

ВОГЕЗ



РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИРС - У

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



МИНСК
2022

Расходомеры - счетчики ультразвуковые ВИРС-У производства ООО «Вогеээнерго», г.Минск Республика Беларусь (ВУ), зарегистрированы в Госреестре средств измерений Республики Беларусь № РБ 03 07 6018 21, в Госреестре СИ РФ № 84821 от 01.03.2022г.

Расходомеры - счетчики ультразвуковые ВИРС-У соответствуют ГОСТ EN 1434 - 2018, ГОСТ ISO 4064 - 2017, ТУ ВУ 101138220.017-2016.

Производитель не несет ответственность за ущерб любого рода, возникший в результате использования расходомеров - счетчиков, ультразвуковых, включая прямые, косвенные, случайные, присуждаемые в качестве наказания и прочие убытки.

Принятые сокращения

ППР – первичный преобразователь расхода.

УЗД – ультразвуковой датчик.

НСХ – номинальная статическая характеристика.

ЭМ – электронный модуль.

ВЦП – время-цифровой преобразователь.

МК – монтажный комплект.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и область применения _____	3
2	Конструкция _____	4
3	Технические характеристики _____	7
4	Метрологические характеристики _____	21
5	Обозначение при заказе _____	22
6	Принцип действия и работа _____	24
7	Маркировка и пломбирование _____	25
8	Требования безопасности _____	26
9	Монтаж и подготовка к работе _____	27
10	Описание меню расходомеров _____	33
11	Поверка _____	40
12	Правила транспортирования и хранения _____	41
13	Технические данные _____	41
	Приложение А. Габаритные и установочные размеры _____	42
	Приложение Б. Вид ЭМ с клеммами подключения _____	48
	Приложение В. Требования к прямолинейным участкам _____	51
	Приложение Г. Информация о литиевой батарее _____	53
	Приложение Д. Инструкция по изменению положения ЭМ _____	54
	Приложение Е. Расшифровка обозначения серий _____	55

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Расходомеры - счетчики ультразвуковые ВИРС-У (далее - расходомеры) предназначены для измерения и коммерческого учета объема, объемного расхода жидкости, протекающей в заполненных трубопроводах в обоих направлениях, и, преобразования этих величин в унифицированные импульсный, токовый и цифровой сигналы.

1.2 Расходомеры могут измерять расход любых акустически проницаемых жидкостей не вызывающих коррозию частей расходомеров, независимо от электропроводимости, вязкости и плотности жидкостей:

- горячей и холодной, в том числе питьевой воды, теплоносителя в системах водяного теплоснабжения, сточных вод;
- пищевых продуктов (соков, сиропов и т.п.)
- органических, неорганических веществ, темных и светлых нефтепродуктов, различных масел, растворов, технологических жидкостей.

1.3 Расходомеры выполняют:

- измерение объема и объемного расхода в прямом и реверсном направлениях потока;
- вычисление объема нарастающим итогом для прямого и реверсного направлений потока, ведение архива итоговых данных;
- дозирование заданного объема в режиме «старт - стоп»;
- контроль, индицирование, архивирование ошибок измерения;
- передачу на внешние устройства унифицированных токовых и импульсных электрических сигналов, диагностической информации через последовательные цифровые интерфейсы.

1.4 Области применения расходомеров:

- как самостоятельное средство измерения для коммерческого и технического учета жидкостей, в системах автоматизации, измерительных системах;
- в составе теплосчетчиков и счетчиков воды.

2 КОНСТРУКЦИЯ

2.1 Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода (ППР) и электронного модуля (ЭМ) в корпусе.

2.2 В расходомерах применяются однолучевая и двухлучевая схемы зондирования потока измеряемой жидкости.

В однолучевой схеме используется одна пара ультразвуковых датчиков (УЗД), зондирующая поток жидкости одним лучом ультразвуковых импульсов в диаметральном или продольном сечении ППР.

В двухлучевой схеме используется две пары УЗД зондирующие поток жидкости среды двумя лучами ультразвуковых импульсов в непересекающихся диаметральном или хордовом сечениях ППР.

Применение двухлучевой схемы позволяет получить более высокую точность и лучшую повторяемость результатов измерений. Применение двухлучевой схемы целесообразно при искаженном профиле потока, при сокращенных длинах прямых участков трубопроводов до и после расходомера (Приложение В).

2.3 Расходомеры в зависимости от формы измерительного участка (ППР) выпускают в исполнениях:

а) исполнение **П** - «прямая труба» - зондирование потока в диаметральном или хордовом сечении ППР (рисунок 1). Стандартное фланцевое или приварное присоединение к трубопроводу. Применяется в однолучевых и двухлучевых расходомерах.

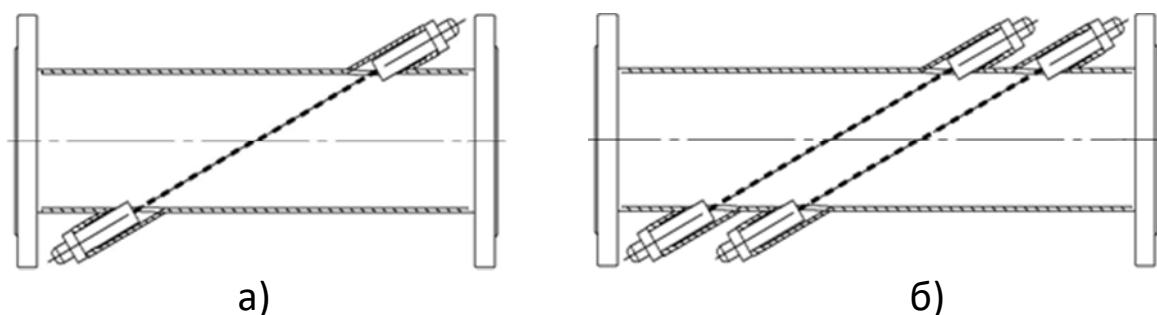


Рисунок 1. ППР – прямая труба с однолучевым зондированием (а)
прямая труба с двухлучевым зондированием (б)

б) исполнение **С** - «прямая труба с сужением» - зондирование потока - в продольном сечении ППР (рисунок 2а). Стандартное фланцевое или резьбовое присоединение к трубопроводу.

в) исполнение **К** - «крестообразный» - зондирование потока в продольном сечении ППР (рисунок 2б). Стандартное фланцевое присоединение к трубопроводу.

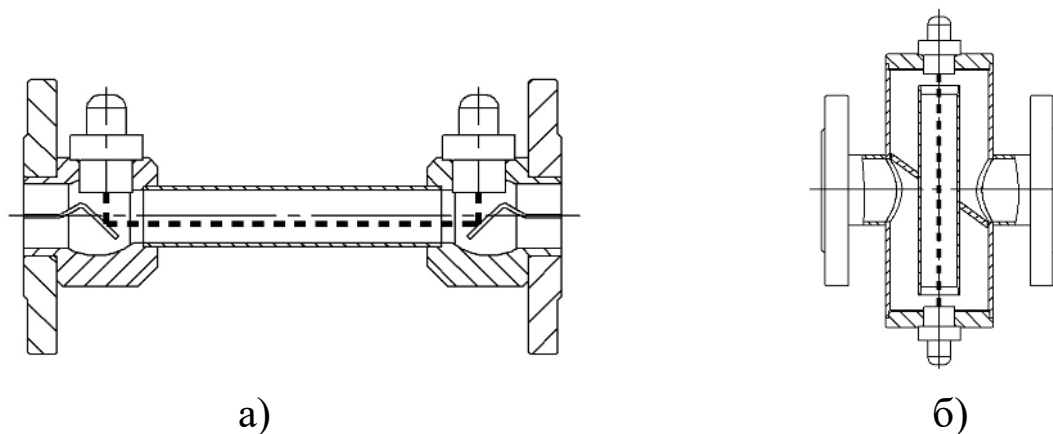


Рисунок 2. а) ППР – прямая труба с сужением (С);
б) ППР – крестообразный (К).

2.4 Тип присоединения к трубопроводу, способ зондирования потока, количество лучей зондирования в зависимости от исполнения расходомеров и их номинального диаметра, указаны в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Тип присоединения			Зондирование потока	Количество лучей
	Фланцевое, DN	Резьбовое G [“]	Приварное		
П	40 - 600	-	200 - 2000	По диаметру или по хорде	1
	50 - 2000				2
С	15-100	G ^{3/4} - G2	-	Продольное (рис.2 а, б)	1
К	50	-	-		

2.5 Номинальные давления расходомеров, в зависимости от типа присоединения к трубопроводу, указаны в таблице 1а.

Таблица 1а

Исполнение	DN или G [“]	PN, МПа
Фланцевое (Ф)	15 - 2000	1,6 2,5 4,0 6,3
Резьбовое (Р)	G ^{3/4} - G2	1,6
Приварное (Б)	200- 2000	1,6 2,5

Применяемые в расходомерах фланцы могут соответствовать ГОСТ 33259 или EN 1092-1.

Расходомеры могут поставляться с монтажными комплектами соответствующими исполнению в Таблицах 1, 1а.

В монтажный комплект фланцевого исполнения входят монтажные фланцы, болты (шпильки), гайки, прокладки.

В монтажный комплект резьбового исполнения входят: штуцера, накидные гайки, прокладки (Приложение А).

2.6 Расходомеры выпускаются в сериях обозначаемых четырехзначным кодом.

Серии 1101 и 1300 соответствуют ГОСТ ISO 4064-2017 Счетчики холодной и горячей воды.

Серии 2201 и 2300 соответствуют ГОСТ EN 1434-2018 Теплосчетчики.

Серия 3201 соответствует ГОСТ ISO 4064, ГОСТ EN 1434 одновременно и ТУ ВУ 101138220.017-2016 «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВИРС-У» в части погрешности.

Технические данные расходомеров различных серий приведены в таблице 2. Расшифровка кода обозначений в сериях приведена в Приложении Е.

2.7 Расходомеры выпускаются в компактной, отдельной и высокотемпературной компоновке.

2.7.1 При компактной компоновке ЭМ в корпусе устанавливается на приваренной к ППР трубной стойке с корпусом клеммных разъемов. Компоновка обеспечивает возможность пользователю изменять положение (поворачивать) ЭМ относительно ППР на 180 градусов непосредственно на месте эксплуатации расходомера (только для двухлучевого ЭМ).

Инструкция по изменению положения ЭМ приведена в Приложении Д.

2.7.2 При отдельной компоновке ЭМ может быть установлен в шкафу или щите с удалением от ППР на расстояние до 100 м. Дополнительно может поставляться кронштейн для крепления ЭМ. Отдельная компоновка возможна только для ЭМ с IP67.

При температуре измеряемой среды более +130 °С рекомендуется использовать отдельную компоновку.

2.7.3 Расходомеры серий 1300, 2300, 3201 могут быть изготовлены в высокотемпературной компоновке, обозначаемой индексом НТ (Таблица 2).

2.8 Расходомеры выпускаются с модулем индикации или без него. Расходомеры с питанием от литиевой батареи имеют ЖК индикатор по умолчанию.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Основные технические характеристики расходомеров.

Таблица 2

Серии		1101	1300	2300	2201	3201
		Параметры				
Исполнение		С	П,С,К	П,С,К	С	П, С
Q_3/Q_1 (q_p/q_i)		160	80	50	100	100
Максимально допустимое рабочее давление, МПа		1,6 - 6,3	1,6, 2,5		1,6 - 6,3	
Параметры импульсного выходного сигнала		пп. 3.6, 3.7				
Токовый выход		опция				
Диапазон токового сигнала, мА		4 - 20				
Индикатор		опция				
Тип индикатора, размер символа и видимой области, мм		LCD 2×16 (4,86×9,56) 105 x 24				
Тип индикатора с питанием от литиевой батареи		Сегментный, 8-ми символьный, без подсветки				
Единицы измерения объема, (массы)		м ³ , л, т, кг				
Электропитание	от внешнего источника (+24В)	+	+	+	+	+
	От батареи 3,6В	-	+	+	-	-
Уровень пульсаций, %, не более		2				
Интерфейс		RS-485				
Протокол обмена для RS-485		Modbus RTU				
Длина линии связи RS-485, М, не более		1200				
Наличие функции дозирования		(опция)				
Степень защиты оболочек (IP)		65, 67, 68				
Исполнение по устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты по ГОСТ 12997, ГОСТ Р 52931		L1				
Класс устойчивости к электромагнитным возмущениям по ГОСТ ISO 4064		E1				
Средний срок службы, лет		12				
Наработка на отказ, ч		75000				

Продолжение таблицы 2

Параметры измеряемой и окружающей среды	
Температура измеряемой жидкости для расходомеров – раздельной компоновки, °С – компактной компоновки, °С – высокотемпературной компоновки, °С	от минус 30 до плюс 150 от минус 10 до плюс 130 от минус 10 до плюс 200
Газовые включения, % от объема	≤ 2
Твердые включения, % от объема	≤ 5
Климатические условия при эксплуатации:	
Температура окружающей среды, °С	от минус 40 до плюс 55 ¹⁾
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность воздуха (при температуре 35 °С), %	≤ 95

¹⁾В диапазоне от минус 40 °С до минус 30 °С расходомеры сохраняют работоспособность без возможности просмотра данных на индикаторе.

3.2 Материалы составных частей

3.2.1 При изготовлении расходомеров применяются материалы приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Составная часть	Материал составной части
Корпус ЭМ	Однолучевой IP 65 - ABS пластик Одно- и двухлучевой IP67 – силумин ADC-12 с порошковой или полиуретановой окраской
ППР (П)	– Ст.20, 09Г2С, 17Г1С окраска полиуретановой эмалью – 08X18H10, AISI304
ППР (С) DN 25-100	Фланцы, конфузор, диффузор: – Ст.20 окраска полиуретановой эмалью – 08X13, AISI 304 Измерительный участок ППР (труба) – AISI 304
ППР (С) DN 15, 20	Фланцы - Ст.20, 08X13, AISI 304. Измерительный участок, монтажная гайка, штуцер – латунь ЛС59, 08X13, AISI 304

3.3 Диапазоны измерения расхода

3.3.1 Исполнения ППР, номинальные диаметры, диапазоны расходов для серий 32ХХ, представлены в таблице 4.

Таблица 4

ППР	Фланцевое DN (резьбовое G)	Расход, м ³ /ч				
		Q миним	Qперех	Qпром	Qпостоян	Qмакс
		q _i (ГОСТ EN 1434-1) Q ₁ (ГОСТ ISO 4064-1)	Q ₂ (ГОСТ ISO 4064)	Q _п = 0,04q _s Q _п = 0,04Q ₄	q _p (ГОСТ EN 1434) Q ₃ (ГОСТ ISO 4064)	q _s (ГОСТ EN 1434) Q ₄ (ГОСТ ISO 4064)
Серия 32хх						
С	15 (G¾ В)	0,025	0,04	0,125	2,5	3,125
	20 (G1 В)	0,04	0,064	0,2	4	5
	25 (G1¼ В)	0,063	0,1008	0,315	6,3	7,875
	32 (G1½ В)	0,1	0,16	0,5	10,0	12,5
	40 (G2 В)	0,16	0,256	0,8	16,0	20
	50	0,25	0,4	1,25	25,0	31,25
	65	0,4	0,64	2,0	40,0	50
	80	0,63	1,008	3,15	63,0	78,75
	100	1	1,6	5,0	100,0	125
П	40 (G2 В)	0,4	0,64	2,0	40	50
	50	0,63	1,008	3,15	63,0	78,75
	65	1,0	1,6	5,0	100,0	125,0
	80	1,6	2,56	8,0	160,0	200,0
	100	2,5	4,0	12,5	250,0	312,5
	125	4,0	6,4	20,0	400,0	500,0
	150	6,3	10,08	31,5	630,0	787,5
	200	10,0	16,0	50,0	1000	1250
	250	16,0	25,6	80,0	1600	2000
	300	25,0	40,0	125,0	2500	3125
	350	25,0	40,0	125,0	2500	3125
	400	40,0	64,0	200,0	4000	5000
	450	40,0	64,0	200,0	4000	5000
	500	63,0	100,8	315,0	6300	7875
	600	100,0	160,0	500,0	10000	12500
	700	100,0	160,0	500,0	10000	12500
	800	160,0	256,0	800,0	16000	20000
	900	160,0	256,0	800,0	16000	20000
	1000	250,0	400,0	1250	25000	31250
	1200	400,0	640,0	2000	40000	50000
1400	400,0	640,0	2000	40000	50000	
1600	630,0	1008	3150	63000	78750	
1800	630,0	1008	3150	63000	78750	
2000	1000	1600	5000	100000	125000	

3.4 Выходные сигналы

3.4.1 Выходные сигналы расходомера представлены в таблице 5.

Таблица 5

Выходной сигнал	Соответствие сигнала
Импульсный	Объему жидкости в прямом и реверсном направлениях потока
Ток	Объемному или массовому расходу в прямом и реверсном направлениях потока (кроме расходомеров с питанием от литиевой батареи)
Реверс	Обратному направлению потока
Цифровой	Текущим, настроечным, калибровочным параметрам, ошибкам измерения

3.4.2 Для расходомеров с питанием от литиевой батареи передача сигнала через интерфейс RS-485 возможна только при подключении внешнего источника питания с напряжением 9 – 24 В.

3.5 Технические характеристики токового выхода.

3.5.1 Токовый выход – активный, гальванически изолированный, масштабируемый. Соответствие токового выходного сигнала объемному или массовому расходу в прямом или реверсном направлениях потока устанавливается программно. Параметры токового выхода приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование параметра	Значение
Минимальное значение тока, мА	3,5
Максимальное значение тока, мА	22
Напряжение на токовом выходе без нагрузки, В	24
Минимальное сопротивление нагрузки, Ом	0
Максимальное сопротивление нагрузки, Ом	600
Значение тока при ошибках измерения, мА	2

Значения выходного тока $I_{\text{ВЫХ}}$ и значения расхода Q связаны формулами

$$Q = \frac{1}{16} Q_x \cdot (I_{\text{ВЫХ}} - 4); \quad (1)$$

$$I_{\text{ВЫХ}} = 16 \cdot \frac{Q}{Q_x} + 4; \quad (2),$$

- где значение Q_x (величина расхода при токе равным 20мА), может быть установлено любым, отличным от нуля. Заводская установка $Q_x = Q_4$.

3.6 Технические характеристики дискретных выходов

3.6.1 Расходомеры с однолучевым зондированием имеют дискретные выходы - импульсный выход «Имп» и выход сигнала обратного направления потока «Реверс» (R) (рисунок 4а);

Расходомеры с двухлучевым зондированием имеют дискретные выходы - импульсный выход «Имп» и выход программируемый «Прог» (рисунок 4б).

Программируемый выход может быть запрограммирован как:

- дополнительный импульсный выход;
- выход «Реверс»;
- выход «Дозатор».

3.6.2 Выходы гальванически изолированы от остальных электрических цепей. Электрические схемы выходов идентичны и сформированы оптопарами. Нагрузочные параметры выходов соответствуют параметрам оптопар:

- значение напряжения КЭ фототранзистора, В, не более 30
- значение тока транзистора, мА, не более 5.

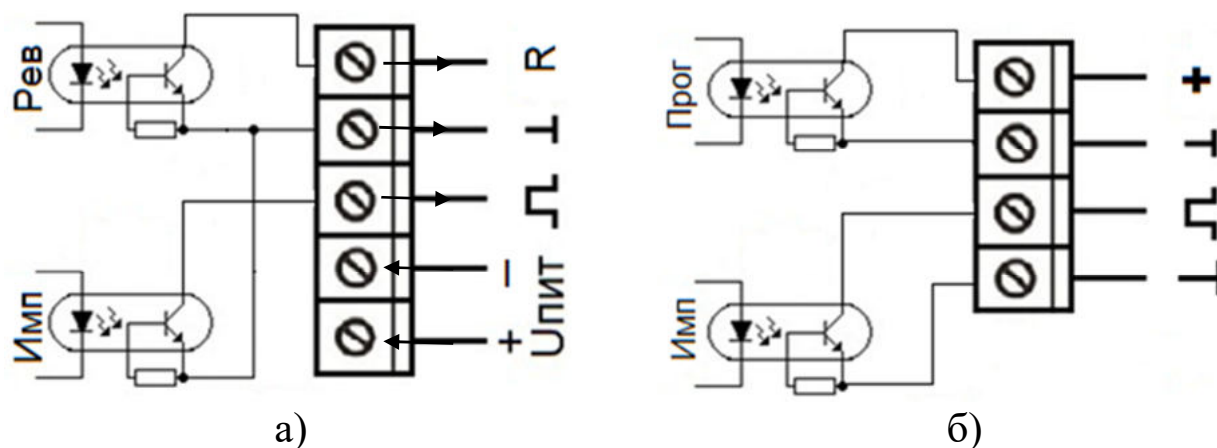


Рисунок 4. Схема дискретных выходов:

а) однолучевого расходомера б) двухлучевого расходомера.

3.6.3 Заводская установка значения $Q_{\text{отсечки}} = 0,5Q_1$ ($Q_{\text{отсечки}} = 0,5q_i$).

При $Q < Q_{\text{отсечки}}$ значение измеренного расхода приравнивается к нулю, импульсы на импульсных выходах отсутствуют.

При $Q > Q_{\text{макс}}$ (Q_4 или q_s) измерение расхода продолжается, но отсутствуют импульсы на импульсных выходах.

3.7 Вес и частота выходных импульсов.

3.7.1 Соответствие веса выходных импульсов диаметру расходомера, исполнению ППР и серии расходомера - представлено в таблице 7 (значения в скобках – заводские установки).

Таблица 7

ППР	DN	Диапазон веса импульсов, л/имп			
		1xxx–3xxx	(1xxx)	(2xxx)	С питанием от батареи
К	50/1	0,02 – 0,2	(0,1)	(0,1)	0,01 – 100 (0,1)
	50/2	0,04 – 0,4	(0,1)	(0,1)	0,01 – 100 (0,1)
С	15	0,01 – 0,1	0,01	0,01	0,01 – 100 (0,1)
	20	0,015-0,15	(0,1)	(0,1)	0,01 – 100 (0,1)
	25	0,02 – 0,2	(0,1)	(0,1)	0,01 – 100 (0,1)
	32	0,04 – 0,4	(0,1)	(0,1)	0,01 – 100 (0,1)
	40	0,05 – 0,5	(0,1)	(0,1)	0,02 – 100 (0,1)
	50	0,10 – 1,0	(0,1)	(0,1)	0,03 – 100 (0,1)
	65	0,15 – 1,5	(0,2)	(0,2)	0,05 – 100 (0,2)
	80	0,25 – 2,5	(1,0)	(1,0)	0,1 – 100 (1,0)
П	100	0,35 – 3,5	(1,0)	(1,0)	0,2 – 100 (1,0)
	40	0,10 – 1,0	(0,2)	(0,2)	0,1 – 100 (0,2)
	50	0,10 – 1,0	(0,5)	(0,5)	0,1 – 100 (0,5)
	65	0,15 – 1,5	(0,5)	(0,5)	0,2 – 100 (0,5)
	80	0,50 – 5,0	(1,0)	(1,0)	0,2 – 100 (1,0)
	100	0,80– 8,0	(1,0)	(1,0)	0,5 – 100 (1,0)
	125	0,80– 8,0	(2,0)	(2,0)	0,5 – 100 (2,0)
	150	1,40– 14,0	(5,0)	(2,0)	1,0 – 100 (5,0)
	200	3,0 – 30,0	(5,0)	(5,0)	1,0 – 100 (5,0)
	250	5,0 – 50,0	(6,0)	(5,0)	1,0 – 100 (6,0)
	300	7,0 – 70,0	(10,0)	(10,0)	1,0 – 100 (10,0)
	350	10,0 – 100	(10,0)	(10,0)	–
	400	12,5– 125	(15,0)	(15,0)	–
	450	15,0 – 150	(15,0)	(20,0)	–
	500	20,0 – 200	(25,0)	(20,0)	–
	600	28,0 – 280	(35,0)	(30,0)	–
	700	40,0 – 400	(40,0)	(40,0)	–
	800	50,0 – 500	(50,0)	(50,0)	–
900	65,0 – 650	(70,0)	(70,0)	–	
1000	80,0 – 800	(100,0)	(100,0)	–	
≥1200	100 – 1000	(140,0)	(140,0)	–	
Максимальная частота $f_{\text{ВЫХ МАКС}} = 100$ Гц					$f_{\text{ВЫХ МАКС}} = 500$ Гц

3.8 Система диагностики ошибок

3.8.1 Система диагностики ошибок измерения в однолучевых и двухлучевых расходомерах серий 1300 - 3200, выпускаемых **без модуля** индикации, выполнена на светодиодах красного и зеленого цвета, расположенных в ЭМ. Состояния светодиодов, импульсного и токового выходов расходомера в зависимости от режима его работы представлены в диагностических таблицах Приложения Б.

3.8.2 Система диагностики ошибок измерения в однолучевых и двухлучевых расходомерах серий 1300-3200, **с модулем** индикации выполнена с использованием ЖКИ (раздел 10).

3.8.3 Система диагностики расходомеров с питанием от литиевой батареи выполняется с использованием встроенного сегментного ЖКИ (раздел 10).

3.9 Математическая обработка сигнала

3.9.1 Расходомеры имеют программно активируемые демпфер и фильтр усреднения с изменяемой постоянной времени усреднения для сглаживания флуктуаций показаний расхода.

3.9.2 Демпфер, фильтр, другие параметры активируются и настраиваются через программу Flowsonic. Программа и ее описание поставляется бесплатно по запросу.

3.9.3 При наличии модуля индикации просмотр заданных параметров возможен с клавиатуры модуля.

3.9.4 Для расходомеров с модулем индикации просмотр измеренных и заданных параметров возможен с клавиатуры ЭМ.

3.10 Степени защиты оболочек

3.10.1 По степеням пылевлагозащиты, обеспечиваемым оболочками, расходомеры соответствуют следующим кодам по ГОСТ 14254-2015:

- электронного модуля - IP 65, IP66, IP67;
- ППР - IP65, IP68, категория 2.

3.10.2 Степень защиты IP68 расходомеров с отдельной компоновкой, допускает работу ППР с погружением в воду на глубину до **5 м** на неограниченное время. ЭМ расходомера изготавливается со степенью защиты IP67, и должен размещаться в месте эксплуатации, соответствующем степени защиты IP67.

3.11 Электропитание

3.11.1 Электропитание расходомеров осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением 24 В (-15/+10 %) с уровнем пульсаций не более 2 %.

3.11.2 Расходомеры серий 1300 и 2300 допускают возможность питания от внутреннего источника постоянного тока – литиевой батареи напряжением 3,6 В. При подключении к такому расходомеру внешнего источника питания напряжением 24 В, внутренний источник (литиевая батарея) автоматически отключается.

3.12 Функция измерения температуры

3.12.1 Расходомеры могут измерять температуру жидкости для учета температурного расширения ППР и формирования токового выходного сигнала пропорциональным массовому расходу.

3.12.2 Измерение выполняется термопреобразователем с НСХ Pt500 по СТБ EN 60751-2011, подключаемого по двухпроводной схеме, клеммный разъем Х2 (приложение Б). Опционально термопреобразователь может быть встроен в УЗД.

3.13 Ультразвуковые датчики

3.13.1 Расходомеры могут изготавливаться с применением одного из типов УЗД приведенных в таблице 8.

Таблица 8

Тип	Материал корпуса УЗД	Материал диффузора УЗД	Рабочая температура, °С	ППР DN, мм
1	Пластик	Пластик	0 – 70	15 – 300
2	Сталь 20Х13 М22х1,5	Титан ВТ0	0 – 160	15 – 150
3	Сталь 20Х13 М27х1,5	Титан ВТ0	0 – 160	200 – 2000

3.14 Потери давления, прямолинейные участки

3.14.1 Потери давления на ППР П и С при значении расхода q_p представлены в таблицах И.1, И.2 Приложения И. В Приложении К представлены графики потерь давления для исполнения ППР - С.

3.14.2 Длины прямолинейных участков трубопровода, свободных от местных сопротивлений, до и после расходомера представлены в Приложении В.

3.15 Масса и габариты

3.15.1 Масса расходомеров с фланцевым (PN 1,6) и резьбовым присоединением, исполнением ППР П и С представлены в таблице 9.

Таблица 9

Фланец DN (резьба)	Масса, кг	Фланец DN (резьба)	Масса, кг	Фланец DN (резьба)	Масса, кг
15 С (G ³ / ₄)	1,1 (0,8)	80 С	12,1	500 П	205
20 С (G1)	1,2 (1,0)	80 П	12,2	600 П	270
25 С (G1 ¹ / ₄)	5,9 (3,0)	100 С	15	700 П	295
32 С (G1 ¹ / ₂)	7,0(4,5)	100 П	17	800 П	350
40 С (G2)	7,7 (5,0)	125 П	22	900 П	450
40П	8,2	150 П	28	1000 П	540
50 С	8,1	200 П	39	1200 П	620
50 П	9,0	250 П	60	1400 П	750
50 К	8,4	300 П	72	1600 П	850
65 С	11,8	350 П	95	1800 П	950
65 П	20	400 П	135	2000 П	1000

3.14.2 Габаритные и установочные размеры расходомеров в зависимости от исполнения и DN, представлены в приложении А. Размеры L в скобках – не рекомендуемые для новых проектов.

Габаритные размеры ППР с приварным присоединением соответствуют размерам ППР с фланцевым присоединением.

3.16 Применение расходомера на неводных средах

3.16.1 Расходомер может применяться для измерения расхода неводных сред – темных и светлых нефтепродуктов, растительных и синтетических масел, других акустически проницаемых жидкостей.

3.16.2 Для выполнения этих измерений в расходомерах имеются настройки параметров измерения, устанавливаемые изготовителем при выпуске из производства, что следует учитывать при заказе.

3.16.3 При измерении количества масел и мазута должна обеспечиваться минимальная вязкость продуктов для исключения расслоения и образования многофазных потоков.

Для устойчивого измерения количества мазута необходимая температура мазута - не менее 100°C.

Для устойчивого измерения количества масел температура должна соответствовать визуальной незамутненности среды

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Погрешности измерения объема и объемного расхода расходомером представлены в таблице 10.

Таблица 10

Серия (исполнение)	Диапазон измерения	Погрешность		Требования			
		Пределы	Вид				
11xx (С) 13xx (П,С,К) 32xx (П, С)	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	± 1	Относительная, δ_f , %	ГОСТ ISO 4064	для датчика потока Кл.1		
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	± 3			для датчика потока Кл.2		
	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	± 2			ГОСТ EN 1434	для датчика потока Кл.2	
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	± 5				для датчика потока Кл.1	
22xx (С) 23xx (П,С,К)	$q_t \leq q \leq q_s$	± 2		ГОСТ EN 1434	ГОСТ EN 1434	для датчика потока Кл.2	
32xx (П,С)	$q_i \leq q \leq q_s$	$\pm(2+0,02q_p/q)$, но не более ± 5				для датчика потока Кл.1	
22xx (С) 23xx (П,С)	$q_t \leq q \leq q_s$	± 1			ГОСТ EN 1434	ГОСТ EN 1434	для датчика потока Кл.1
32xx (П,С)	$q_i \leq q \leq q_s$	$\pm(1+0,01q_p/q)$, но не более ± 5					
32xx (П)	$Q_n \leq Q \leq Q_4$ ($q_n \leq q \leq q_4$)	$\pm 0,5$	Приведенная, γ_f , %	ТУ ВУ 101138220. 017-2016			
	$Q_1 \leq Q < Q_{II}$ ($q_1 \leq q < q_{II}$)	$\pm 0,5$					

Q_1 – значение минимального расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч;
 Q_2 – значение переходного расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч;
 Q_4 – значение максимального расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч;
 Q_{II} – промежуточное значение расхода, м³/ч;
 Q – значение действительного расхода по ГОСТ ISO 4064-1, м³/ч;
 q_t – значение переходного расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч;
 q_i – значение минимального расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч;
 q_s – значение максимального расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч;
 q_{II} – номинальное значение расхода, м³/ч;
 q_p – значение постоянного расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч;
 q – значение действительного расхода по ГОСТ EN 1434-1, м³/ч.

5 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

5.1 Обозначение расходомера с однолучевым зондированием:

Расходомер-счетчик ультразвуковой	ВИРС-У-XXXX-X-XX-XX-X-XXX-XXX-XXXX-XX-X-XX
Тип	
Номинальный диаметр DN Фланцевое 15 – 2000 Резьбовое соединение: G ^{3/4} B-G2B	
Исполнение ППР (материал) П – прямая труба С – прямая труба с сужением Б – под приварку К – крестообразный ПНЖ, СНЖ – нержавеющая сталь	
Максимальное давление	16 – 1,6 МПа 25 – 2,5 МПа 40 – 4,0 МПа 63 – 6,3 МПа
Степень защиты (IP)	65 – IP65 67 – IP67 68 – IP68
Модуль индикации	И – с модулем индикации О – модуль отсутствует
Токовый выход	420 – (4 - 20) мА 000 – отсутствует
Интерфейс	000 – отсутствует 485 – RS-485
Серия:	1100, 2200, 1300, 2300, 3200
Погрешность:	10 - 1,0% 20 - 2,0%
Вес выходного импульса	0,02 - 1000 л/имп
Напряжение питания:	00 – встроенная батарея 3,6 В 24 – постоянное напряжение 24 В

5.2 Обозначение расходомера в двухлучевым зондированием:

Расходомер- счетчик ультразвуковой	ВИРС-У-2-XXXX-XXX-XX-XX-X-XXXX-XX-X-X-X										
Тип											
Двухлучевое зондирование											
Номинальный диаметр DN Фланцевый 50 – 2000.											
Исполнение ППР П – прямая труба, углеродистая сталь П(нж) – прямая труба, н/ж сталь Б – под приварку НТ – высокотемпературное											
Номинальное давление	16 – 1,6 МПа										
	25 – 2,5 МПа										
	40 – 4,0 МПа										
	63 – 6,3 МПа										
Степень защиты ППР (IP)	67 – IP67										
	68 – IP68										
Модуль индикации:	И - с модулем индикации										
	О - модуль отсутствует										
Серия:	1100, 2200, 1300, 2300, 3200										
Погрешность счетчика:	05 - 0,5%										
	10 - 1,0%										
Вес выходного импульса:	0,02 - 1000 л/имп										
Размещение ЭМ:	В - вертикальное										
	Г - горизонтальное										
Компоновка	К –компактная										
	Р - раздельная										

С 07.2020 в расходомере по умолчанию присутствует токовый выход 4-20 мА, интерфейс RS-485 и отсутствует интерфейс RS-232.

Напряжение питания – 24 В постоянного тока.

6 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И РАБОТА

6.1 Принцип действия расходомера основан на измерении разности времен распространения ультразвукового импульса по направлению потока, и, по направлению против потока для одной или двух пар УЗД, что позволяет определить скорость потока. По принципу действия ВИРС-У относится к время - импульсным расходомерам.

Количество протекающей жидкости для одного луча рассчитывается по формуле:

$$V = K_n (1/t_+ + 1/t_-) T,$$

где V – количество протекающей воды, м³;

T – время работы, с;

t_+ , t_- – время распространения ультразвукового импульса по направлению потока и против направления потока, с;

K_n – коэффициент рассчитываемый по результатам геометрических измерений ППР.

6.2 В расходомере предусмотрен автоматический и ручной выбор оптимальных параметров зондирующего и принятого сигналов. Параметры сигнала зондирования, диапазон АРУ приемных каналов допускают значительное изменение параметров измеряемой жидкости (температуры, давления, вязкости, акустической проницаемости).

6.3 При эксплуатации могут происходить изменение условия измерения – образование отложений на УЗД и стенках трубопровода, появление газовых и воздушных пузырьков, образование многофазных потоков и т.п.

Изменение условий измерения может приводить к увеличению погрешности измерения, ухудшению метрологической стабильности или к прекращению измерения расхода.

7 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

7.1 На корпус расходомера наносится маркировка в соответствии со стандартами ГОСТ ISO 4064 и ГОСТ EN 1434 (таблица 11).

Таблица 11

По ГОСТ ISO 4064	По ГОСТ EN 1434
<ul style="list-style-type: none">- знак утверждения типа, изготовитель или торговая марка;- тип, серия, год выпуска, заводской номер;- номинальный размер DN, направление потока;- степень защиты по ГОСТ 14254;- напряжение питания, потребляемая мощность;- пределы погрешности, серия, вес выходных импульсов	
<ul style="list-style-type: none">- значение $Q_3, Q_3/Q_1$- класс потери давления Δp- максимально допускаемое давление MAP;- температурный класс;	<ul style="list-style-type: none">- температурный диапазон $\Theta_{\min}-\Theta_{\max}$- значения расхода (q_i, q_p и q_s);- максимально допустимое рабочее давление PS в барах;- номинальное давление PN;

Непосредственно у монтажных колодок электронного модуля указана нумерация и назначение контактов монтажных колодок.

7.2 Пломбированию подлежат:

а) гарантийной пломбой (наклейкой) изготовителя один из винтов крепления печатной платы или защитной панели электронного модуля;

б) после поверки оттиском клейма (наклейкой) поверителя один из неопломбированных винтов крепления печатной платы или защитной панели электронного модуля;

в) после монтажа навесными пломбами принимающей организации через специальные отверстия крышка корпуса электронного модуля и колпачки УЗД (приложение А).

7.3 Пломбирование должно исключать возможность несанкционированного доступа к ответственным узлам расходомера.

8 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

8.1 Расходомеры соответствуют классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ГОСТ ИЕС 61010-1-2014, ГОСТ 12.2.091-2012.

8.2 При монтаже и эксплуатации расходомера соблюдать требования нормативной документации приведенной в таблице 12.

Таблица 12

НТД	Наименование
ТКП 427-2012	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок
ТКП 181-2009	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В
ТКП 458-2012	Правила технической эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей
ТКП 459-2012	Правила техники безопасности при эксплуатации теплоустановок и тепловых сетей потребителей

8.3 Источники опасности при монтаже и эксплуатации:

- электрический ток напряжением до 1000 В;
- измеряемая среда под давлением и при температуре до 160 °С.

Безопасность эксплуатации обеспечивается:

- герметичным соединением ППР с трубопроводом;
- изоляцией электрических цепей прибора;
- надежным креплением прибора при монтаже на объекте;
- надежным заземлением.

8.4 Расходомеры должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу не ниже II по работе с электроустановками до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

8.5 Перед подключением к электрической сети расходомер заземлить желто-зеленым проводом сечением не менее 2,5 мм².

Контур защитного заземления предварительно должен быть проверен на отсутствие напряжения на нем. Предпочтительно для заземления расходомера использовать отдельный контур.

Места заземления указаны в приложении А.

8.6 Присоединение и отсоединение сигнальных кабелей, устранение дефектов, замена расходомера должны производиться при отключенном электропитании, отсутствии в трубопроводе жидкости.

9 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

9.1 Требования к монтажу в трубопроводе

9.1.1 Расходомер может устанавливаться на наклонном горизонтальном или вертикальном стальном, пластиковом или металлопластиковом трубопроводе (Рисунки 4 - 6).

Расходомер должен быть **полностью заполнен** измеряемой средой.

9.1.2 Не допускается устанавливать расходомер под запорной арматурой, клапанами и прочими устройствами, поломка которых может привести к попаданию измеряемой среды на расходомер.

Не поднимать расходомеры за корпус электронного модуля!

Для перемещения расходомеров больших диаметров (DN 200 мм и более) использовать тканевые стропы и комплектные рым-болты.

9.1.3 При выполнении монтажных работ на трубопроводе:

- соблюдать требования ГОСТ 16037-80 Соединения сварные стальных трубопроводов;
- использовать монтажный узел производства «Вогезэнерго»;
- соблюдать прямолинейные участки (Приложение В);
- устанавливать расходомер после выполнения сварочных работ;
- исключить протекание сварочного тока через расходомер;
- исключить образование во внутренней полости прямолинейных участков выступающих заусенцев, наплывов, капель металла;
- обеспечить соответствие внутреннего диаметра прямолинейных участков номинальному диаметру расходомера не хуже $\pm 4\%$ от DN;
- обеспечить соосность прямых участков не хуже $\pm 4\%$ DN;
- обеспечить параллельность между фланцами ППР и ответными фланцами не хуже $\pm 0,5$ мм;
- следить за соответствием направления движения жидкости в трубопроводе с направлением, указанным на корпусе расходомера;
- использовать паронитовые прокладки из комплекта поставки.

Прокладки устанавливаемые между фланцами ППР и трубопровода, не должны выступать внутрь трубопровода!

9.1.4 При невозможности обеспечения прямых участков до и после расходомера в соответствии с приложением В, допускается проведение обследования объекта с разработкой методики выполнения измерений с учетом индивидуальных условий на объекте.



Рисунок 5

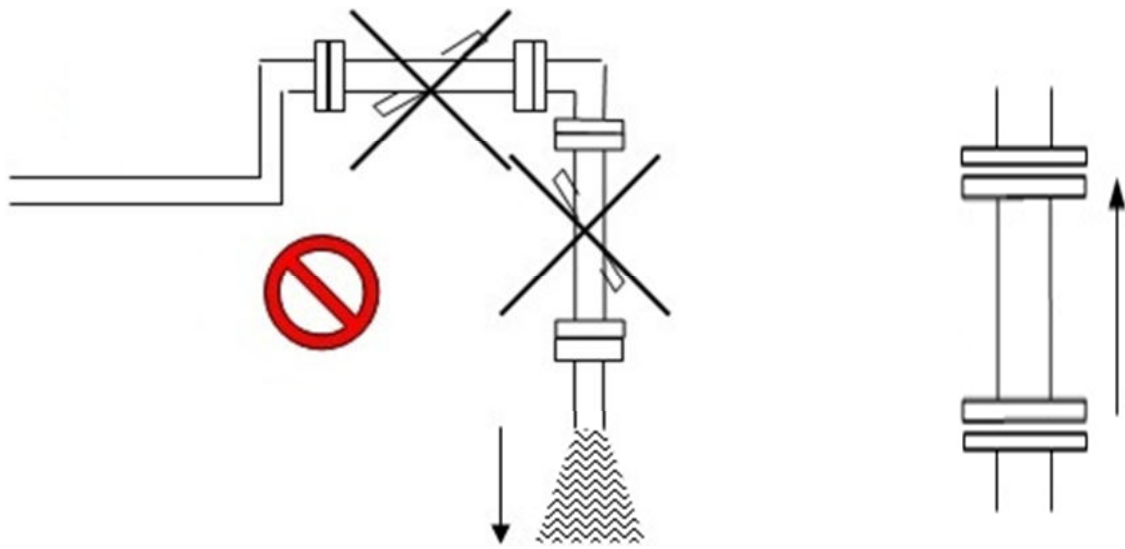


Рисунок 6

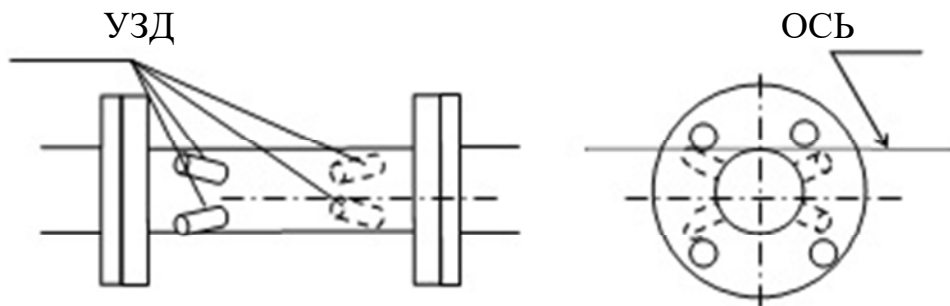


Рисунок 7

9.2 Снижение влияния на измерения воздуха и газовых включений

9.2.1 Монтаж и условия эксплуатации должны исключать образование пузырьков воздуха и газов в ППР расходомера.

9.2.2 При проектировании и монтаже расходомера выполнять рекомендации представленные на рисунках 5 и 6:

- избегать установки в наивысшей точке системы;
- избегать установки ППР на свободный излив;
- применять воздухо- или газосборники для сбора и выпуска накопленного воздуха или газов;
- при установке в горизонтальном положении полости УЗД должны располагаться ближе к горизонтальному положению для уменьшения образования отложений и скапливания воздуха на УЗД (рисунок 7).

9.3 Снижение влияния на измерения твердых включений

9.3.1 В конструкции приняты меры для уменьшения скапливания отложений на УЗД и в измерительном участке ППР.

Но при проектировании и монтаже следует учитывать возможность образования отложений:

- при малых скоростях потока (менее 0,5 м/с);
- при наличии в измеряемой жидкости включений, образующих взвеси (суспензии веществ, ил в речной воде, ил в технической или сточной воде);
- при использовании расходомера на воде имеющей карбонатную и некарбонатную жесткость.

9.3.2 Для снижения вероятности образования отложений на УЗД и в ППР расходомера необходимо:

- обеспечить скорость жидкости при измерении не менее 0,5 м/с;
- применять ППР из нержавеющей марок сталей;
- предусматривать установку перед расходомером отстойников, фильтров, систем омагничивания воды и т.п., с учетом необходимых прямых участков согласно Приложения В;
- предусматривать возможность демонтажа УЗД и ППР для осмотра и очистки (камеры для УЗД, фланцевое исполнение ППР).

9.4 Требования к электромонтажу

9.4.1 Кабели линий связи расходомера пропустить через гермовводы, зачистить, залудить и подключить к соответствующим клеммным разъемам расходомера (Приложение Б).

Кабели тщательно зафиксировать фиксирующими гайками гермовводов. В неиспользуемые гермовводы установить заглушки.

Допустимый наружный диаметр кабелей в зависимости от типа комплектных гермовводов приведены в Таблице 13.

Таблица 13

Тип гермоввода	Диаметр кабелей, мм
PG 9 - 8 пластик	4 - 8
M 16 - 9 металл	4 - 9
M 16 - 10 металл	5 - 10
M 20 - 12 металл	6 - 12

Обеспечение степени защиты оболочек расходомера в значительной степени зависит от тщательности электромонтажа.

9.4.2 Для защиты от механических повреждений кабели прокладывать в стальных или пластиковых трубах (металлорукавах, коробах, лотках). Допускается прокладывать в одном коробе (трубе, рукаве) сигнальные и питающие линии. Для фиксации металлорукава на корпусе ЭМ применять гермовводы с фиксацией металлорукава, пластиковые муфты MAG16 или держатели металлорукава.

Не допускается крепить кабели к трубопроводам.

9.4.3 Линию питания расходомера прокладывать медным кабелем сечением $\geq 0,35 \text{ мм}^2$ при длине кабеля менее 250 м. При большей длине применять кабель большего сечения.

При правильном подборе сечения кабеля напряжение питания на клеммном разъеме расходомера должно составлять не менее 22 В.

Линии связи программируемых выходов и интерфейса RS-485 прокладывать экранированным кабелем сечением $\geq 0,35 \text{ мм}^2$ при длине до 250 м. Для двух выходов допускается использовать общий кабель. Могут применяться кабели марок КММ, МКЭШ, КСПВГ или аналогичные с учетом условий эксплуатации.

Линию связи токового выхода выполнять экранированным кабелем сечением $\geq 0,35 \text{ мм}^2$. При удаленном приемнике токового сигнала учитывать сопротивление приемника и кабельной линии.

9.4.4 Для заземления расходомера рекомендуется применять отдельный контур заземления. При использовании существующего контура заземления предварительно проверить его на отсутствие

постороннего напряжения. Подключение заземления выполнять медным проводом желто-зеленого цвета сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$.

Не допускается заземлять расходомер на существующие устройства молниезащиты!

9.4.5 При наличии катодной защиты на трубопроводе сечение заземляющих проводников расходомера должно быть соответствовать току катодной защиты.

Заземлять расходомер в этом случае **не допускается**, комплектными заземляющими проводниками только уравниваются потенциалы расходомера!

9.4.6 **Не допускается** прокладка кабелей расходомера в одном коробе, трубе со сторонними силовыми кабелями или рядом с ними!

9.4.7 При отдельной компоновке устанавливать ЭМ в шкафу (в щите, на стене). Расходомер с отдельной компоновкой более чувствителен к внешним помехам. Помехоустойчивость снижается с увеличением длины линий связи. Следует принимать меры для исключения влияния помех на показания (отнесение кабелей от источников помех, дополнительное экранирование сигнальных кабелей, подбор места заземления экранов и т.д.).

Экраны кабелей расходомера, в общем случае, подключать к клемме заземления или клемме общего провода.

При выявлении влияния помех на показания проверить состояние контура заземления, подобрать оптимальное подключение клемм заземления расходомера к контуру заземления.

9.4.9 Назначение контактов клеммных разъемов питания расходомера (рисунок Д1 приложения Д):

⊕ клемма положительного полюса источника питания 24 В;

⊖ клемма отрицательного полюса источника питания 24 В;



клемма заземления.

9.4.10 Расположение кабелей должно исключать стекание по ним воды в кабельные вводы. Для этого следует формировать «петли» из кабеля диаметром 150 - 200 мм перед кабельным вводом.

9.4.11 Цепь питания защищена от ошибочных подключений. Импульсный и программируемый выходы защищены от перегрузки по напряжению.

9.4.12 Для защиты расходомера от разрядов молнии дополнительно рекомендуется выполнять молниезащиту в соответствии с СН 3.02. -2020 (РБ) или СО 153-34.61.122-2003 (РФ).

9.5 Обеспечение степени защиты оболочек (IP)

9.5.1 Конструкция ППР расходомера, применяемые корпуса и кабельные вводы обеспечивают заявленную степень защиты оболочек (IP65, IP67, IP68 по ГОСТ 14254-2015).

9.5.2 Расходомеры со степенью защиты IP68 в компактном исполнении поставляются с кабелем КММ 4x0,35, подключенным к расходомеру и герметизированным при производстве. Расходомеры не должны вскрываться при монтаже и эксплуатации. Длина кабеля указывается при заказе.

Цветовое обозначение выводов кабеля:

Красный (коричневый)	+ (плюс) 24 В
Белый (бесцветный)	– (минус) 24 В
Желтый (синий)	плюс импульсного выхода
Зеленый	минус импульсного выхода

9.5.3 Для обеспечения заявленной степени защиты при монтаже необходимо следить за надежной затяжкой накидных гаек гофротрубы, защищающей кабеля и ППР расходомера.

Корпус электронного модуля размещать в местах исключающих его затопление на длительное время (таблица 14).

9.5.4 Расходомеры сохраняют работоспособность при погружение в воду в соответствии с ГОСТ 14254-2015:

Таблица 14

Код IP	Компоновка	Глубина погружения	Время погружения
67	Компактная	1 м	30 мин
68	Раздельная	ППР – 5 м	Не ограничено
		ЭМ – 1 м	30 мин

9.5.5 Каждый расходомер с заявленной степенью защиты IP67 или IP68 при выпуске из производства испытывается на соответствие параметрам, указанным в таблице 14. Проникновение в расходомер воды при эксплуатации и выход его из строя вследствие проникновения воды, свидетельствует о нарушении одного из этих ограничений. Гарантия производителя при этом прекращает действие.

10 ОПИСАНИЕ МЕНЮ

10.1 Меню расходомера серии 1300-3200

10.1.1 Структура меню расходомера с модулем индикации представлена на рисунке 8. Меню имеет кольцевую структуру одного уровня из 5 окон и управляется клавишами ◀ и ▶ на лицевой панели расходомера.

Переход между окнами осуществляется длительным (более 2с) нажатием на клавишу ▶ или ◀.

Каждое окно меню имеет пункты, просмотреть которые можно краткими нажатиями клавиш ◀ и ▶.

10.1.2 Пункты меню представлены в п. 10.1.1 - 10.1.5, и соответствуют меню программы настройки расходомера ВИРС-У - FlowSonic версия 2.2.0. Подробно все пункты программы, их содержание и подробное описание представлены в описании программы поставляемой по запросу бесплатно.

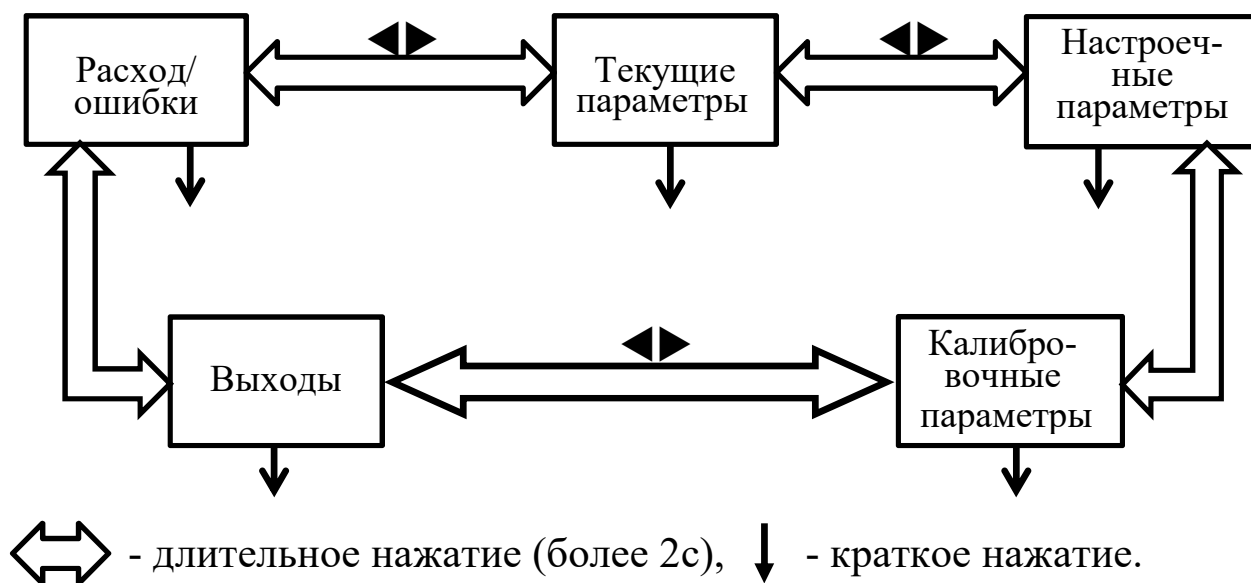
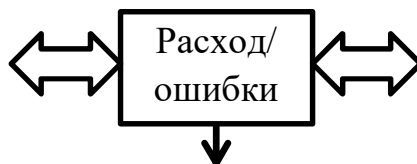


Рисунок 8. Структура меню расходомера.

10.1.3 Коррекция любых параметров возможна только при замкнутой перемычке Х6 на нижней плате ЭМ, что требует вскрытия прибора с нарушением пломб производителя и поверителя (Приложение Б).

10.2 Окно меню «Расход/Ошибки».

Окно является приоритетным, индикация расходомера автоматически возвращается в это окно из любого окна или пункта меню после 1 минуты необращения к клавиатуре.



В окне постоянно индицируется значение измеренного мгновенного расхода среды, при отсутствии ошибок измерения. Значение расхода – с учетом цифровой фильтрации, демпфирования, ограничений по максимальному и минимальному расходу.

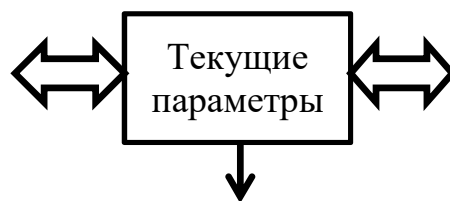
При появлении ошибок измерения не приводящих к потере сигнала и результатов вычисления расхода, значения измеренного расхода и ошибки индицируются в окне попеременно по краткому нажатию кнопки ►.

При появлении ошибок приводящих к потере результатов вычисления мгновенного расхода - индицируются одна или несколько зафиксированных ошибок. Просмотр ошибок - краткими нажатиями на кнопку ►.

Перечень диагностируемых ошибок измерения.

Ошибка	Описание ошибки
Трубопровод пуст	Появляется при потере двух лучей. Отсутствие жидкости в трубопроводе, неисправность УЗД.
Неустойчивый поток	Изменение локальной скорости потока с большой частотой, резкое изменение амплитуды сигнала. Одна из возможных причин - недостаточный прямой участок перед ППР.
Расход выше максимального	Измеренный расход превышает $1.1q_{max}$
Ошибка датчика температуры	Обрыв, короткое замыкание в цепи датчика температуры.
Ошибка TDC	Нет связи между микроконтроллером и ЦВП или узлами расходомера.
Ошибка констант	Несовпадение контрольной суммы калибровочных коэффициентов.
Ошибка поиска 1 и 2 луча	Не найден сигнал при зондировании при максимальном усилении 4000 условных единиц.

10.3 Окно «Текущие параметры».



В этом окне доступны для просмотра текущие измеряемые и вычисляемые параметры.

Параметр	Описание параметра
Скорость звука, м/с	Измеренная скорость ультразвука в измеряемой среде.
Скорость потока, м/с	Средняя скорость потока в пределах акустической базы ППР.
Температура жидкости, °С	Текущая измеренная температура среды или запрограммированное значение температуры
Расход без обработки, м ³ /ч	Значение необработанного объемного расхода без ограничений, фильтрации, демпфирования, отсечки.
Задержка, мкс	Время пролёта УЗ сигнала между излучателями. Параметр подлежит контролю по частотомеру
Разность, нс	Средняя измеренная разность времен пролета зондирующего импульса по и против потока
Вн. температура, °С	Температура внутри ЭМ расходомера. Погрешность не нормируется.
Установка нуля Значение нуля, нс	Коррекция начального смещения разности пролетов ультразвукового импульса (девиация нуля). В штатном режиме девиация нуля $\leq 0,5$ нс
Луч 1, усиление W5,6	Усиление тракта при поиске сигнала, для УЗД подключённого к данным клеммам в луче 1
Луч 1, усиление W8,7. То же для луча 2	Усиление тракта при поиске сигнала, для УЗД подключённого к данным клеммам в луче 1. Отличия усиления по одному лучу более 16 единиц говорят о загрязненности УЗД.
Окно поиска сигнала	Место где найден сигнал с амплитудой и формой, заданными при поиске усиления. Значение представляется в условных единицах от 63-65000.

10.4 Окно меню «Настроечные параметры».



В этом окне доступны для просмотра параметры конфигурации расходомера.

Параметр	Описание параметра	
Q_{\max}	Максимальный объемный расход	
Q_{\min}	Минимальный объемный расход, $Q_{\min} \neq 0$	
L	Средняя длина акустической базы для двух лучей, м	
tg a	Средний тангенс угла наклона осей УЗД к продольной оси трубы ППР	
d20	Средний внутренний диаметр трубопровода в нормальных условиях, мм	
St	Шероховатость стенок трубопровода ППР, мм	
Imp	Количество зондирующих импульсов (от 1 до 5).	
Алгоритм	Задание номера алгоритма измерения:	
	№	Описание алгоритма
	2	Датчик температуры подключен, токовый выходной сигнал пропорционален объемному расходу
	3	Датчик температуры отсутствует
4	Датчик температуры подключен, токовый выходной сигнал пропорционален массовому расходу	
Td	Задержка в электроакустическом тракте, мкс	
U1	Уровень первой полуволны принятого сигнала, мВ	
t среды	Программируемое значение температуры среды, °С. Устанавливается при отсутствии датчика температуры или ошибки измерения температуры, °С	
ae, be, ce	Коэффициенты полинома температурного расширения стенок трубопровода	
Cd_Ct	Коэффициент коррекции разности времен пролетов от внутренней температуры Cd_t вычислительного блока расходомера. Устанавливается производителем	
Td_Ct	Коэффициент коррекции задержки сигнала в УЗД при изменении температуры среды	

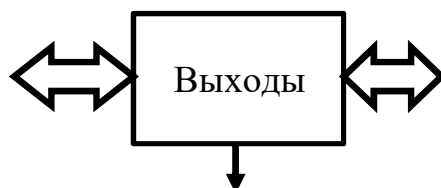
10.5 Окно «Калибровочные параметры»



В этом окне доступны для просмотра параметры калибровки.

Параметр	Описание параметра
Коэффициент Км	Общий корректирующий множитель для ППР (коэффициент масштабирования)
Точки калибровки 1- 7	Точки калибровки характеристики расходомера в процентах от диапазона расходов $Q_{\max} - Q_{\min}$
Кп0 – Кп7 Ко0 – Ко7	Калибровочные коэффициенты в точках калибровки для прямого и реверсивного потока

10.6 Окно «Выходы».



В этом окне доступны для просмотра параметры выходов.

Параметр	Описание параметра
Заводской номер	Заводской номер до 8 цифр
Сетевой адрес	Адрес прибора в сети Modbus (1) при снятой перемычке X6
Скорость обмена	Скорость обмена данными через интерфейс
Вес имп	Значение веса выходного импульса. Максимальная частота импульсов не должна превышать 100 Гц
Время усреднения T _{AF}	Функция, позволяющая сглаживать резкие выбросы при флуктуациях расхода. Выполняются вычисления скользящего среднего за отведённое в окне время
Демпфер	Функция исключения выборок расхода с отклонением превышающим указанный % от накопленного за период времени усреднения T _{AF} . Может ухудшить быстродействие измерения.

10.7 Описание меню расходомеров с питанием от батареи

10.7.1 Меню имеет один уровень. Перемещение по меню осуществляется в одном направлении, с помощью кнопки ► на лицевой панели. Перечень индицируемых параметров представлен в таблице 15.

Таблица 15

Параметр	Единицы измерений	Условное обозначение
Объем	м ³	V
Общее время работы	ч	H3
Время нормальной работы	ч	H1
Объемный расход	м ³ /ч	q
Ошибки		Err
Текущие дата и время		ГГГГ-ММ-ЧЧ
Состояние оптопорта		Optoport

10.7.2 Общий вид индикатора расходомера:

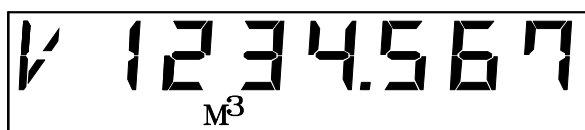


При подключении напряжения питания индицируется серийный номер и версия ПО.



Затем в течение 1 минуты выполняется тест архива. После успешного выполнения теста накопленные значения объема выводятся на индикатор и расходомер готов к работе.

10.7.3 Окно 1 меню - накопленный объем, (м³).



Окно 2- время работы H3, (ч).

Окно 3 – время работы без ошибок H1, (ч).

q 234.567
M³/h

Окно 4 – мгновенный расход q, м³/ч.

При $q < q_i$ индицируются нулевые показания расхода.

Окно 5 – ошибки.

Err 0

Err Bat

Err FL-r

Имеющиеся на момент просмотра ошибки индицируются последовательно. При отсутствии ошибок - индицируется **Err 0**.

Перечень ошибок представлен в таблице 16.

Таблица 16

Ошибка	Причина ошибки	Следствие ошибки
ErrFl-r - ошибка канала измерения расхода	Отсутствие в трубе жидкости, искажение сигнала УЗД	Прекращение накопления объема и времени нормальной работы H1 .
ErrBat - ошибка по напряжению батареи	Напряжение на батарее ниже 3,2 В.	Нет
Последовательная индикация ErrBat и номера прибора	Снижение напряжения батареи до 2,8 В	Прекращение накопления объема

Окно 6 – поочередная индикация времени в формате «часы-минуты» и даты в формате «год, месяц, число».

2017. 4. 3

23-00

Окно 7 – индикация включения ИК порта (оптопорта).



Через ИК порт с помощью ИК головки можно прочитать архивы и мгновенные значения.

При работе ИК порта проводной интерфейс RS485 отключается.

При бездействии ИК порта более 15 секунд порт отключается, расходомер возвращается к индикации накопленного объема (окно 1).

Заводская настройка для считывания данных: скорость считывания 2400 бод, адрес 001.

10.7.4 Расходомер формирует суточный и часовой архив с глубиной:

- 1024 суток для хранения суточных значений;
- 1024 часов для хранения часовых значений.

В суточных и часовых архивах хранятся:

- накопленный за соответствующий период объем, м³;
- общее время работы нарастающим итогом, ч;
- время нормальной работы нарастающим итогом, ч;
- ошибки канала расхода за соответствующий период;
- ошибки контроля уровня напряжения батареи.

Чтение архивных данных прибора доступно через программу верхнего уровня hmHome, размещенной на сайте www.vogez.by, раздел «Документация» => Программное обеспечение.

11 ПОВЕРКА

11.1 Поверка расходомера ВИРС-У проводится в соответствии с методикой поверки МРБ МП.2618-2016.

Методика поставляется отдельно.

Для расходомеров с DN от 15мм до 150 мм предусмотрен только проливной способ поверки. Для расходомеров с DN200 и более предусмотрен проливной или беспроливной (имитационный) способ поверки.

Оборудование для беспроливной поверки поставляется по отдельному заказу.

11.2 Межповерочный интервал - не более 48 месяцев.

12 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

12.1 При транспортировании и погрузочно-разгрузочных работах не допускаются повреждения заводской упаковки, удары с пиковым ускорением более 98 м/с^2 , вибрация частотой 10-500 Гц и амплитудой более 0,35 мм.

12.2 Расходомеры в заводской упаковке при транспортировании в закрытом транспорте выдерживают:

- температуру окружающей среды от минус $40 \text{ }^\circ\text{C}$ до плюс $55 \text{ }^\circ\text{C}$;
- относительную влажность при температуре $35 \text{ }^\circ\text{C}$ до $95 \pm 3 \%$

12.3 Хранить расходомеры следует в заводской упаковке в помещении с условиями, соответствующими группе 1 по ГОСТ 15150. В помещении не должно быть агрессивных паров и газов разрушающих металлы и изоляцию.

13 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

13.1 Информация вносимая в паспорт расходомера изготовителем

Таблица 17

Заводской номер	
Номер пломбы ППР	
Номинальный диаметр DN, мм	
Исполнение и материал ППР	
Схема зондирования	1 2
Номинальное давление, PN, МПа	1,0 1,6 2,5 4,0 6,3
Степень защиты оболочек (IP)	65 67 68
Постоянный расход q_p (Q_p), $\text{м}^3/\text{ч}$	
Минимальный расход q_i (Q_1), $\text{м}^3/\text{ч}$	
Токовый выход	- 4-20
Серия расходомера	
Вес выходного импульса, л/имп	
Погрешность, %	0,5 1,0 2,0

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ППР С РЕЗЬБОВЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ ОТ G³/₄ ДО G2

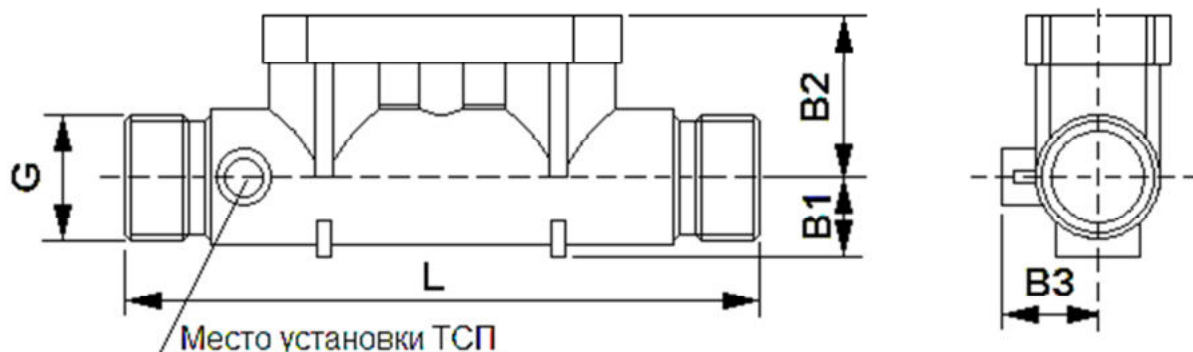


Рисунок А.1

Таблица А.1

Резьбовое присоединение	Размеры, не более, мм			
	L	B1	B2	B3
G ³ / ₄	110	22	44	20
G1	130	28	51	25
G 1 ¹ / ₄	260	35	57	30
G 1 ¹ / ₂	260	40	63	40
G2	300	54	76	47

Термопреобразователи сопротивления в ППР DN15 и DN20 могут устанавливаться в специальное отверстие (рисунок А.1)

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Монтажный комплект для резьбового присоединения

Гайка монтажная

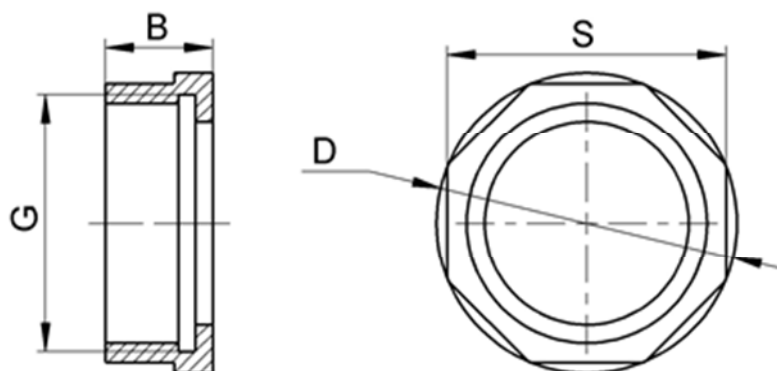


Таблица А.2

Резьбовое присоединение G	Размеры, мм		
	B	D	S
$\frac{3}{4}$	14	-	30
1	18	-	38
$1\frac{1}{4}$	25	53	49
$1\frac{1}{2}$	25	58	54
2	25	70	65

Штуцер

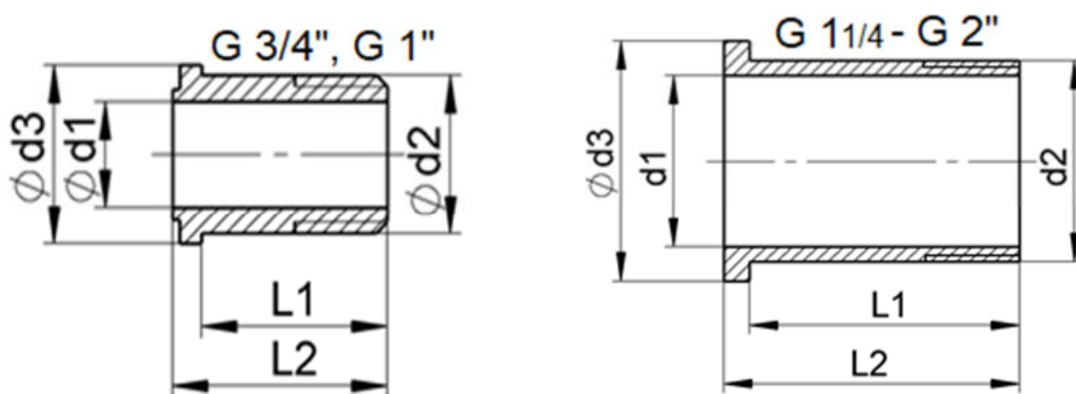


Таблица А.3

Резьбовое присоединение G	Размеры, мм				
	d1	d2	d3	L1	L2
$\frac{3}{4}$	14	G $\frac{3}{4}$	24	26	30
1	20	G1	30	43	45
$1\frac{1}{4}$	25	29	38	24	30
$1\frac{1}{2}$	32	36	44	24	30
2	40	47	56	63	69

В монтажный комплект включены прокладки.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ
РАСХОДОМЕРА ИСПОЛНЕНИЯ С**

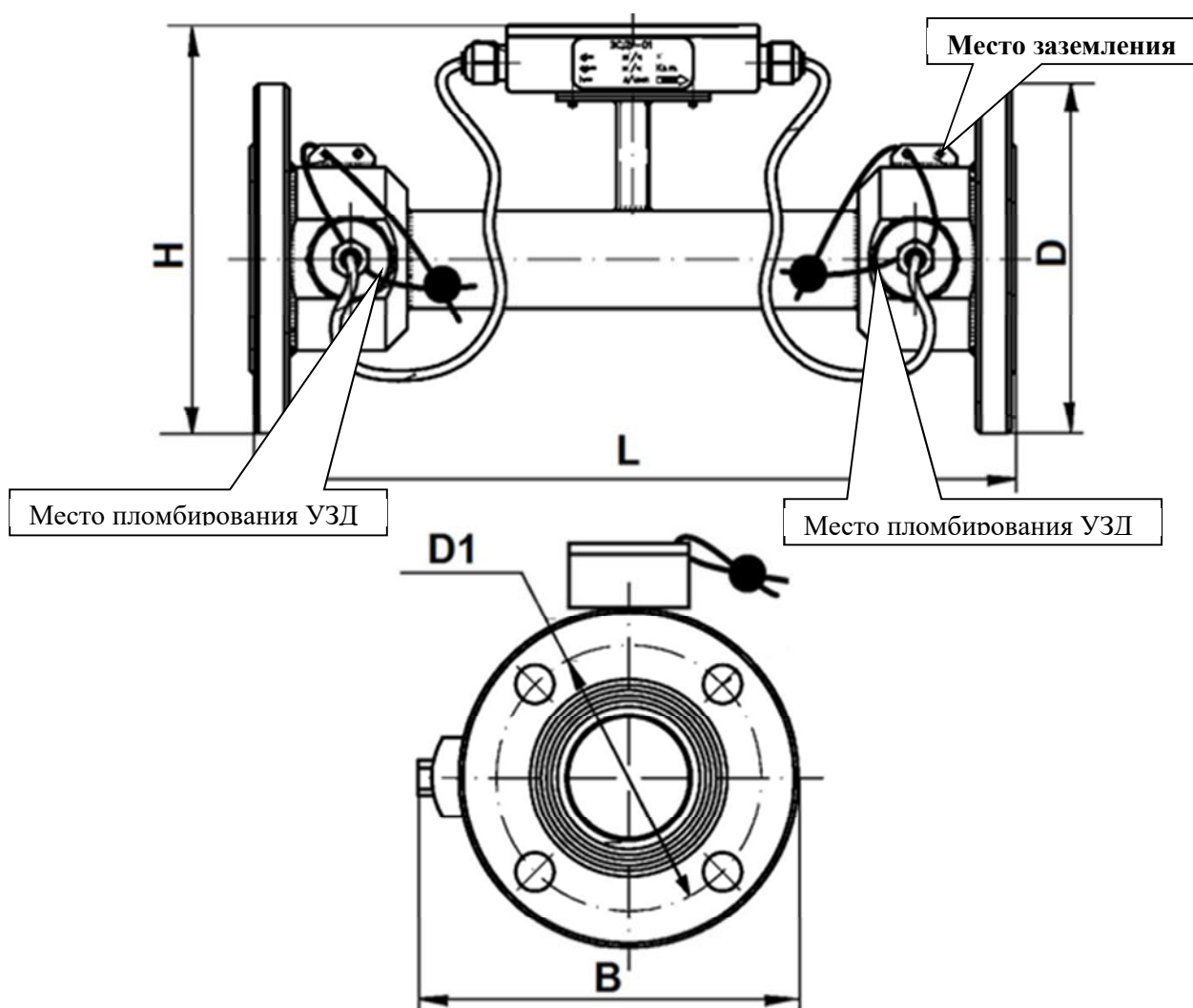


Рисунок А.2

Таблица А.4

DN	Размеры, мм					DN	Размеры, мм				
	L	D	D1	H	B		L	D	D1	H	B
15	165	95	65	100	110	50	270	160	125	165	160
20	190	105	75	110	120	65	300	180	145	190	160
25	260	114	85	120	135	80	300	195	160	200	200
32	260	135	100	140	150	100	360	215	180	215	220
40	300	145	110	150	160	100	(300)	215	180	215	220

Размеры L указаны для PN 1,6
 Размеры H указаны для расходомеров с IP 65
 Размер в скобках – опция

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ
РАСХОДОМЕРА ИСПОЛНЕНИЯ П
С ОДНОЛУЧЕВЫМ ЗОНДИРОВАНИЕМ**

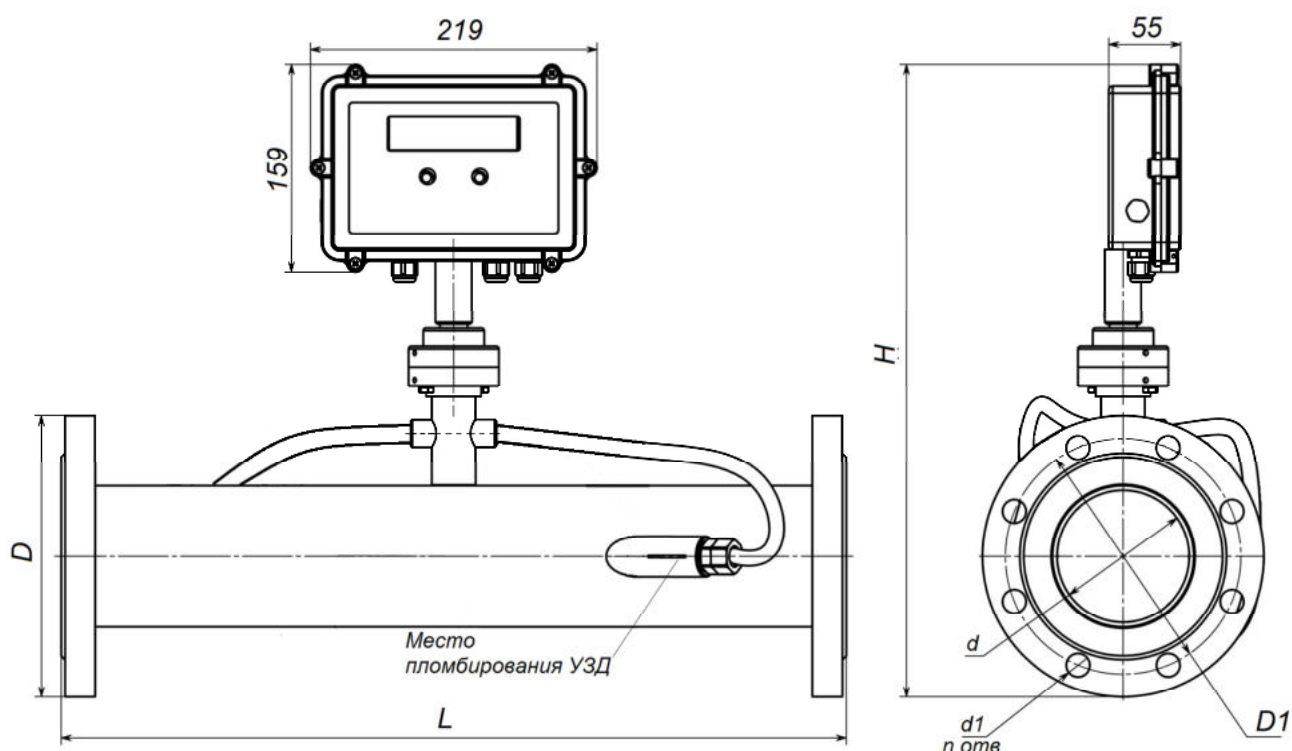


Таблица А.5

DN	Размеры, не более, мм				Кол-во отверстий, n	Диаметр отверстий, d1
	L	D	D1	H		
40	300	145	110	190	4 ^{1,2}	18 ^{1,2}
50	400	155	125	200	4 ^{1,2}	18 ^{1,2}
65	400	180	145	200	4 ¹ (8) ²	18 ^{1,2}
80	500(700) ³	195	160	215	4 ¹ (8) ²	18 ^{1,2}
100	500(700) ³	215	180	235	8 ¹ (8) ²	18 ¹ (22) ²
125	500(600) ³	245	210	240	8 ¹ (8) ²	18 ¹ (26) ²
150	600	280	240	300	8 ¹ (8) ²	22 ¹ (26) ²
200	600	335	295	355	12 ¹ (12) ²	22 ¹ (26) ²
250	600	405	355	425	12 ¹ (12) ²	26 ¹ (30) ²
300	600	460	410	480	12 ¹ (16) ²	26 ¹ (33) ²
350	700	520	470	550	16 ¹ (16) ²	26 ¹ (33) ²
400	800	580	525	600	16 ¹ (16) ²	30 ¹ (33) ²
500	850	710	650	730	20 ¹ (20) ²	33 ¹ (39) ²
600	900	840	770	860	20 ¹ (20) ²	39 ¹ (39) ²

1) Для PN16; 2) Для PN25. 3) Размер не рекомендован для новых проектов

Рисунок А.3 Расходомер с вертикальным расположением ЭМ

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ
РАСХОДОМЕРОВ ИСПОЛНЕНИЯ П
С ДВУХЛУЧЕВЫМ ЗОНДИРОВАНИЕМ**

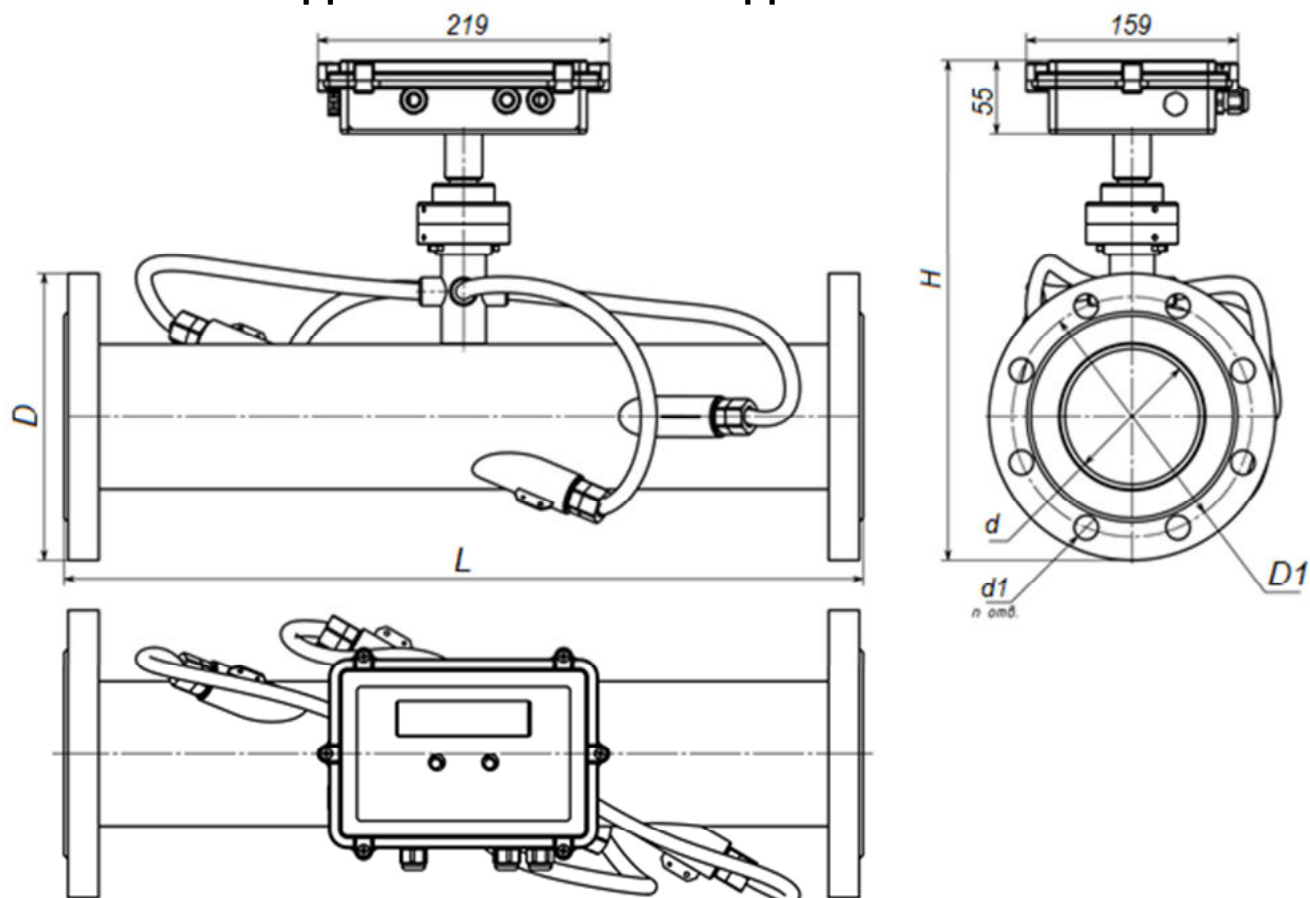


Рисунок А.4 Расходомер с горизонтальным размещением ЭМ

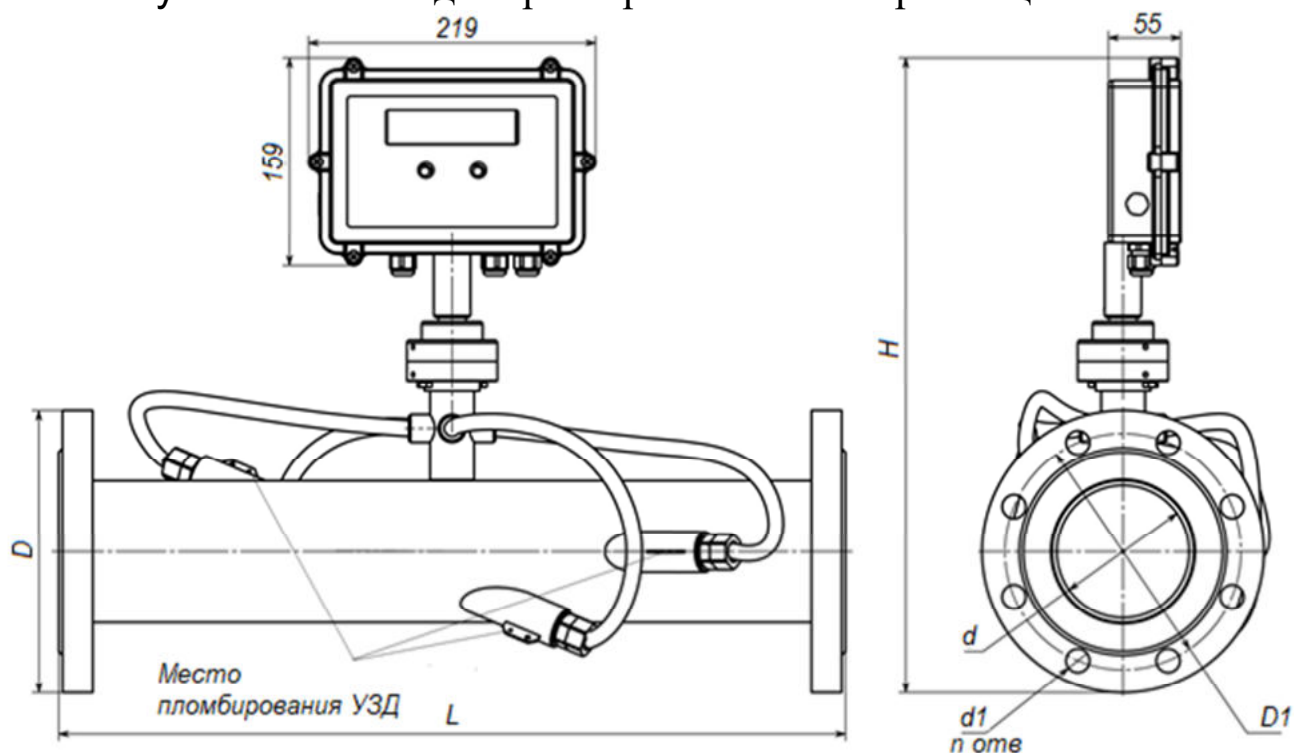


Рисунок А.5 Расходомер с вертикальным размещением ЭМ

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Таблица А.6

DN	Размеры, не более, мм				Кол-во отверстий, n	Диаметр отверстий, d
	L	D	D1	H		
40	600	145	110		4 ^{1,2}	18 ^{1,2}
50	500	155	125	310	4 ^{1,2}	18 ^{1,2}
65	500	180	145	330	4 ¹ (8) ²	18 ^{1,2}
80	600(700) ³	195	160	360	4 ¹ (8) ²	18 ^{1,2}
100	600(700) ³	215	180	400	8 ¹ (8) ²	18 ¹ (22) ²
125	600(700) ³	245	210	240	8 ¹ (8) ²	18 ¹ (26) ²
150	600(700) ³	280	240	480	8 ¹ (8) ²	22 ¹ (26) ²
200	700	335	295	540	12 ¹ (12) ²	22 ¹ (26) ²
250	700	405	355	600	12 ¹ (12) ²	26 ¹ (30) ²
300	700	460	410	660	12 ¹ (16) ²	26 ¹ (33) ²
350	800	520	470	660	16 ¹ (16) ²	26 ¹ (33) ²
400	900	580	525	780	16 ¹ (16) ²	30 ¹ (33) ²
450	900	580	525	780	16 ¹ (16) ²	30 ¹ (33) ²
500	1000	710	650	910	20 ¹ (20) ²	33 ¹ (39) ²
600	1000	840	770	1040	20 ¹ (20) ²	39 ¹ (39) ²
700	1100	910	840	1100	20 ¹ (20) ²	39 ¹ (39) ²
800	1200	1020	950	1400	24 ¹ (24) ²	39 ¹ (45) ²
1000	1200	1255	1170	1450	28 ¹	45 ¹
1200	1400	1485	1390	1700	32 ¹	52 ¹

¹⁾Для PN16; ²⁾Для PN25. ³⁾Размер не рекомендован для новых проектов

**ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ
РАСХОДОМЕРА ИСПОЛНЕНИЯ К**

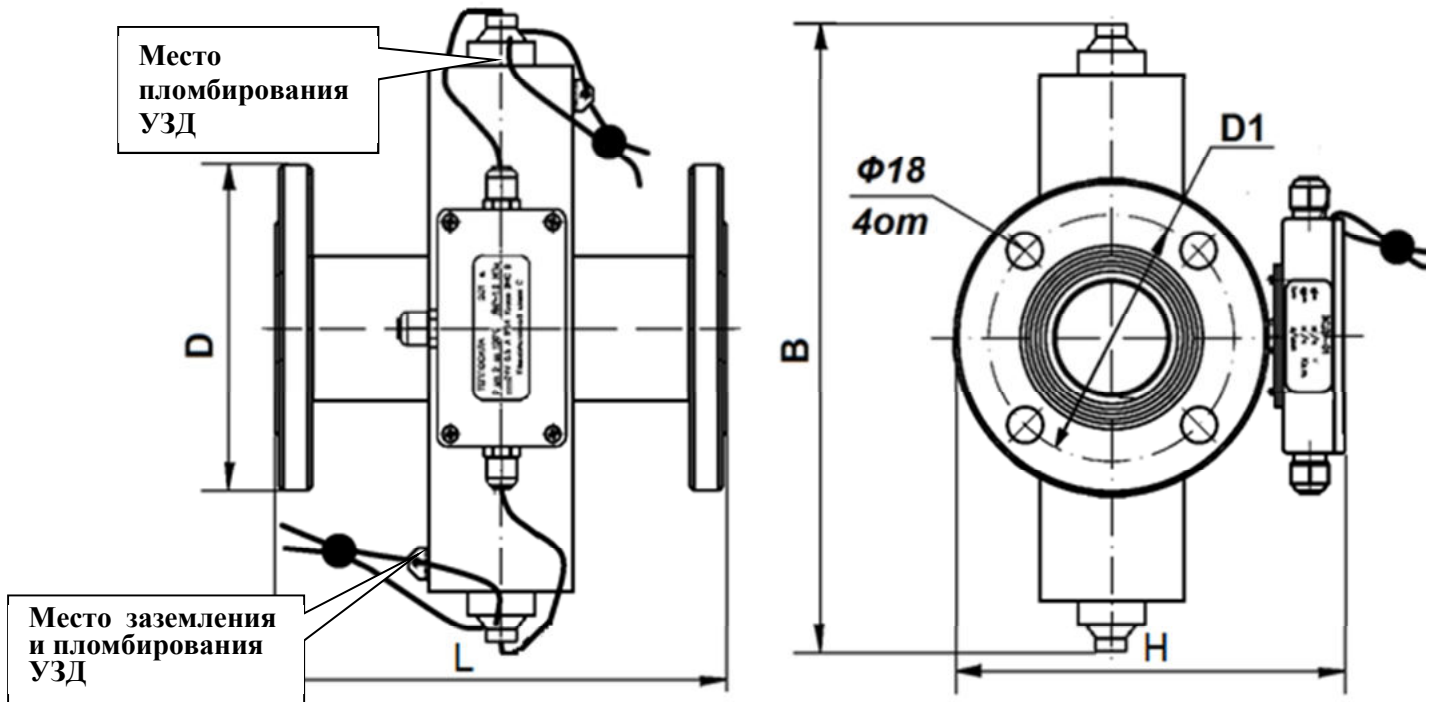


Рисунок А.6

Таблица А.7

Фланцевое присоединение DN	Размеры, не более, мм					n отв	d отверстий, мм
	L	D	D1	H	B		
50/1, 50/2	195	155	125	185	325	4	18

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

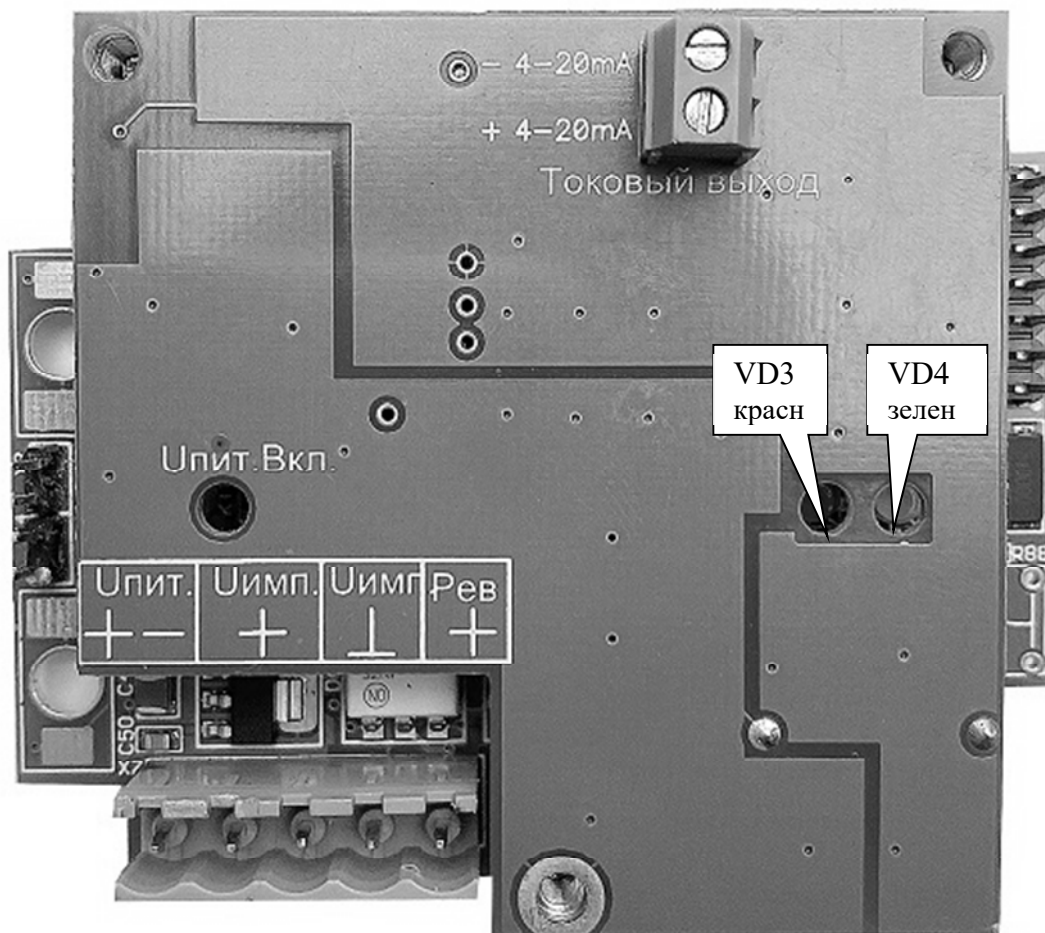


Рисунок Б.1 Вид электронного модуля расходомеров с однолучевым зондированием с клеммами внешних подключений и светодиодами диагностики с модулем токового выхода.

Диагностическая таблица для **однолучевых** расходомеров.

Режим	Норма	Rev	$q < q_{\min}$	Неустойчивый поток $> 2с$	Трубопровод пуст, $q > 1,1q_{\max}$	Неисправность прибора
VD3 красный	+	+/-	+	Однократно загораются и гаснут	-	-
VD4 зеленый	+/-	+	+		-	-
Импульсный выход	ИМП	ИМП	1	1	1	0
Выход «Реверс»	1	0	1	1	1	1
Токовый выход	4-20мА	4-20мА	4мА	2мА	$>20мА$	2мА

⊕ - светится постоянно; ⊕/- - мигает; ⊖ - не светится; ИМП - импульсы; 1 - логическая единица; 0 - логический ноль.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

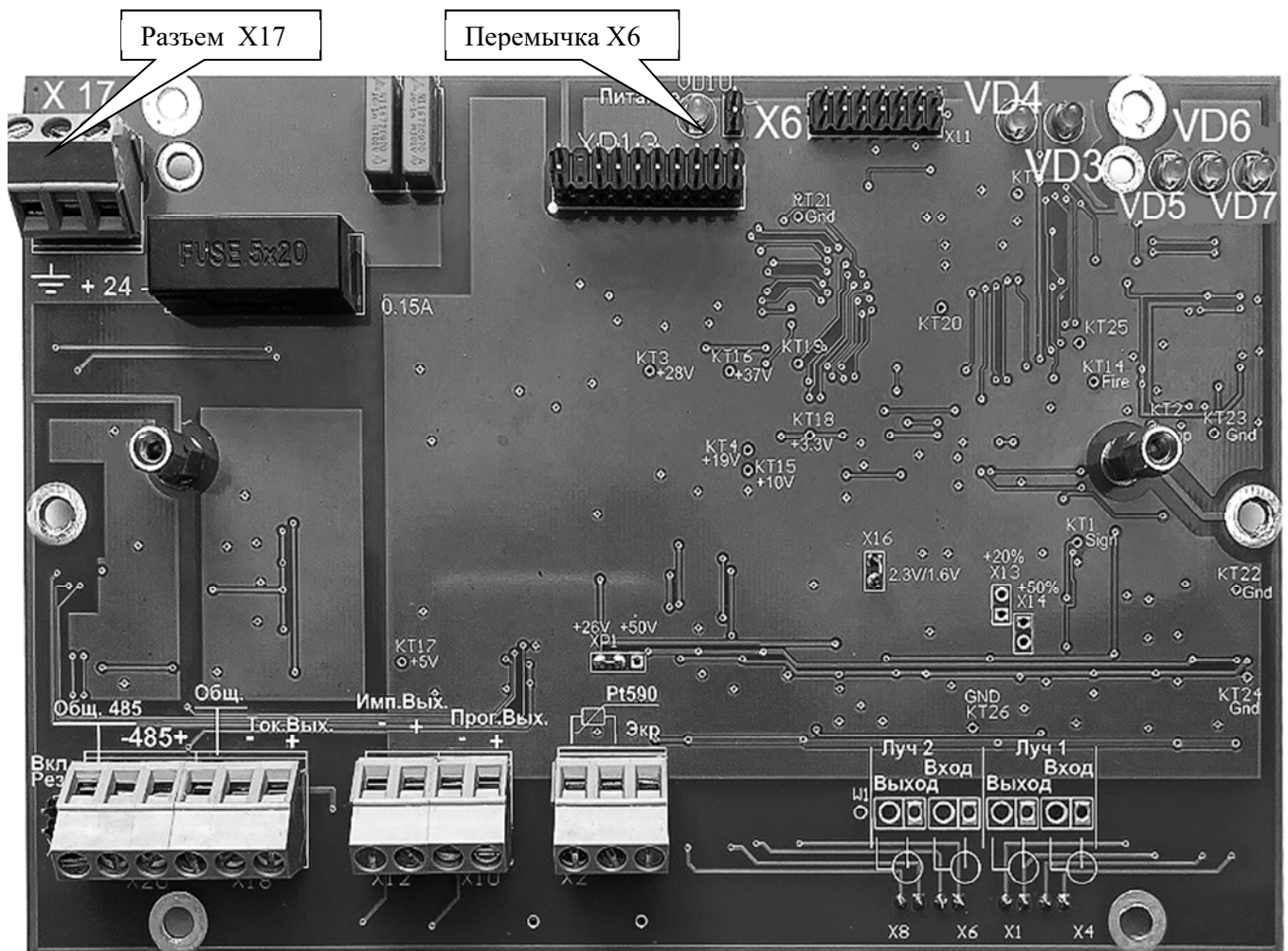


Рисунок Б.2 Вид электронного модуля **расходомеров** с двухлучевым зондированием с интерфейсом RS-485, без модуля индикации, с клеммами внешних подключений и светодиодами диагностики (выпускается с 07.2020 г.)

Диагностическая таблица для **двухлучевых** расходомеров с RS-485.

Режим	Норма	$q < q_{\min}$	Rev	$q > q_{\max}$	Неустойчивый поток	Трубопровод пуст, нет сигнала на одном луче	Неисправность датчика температуры
VD4зел	+/-	+	+	-	-	-	-
VD3кр	+	+	+/-	-	-	-	-
VD5	-	-	-	-	-	+	-
VD6	-	-	-	-	-	-	+
VD7	-	-	-	+	+/-	-	-
Имп. выход	имп	1	имп	1	0	1	имп
Токовый выход	4-20	4 мА	4-20	2 мА	2 мА	2 мА	4-20 мА

+ - светится постоянно; **+/-** - мигает; **-** - не светится; **имп** - импульсы; **1** - логическая единица; **0** - логический ноль.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

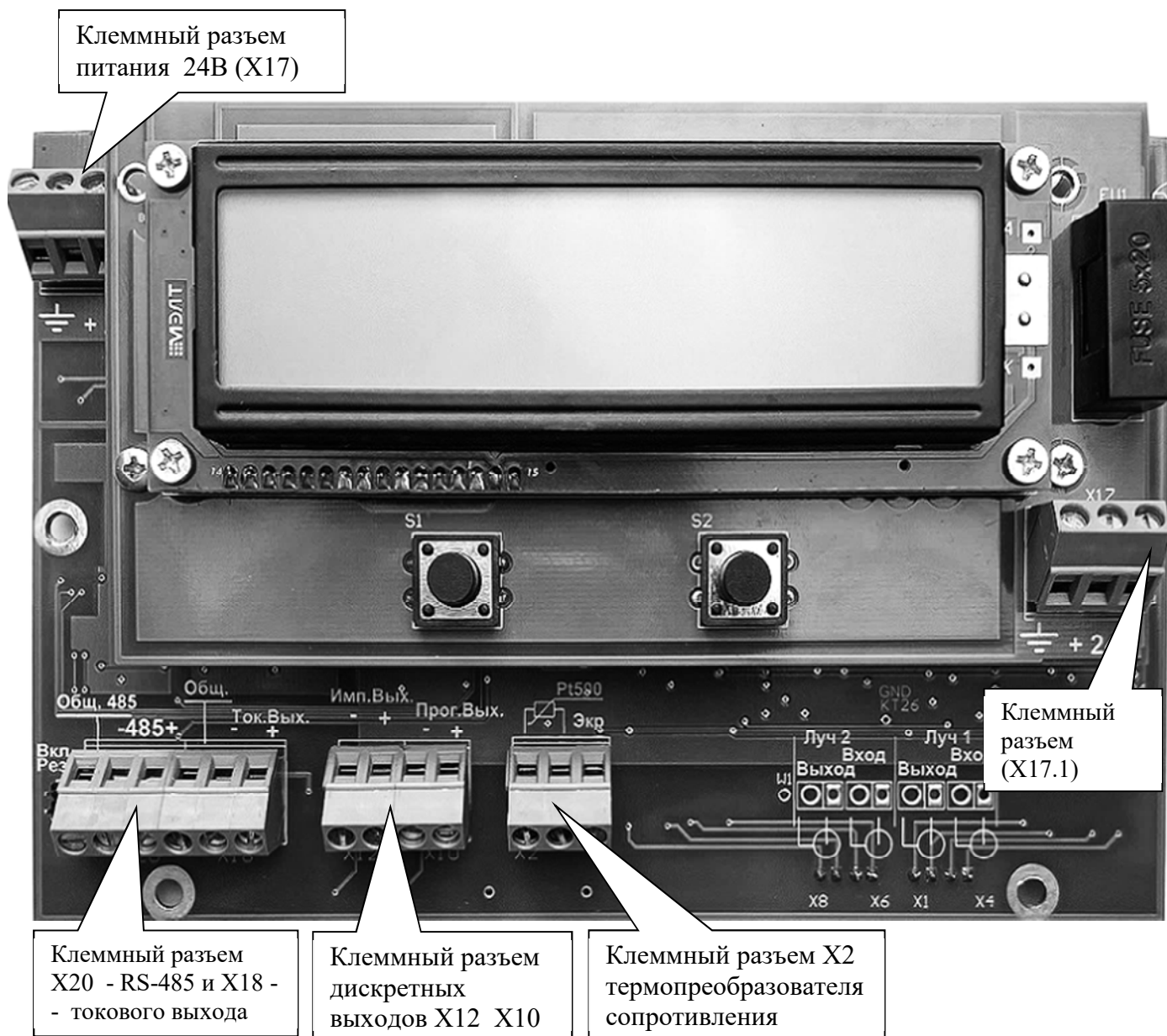


Рисунок Б.5 Вид электронного модуля **расходомеров** с двухлучевым зондированием, с интерфейсом RS-485, с установленным модулем индикации, с клеммами внешних подключений.

Светодиоды диагностики в этой комплектации могут не устанавливаться. Клеммный разъем питания X17.1 в этой комплектации устанавливается на модуле индикации.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Требования к прямым участкам трубопровода для расходомеров с **однолучевым** зондированием

Местное сопротивление	До ППР DN, не менее	После ППР DN, не менее
ППР исполнение С DN 15 -100 мм		
Гильза термометра $d < 0.1 \text{ DN}$	5	0
Все остальные местные сопротивления	5	3
ППР исполнение П DN 40 – 2000 мм		
Гильза термометра $d < 0.1 \text{ DN}$	5	0
Полностью открытый полнопроходный шаровый кран	0	0
Отвод 90° , тройник, сужение потока (конусность $\leq 8^\circ$)	10	3
Расширение потока (конусность $> 8^\circ$), симметричный входа в трубу после емкости, грязевик, не более двух отводов $2D$ (в одной плоскости, при расстоянии между ними менее 15 DN)	15	3
Два и более отводов $3D$, полностью открытая задвижка (вентиль), смешивающиеся потоки с различными температурами ($\Delta t > 10^\circ\text{C}$), совмещенные местные сопротивления (совмещенными считать местные сопротивления, расстояние между которыми менее 15 DN)	20	3
Насос, регулирующий клапан	30	3
ППР исполнения К		
Все виды местных сопротивлений	5	Не нормируется

Отклонение внутреннего диаметра прямых участков от DN расходомера не более 4%. Соосность прямых участков трубопровода и расходомера не хуже $4\% \text{ DN}$.

При невозможности выполнения требований к прямым участкам трубопроводов, рекомендуется использовать струевыпрямители.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

Требования к прямым участкам трубопровода для расходомеров с **двухлучевым зондированием**

Местное сопротивление	Прямой участок, не менее	
	До расходомера, DN	
	Рекомендуе- мый	Допустимый
ППР исполнения П DN50-2000 мм		
1 Гильза термометра $d < 0.1DN$	3	1
2 Полностью открытый полнопроходный шаровый кран	0	0
3 Колено 90°, тройник, сужение потока (конусность $\leq 8^\circ$)	10	3
4 Расширение потока (конусность $> 8^\circ$), симметричный вход в трубу после емкости, грязевик, группа колен в одной плоскости (группой считать набор колен при расстоянии между ними менее 15 DN)	15	10
5 Группа колен в разных плоскостях, полностью открытая задвижка (вентиль) смешивающиеся потоки с различными температурами ($\Delta t > 10^\circ C$), совмещенные местные сопротивления (совмещенными считать местные сопротивления, расстояние между которыми менее 15 DN)	20	15
6 Насос, регулирующий клапан, задвижка	30	20
После расходомера		
Для местных сопротивлений по п. 2	3	1
Для местных сопротивлений по п.3-6	3	—

Отклонение внутреннего диаметра прямых участков от DN расходомера не более 4%. Соосность прямых участков трубопровода и расходомера не хуже 4%DN.

При невозможности выполнения требований к прямым участкам трубопроводов, рекомендуется использовать струевыпрямители.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

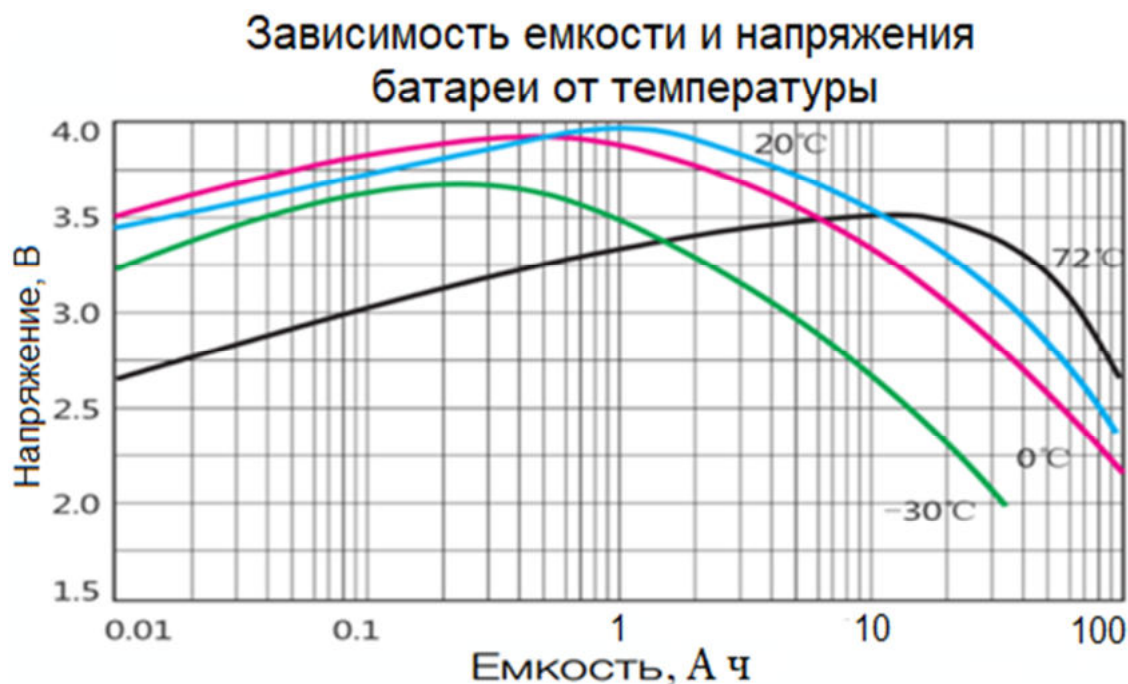
ИНФОРМАЦИЯ О ЛИТИЕВОЙ БАТАРЕЕ

(по данным производителя батарей)

Размер	A
Тип	Li-SOCl ₂
Номинальная емкость, А·ч	3,2
Номинальное напряжение, В	3.6
Максимальный постоянный ток, А	0,13
Габариты, мм	ø18.5x50.5
Диапазон рабочих температур, °С	минус 5 – плюс 80

Внимание. Не допускать при эксплуатации нагревания электронного модуля ВИРС-У серии 1300Б более +55 °С.

Зависимость ёмкости и напряжения батареи от температуры окружающей среды представлена на графике.



Расчетный срок службы батареи счетчика в зависимости от температуры корпуса

Температура корпуса °С	Срок службы батареи, лет
+ 20	7
+45	4
+55	3

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

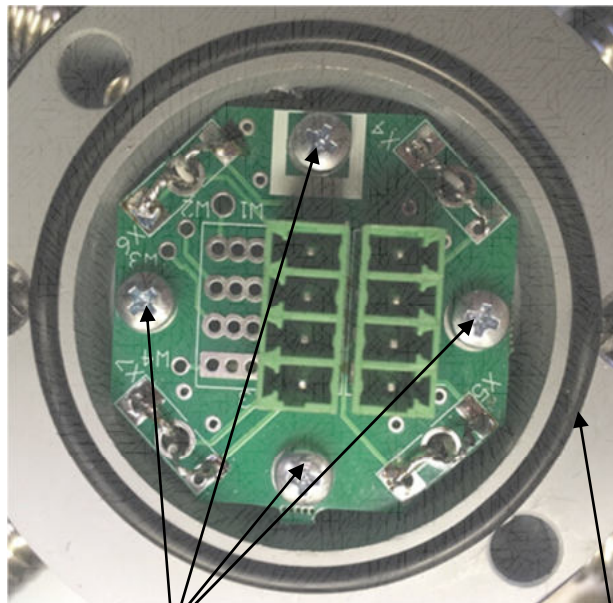
Инструкция по изменению положения электронного модуля.

Для изменения положения (поворота) электронного модуля (ЭМ) расходомера-счетчика ВИРС-У относительно продольной оси ППР выполнить следующие операции.

Гаечным ключом на 10 отвернуть два болта М6 крепления ЭМ к ППР (рисунок 1). Болты находятся снизу корпуса разъемов. Аккуратным движением вверх отделить ЭМ от ППР.



Болты М6 (2шт)



Винты М3 (4шт) Кольцо резиновое

Рисунок 1. Корпус разъемов с болтами М6 (2шт)

Рисунок 2. Плата клеммных разъемов с винтами М3 (4шт).

Внутри круглого корпуса на ППР находятся печатные платы разъемных соединений - нижняя (рисунок 2) и верхняя (не показана).

Отверткой размером РН1 отвернуть все четыре винта М3 и аккуратно, чтобы не повредить припаянные снизу к плате кабели, повернуть печатную плату вправо или влево на 180 градусов до совпадения отверстий в плате с отверстиями в стойках под платой. Аккуратно завернуть все четыре винта М3.

Установить ЭМ на ППР, следя, чтобы верхние разъемы на ЭМ и нижние разъемы на ППР совпали, и уплотнительное резиновое кольцо находилось в пазе. Завернуть болты М6 (2шт) на место.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Расшифровка обозначения серий расходомеров

- 1) Первая цифра кода - соответствие стандарту:
 - 1xxx - соответствует ГОСТ ISO 4064-2017 «Счетчики холодной и горячей воды»;
 - 2xxx - соответствует ГОСТ EN 1434-2018 «Теплосчетчики»;
 - 3xxx - соответствует ГОСТ ISO 4064-2017, ГОСТ EN 1434-2018 одновременно и ТУ ВУ 101138220.017-2016 «Расходомеры-счетчики ультразвуковые ВИРС-У» в части погрешности.

- 2) Вторая цифра кода - отношение расходов $Q_3/Q_1 (q_p/q_i)$:
 - x1xx - $Q_3/Q_1(q_p/q_i) = 160$;
 - x2xx - $Q_3/Q_1(q_p/q_i) = 100$;
 - x3xx - $Q_3/Q_1(q_p/q_i) = 80$ для серии 1300
 $Q_3/Q_1(q_p/q_i) = 50$ для серии 2300
 - x4xx - зарезервировано
 - x5xx - $Q_3/Q_1(q_p/q_i) = 20$ для серии 1510
 $Q_3/Q_1(q_p/q_i) = 10$ для серии 2510

- 3) Третья цифра кода - максимальная температура измеряемой жидкости:
 - xx0x – соответствует температуре 150 °С
 - xx1x – соответствует температуре 50 °С

- 4) Четвертая цифра кода - номинальное давление:
 - xxx0 – давление не превышает 2,5 МПа;
 - xxx1 – давление не превышает 6,3 Мпа.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Исполнения ППР, номинальные диаметры, соответствующие минимальные, переходные, постоянные и максимальные расходы для серий расходомеров 1XXX, соответствующих ГОСТ ISO 4064-1-2017, представлены в таблице И.1.

Таблица И.1

ППР	Присоединение		Минимальный расход $Q_1, \text{м}^3/\text{ч}$	Переходный расход $Q_2, \text{м}^3/\text{ч}$	Номинальный расход $Q_n, \text{м}^3/\text{ч}$	Постоянный расход $Q_3, \text{м}^3/\text{ч}$	Максимальный расход $Q_4, \text{м}^3/\text{ч}$	Класс потери давления Δp , при $Q=Q_3, \text{кПа}$
	Фланец DN	Резьба						
Серия 11xx								
С	15	G $\frac{3}{4}$	0,0156	0,025	1,75	2,5	3,125	10, 25
	20	G1	0,025	0,04	2,8	4,0	5,0	16, 25
	25	G $\frac{1}{4}$	0,039	0,063	4,41	6,3	7,875	25
	32	G $\frac{1}{2}$	0,0625	0,1	7,0	10,0	12,5	
	40	G2	0,1	0,16	11,2	16,0	20	
	50	-	0,156	0,25	17,5	25,0	31,25	16
	65	-	0,25	0,4	28,0	40,0	50	
	80	-	0,393	0,63	44,1	63,0	78,75	
100	-	0,625	1,0	70,0	100,0	125		
Серия 13xx								
К	50/1	-	0,08	0,13	4,4	6,3	8,0	25
	50/2	-	0,125	0,20	7,0	10	12,5	
С	15	G $\frac{3}{4}$	0,031	0,050	1,8	2,5	3,0	10, 25
	20	G1	0,050	0,080	2,8	4,0	5,0	16, 25
	25	G1 $\frac{1}{4}$	0,08	0,13	4,4	6,3	8,0	25
	32	G1 $\frac{1}{2}$	0,125	0,20	7,0	10,0	12,5	
	40	G2	0,20	0,32	11,2	16,0	20,0	
	50	-	0,31	0,50	17,5	25,0	31,3	16
	65	-	0,50	0,80	28,0	40,0	50,0	
	80	-	0,8	1,3	44,1	63,0	80,0	
100	-	1,25	2,0	70,0	100,0	125,0		
П	40	G2	0,5	0,8	28,0	40	50	10
	50	-	0,80	1,26	44,1	63,0	80,0	
	65	-	1,25	2,0	70,0	100,0	125,0	
	80	-	2,0	3,2	112,0	160,0	200,0	
	100	-	3,1	5,0	175,0	250,0	312,5	
	125	-	5,0	8,0	280,0	400,0	500,0	
	150	-	8,0	13,0	441,0	630,0	800,0	
200	-	12,5	20,0	700,0	1000	1250		

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы И.1

ППР	Присоединение		Мини-мальный расход $Q_1, \text{м}^3/\text{ч}$	Переходный расход $Q_2, \text{м}^3/\text{ч}$	Номинальный расход $Q_n, \text{м}^3/\text{ч}$	Постоянный расход $Q_3, \text{м}^3/\text{ч}$	Максимальный расход $Q_4, \text{м}^3/\text{ч}$	Класс потери давления Δp , при $Q=Q_3, \text{кПа}$
	Фланец DN	Резьба						
П	250	-	20,0	32,0	1120	1600	2000	10
	300	-	31,3	50,0	1750	2500	3125	
	350	-	31,3	50,0	1750	2500	3125	
	400	-	50,0	80,0	2800	4000	5000	
	450	-	50,0	80,0	2800	4000	5000	
	500	-	80,0	126,0	4410	6300	8000	
	600	-	125,0	200,0	7000	10000	12500	
	700	-	125,0	200,0	7000	10000	12500	
	800	-	200,0	320,0	11200	16000	20000	
	900	-	200,0	320,0	11200	16000	20000	
	1000	-	312,5	500,0	17500	25000	31250	
	1200	-	500,0	800,0	28000	40000	50000	
	1400	-	500,0	800,0	28000	40000	50000	
	1600	-	800,0	1260	44100	63000	80000	
	1800	-	800,0	1260	44100	63000	80000	
2000	-	1250	2000	70000	100000	125000		

Примечание: серым фоном выделены номинальные диаметры для которых возможно питание от литиевой батареи.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Исполнения ППР, номинальные диаметры, минимальные, постоянные и максимальные расходы для серий 2XXX, соответствующих ГОСТ EN 1434, представлены в таблице И.2.

Таблица И.2

ППР	Присоединение		Минимальный расход $q_i, \text{м}^3/\text{ч}$	Переходный расход $q_t, \text{м}^3/\text{ч}$	Постоянный расход $q_p, \text{м}^3/\text{ч}$	Максимальный расход $q_s, \text{м}^3/\text{ч}$	Потеря давления $\Delta p, \text{кПа}$ $q=q_p, \text{кПа}$
	Фланец DN	Резьба					
Серия 22xx							
С	15	G ³ / ₄	0,016	-	1,6	3,2	10
	20	G1	0,025	-	2,5	5,0	10
	25	G1 ¹ / ₄	0,040	-	4,0	8,0	12
	32	G1 ¹ / ₂	0,063	-	6,3	12,6	7,5
	40	G2	0,100	-	10,0	20,0	10
	50	-	0,160	-	16,0	32,0	6,2
	65	-	0,250	-	25,0	50,0	6,0
	80	-	0,400	-	40,0	80,0	6,5
	100	-	0,630	-	63,0	126,0	5,0
Серия 23xx							
К	50/1	-	0,08	0,32	4,0	8,0	4,5
	50/2	-	0,13	0,5	6,3	12,5	5,5
С	15	G ³ / ₄	0,03	0,12	1,5	3,0	10
	20	G1	0,05	0,20	2,5	5,0	10
	25	G1 ¹ / ₄	0,08	0,32	4,0	8,0	12
	32	G1 ¹ / ₂	0,13	0,5	6,3	12,5	7,5
	40	G2	0,20	0,8	10,0	20,0	10
	50	-	0,32	1,3	16,0	32,0	6,2
	65	-	0,5	2,0	25,0	50,0	6,0
	80	-	0,8	3,2	40,0	80,0	6,5
	100	-	1,25	5,0	62,5	125,0	5,0
П	40	G2	0,45	1,8	22,5	45,0	2,5
	50	-	0,7	2,8	35,0	70,0	
	65	-	1,2	4,8	60,0	120,0	
	80	-	1,8	7,2	90,0	180,0	
	100	-	2,8	11,0	140,0	280,0	
	125	-	4,5	18,0	225,0	450,0	
	150	-	6,3	25,0	315,0	630,0	
	200	-	12,0	48,0	600,0	1200	
	250	-	18,0	72,0	900,0	1800	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Продолжение таблицы И.2

ППР	Присоединение		Мини- мальный расход $q_i, \text{ м}^3/\text{ч}$	Пере- ходный расход $q_t, \text{ м}^3/\text{ч}$	Посто- янный расход $q_p, \text{ м}^3/\text{ч}$	Макси- мальный расход $q_s, \text{ м}^3/\text{ч}$	Потеря давления Δp , при $q=q_p, \text{ кПа}$
	Фланец DN	Резьба					
Серия 23xx							
П	300	-	25,0	100,0	1250	2500	2,5
	350	-	35,0	140,0	1750	3500	
	400	-	45,0	180,0	2250	4500	
	450	-	60,0	240,0	3000	6000	
	500	-	70,0	280,0	3500	7000	
	600	-	100,0	400,0	5000	10000	
	700	-	140,0	560,0	7000	14000	
	800	-	180,0	720,0	9000	18000	
	900	-	250,0	1000	12500	25000	
	1000	-	280,0	1120	14000	28000	
	1200	-	400,0	1600	20000	40000	
	1400	-	600,0	2400	30000	60000	
	1600	-	700,0	2800	35000	70000	
	1800	-	900,0	3600	45000	90000	
2000	-	1200,0	4800	60000	120000		

Серым фоном выделены номинальные диаметры для которых возможно питание от литиевой батареи.

Приложение К

ПОТЕРИ ДАВЛЕНИЯ НА ППР РАСХОДОМЕРОВ

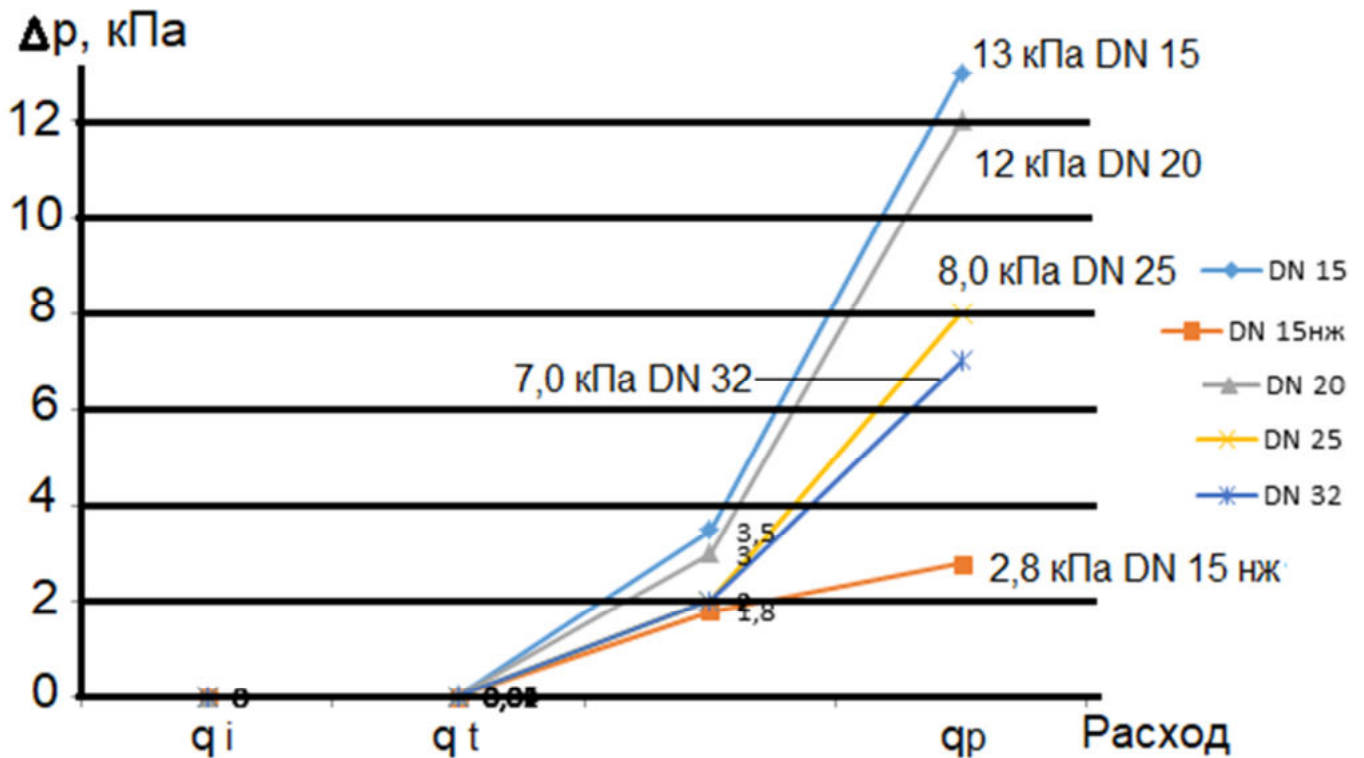


Рисунок К.1 График потерь давления для DN 15 – 32, ППР исполнения С

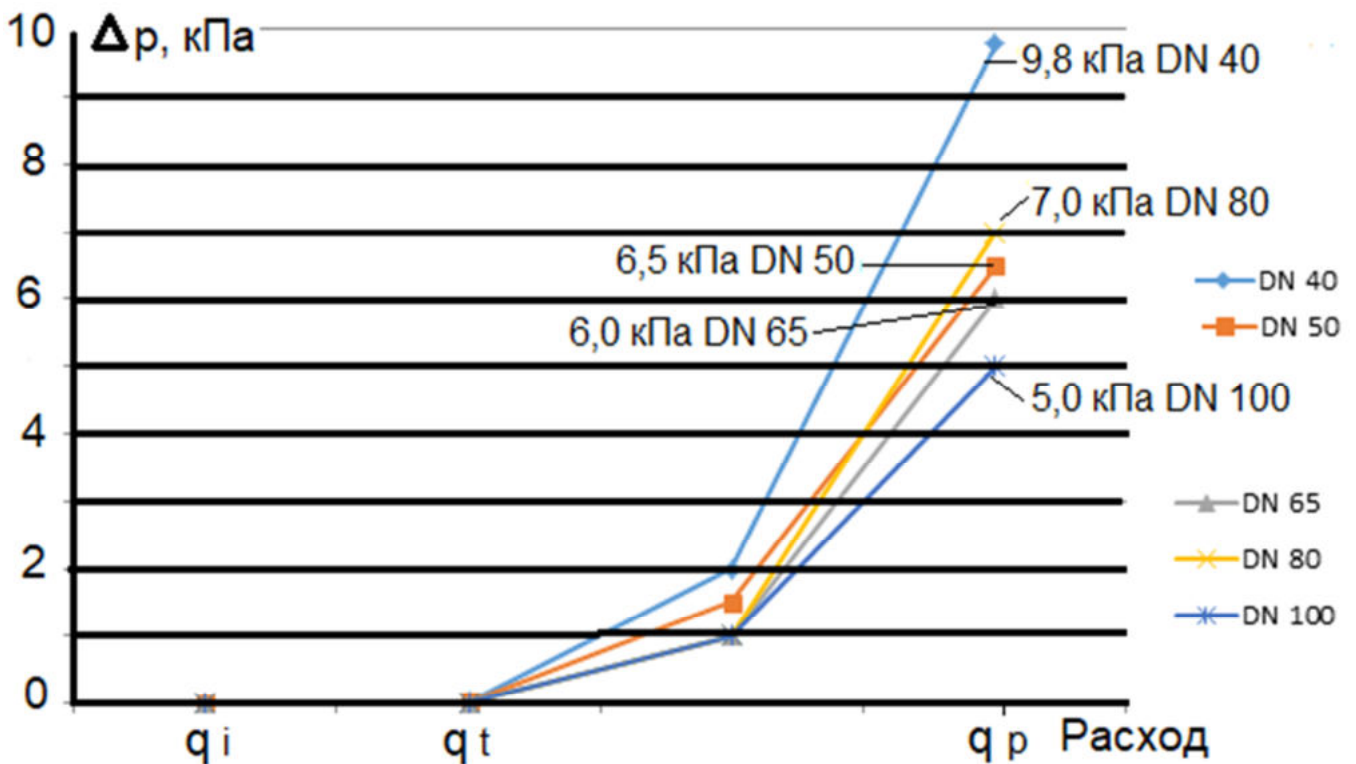


Рисунок К.2 График потерь давления для DN 40 – 100, ППР исполнения С