

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ПИРЭКС»

РАСХОДОМЕРЫ ВИХРЕВЫЕ

PIR-EX VTX

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

421380-001-26515-2024 РЭ

2024 г.

Содержание

1	Описание и работа	3
1.1	Описание и работа расходомера	3
1.1.1	Назначение расходомера	3
1.1.2	Технические характеристики	6
1.1.3	Устройство и работа	7
1.1.4	Маркировка и пломбирование	9
1.1.5	Программное обеспечение	10
1.1.6	Упаковка	11
1.2	Использование по назначению	11
1.2.1	Эксплуатационные ограничения	11
1.2.2	Подготовка расходомера к использованию	12
1.2.3	Использование изделия	13
1.2.3.1	Схемы подключения	13
1.2.4	Управление и настройки	14
1.2.4.1	Описание дисплея	14
1.2.4.2	Описание функционального меню расходомера	14
1.2.5	Особые условия эксплуатации	20
2	Техническое обслуживание	20
2.1	Техническое обслуживание расходомера	20
2.1.1	Общие указания	20
2.1.2	Меры безопасности	20
2.1.3	Порядок технического обслуживания	21
2.1.4	Консервация (расконсервация, переконсервация)	21
3	Текущий ремонт	21
3.1	Общие указания	21
3.2	Меры безопасности	21
4	Хранение	22
5	Транспортирование	22
6	Утилизация	23
	Приложение А	24

Настоящее Руководство по эксплуатации содержит сведения о технических характеристиках, принципе действия, указания по безопасной эксплуатации расходомеров вихревых PIR-EX VTX (далее – расходомеры), серийно выпускаемых Обществом с ограниченной ответственностью «ПИРЭКС» (ООО «ПИРЭКС»).

К эксплуатации и техническому обслуживанию расходомеров, а также выполнению монтажных и демонтажных работ допускается специально подготовленный и обученный персонал. Перед началом работы следует изучить настоящее руководство по эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа расходомера

1.1.1 Назначение расходомера

Расходомеры вихревые PIR-EX VTX предназначены для измерения объемного и массового расхода жидкостей, газов и пара в различных отраслях промышленности. Расходомеры изготавливаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнении. Расходомеры во взрывозащищенном исполнении предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках согласно маркировке взрывозащиты и требованиям ГОСТ IEC 60079-14, а также другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Обозначение конфигурации прибора указывается после обозначения прибора и состоит из сочетания буквенных и цифровых символов.

PIR-EX VTX – a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t + **

где:

a	Присоединение к процессу
W	сэндвич
F	фланцевое
D	фланцевое редунтантное
R	фланцевое с уменьшением диаметра
J	фланцевое с нагревательной рубашкой
B	сварное соединение
S	Clamp
X	Специсполнение

b	Типоразмер
015	ДУ 15 мм
020	ДУ 20 мм
025	ДУ 25 мм
040	ДУ 40 мм
050	ДУ 50 мм
080	ДУ 80 мм
100	ДУ 100 мм
125	ДУ 125 мм
150	ДУ 150 мм
200	ДУ 200 мм
250	ДУ 250 мм
300	ДУ 300 мм

- c** Измеряемая среда
 G газ
 L жидкость
- d** Материалы проточной части и сенсора
 4T проточная часть - сталь 304, сенсор - TA1
 4L проточная часть - сталь 304, сенсор - Хастеллой C-276
 6T проточная часть - сталь 316L, сенсор - TA1
 6L проточная часть - сталь 316L, сенсор - Хастеллой C-22
 B проточная часть - сталь 316L, сенсор - Хастеллой C-276
 H хастеллой C-276
 L сталь 304L
 N проточная часть - дуплекс 2205, сенсор - Хастеллой C-276
 F титан TA1
 M Monel 400
 2 алюминий 1060
 X специ исполнение
- e** Уплотнение сенсора
 - графитовая прокладка
 F PTFE прокладка
 N сварное соединение
 X специ исполнение
- f** Дополнительное покрытие смачиваемых частей
 - без покрытия
 R антиадгезионное покрытие - PTFE
 J антикоррозионное покрытие - F46
- g** Взрывозащита
 - общепромышленное исполнение
 i Ex ia IIC T1-T4 Ga
 a Ex iaD 20 T135-T450
 d Ex d IIC T1-T6 Gb
 t Ex tD A21 IP68 T85
- h** Дисплей
 N Без дисплея
 M ЖК дисплей
- i** Калибровка
 SA 1% (жидкость), 1.5% (газ)
 HA 0.5% (жидкость), 1% (газ)
- j** Выходной сигнал
 - 4-20 мА
 P Импульсный
 J 4-20 мА + Импульсный
 H 4-20 мА + HART

F	FOUNDATION Fieldbus
X	специсполнение
k	Температура измеряемой среды
-	-40...+80
C	-195...+50
T	-40...+350
S	-40...+470
X	специсполнение
I	Кабельный ввод
-	Резьба M20x1.5
K	Резьба 1/2 NPT
X	специсполнение
m	Стандарт фланцев
-	DIN EN 1092-1
E	ANSI
X	специсполнение
n	Грозозащита
-	Без грозозащиты
Y	Грозозащита
o	Многopараметричность
-	Без дополнительных датчиков t, P
Y	С датчиком температуры и давления
p	Коммерческий учет
-	Без опции коммерческого учета
U	Пломбировка, блокировка HART
q	Класс давления
16	PN16
25	PN25
40	PN40
63	PN63
10	PN100
A6	PN160
15	Class 150
30	Class 300
60	Class 600
90	Class 900
E0	Class 1500
X	специсполнение
r	Исполнение фланцев
F	Фланец с впадиной (F)
R	Фланец с соединительным выступом (RF)
M	Фланец с выступом (M)
X	Специсполнение

- s** Структура
- Компактное исполнение
 - S Раздельное исполнение
- t** Внутреннее сужение
- Без внутреннего сужения
 - 1 С внутренним сужением на 1 типоразмер
 - 2 С внутренним сужением на 2 типоразмера
- +** Разделитель дополнительных опциональных кодов заказа
- **** Опции, любая комбинация цифр или букв (нет символов, два или несколько кратных двум)

Климатическое исполнение – УХЛ категории размещения 1 по ГОСТ 15150-69, но для эксплуатации при температуре окружающей среды от -60°C до +85°C, при влажности воздуха от 0 до 97% (без образования конденсата).

1.1.2 Технические характеристики

Основные метрологические характеристики расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики расходомеров.

Наименование характеристики	Значение
Диаметры номинальные, DN	от 15 до 300
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , $Q_{VЖ}$, м ³ /ч	от 0,8 до 1600
Диапазон измерений объемного расхода газа при рабочих условиях ²⁾ , $Q_{VГ}$, м ³ /ч	от 3 до 13000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода (объема), δ_v , %: - жидкость при $Re \geq 20000$ - газ, пар при $Re \geq 20000$ при $10000 \leq Re < 20000$	$\pm 0,75$; $\pm 1,0$ $\pm 1,0$; $\pm 1,5$ $\pm 2,0$
Пределы основной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности при преобразовании измеренных значений объемного расхода в сигнал постоянного тока, %	$\pm 0,25$
Пределы дополнительной допускаемой приведенной к диапазону токового выхода погрешности, % вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (25 ± 10) °C на каждые 10 °C	$\pm 0,3$

- 1) Значения указаны для дистиллированной воды, при температуре +20 °С.
 2) Значения указаны для воздуха при температуре 20 °С и давлении 1,013 бар.
 R_e – число Рейнольдса, вычисляется по формуле

$$R_e = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D_{\text{внутр}} \cdot \nu}$$

- где Q – расход, м³/с;
 π – число Пи (3,14159265);
 $D_{\text{внутр}}$ – внутренний диаметр первичного преобразователя, м;
 ν – кинематическая вязкость измеряемой среды при температуре измерений, м²/с.

Основные технические характеристики расходомеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики расходомеров.

Наименование характеристики	Значение
Температура измеряемой среды ¹⁾ , °С	от -40 до +350
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - влажность окружающей среды при 35 °С, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -60 до +85 от -40 до +60 ²⁾ 95 от 84,0 до 106,7
Максимальное давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	25
Напряжение питания постоянного тока, В	от 17 до 42 от 10 до 42 ³⁾
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Выходные сигналы преобразователя: - частотно-импульсный, Гц - токовый, мА - цифровые	от 1 до 5000 от 4 до 20 HART, Foundation Fieldbus
Маркировка взрывозащиты ¹⁾	1Ex db IIC T6...T1 Gb X Ex tb IIIC T85°C...T450°C Db X 0Ex ia IIC T4...T1 Ga X Ex ia IIIC T135°C...T450°C Da X
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015 ¹⁾	IP66/IP67, IP66/IP68
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100000
¹⁾ в зависимости от заказа (конкретное значение указывается в паспорте) ²⁾ для расходомеров с искробезопасной электрической цепью «i» ³⁾ для расходомеров с выходным сигналом HART	

Габаритные, установочные и присоединительные размеры расходомеров приведены в Приложении А.

1.1.3 Устройство и работа

Прибор состоит из первичного вихревого преобразователя расхода (датчика) и электронного преобразователя, изготовленных в следующих исполнениях:

- Компактное (преобразователь и датчик находятся в одном корпусе);
- Раздельное.

Внешний вид расходомеров приведен на рисунке 1.



Компактное исполнение



Раздельное исполнение

Рисунок 1 – Внешний вид расходомеров.

Принцип действия вихревого расходомера основан на преобразовании датчиком, встроенным в сенсор, частоты отрыва вихревой дорожки Кармана, образующейся за установленным в потоке телом обтекания, в частоту электрического сигнала, пропорциональную скорости потока.

В проточной части расходомера установлено тело обтекания. При набегании потока измеряемой среды, от задних кромок тела обтекания происходит регулярный отрыв вихрей, который называется дорожкой Кармана. Частота вихреобразования может быть рассчитана по формуле:

$$f = Sr \frac{v}{(1 \sim 1.25 d/D)d}$$

Где

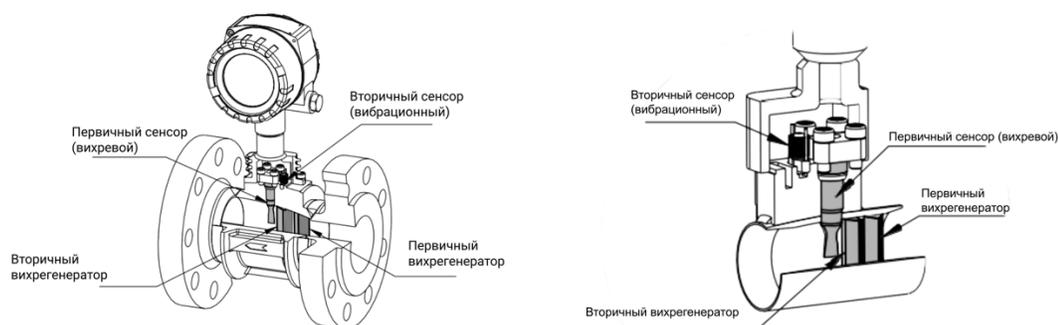
f – частота вихреобразования

Sr – число Струхала

v – скорость потока

D – внутренний диаметр проточной части расходомера

d – ширина тела обтекания



Поскольку дорожка Кармана реализуется при постоянном значении числа Струхалея, то частота вихреобразования зависит только от скорости потока и геометрии расходомера. Таким образом, частота вихреобразования пропорциональна объемному расходу. В качестве коэффициента пропорциональности используется калибровочный коэффициент – К-фактор:

$$K - \text{фактор} = \frac{\text{Количество импульсов}}{\text{Объем}}$$

Где Количество импульсов = регистрируемая прибором частота вихреобразования.

В рамках ограничений по применению расходомера К-фактор зависит только от геометрии прибора и не зависит от скорости потока, его вязкости и плотности.

1.1.4 Маркировка и пломбирование

Маркировка наносится на маркировочные таблички методом, обеспечивающим сохранность информации в течение всего срока службы прибора (типографским способом или методом лазерной гравировки). Маркировочные таблички наносятся на корпус датчика и на корпус преобразователя.

Маркировочная табличка, прикрепляемая к датчику, содержит информацию:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение расходомера;
- месяц, год изготовления и заводской номер расходомера;
- знак утверждения типа средства измерений, утвержденный Приказом от 28 августа 2020 года №2905;
- Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- предупредительные надписи (при необходимости);
- основные метрологические и технические характеристики (максимальное давление измеряемой среды; Ду; диапазон расходов; значение относительной погрешности; степень защиты по ГОСТ 14254; диапазон значений температуры окружающей среды).

Для взрывозащищенного исполнения расходомера дополнительно указывается информация:

- Маркировка взрывозащиты согласно сертификату соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- температура окружающей среды;
- специальный знак взрывобезопасности в соответствии с Приложением 2 к ТР ТС 012/2011;
- номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;

- наименование органа по сертификации взрывозащищенного оборудования и предупреждающие знаки.

Маркировочная табличка, прикрепляемая к преобразователю, содержит информацию:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение расходомера;
- месяц, год изготовления и заводской номер расходомера;
- знак утверждения типа средства измерения, утвержденный Приказом от 28 августа 2020 года №2905;
- Единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- предупредительные надписи (при необходимости);
- основные технические характеристики (параметры питания; выходные сигналы; Ду; максимальное давление измеряемой среды; диапазон расходов; значение относительной погрешности; степень защиты по ГОСТ 14254; диапазон значений температуры окружающей среды).

В случае взрывозащищенного исполнения расходомера маркировка преобразователя дополнительно содержит следующую информацию:

- Маркировка взрывозащиты согласно сертификату соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- температуру окружающей среды;
- специальный знак взрывобезопасности в соответствии с Приложением 2 к ТР ТС 012/2011;
- номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- наименование органа сертификации взрывозащищенного оборудования.

На корпусе датчика стрелкой указывается нормальное направление потока, на преобразователе могут быть дополнительно указаны предписывающие знаки.

1.1.5 Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть. Метрологически значимая часть ПО обеспечивает обработку измерительной информации расходомеров, осуществляет расчет объемного расхода (объема). Метрологически незначимая часть ПО обеспечивает отображение измерительной информации на дисплее, преобразование измеренных значений в нормированный частотно-импульсный, цифровой или токовый сигналы.

Идентификационные данные ПО расходомеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.XXXXXXX
Примечание: «X» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

1.1.6 Упаковка

Расходомер поставляется в индивидуальной транспортной таре в законсервированном виде по варианту временной противокоррозионной защиты ВЗ-15 согласно ГОСТ 9.014. Предельный срок хранения без переконсервации – 1 год.

Отверстия, имеющиеся в корпусе закрыты транспортировочными заглушками.

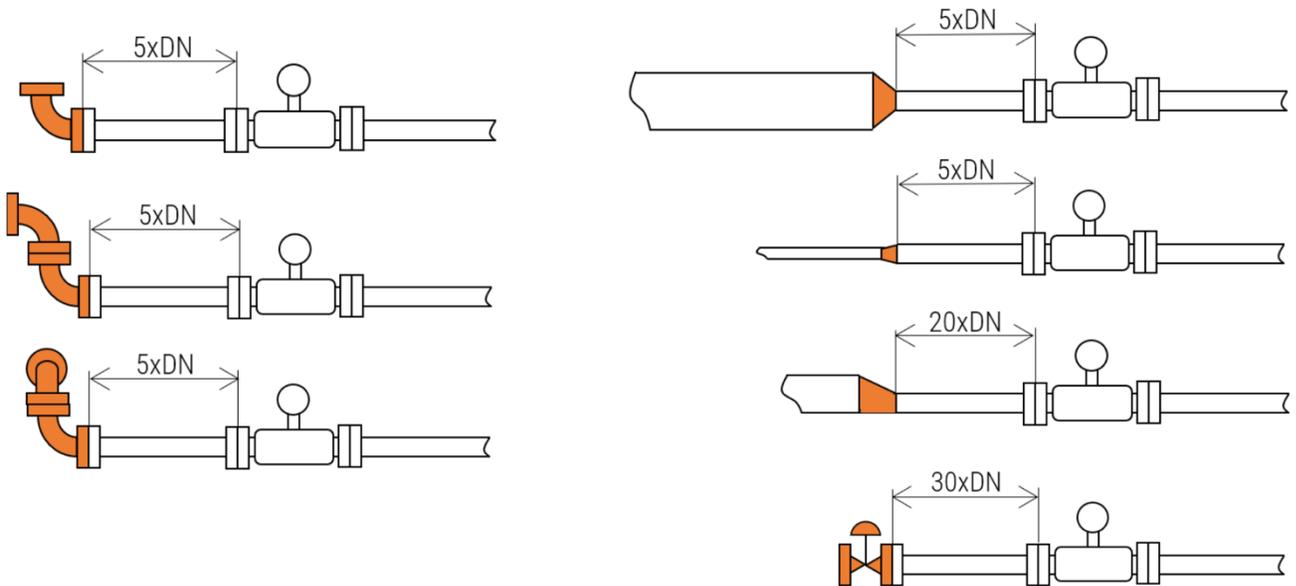
При извлечении расходомера из упаковки следует внимательно следовать рекомендациям манипуляционных знаков и предупреждений, нанесенных на тару.

1.2 Использование по назначению

1.2.1 Эксплуатационные ограничения

Для обеспечения нормированного уровня погрешности необходимо соблюдать требования к минимальной длине входных прямых участков.

Длина выходных прямых участков не регламентируется.



Эксплуатация расходомеров разрешена только в условиях окружающей среды, рекомендованных Изготовителем (см. таблицу 2).

Не допускается размещать расходомер вблизи оборудования, создающего электромагнитные помехи, а также в местах с сильной вибрацией.

Перед установкой преобразователя во взрывоопасной зоне убедитесь, что маркировка взрывозащиты преобразователя соответствует требованиям нормативной документации, предъявляемой к приборам для данной зоны.

Изготовитель не несет ответственность за повреждения, вызванные неправильным использованием прибора без соблюдения указанных в настоящем Руководстве ограничений.

1.2.2 Подготовка расходомера к использованию

При подготовке расходомера к эксплуатации необходимо определить:

- корректность размещения расходомера с учетом влияния окружающей среды, опасных зон, доступности трубопроводных соединений и клапанов;
- тип рабочей среды;
- ориентацию расходомера в трубопроводе;
- корректные монтажные позиции расходомера (датчика) на трубопроводе, преобразователя (при разнесенном монтаже);
- корректность подключения преобразователя.

Для корректной и надежной работы датчика следует обращаться с датчиком с осторожностью, избегать его повреждений. Монтаж датчика должен осуществляться в удалении от устройств, способных вызывать электромагнитные помехи, в удалении от воздействия прямых солнечных лучей и воздействия вибрации.

Клапаны всегда должны устанавливаться на стороне, расположенной ниже по потоку от датчика расхода (см. рисунок 2).

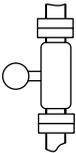
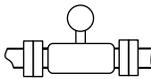
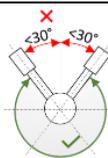
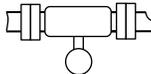
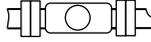
Монтажные позиции		
А	Вертикальная ориентация	
Б	Горизонтальная ориентация, электронный преобразователь направлен вверх	
Б1	Горизонтальная ориентация, высокотемпературные среды	
В	Горизонтальная ориентация, электронный преобразователь направлен вниз	
Г	Горизонтальная ориентация, электронный преобразователь направлен вбок	

Рисунок 2 – Монтажная ориентация расходомера.

Допускается монтаж датчик расхода в вертикальном или горизонтальном положении.

рис. 2, ориентация А - в случае работы с жидкостями, при необходимости монтажа на вертикальном участке трубопровода, рекомендуется монтировать прибор в месте, где поток является восходящим для обеспечения полного заполнения измеряемой средой. Если поток является нисходящим, то рекомендуется принять меры для обеспечения полностью заполненного трубопровода.

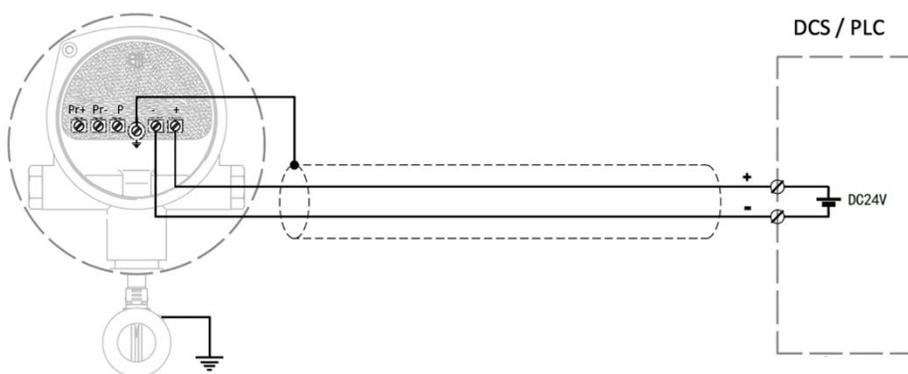
рис. 2, ориентация Б – опасность перегрева электроники при эксплуатации в условиях высокой температуры технологической среды.

рис. 2, ориентация В и Г – универсальная ориентация. Рекомендуется при эксплуатации в условиях высокой температуры технологической среды.

1.2.3 Использование изделия

1.2.3.1 Схемы подключения

Выходной сигнал 4-20 мА



Импульсный выходной сигнал

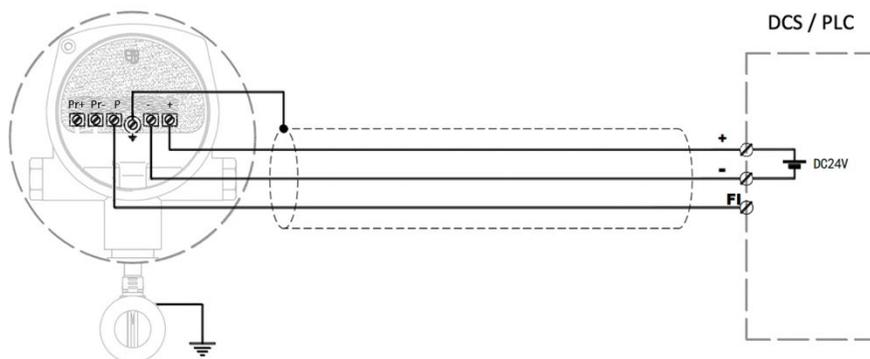


Рисунок 3. Схемы подключения.

В таблице 4 указаны информация о клеммах подключения.

Таблица 4. Указания к рисунку 3. Описания клемм подключения.

Номер клеммы	Обозначение	Описание
1	P	Импульсный сигнал
2	-	24В DC-
3	+	24В DC+

1.2.4 Управление и настройки

1.2.4.1 Описание дисплея

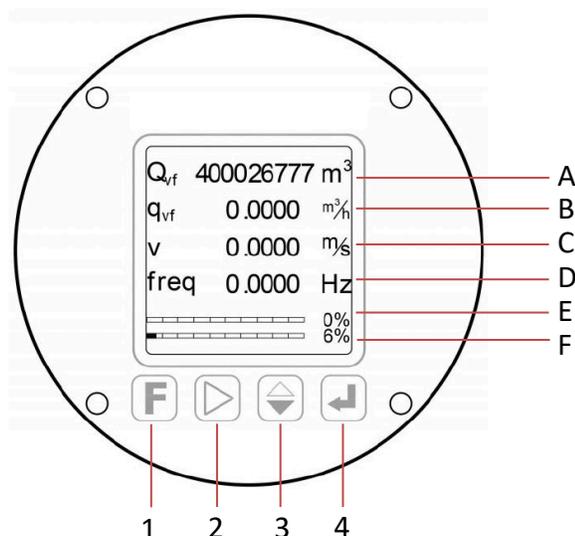


Рисунок 4 - Дисплей компактного исполнения

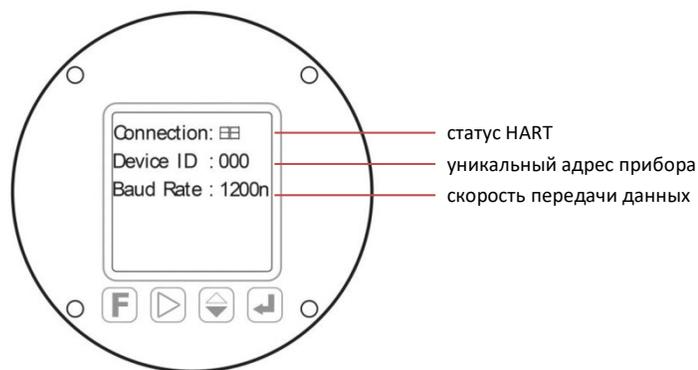
- A Общий расход и единицы измерений
 - B Мгновенный расход и единицы измерений
 - C Скорость потока и единицы измерений
 - D Частота вихреобразования (сырой сигнал), Гц
 - E Шкала мгновенного расхода, %
 - F Шкала пропорции между установленным и максимальным диапазоном
-
- 1 Кнопка функциональная
 - 2 Кнопка перехода между страницами меню и между значениями
 - 3 Кнопка настройки (короткое нажатие – увеличение, длинное – уменьшение)
 - 4 Кнопка подтверждения

1.2.4.2 Описание функционального меню расходомера

После включения прибора отображается главный экран, который разделен на 6 строк (Рисунок 4).

Структура меню:

Страница статуса подключения (Рисунок 5): для перехода на эту страницу, нажмите кнопку **F** находясь на главном экране расходомера. Для возврата на главный экран повторно нажмите на кнопку **F**



Статус HART:

-  - нет обмена данными по HART
-  - получение данных по HART
-  - отправка данных по HART
-  - двусторонний обмен данными по HART

Рисунок 5 - страница статуса подключения

Страницы настройки параметров: находясь на главном экране, нажмите кнопку  до появления **страницы ввода кода доступа** (Рисунок 6):



Рисунок 6 – страница ввода кода доступа

После ввода кода доступа отображается **страница параметров** (Рисунок 7)

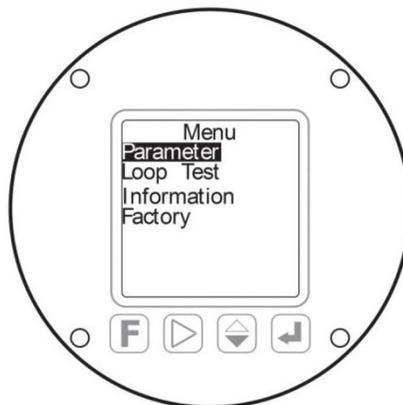


Рисунок 7 – страница параметров

Parameter (Параметр) – меню установки параметров
Loop Test (Тест токовой петли) – тест токовой петли
Information (Информация) – информация о приборе
Factory (Заводские настройки) – установка заводских параметров

Для выбора нужной строки меню используйте кнопку  для подтверждения нажмите кнопку 

Меню **Parameter (Параметр)**:

K – К-фактор, значение устанавливается при заводской калибровке прибора. Соответствует количеству вихрей, формируемых проходящим через расходомер одним литром измеряемой среды. Перенастройка может привести к неправильным измерениям.

D – внутренний диаметр расходомера. Перенастройка может привести к неправильным измерениям.

P_f – фиксированное значение давления измеряемой среды, задается пользователем для расчета дополнительных параметров.

T_f – фиксированное значение температуры измеряемой среды, задается пользователем для расчета дополнительных параметров.

p_f – фиксированное значение плотности измеряемой среды при рабочих условиях. Используется для расчета массового и приведенного объемного расхода.

T_b – температура при стандартных условиях.

p_b – плотность измеряемой среды при стандартных условиях.

RAG – значение объемного расхода, соответствующее 20 мА токового выходного сигнала.

URL – верхний предел измерений расходомера. Параметр не влияет на результат измерения и служит для предупреждения превышения верхнего предела. Изменение необходимо только при смене типа среды (жидкость, газ, пар).

iLIM – верхний предел токового выхода. Значение по умолчанию 20.8 мА, диапазон настройки 20...22 мА.

I-P – используется для настройки типа выходного сигнала. Значение 0.000000 – используется двухпроводная схема подключения, токовый выходной сигнал. Значение 1.000000 – используется двухпроводная схема подключения, импульсный выходной сигнал.

Unit – параметр выбора единиц измерения расхода. Соответствие значений:

- 1.0 – массовый расход, т/ч;
- 2.0 – массовый расход, кг/ч;
- 3.0 – объемный расход, м3/ч;
- 4.0 – объемный расход, Нм3/ч.

LowC – отсечка низкого расхода, Гц. Значение по умолчанию 0.000000 Гц.

Dmp – время демпфирования. Значение по умолчанию – 5 секунд. Диапазон настройки 0...200 секунд.

LopT – параметр для сервисного тестирования.

Qset – параметр сброса сумматора. Для сброса введите 12345.00.

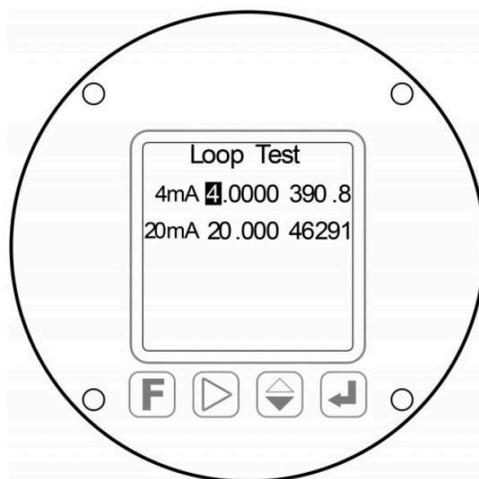
Adr – уникальный адрес HART-устройства.

FLUID – тип измеряемой среды.

FLAG – настройка типа фланца. Данный параметр установлен на заводе и не изменяется.

Меню **Loop test (Тест токовой петли):**

Используется для калибровки токового выходного сигнала – установки значений 4 мА и 20 мА.



Когда курсор установлен на 4 Ма,
Счет

Мгновенный расход: диапазон отображения 0,000–999999999.

Суммарный расход: диапазон отображения 0,000–999999999.

Примечание:

- когда суммарный поток накапливается до 1000000000, он обнуляется и, затем, накапливается заново.

- при изменении единицы расхода значение суммарного расхода остается

неизменным. В этом случае запишите исходный общий расход, затем обнулите его.

Температура: диапазон отображения -50,0...430,0°C.

Манометрическое/абсолютное давление: в единицах МПа, диапазон индикации составляет -0,1000...20,0000 МПа.

Рабочее состояние: отображает мгновенный объемный расход при рабочих условиях, диапазон индикации 0,000–99999999 м³/ч.

Плотность: диапазон показаний 0,000-99999999 кг/м³.

Коэффициент сжатия: когда выбрана единица расхода в стандартных условиях (например, Нм³/ч), отображается коэффициент сжатия среды в рабочем состоянии, диапазон индикации составляет 0,000000–9,999999.

Вход: Отображение значения частоты, фактически измеренного датчиком, диапазон индикации 0,000–9000,0 Гц.

Выход: отображение соответствующей частоты или выходного значения тока в соответствии с настройкой «тип выхода» в меню.

Температура прибора: отображение внутренней температуры датчика, диапазон индикации: -99,9-+99,9°C.

Сверхпределный расход: отображает суммарный расход выше установленного верхнего предела, диапазон индикации составляет 0,000-999999999.

Примечание: когда сверхпределный расход достигнет 1000000000, он обнуляется и, затем, накапливается заново.

Модификация меню: отображение количества перенастройки параметров, диапазон индикации 0-9999, при достижении 10000 произойдет сброс и повторная запись.

Четвертая страница интерфейса: отображение текущего времени, общее количество минут отключения питания; «Системное время» отображает общее время работы расходомера.

Пятая страница интерфейса: отображение записи сбоя питания, сохранение последних 10 раз сбоя питания; «Системное время» отображает общее время работы расходомера.

Специальные варианты отображения:

NULL: нет отображения.

ERROR: ошибки в данных, проверьте настройку параметров или работу расходомера.

OVERRUN: превышен диапазон индикации данных.

Настройка параметров

Настройка параметров осуществляется кнопкой «SET», кнопками со стрелками «вверх», «вниз», «вправо».

Кнопка «SET»: ввод параметра и подтверждение настройки.

Кнопка «вправо»: перемещает курсор в следующую позицию.

Кнопка «вверх»: добавьте 1 к значению позиции курсора или выбора функции.

Кнопка «вниз»: возврат на последний уровень меню.

Главное меню

В главном интерфейсе нажмите «SET», чтобы войти в главное меню.

Нажмите «вправо», чтобы выбрать нужное меню, нажмите «SET», чтобы войти.

Главное меню настройки параметров

Настройка параметров – пароль 000 000

Сброс общего расхода – пароль 123 000

Установка нуля расхода – пароль 000 000

Установка пароля – пароль 000 000

После выбора нужного пункта нажмите «SET», и введите пароль. Затем можно установить каждый параметр.

Пункт меню	Параметр	Описание
Load default (Настройки по умолчанию)	YES (Да) или NO (Нет)	Выберите «Да», нажмите и удерживайте кнопку «SET», на ЖК-дисплее отобразится «Пожалуйста, подождите...», затем отобразится «Восстановление завершено»; выберите «Нет», чтобы войти в следующее меню.
Application (применение)	LIQUID GAS GAS+P+T SAT.STEAM+T SAT.STEAM+P WATER+P+T LIQUID COMP OIL+P+T NATURAL GAS+P+T MIXED GAS+P+T HEAT STEAM+P+T	
Size (диаметр)	0000-9999 мм	
Factor unit (Единицы коэффициента измерения)	1/м3; 1/л	
Flow curve (Кривая потока)	ЛИНЕЙНЫЙ 10 ТОЧЕК	
K-factor (K-фактор)	0000.000-9999.999 1/м3	
Flow unit (единицы измерения расхода)	м³/ч, км³/ч, л/мин, кг/ч, т/ч, кг/мин, (Нм³/ч, Нл/мин, Нм³/мин)	
Импульсный выход	0,000000-99999999	
Верхний предел	0,000000-99999999	Для токового выхода 4-20 мА
Нижний предел	0,000000-99999999	
Демпфирование	01-99	
Критическое давление	0,000000-99999999 МПа	Параметры настройки рабочей среды
Критическая температура	0,000000-99999999 К	
Коэффициент сжимаемости	0,000000-99999999	
Температура 1	-9999-99999 °С	
Плотность 1	0,000000-99999999 кг/м3	
Температура 2	-9999-99999 °С	
Плотность 2	0,000000-99999999 кг/м3	
CO2 молярная масса	0,000000-99999999	Настройка для измерения природного газа с функцией компенсации. Настройки молярной массы по умолчанию CO2 = 0.006 H2 = 0 Относительная плотность 0.581
Относительная плотность	0,000000-99999999	
Удельная теплота сгорания	0,000000-99999999 МДж/м3	
Temp H limit (Верхний предел температуры)	-50-430 °С	
Temp L limit (Нижний предел температуры)	-50-430 °С	
Pressure mode (GP/AP) (Давление (Избыточное/Абсолютное))	Избыточное / Абсолютное	
M. P. H limit/ A.P.H limit (Верхний предел давления)	-0,1 ± 20 МПа	
M. P. L limit/ A.P.L limit (Нижний предел давления)	-0,1 ± 20 МПа	
Gas pressure (Нормальное давление газа)	0,000000-99999999 МПа	
STD. TEMP (Стандартная температура)	00-99 °С	
Fluid density (Плотность жидкости)	0,000000-99999999 кг/м³	
Flow density (Единицы отсечки расхода)	Гц; Единица измерения расхода	
Flow cutoff unit (Отсечка расхода)	0,000000-99999999	
Time setting (Отображение времени)	00 год 00месяц 00дата 00 час 00 минута	
Date (Дата)	Нет / Да	
Communication (Коммуникационный)	Нет	

интерфейс)	RS485 HART	
Address (Адресация)	001-255	
Baudrate (Скорость передачи данных)	9600, 4800, 2400, 1200	
Parity mode (Режим четности)	Нет Нечетный Четный	
Backlight (подсветка)	Выкл., Вкл., Авто	
Stop bit (Стоп бит)	1 бит 2 бита	
Save (Сохранить)	Нет / Да	

1.2.5 Особые условия эксплуатации

Особые условия эксплуатации взрывозащищенных расходомеров указаны в знаке “X” в маркировке взрывозащиты.

Знак X подразумевает соблюдение условий, указанных ниже:

- для поверхностей фланцевых соединений взрывонепроницаемой оболочки «d», которые прерываются отверстиями для крепежных болтов, максимальный щелевой зазор и минимальная длина щели до отверстия должна соответствовать требованиям ГОСТ IEC 60079-1(раздел 5).
- монтаж и подключение кабеля во взрывоопасной зоне должны проводиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-14, при этом предъявляются требования к оболочке кабелей: она должна быть рассчитана для применения при максимальной температуре окружающей среды;
- крышки и части оболочек должны быть предохранены от самосвинчивания, все крепежные детали должны отвечать специальным требованиям, приведенным в ГОСТ 31610.0-2019.
- прокладка и подключение кабеля во взрывоопасной зоне должны проводиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-14. Оболочка кабелей должна быть рассчитана на максимальную температуру окружающей среды;
- кабельные вводы, используемые в расходомерах, должны быть сертифицированы в соответствии с требованиями ТР ТС 012, либо используются кабельные вводы, поставляемые в комплекте.

Для расходомеров в общепромышленном исполнении необходимо руководствоваться требованиями данного руководства.

2 Техническое обслуживание

2.1 Техническое обслуживание расходомера

2.1.1 Общие указания

При эксплуатации прибор должен находиться в технически исправном и отказоустойчивом состоянии.

Ответственность за соблюдение требований настоящего Руководства, безопасную эксплуатацию и регулярное техническое обслуживание расходомера несет персонал эксплуатирующей организации.

2.1.2. Меры безопасности

Используйте расходомер в полном соответствии с указаниями, приведенными в настоящем руководстве.

Во взрывоопасных зонах допускается применять только расходомеры, изготовленные во взрывозащищенном исполнении в соответствии с данными на маркировочной табличке.

Используйте расходомер только с теми средами, в отношении которых смачиваемые части прибора обладают достаточной стойкостью.

Надежно защищайте измерительный расходомер от коррозии, обусловленной воздействием окружающей среды.

2.1.3 Порядок технического обслуживания

Техническое обслуживание расходомеров заключается в визуальном контроле:

- отсутствия механических повреждений,
- наличия и сохранности маркировочных табличек,
- проверка герметичности соединений.

Также регулярно следует проверять параметры питания расходомера, проводить при необходимости очистку внешних поверхностей с применением чистящих средств, не оказывающих воздействий на поверхности корпуса и уплотнения.

2.1.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

Консервация расходомеров электромагнитных PIR-EX VTX должна производиться по следующим правилам:

- Очистка оборудования. Должны быть устранены следы коррозии. Неисправные приборы должны быть отремонтированы. Контактные поверхности обезжириваются и просушиваются ветошью.
- Расходомеры обрабатываются антикоррозийными жидкостными ингибиторами.
- Оборудование упаковывается в вентилируемые ящики.

Законсервированное оборудование следует периодически осматривать на предмет возникновения дефектов, поверхностной коррозии. В случаях выявления следов коррозии необходимо провести переконсервацию расходомеров.

3 Текущий ремонт

3.1 Общие указания

Ремонтные работы должны проводиться только квалифицированным авторизованным персоналом эксплуатирующей организации или представителями Изготовителя. Допускается использование только оригинальных аксессуаров и запасных частей.

Ремонт взрывозащищенных изделий не предусмотрен.

3.2 Меры безопасности

При проведении ремонтных работ следует применять средства индивидуальной защиты и строго следовать указаниям настоящего Руководства.

3.2.2. Устранение отказов, повреждений и их последствий

Таблица 5 -Показания ошибок и их устранение.

Неисправность	Причина неисправности	Устранение неполадок
Некорректное измерение	1. Неверно установлены значения параметров	Проверьте настройки параметров прибора
	2. Не полное заполнение трубы жидкостью или наличие жидкости в измеряемой газовой среде	Проверьте корректность параметров рабочего процесса, исключите факторы не совместимые с вихревым принципом измерения

Нестабильное отображение значения расхода	1. Вибрация трубопровода	Примите меры для минимизации вибрации
	2. Пульсирующий поток	Примите меры для минимизации пульсации потока. Установите большее время демпфирования.
Дисплей не отображает информацию	1. Проблемы с подключением	Проверьте подключение прибора
	2. Неисправность электроники	Обратитесь за сервисной поддержкой

4 Хранение

При хранении оборудования должны соблюдаться следующие условия:

- Предпочтительно хранение в заводской упаковке для защиты от ударов.
- Не снимайте защитные крышки, заглушки и колпачки, так как они осуществляют защиту от механических повреждений уплотняемых поверхностей и от загрязнения.
- Избегайте попадания прямых солнечных лучей и дождя (воды).
- Не допускается хранение на открытом воздухе. Выбирайте сухое помещение без пыли.

Температура и влажность должны соответствовать диапазонам рабочих температур и влажности датчика и преобразователя.

5 Транспортирование

Транспортировать расходомер следует в оригинальной заводской упаковке. Крепление грузов в транспортных средствах и транспортирование изделий осуществляют в соответствии с правилами, действующими на транспорте данного вида.

Транспортирование самолетом допускается только в отапливаемых герметизированных отсеках. Время прибытия в условиях транспортирования не должно превышать трех месяцев.

При погрузке необходимо строго соблюдать правило крепления расходомеров, указанное на рисунке 6. Всегда используйте транспортировочные проушины для крепления.



Рисунок 6 – Верная погрузка расходомера на транспортировочную платформу.

При транспортировке с помощью вилочного погрузчика не поднимайте расходомер между фланцами, а также не крепите за внутреннюю сторону трубы. Это может необратимо повредить расходомер.

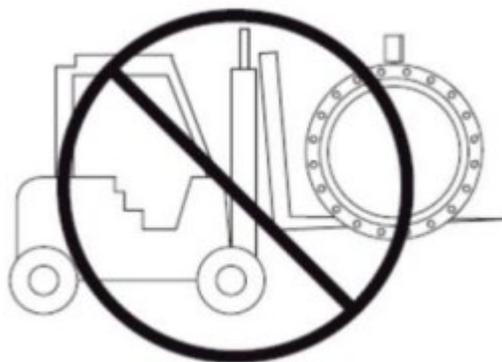


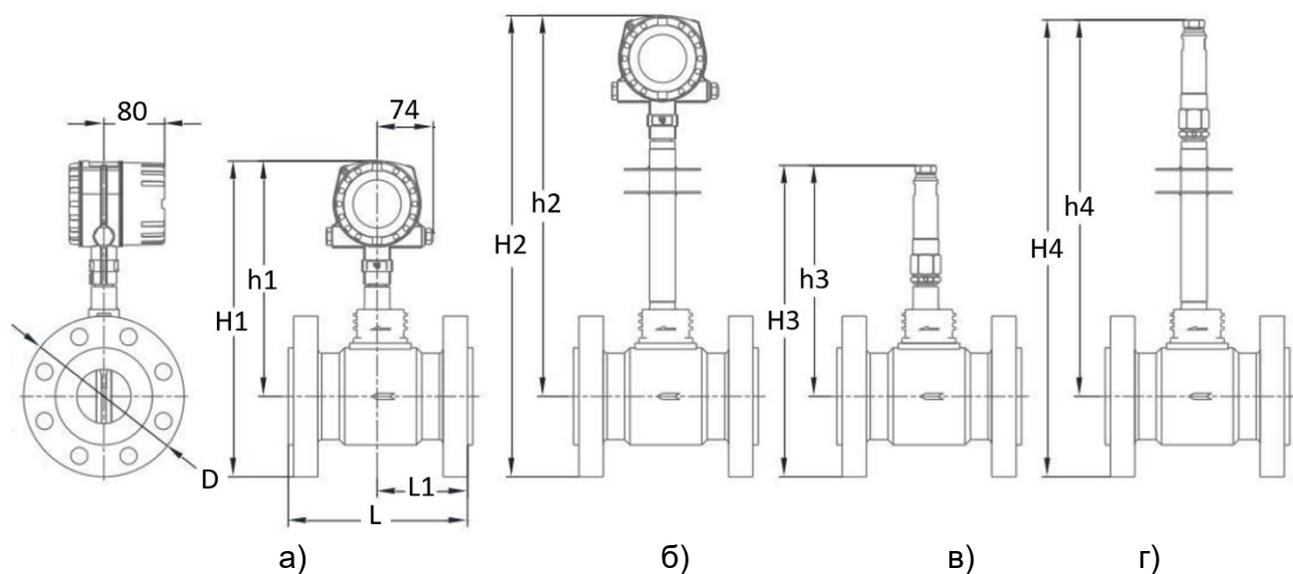
Рисунок 7. Неверная погрузка расходомера вилочным погрузчиком.

6 Утилизация

Утилизация расходомеров производится специализированными организациями, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Приложение А

Габаритные, установочные и присоединительные размеры расходомеров



- а) стандартное исполнение;
- б) высокотемпературное исполнение;
- в) раздельное исполнение;
- г) раздельное высокотемпературное исполнение

Рисунок Б.1 – Присоединительные размеры расходомера в компактном исполнении

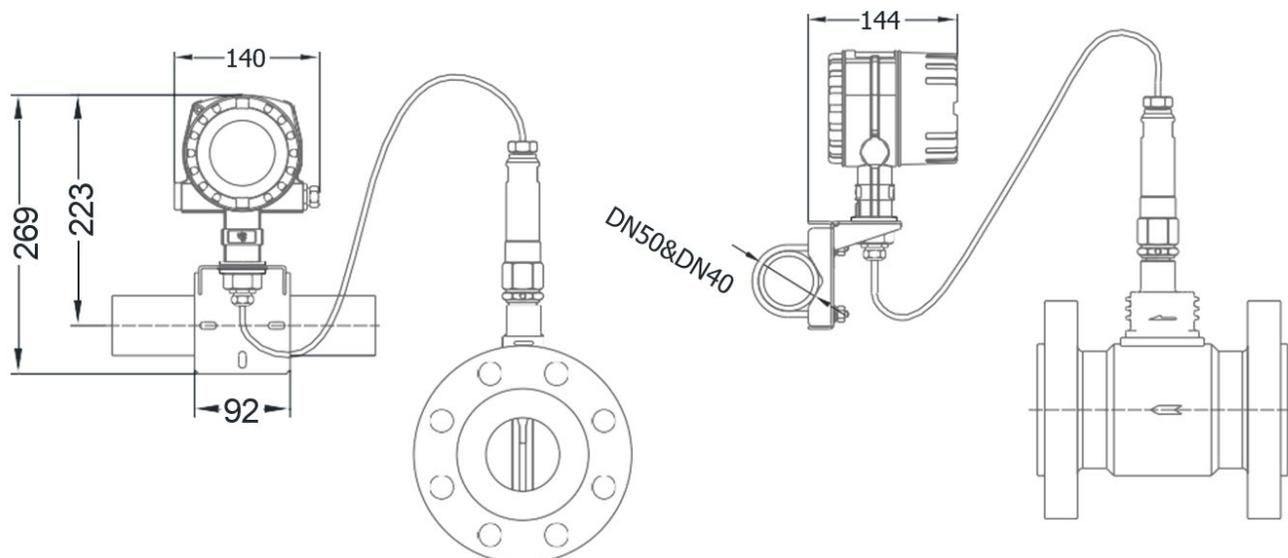


Рисунок Б.2 – Монтажные размеры электронного преобразователя при раздельном исполнении

Таблица Б.1 – Габаритные установочные и габаритные размеры.

DN	PN	L	L1	H1	h1	H2	h2	D	H3	h3	H4	h4
15	16	152	81	336	288	526	478	95	331	283	521	473
	25	152	81	336	288	526	478	95	331	283	521	473
	40	152	81	336	288	526	478	95	331	283	521	473
	63	164	87	341	288	531	478	105	336	283	526	473
	100	164	87	341	288	531	478	105	336	283	526	473
20	160	204	107	341	288	531	478	105	336	283	526	473
	16	165	87	344	291	534	481	105	339	286	529	476
	25	165	87	344	291	534	481	105	339	286	529	476
	40	165	87	344	291	534	481	105	339	286	529	476
	63	173	91	356	291	546	481	130	351	286	541	476
25	100	173	91	356	291	546	481	130	351	286	541	476
	160	217	113	356	291	546	481	130	351	286	541	476
	16	176	93	354	296	544	486	115	349	291	539	481
	25	176	93	354	296	544	486	115	349	291	539	481
	40	176	93	354	296	544	486	115	349	291	539	481
40	63	192	101	366	296	556	486	140	361	291	551	481
	100	192	101	366	296	556	486	140	361	291	551	481
	160	232	121	366	296	556	486	140	361	291	551	481
	16	190	100	373	298	563	488	150	368	293	558	483
	25	190	100	373	298	563	488	150	368	293	558	483
50	40	190	100	373	298	563	488	150	368	293	558	483
	63	206	108	383	298	573	488	170	378	293	568	483
	100	206	108	383	298	573	488	170	378	293	568	483
	160	250	130	383	298	573	488	170	378	293	568	483
	16	192	101	386	304	576	494	165	381	299	571	489
80	25	194	102	386	304	576	494	165	381	299	571	489
	40	194	102	386	304	576	494	165	381	299	571	489
	63	206	108	394	304	584	494	180	389	299	579	489
	100	210	110	401	304	591	494	195	396	299	586	489
	160	254	132	401	304	591	494	195	396	299	586	489
100	16	204	107	408	308	598	498	200	403	303	593	493
	25	212	111	408	308	598	498	200	403	303	593	493
	40	212	111	408	308	598	498	200	403	303	593	493
	63	220	115	416	308	606	498	215	411	303	601	493
	100	228	119	423	308	613	498	230	418	303	608	493
125	160	296	153	423	308	613	498	230	418	303	608	493
	16	213	111	437	327	627	517	220	432	322	622	512
	25	221	115	445	327	635	517	235	440	322	630	512
	40	221	115	445	327	635	517	235	440	322	630	512
	63	229	119	452	327	642	517	250	447	322	637	512
150	100	241	125	460	327	650	517	265	455	322	645	512
	160	309	159	460	327	650	517	265	455	322	645	512
	16	189	99	463	338	653	528	250	458	333	648	523
	25	201	105	473	338	663	528	270	468	333	658	523
	40	201	105	473	338	663	528	270	468	333	658	523
200	63	213	111	486	338	676	528	295	481	333	671	523
	100	285	147	496	338	686	528	315	491	333	681	523
	160	293	151	496	338	686	528	315	491	333	681	523
	16	205	113	492	349	682	539	285	487	344	677	534
	25	217	119	499	349	689	539	300	494	344	684	534
250	40	217	119	499	349	689	539	300	494	344	684	534
	63	229	125	522	349	712	539	345	517	344	707	534
	100	305	163	527	349	717	539	355	522	344	712	534
	160	337	179	527	349	717	539	355	522	344	712	534
	16	243	142	539	369	729	559	340	534	364	724	554
250	25	255	148	549	369	739	559	360	544	364	734	554
	40	263	152	557	369	747	559	375	552	364	742	554
	63	275	158	577	369	767	559	415	572	364	762	554
	100	375	208	584	369	774	559	430	579	364	769	554
	160	391	216	584	369	774	559	430	579	364	769	554
250	16	282	175	594	392	784	582	405	589	387	779	577
	25	294	181	604	392	794	582	425	599	387	789	577
	40	308	188	617	392	807	582	450	612	387	802	577
	63	316	192	627	392	817	582	470	622	387	812	577

	100	424	246	644	392	834	582	505	639	387	829	577
	160	440	254	649	392	839	582	515	644	387	834	577
300	16	316	203	647	417	837	607	460	642	412	832	602
	25	328	209	659	417	849	607	485	654	412	844	602
	40	348	219	674	417	864	607	515	669	412	859	602
	63	356	223	682	417	872	607	530	677	412	867	602
	100	468	279	709	417	899	607	585	704	412	894	602
	160	488	289	709	417	899	607	585	704	412	894	602