0025	500	22,8
350	104	3464	0 ÷ 1000	2,89	0,0025	400	30
400	136	4524	0 ÷ 1300	2,87	0,004	250	39
500	212	7069	0 ÷ 2000	2,83	0,005	200	60
600	305	10179	0 ÷ 3000	2,95	0,008	125	90
800	416	13854	0 ÷ 5000	2,76	0,0125	80	120
1000	848	28274	0 ÷ 80000	2,83	0,025	40	240

1.4.2 Таблица объемного расхода, рассчитанного для характерных скоростей потока с измеряемой средой для исполнения с фланцами по DIN.

Объемный расход рассчитывается на основании измеренной линейной скорости потока и геометрии поперечного сечения расходомера. В таблице приведены значения объемных расходов для определенных DN при характерных линейных скоростях потока.

Таблица 3. Зависимость объёмного расхода от линейной скорости потока

DN	**Скорость потока V [м/с]**							
	0,300	**1,000**	**2,000**	**3,000**	**4,000**	**5,000**	**6,000**	
10	0,085	0,283	0,565	0,848	1,131	1,414	1,696	
15	0,191	0,636	1,272	1,909	2,545	3,181	3,817	
20	0,339	1,131	2,262	3,393	4,524	5,655	6,786	
25	0,530	1,767	3,534	5,301	7,069	8,836	10,603	
32	0,869	2,895	5,791	8,686	11,581	14,476	17,372	
40	1,357	4,524	9,048	13,572	18,096	22,619	27,143	
50	2,121	7,069	14,137	21,206	28,274	35,343	42,411	

65	3,584	11,946	23,892	35,838	47,784	59,729	71,675	
80	5,429	18,096	36,191	54,287	72,382	90,478	108,573	**расход**
100	8,482	28,274	56,549	84,823	113,097	141,372	169,646	
125	13,254	44,179	88,357	132,536	176,714	220,893	265,072	**[м3/ч]**
150	19,085	63,617	127,234	190,852	254,469	318,086	381,703	
200	33,929	113,097	226,194	339,292	452,389	565,486	678,583	
250	53,014	176,714	353,429	530,143	706,858	883,572	1060,287	
300	76,341	254,469	508,938	763,406	1017,875	1272,344	1526,813	
350	103,908	346,360	692,721	1039,081	1385,441	1731,801	2078,162	
400	135,717	452,389	904,778	1357,167	1809,556	2261,945	2714,334	
500	212,057	706,858	1413,716	2120,573	2827,431	3534,289	4241,147	
600	305,363	1017,875	2035,750	3053,625	4071,501	5089,376	6107,251	
800	542,867	1809,556	3619,112	5428,668	7238,223	9047,779	10857,335	
1000	848,229	2827,431	5654,862	8482,293	11309,724	14137,155	16964,586	

Таблица №3. Значение объёмного расхода при скорости потока 1 м/с

Значения расхода, соответствующие скорости 1 м / с			
DN	$м^3$ / ч	л / мин.	л / с
10	0,283	4,712	0,079
15	0,637	10,62	0,177
20	1,131	18,85	0,314
25	1,767	29,452	0,491
32	2,895	48,255	0,804
40	4,524	75,398	1,257
50	7,069	117,81	1,964
65	11,946	199,1	3,318
80	18,096	301,59	5,027
100	28,274	471,23	7,854
125	44,179	736,31	12,272
150	63,617	1060,3	17,671
200	113,10	1885	31,42
250	176,71	2945,2	49,087
300	254,47	4241,2	70,686
350	346,36	5772,7	96,211
400	452,39	7539,8	125,66
450	572,26	9537,5	158,96
500	706,86	11781	196,35
600	1017,9	16965	282,74
700	1384,7	23079	384,65
800	1809,6	30159	502,65
900	2289,1	38151	635,85
1000	2827,4	47124	785,4

1.4.3 Доступные диапазоны рабочего давления для расходомеров РЕМ-1000 в соответствии с DIN, ANSI

Таблица №4.

DIN PN16	DIN PN25	DIN PN40	ANSI Class 150	ANSI Class 300
DN10	DN10	DN10	DN10	DN10
DN15	DN15	DN15	DN15	DN15
DN20	DN20	DN20	DN20	DN20
DN25	DN25	DN25	DN25	DN25
DN32	DN32	DN32	DN32	DN32
DN40	DN40	DN40	DN40	DN40
DN50	DN50	DN50	DN50	DN50
DN65	DN65	DN65	DN65	DN65
DN80	DN80	DN80	DN80	DN80
DN100	DN100	DN100	DN100	DN100
DN125	DN125	DN125	DN125	DN125
DN150	DN150	DN150	DN150	DN150
DN200	DN200	DN200	DN200	DN200
DN250	DN250	DN250	DN250	DN250
DN300	DN300	DN300	DN300	DN300
DN350	DN350	DN350	DN350	DN350
DN400	DN400	DN400	DN400	DN400
DN500	DN500	DN500	DN500	DN500
DN600	DN600	DN600	DN600	DN600
DN800	DN800		DN800	
DN1000	DN1000		DN1000	

1.4.4. Основной принцип подбора размера DN (по DIN) расходомера к минимальному потоку Qn.

Электромагнитные расходомеры имеют заявленный класс измерений при линейной скорости потока с диапазоном 0.3 ÷ 10 м/с с одновременным полным наполнением жидкостью измерительного датчика, с соответствующими требованиями физико – химических параметров и параметров окружающей среды, описанных в спецификации измерительного датчика.

Выбор подходящего диаметра расходомера зависит от диаметра трубопровода, на котором он будет установлен, а также от расхода жидкости, проходящей по этому трубопроводу. Минимальный диапазон измерения данного расходомера соответствует линейной скорости потока жидкости 0,3 м/с, в то время как максимальный диапазон измерения предназначен для потока жидкости со скоростью 10 м/с.

Главным параметром, необходимым при выборе размера DN расходомера является знание ожидаемого номинального потока $Q_{ном}$ [м3/ч, л/с]. Размер DN расходомера необходимо выбирать так, чтобы при номинальном потоке $Q_{ном}$ [м3/ч, л/с] линейная скорость потока $V_п$ [м/с] была максимально приближена к значению 3 м/с.

Оптимальные диапазоны измерений соответствуют линейной скорости потока жидкости от 2 до 3,5 м/с.

Заводские настройки диапазонов измерений, с учётом оптимальных скоростей потока, приведены в таблице 1.

Измерение с линейной скоростью жидкости ниже 0,1 м/с не рекомендуется.

Заводская калибровка расходомеров выполняется при скорости потока около 6 м/с, и результат указывается в сертификате калибровки, который поставляется вместе с расходомером.

Скорость потока также должна учитывать физические свойства жидкости. Для абразивных жидкостей, таких как вода с песком или гравием, известковая суспензия, рекомендуется скорость менее 2 м/с. Загрязненные жидкости, например осадок сточных вод, должны перемещаться со скоростью более 2 м/с во время измерения.

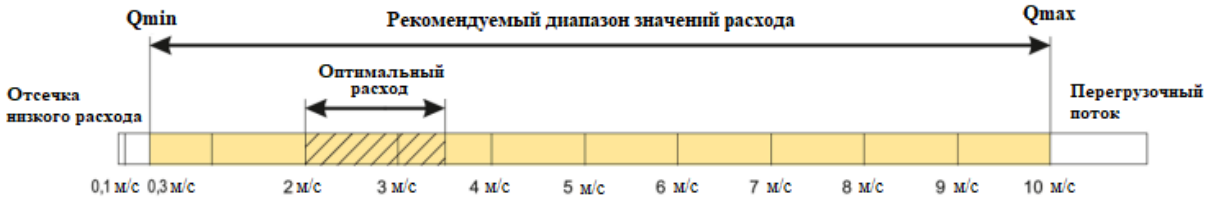


Рисунок 1. Рекомендуемые значения расхода для расходомера **РЕМ-1000**.

1.5 Допустимые параметры окружающей среды и эксплуатации

Температура окружающей среды	-20…60 ºС
Относительная влажность	do 80 %
Окружающая атмосфера	Отсутствие агрессивных компонентов
Высота над уровнем моря	до 2000 м

Превышение допустимых параметров окружающей среды и эксплуатации, может привести к увеличению погрешности измерения и возникновение нарушений в работе всего устройства.

1.6 Конструкция и размеры

Электромагнитный расходомер РЕМ-1000 оснащен индикатором и измерительным преобразователем. В компактном исполнении индикатор находится непосредственно на преобразователе расхода. В раздельном исполнении индикатор расположен отдельно от преобразователя и оснащен креплениями для установки на трубе или плоской поверхности.

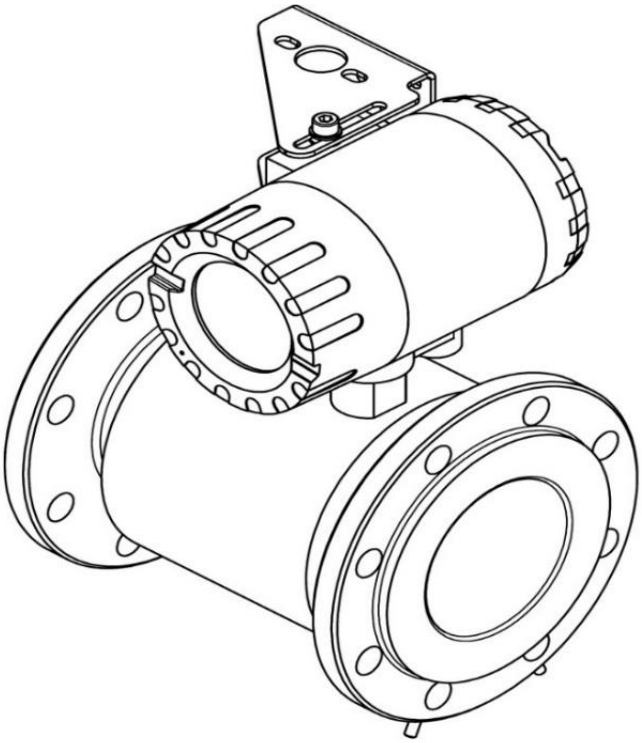


Рисунок 2. Электромагнитный расходомер РЕМ-1000ALW. Исполнение компактное

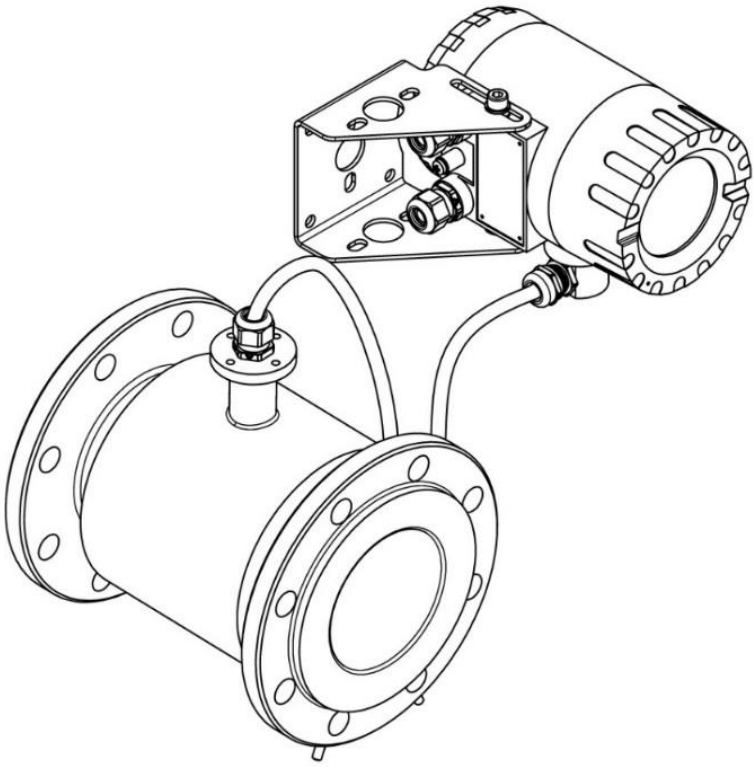


Рисунок 3. Электромагнитный расходомер РЕМ-1000NW. Исполнение раздельное.

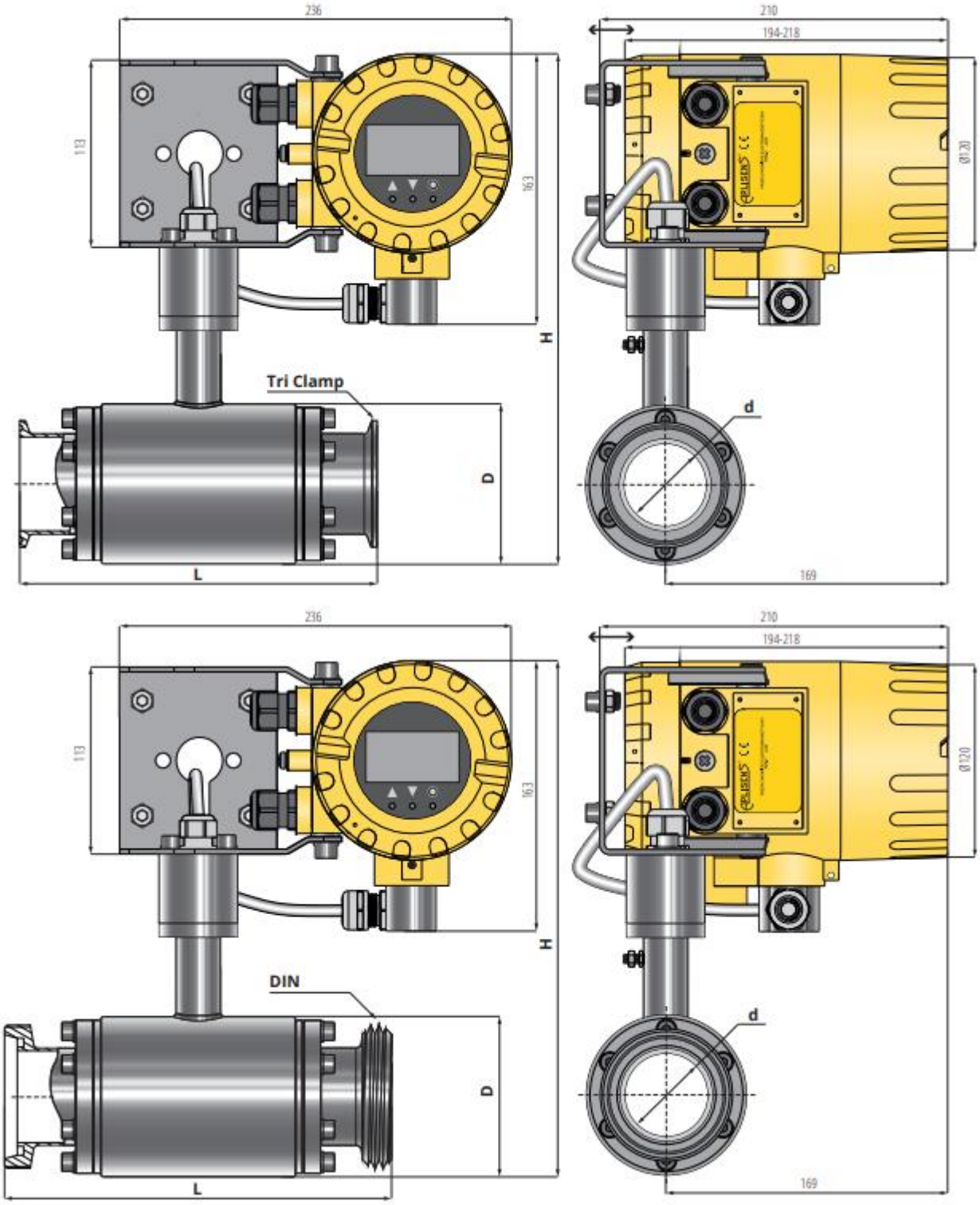


Рисунок 4. Электромагнитный расходомер PEM-1000ALW с гигиеническими соединителями DIN11851, Tri Clamp.

1.6.1 Конструкция первичного преобразователя расхода

Корпус преобразователя выполнен из немагнитного материала, сварен с фланцами и креплением. Изоляционный вкладыш с требуемыми свойствами (в соответствии с типом среды) расположен внутри трубы. Катушки для создания необходимого магнитного поля устанавливается непосредственно на измерительной трубе.

Пара электродов, расположенных диаметрально противоположно, изготовлена из стандартной нержавеющей стали, либо других электропроводящих материалов, подобранных в соответствии с химическими свойствами измеряемой среды. Электронная схема преобразователя расположена в стальном корпусе с кабельным выводом.

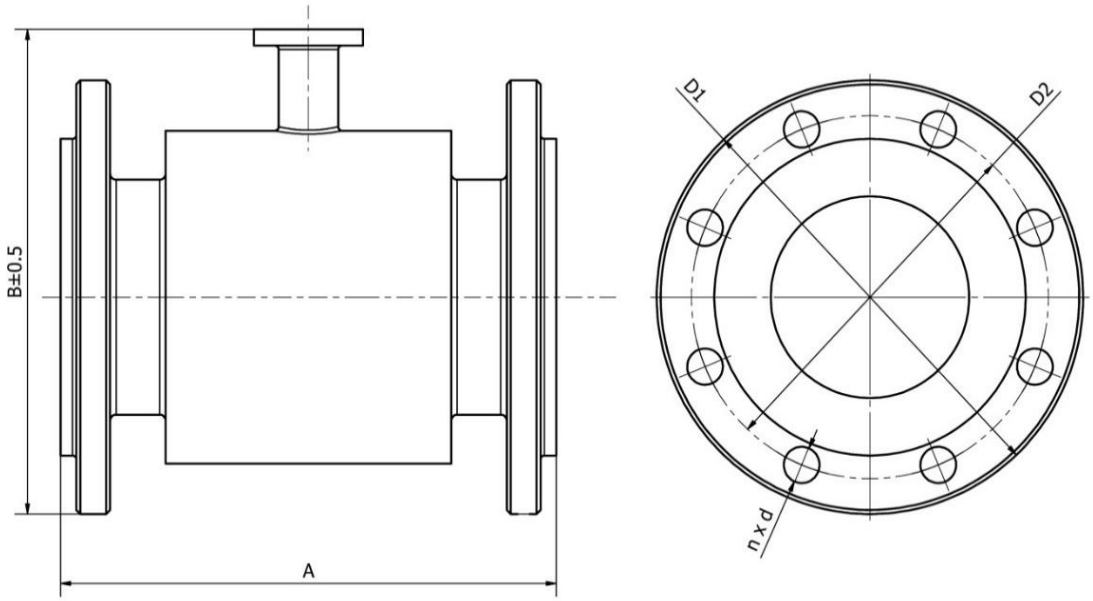


Рисунок 5. Габаритные размеры расходомера

Таблица 5. Габаритные размеры преобразователя расхода для PN16

Габаритные размеры PN 16								
		Размеры, мм						**Масса, кг**
DN	PN	A	B	D1	D2	d	n	kg
10	16	200	153	90	60	14	4	5
15			155	95	65	14	4	5
20			160	105	75	14	4	6
25			167	115	85	14	4	7
32			180	140	100	18	4	8
40			185	150	110	18	4	8
50			191	165	125	18	4	9
65			209	185	145	18	4	11
80			224	200	160	18	8	13
100		250	245	220	180	18	8	16
125			276	250	210	18	8	21
150		300	305	285	240	22	8	26
200		350	375	340	295	22	12	36
250		400	430	405	355	26	12	60
300		500	487	460	410	26	12	80
350			542	520	470	26	16	90
400		600	615	580	525	30	16	120
450			657	640	585	30	20	130
500			750	715	650	33	20	150
600			870	840	770	36	20	240
700		700	927	910	840	36	24	340
800		800	1050	1025	950	39	24	400

900		900	1145	1125	1050	39	28	480
1000		1000	1285	1255	1170	42	28	600

Таблица №6. Конструкционные данные преобразователя PN 25

Габаритные размеры PN 25								
		Размеры, мм						**Масса, кг**
DN	PN	A	B	D1	D2	d	n	kg
10	25	200	153	90	60	14	4	5
15			155	95	65	14	4	5
20			160	105	75	14	4	6
25			167	115	85	14	4	7
32			180	140	100	18	4	8
40			185	150	110	18	4	8
50		200	191	165	125	18	4	9
65			209	185	145	18	4	11
80			224	200	160	18	8	13
100		250	245	235	190	22	8	16
125			276	270	220	26	8	21
150		300	305	300	250	26	8	26
200		350	375	360	310	26	12	36
250		400	430	425	370	30	12	60
300		500	487	485	430	30	16	80
350			542	555	490	33	16	90
400		600	615	620	550	36	16	120
450			657	670	600	36	20	130
500			750	730	660	36	20	150
600			870	845	770	39	20	240
700		700	927	960	875	42	24	340
800		800	1050	1085	990	48	24	400
900		900	1145	1185	1090	48	28	480
1000		1000	1285	1320	1210	56	28	600

Таблица №7. Конструкционные данные преобразователя PN 40

Габаритные размеры PN 40								
		Размеры, мм						**Масса, кг**
DN	PN	A	B	D1	D2	d	n	kg
10	40	200	153	90	60	14	4	5
15			155	95	65	14	4	5
20			160	105	75	14	4	6
25			167	115	85	14	4	7
32			180	140	100	18	4	8
40			185	150	110	18	4	8
50		200	191	165	125	18	4	9
65			209	185	145	18	4	11
80			224	200	160	18	8	13
100		250	245	235	190	22	8	16
125			276	270	220	26	8	21
150		300	305	300	250	26	8	26

200		350	375	375	320	30	12	36
250		400	430	450	385	33	12	60
300		500	487	515	450	33	16	80
350			542	580	510	36	16	90
400		600	615	660	585	39	16	120
450			657	685	610	39	20	130
500			750	755	670	42	20	150
600			870	890	795	48	20	240

Таблица 8. Габаритные размеры PEM-1000ALW с гигиеническими соединителями DIN и Tri Clamp

Размеры, мм					
Номинальный размер	**H**	**L (DIN 11851)**	**L (Tri Clamp)**	**D**	**d**
DN 25	290	220	200	83	24
DN 40	300	220	200	94	35
DN 50	340	220	200	108	45
DN 65	360	270	250	133	59
DN 80	360	270	250	133	72
DN 100	380	270	250	159	98

1.6.2 Электроды

- Материал электродов преобразователя потока должен быть подобран согласно химической стойкости к жидкости, в которую электроды будут погружены.
- Чистота электродов может влиять на точность измерений, поскольку накопление грязи на электродах изолирует их от жидкости.
- Чистка электродов расходомера производится совместно с чисткой трубопровода. Следует избегать повреждения изолирующего покрытия.
- Непосредственно после поставки необязательно чистить электроды перед установкой в трубопроводе.
- Если расходомер работает в нормальных условиях, для большинства жидкостей очистка его необязательна весь период использования, достаточно самоочистки протекающей жидкостью (рекомендуемая скорость свыше 3м/с).

1.6.3 Конструкция индикатора

Электронный модуль индикатора размещен в прочном, алюминиевом корпусе. Корпус имеет две съемные крышки, одна из которых оснащена смотровым застекленным окошком, что позволяет просмотривать результаты измерений непосредственно на месте установки индикатора. После снятии крышки получаем доступ к трем кнопкам обслуживания локального устройства. В задней части корпуса под винтовой крышкой, находится клеммная колодка (см. раздел 2.5.1).

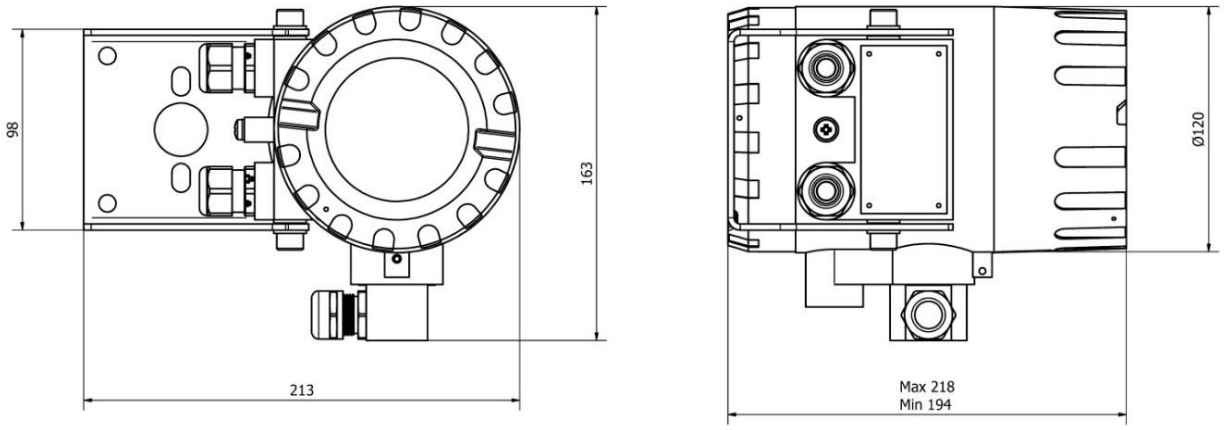


Рисунок 6. Индикатор расходомера РЕМ-1000 с креплением. Габаритные размеры

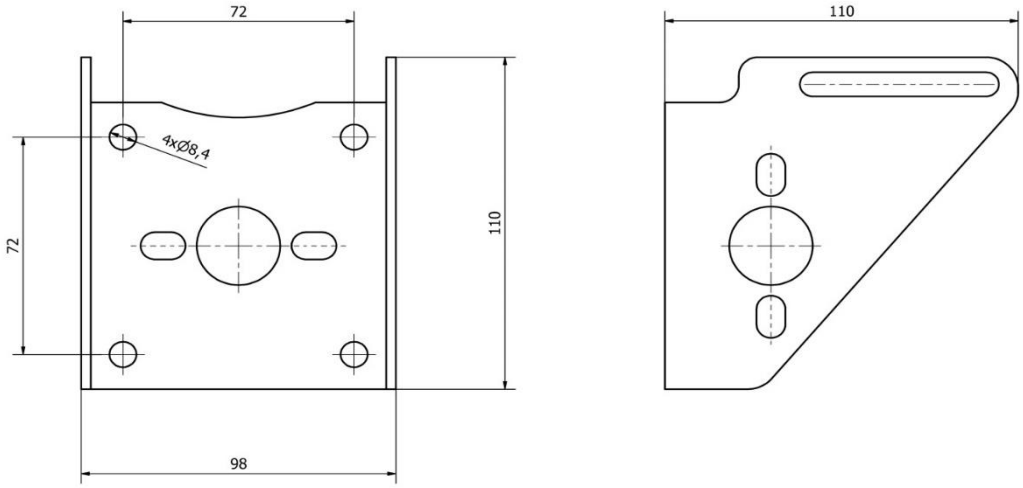


Рисунок 7. Крепление. Габаритные размеры

1.7 Маркировка

Каждый индикатор имеет этикетку, расположенную в верхней части корпуса, на который находится следующая информация:

1. Эмблема (логотип) фирмы-изготовителя;
2. Обозначение типа расходомера;
3. Код продукта;
4. Обозначение CE ;
5. Заводской номер;
6. Поток максимальный Q max ;
7. Напряжение питания;
8. Выходной сигнал;
9. Класс IP в соответствии с EN 60529;

10. Год выпуска;
11. Символ "Осторожно!". Смотри соответствующую информацию, содержащуюся в руководстве;
12. Символ с информацией об оборудовании, бывшим в эксплуатации.

Каждый датчик имеет этикетку, на который находится следующая информация:

1. Эмблема (логотип) фирмы-изготовителя ;
2. Обозначение CE ;
3. Код продукта;
4. Тип преобразователя и обозначение согласно номенклатуре;
5. Номинальный диаметр DN ;
6. Заводской номер преобразователя ;
7. Год выпуска ;
8. Максимальное давление;
9. Материал изолирующего покрытия ;
10. Класс IP в соответствии с EN 60529;
11. Символ "Осторожно!". Смотри соответствующую информацию, содержащуюся в руководстве;
12. Обозначение направления потока

1.8 Состав комплектного изделия

Пользователь получает вместе с расходомером:

1. Сертификат продукта, который является также гарантийным талоном;
2. Декларация соответствия (по заказу);
3. Руководство по эксплуатации PEM-1000;
4. Свидетельство калибровки;

2. МОНТАЖ РАСХОДОМЕРА

2.1 Общие рекомендации

- Преобразователь электромагнитного расходомера можно установить в любой позиции согласно требованиям, однако при горизонтальной установке ось электродов должна быть всегда в горизонтальном положении.
- Во время измерений весь объем датчика должен быть заполнен измеряемой жидкостью.
- Рекомендуется, чтобы направление потока жидкости было согласно направлению стрелки на крышке преобразователя, индикатор также предварительно установлен на работу в этом направлении. Есть возможность изменить направление потока на работающим устройстве, но тогда надо также изменить направление потока в параметрах преобразователя.
- Перед установкой необходимо проверить, есть ли достаточно места около фланцев, для установки гаек и болтов.
- Вибрации и деформацию трубопроводной системы необходимо компенсировать с обеих сторон расходомера, чтобы избежать воздействий на измерения вибраций и деформации установки.

- Если расходомер установлен в трубопроводе с большим внутренним диаметром, рекомендуется применять редуктор, чтобы обеспечить осевое крепление без увеличения нагрузки в трубах и фланцах датчика.
- Во время установки надо сохранить прямые участки в зависимости от номинального диаметра датчика (DN) длиной не меньше 5 DN перед датчиком и 3 DN за датчиком
- После установки преобразователя в электрически изолированном трубопроводе (напр. стекло, искусственный материал и т.д.) необходимо заземлить установку через соответствующие заземляющие контакты, соединенные с массой (рисунок 15).
- Проводящее соединение между массой (корпусом) преобразователя и жидкостью обязательно для правильного проведения измерений.
- Во время установки важно установить уплотнение с обеих сторон от заземляющего диска. Надо убедиться в том, что ни одна часть уплотнения не входит внутрь трубопровода, так как это может ввести турбулентность в поток и нарушить работу расходомера.

2.2 Рекомендуемые способы монтажа преобразователя расхода

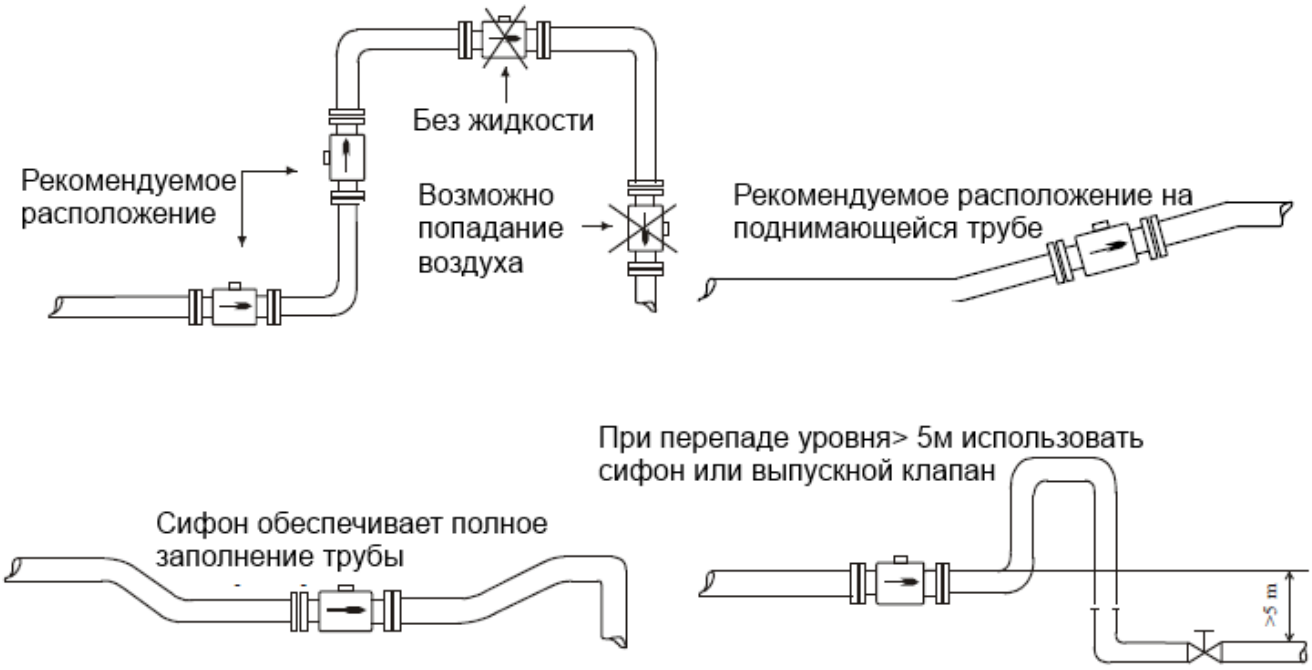


Рисунок 8. Рекомендуемые способы монтажа преобразователя

Чтобы избежать ошибок измерения, которые могут возникать от пузырьков воздуха или поврежденного покрытия, следует соблюдать следующие рекомендации:

- Во время установки правильно смонтировать преобразователь, потом равномерно затянуть один за другим болты на фланцах, расположенные напротив друг друга.
- Правильно подобранное уплотнение фланцев не будет требует чрезмерного усилия затяжки, которое может деформироваться фланцы.

- Преобразователь должен быть установлен на трубе так, чтобы ось измерительных электродов преобразователя всегда располагалась горизонтально.

- Тефлоновый вкладыш требует особой осторожности во время установки и сборки. При монтаже и эксплуатации избегайте чрезмерного давления в трубопроводе. Датчики поставляются от производителя со специальными крышками для защиты тефлонового вкладыша. Крышки должны быть удалены непосредственно перед монтажом, перед установкой между фланцами.

- Расширенная часть вкладыша, выступающая к внешним поверхностям фланцев, не действует как уплотнение, надлежащее уплотнение должно быть размещено между фланцами датчика и трубопровода. Уплотнение, выступающее внутрь трубы, вносит турбулентность в поток и снижает точность измерений.

2.3 Установка индикатора в компактном исполнении

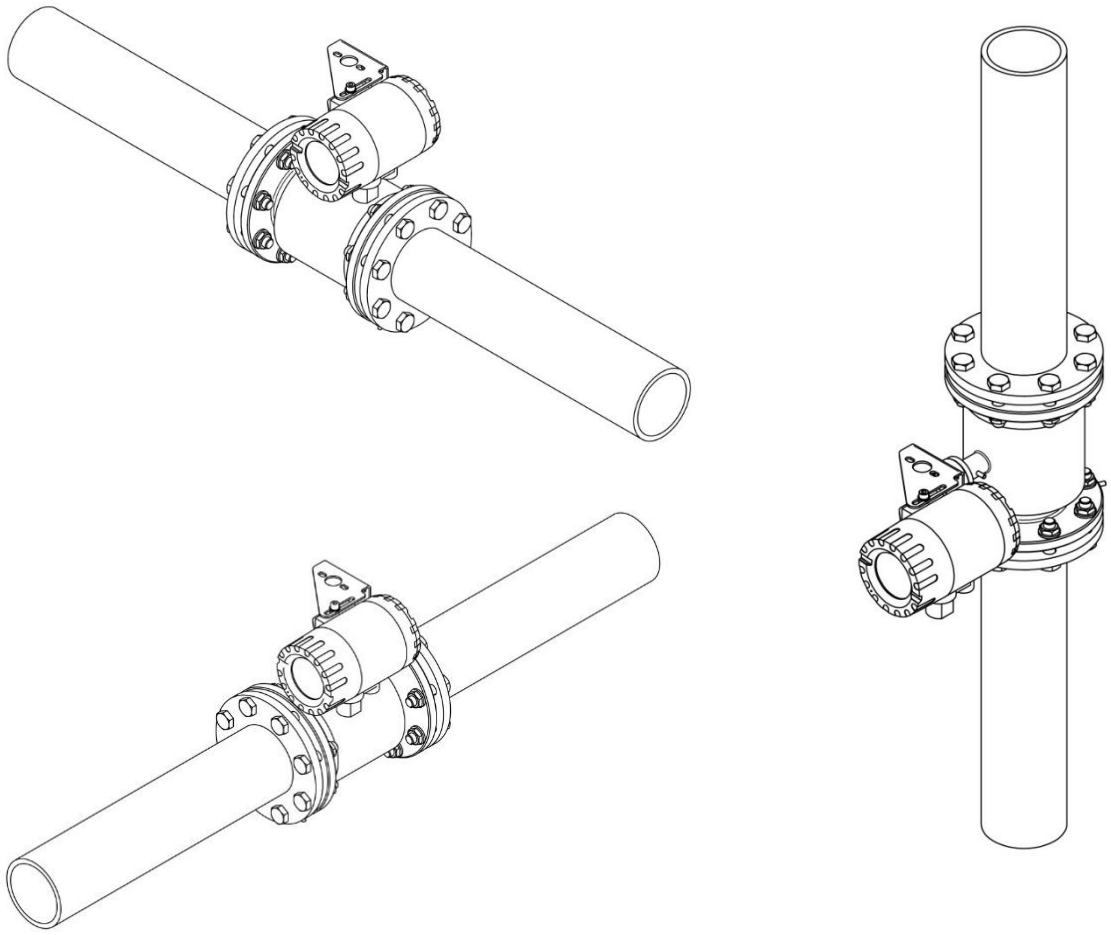


Рисунок 9. Установка расходомера PEM-1000ALW

2.4 Установка индикатора расходомера в раздельном исполнении

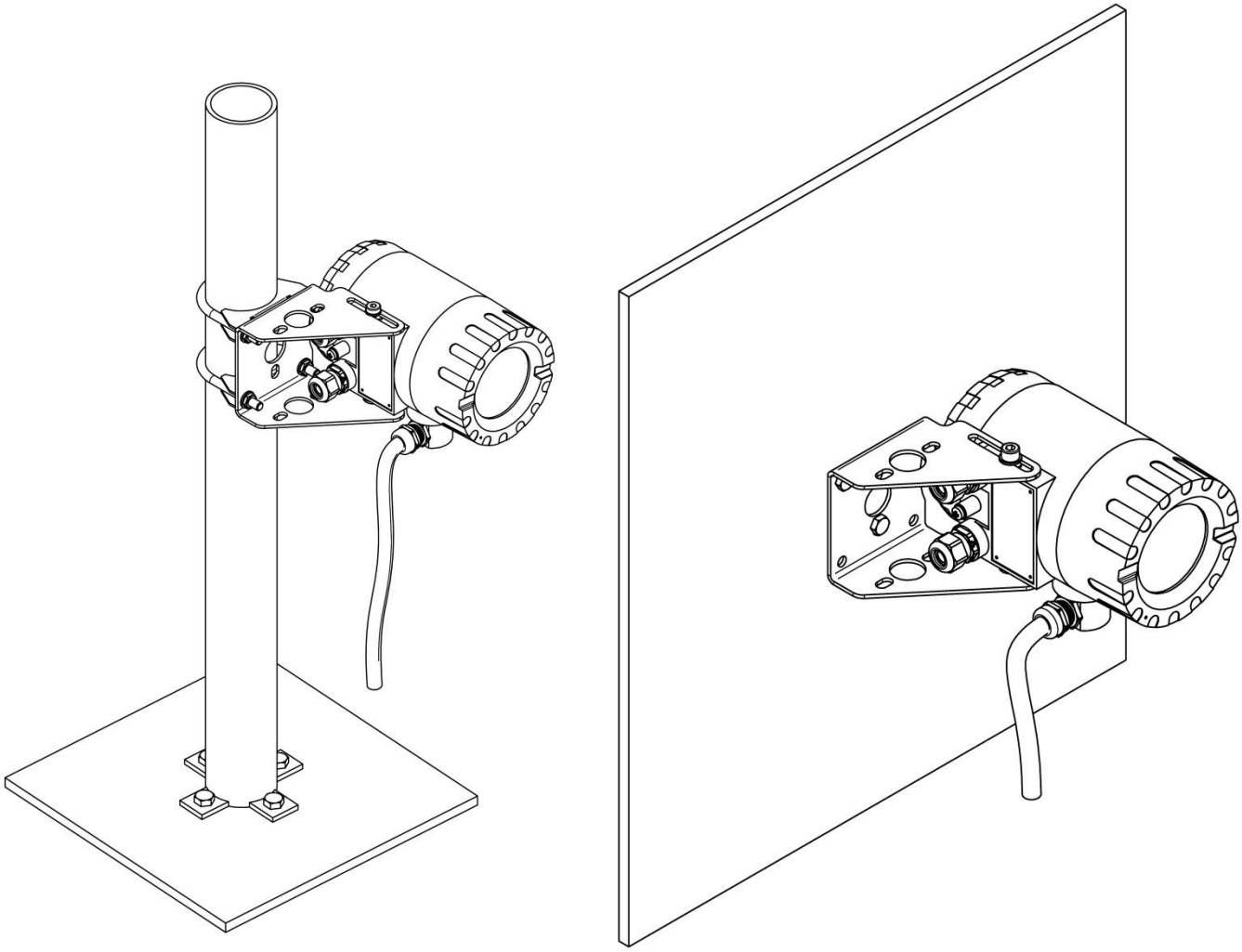


Рисунок 10. Установка индикатора расходомера PEM-1000NW

2.5 Электрическое подключение расходомера

Все операции по подключению и установке должны выполняться при отключенных источнике питания и других внешних напряжениях, если они используются.

В непосредственной близости от преобразователя расходомера (в том же помещении) на линии питания расходомера должен быть установлен выключатель питания с защитой. Он должен быть легко доступен и промаркирован четким и недвусмысленным символом, совместимом с правилами по электробезопасности.

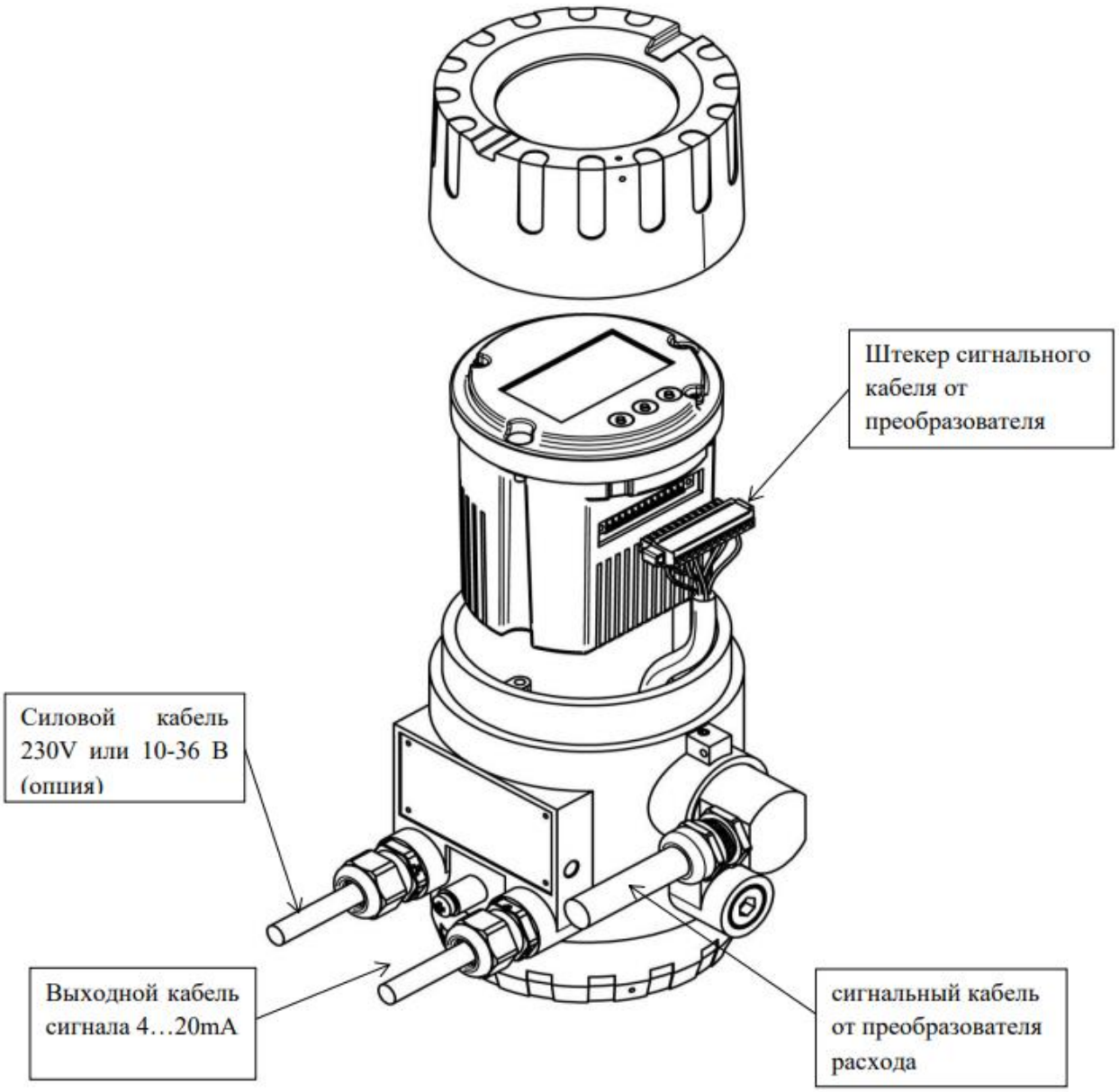


Рисунок 11. Кабельные выводы с индикатора расходомера РЕМ-1000

2.5.1 Описание клемм для подключения проводов питания и управления

Доступ к клеммной коробки расходомера находится под задней винтовой крышкой индикатора. На приведенном ниже рисунке и в таблице показано распределение и обозначение клемм.

Для обеспечения безопасности силовые и сигнальные кабели следует вводить внутрь корпуса с помощью отдельных кабельных вводов. Провода, прикрепленные к винтовым клеммам, должны заканчиваться наконечниками для провода сечением 0,75mm².

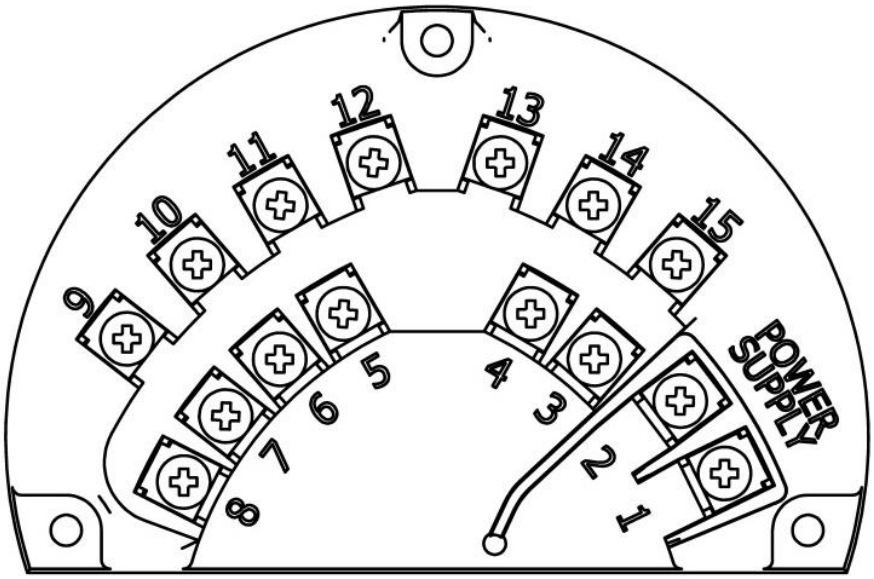


Рисунок 12. Обозначение и описание клемм расходомера РЕМ-1000

	№ клеммы	Описание		
Питание	1	питание сети	(-)	Питание низковольтное DC (опция)
	2		(+)	
Цифровой выход ОК 1	3	полярность произвольная, гальванически изолирован		
	4			
Импульсный/частотный выход	5	пассивный, любая полярность, гальванически развязанный		
	6			
Токовый выход 4÷20 мА	7	(+)	активный/пассивный (активный стандартно)	
	8	(-)		
Коммуникационный интерфейс	9	RS 485 A	гальванически изолирован заземление должно быть подключено	
	10	RS 485 B		
	11	RS 485 заземление / экран		
Цифровой вход пассивный	12	полярность произвольная, гальванически изолирован		
	13			
Цифровой выход ОК 2	14	полярность произвольная, гальванически изолирован, пассивный		
	15			

При подключении прибора к источнику питания, соблюдайте правила, касающиеся подключения электроприборов; защиты от поражения электрическим током; правила безопасной эксплуатации электроустановок персоналом.

Электрическая защита позволяет использовать устройство в различных условиях окружающей среды, по согласованию с производителем есть возможность исполнения устройства, которые будет работать в конкретных условиях окружающей среды пользователя;

2.5.2 Поключение силового и сигнального кабелей

Сигнальные провода от преобразователя и выходные от индикатора нельзя проводить вблизи силовых кабелей, которые генерируют помехи. Устройства, работающее вместе с расходомером, должны быть устойчивы к электромагнитным помехам, которые могут генерироваться в окружающей среде, в соответствии с требованиями совместимости. Целесообразно использование дополнительных сетевых фильтров на первичной стороне трансформаторов низковольтных источников.

Кабель питания индикатора с низковольтным источником питания (по заказу) подключается к тем же клеммам POWER SUPPLY, что и сетевое питание 220 В. **Нельзя подключать сетевое напряжение 220 В к клеммам POWER SUPPLY расходомера в исполнении с низковольтным источником питанием (9…36 В)**
Используйте сертифицированные силовые кабели питания для кабельного ввода с рабочим напряжением 300 / 500В.

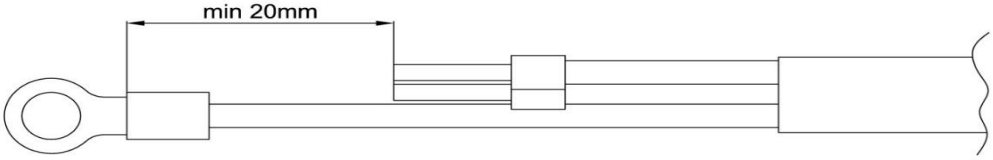


Рисунок 1. Подготовка кабеля питания.

Для обеспечения безопасности кабель питания должен быть подготовлен таким образом, чтобы провод заземления (желто-зеленый) был длиннее остальных проводов не менее, чем на 20 мм (рис. 13). На конце провода заземления должна быть клемма с отверстием под болт диаметром М5.

Сигналы, которые передаются с чувствительных электродов преобразователя к индикатору, измеряются в милливольтах. Эти сигналы очень чувствительны к магнитным и электростатическим помехам, которые могут исходить от соседних высоковольтных силовых кабелей и линий электропередачи. Помехи компенсируются внутренним помехоподавляющим фильтром расходомера, однако, если это возможно, избегайте этих нежелательных источников сигнала.

Для расходомера РЕМ-1000 рекомендуется, чтобы сигнальный кабель от датчика был проложен в отдельном кабель-канале. Сигнальный кабель, выходящий с датчика, имеет специальную конструкцию и является частью заказа, и потому его длина не может быть изменена для сертифицированного прибора. Правильное подключение кабеля к индикатору очень важно. Несоблюдение этого условия может повлиять на результат измерений. Изоляция кабеля должно быть без повреждений по всей его длине.

Жилы кабеля преобразователя должны быть подключены к разъему в соответствии с таблицей и рисунком. Неправильное подключение жил кабеля к штекеру индикатора, вызывает многочисленные ошибки в измерении.

Гнездо	Тип кабеля	Цвет проводов
1	Наружные заземление кабеля	-
2	Внутренние заземление пары электродов	-
3	-	-
4	Пара электродов	Белый
5	Пара электродов	Коричневый
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	Внутренние заземление пары катушки	-
11	Пара проводов катушки	Зеленый
12	Пара проводов катушки	Желтый

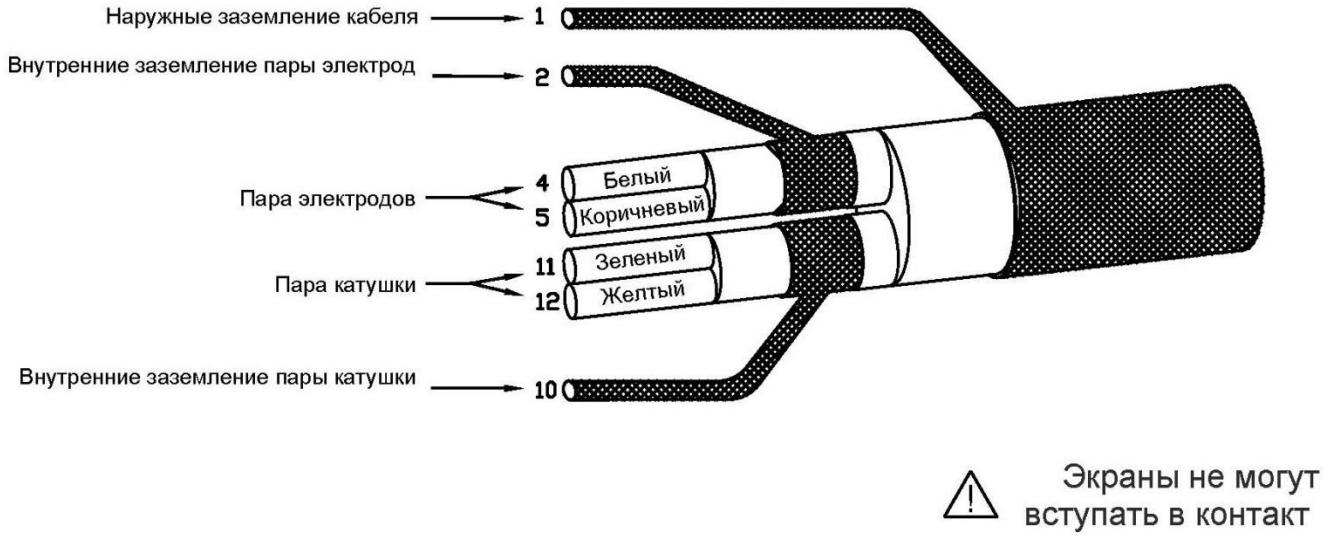


Рисунок 2. Обозначение жил кабеля, выходящих с преобразователя.

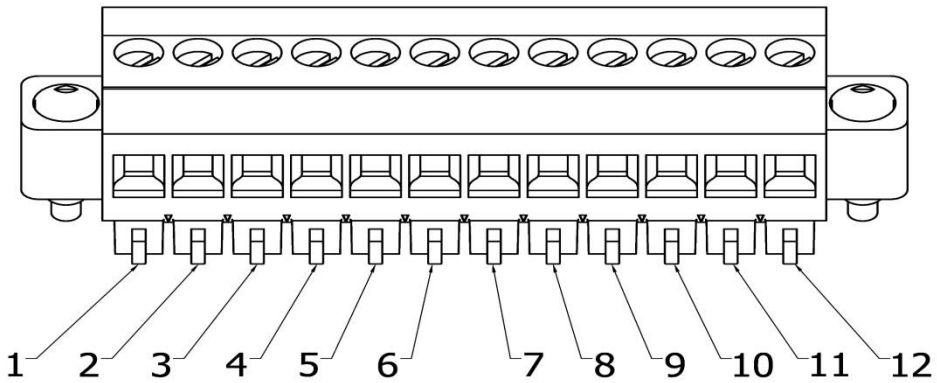


Рисунок 3. Клеммы штекера кабеля преобразователя.

2.6 Заземление

Устройство должно быть заземлено в соответствии с действующими правилами устройства электроустановок. Соответствующее клеммы заземления расположены на корпусе преобразователя и индикатора.

2.6.1 Защитное заземление

Защитный терминал расположен в коммутационном отсеке корпуса преобразования. Подключение кабеля указано на рисунке 16.

Обозначение места защитного заземления в корпусе индикатора.

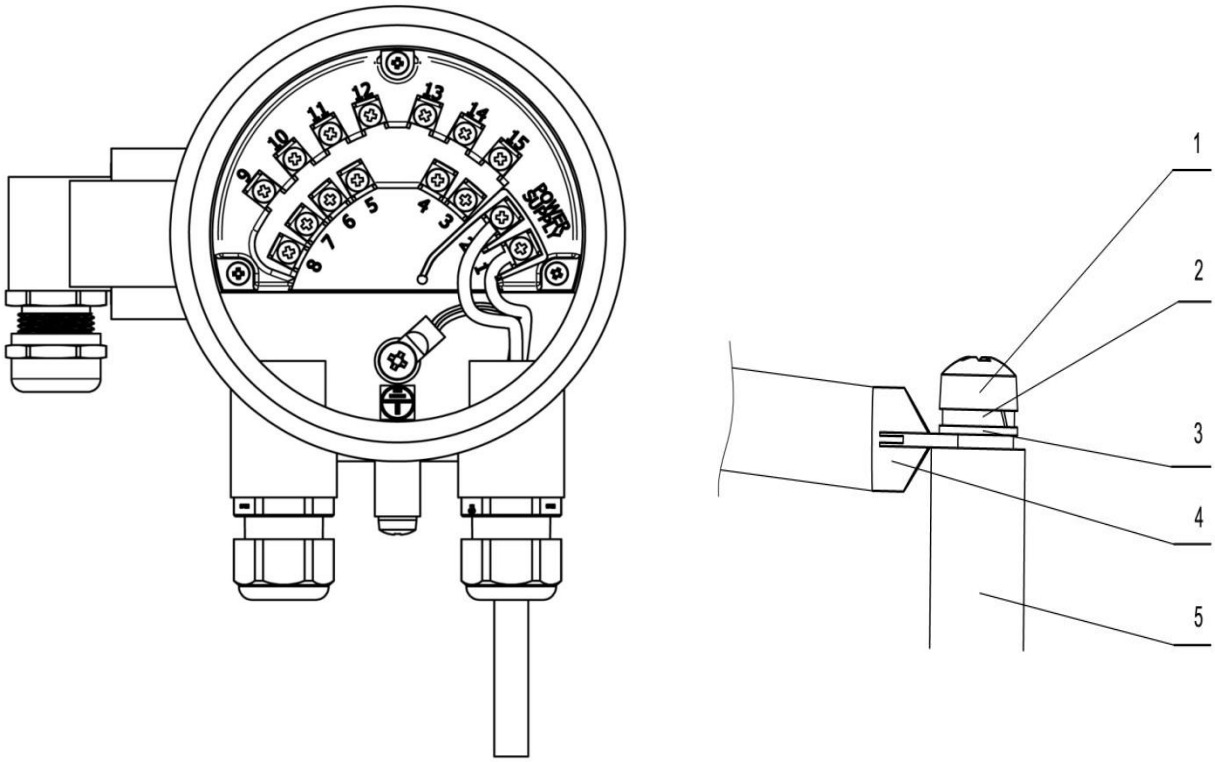


Рисунок 4. Способ подключения защитного заземления в расходомере

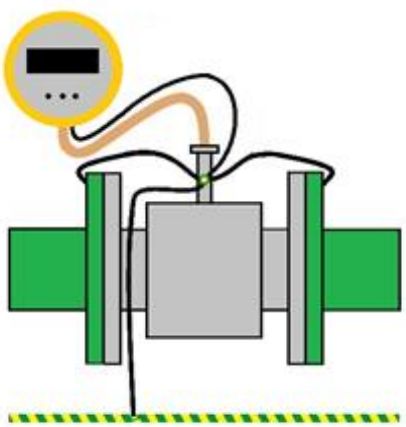
Порядок монтажных элементов в правильно выполненным подключению заземления (рис.16)

1. Винт М5;
2. Пружинная прокладка М5 ;
3. Зубчатая прокладка DIN 6797 J - М5;
4. Клемма кабеля с отверстием М5;
5. Корпус;

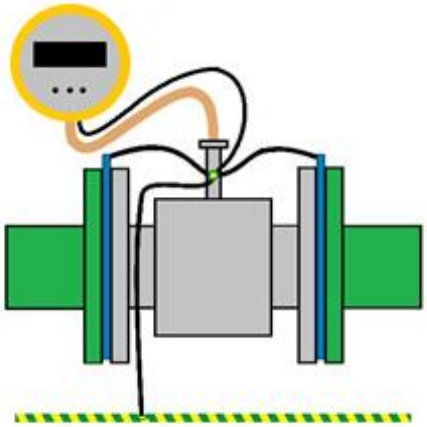
2.6.2 Функциональное заземление

При установке расходомера в раздельном исполнении необходимо обеспечить хорошее заземляющее соединение между корпусом индикатора а преобразователя. Корпус индикатора всегда должен быть соединен с корпусом преобразователя и подключен к точке заземления преобразователя, как указано ниже, а точка заземления преобразователя должна быть подключена к металлической трубе или заземляющим кольцам в случае токонепроводящих трубопроводов.

Обозначение подключения функционального заземления на корпусе индикатора и преобразователя.

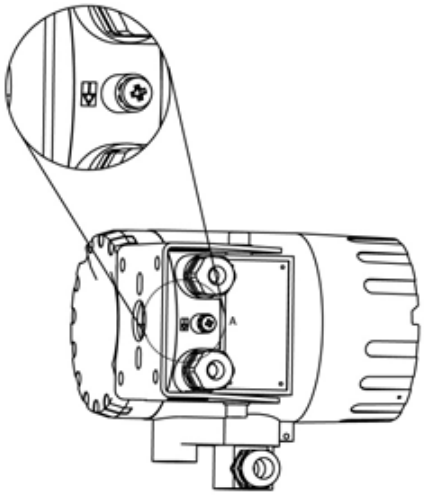


Заземление преобразователя, установленного в трубопроводе, провода заземления обозначены черным цветом



Использование заземляющих колец с размерами преобразователя DN 10÷DN 40, установленного на трубопроводах, изготовленных из синтетических материалов.

Рисунок 17. Методы функционального заземления расходомера РЕМ-1000



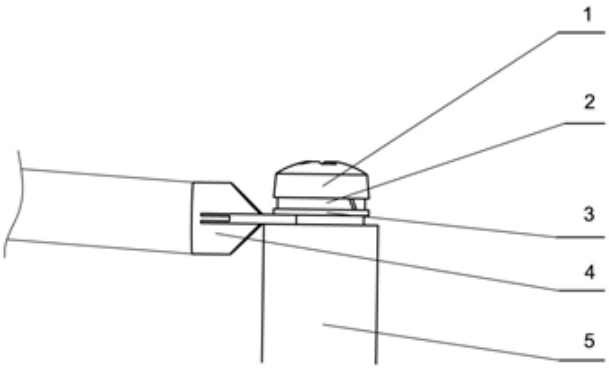


Рисунок 18. Функциональное подключение заземления к корпусу индикатора.

Порядок монтажных части для подключения заземления до преобразователя (рис.16):

1. Винт М5;
2. Пружинная прокладка М5 ;
3. Зубчатая прокладка DIN 6797 J - М5;
4. Кабельная клемма М5;
5. Корпус

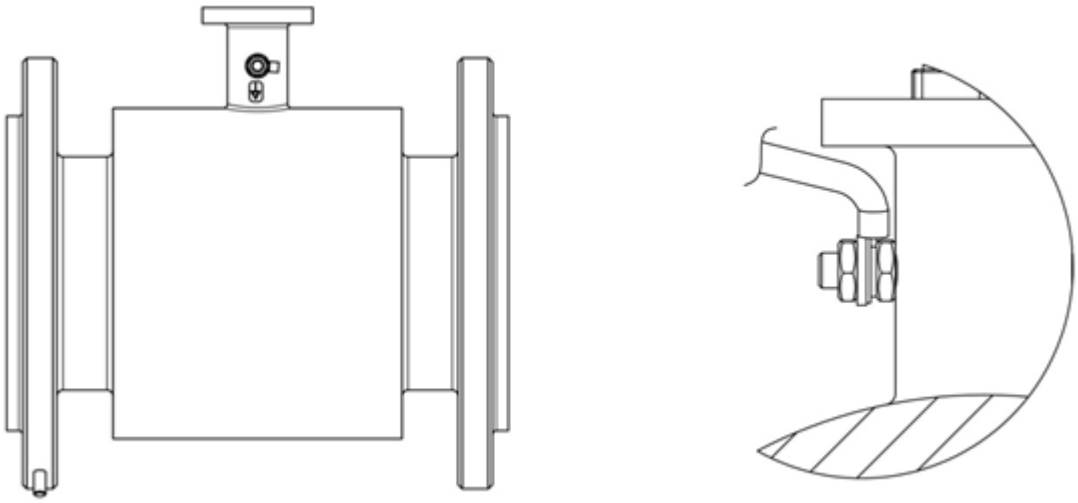


Рисунок 19. Функциональное подключение заземления к корпусу преобразователя

Комплект монтажных частей для подключения заземления:

1. Винт М6;
2. Кабельная клемма М6;
3. Зубчатая прокладка DIN 6797 J – М6;
4. Пружинная прокладка М6 ;
5. Винт М6;

3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Установка и ввод в эксплуатацию оборудования, должно быть проведено после тщательного изучения содержания данного руководства.

Монтаж и техническое обслуживание должен выполнять квалифицированный персонал с полномочиями по установке электрического и измерительного оборудования.

Прибор использовать только по его назначению с поддержанием приемлемых параметров. Используемая производителем защита для обеспечения безопасности устройства может быть менее эффективна, если устройство работает не в соответствии с его назначением.

Перед сборкой или разборкой устройства, необходимо отключить его источник питания. Не допускается любой вид ремонта или каких либо вмешательств в электрическую конструкцию устройства.

Повреждения и возможный ремонт могут быть осуществлены только через производителя или органом, уполномоченным производителем. Не использовать неисправный прибор. В случае неисправности устройство должно быть выведено из работы.

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

После установки и подключения электрического расходомера необходимо проверить монтаж и подключение следующим образом:

1. Проверить правильность подбора преобразователя и заземления.
2. Затянуть все кабельные соединения, клеммы и разъемы во всех соединениях.
3. Проверить полноту комплекта, соответствие серийного номера преобразователя и индикатора.
4. Проверить соответствие напряжения электропитания, указанного на этикетке индикатора.
5. Проверить наличие защитного заземления системы для защиты от поражения электрическим током
6. Если в установке не обнаружено дефектов и повреждений, заполнить трубопровод жидкостью и проверить герметичность. После промывки опробовать систему: включить – выключить - включить (on-off-on) и начать измерения.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодические осмотры

Периодические осмотры должны проводиться в соответствии с нормами потребителя. Во время осмотра необходимо проверить состояние электрических присоединений на клеммах (прочность соединений) и стабильность крепления корпуса.

Внеочередные осмотры

Если преобразователь в момент установки был подвергнут механическими повреждениями: электрическим перенапряжением или появятся неполадки в работе, по мере необходимости необходимо провести осмотр устройства.

В случае отсутствия сигнала в измерительной линии передачи или неправильных показаний необходимо проверить кабель и подключение на клеммах и т.п. Проверить правильность напряжения питания и сопротивление нагрузки. Если линия в порядке, необходимо проверить работу расходомера.

Очистка расходомера

Чтобы удалить грязь с наружной поверхности расходомера, протрите его сухой, или, в случае необходимости, влажной тканью, смоченной водой.

6. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Расходомер должен быть упакован индивидуально, чтобы избежать повреждений при транспортировке. Упаковка должна быть изготовлена из нескользящих материалов и прямых воздействий внешней атмосферной среды.

Расходомер должен храниться в оригинальной упаковке, в крытом помещении, в котором нет паров и реактивных веществ, в которых температура и относительная влажность не должна превышать допустимые условия эксплуатации

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Изношенное или поврежденное оборудование утилизировать в соответствии с ГОСТ Р 51769-2001 по утилизации электрического и электронного оборудования или возвратить производителю.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию и технологию в устройстве, не снижая при этом его рабочих параметров.