

BOGEE



РАСХОДОМЕР - СЧЕТЧИК ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ВИРС-М

серии 1000, 1000P, 1100, 1300, 2000, 2100, 2300

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



МИНСК 2022

Расходомеры-счетчики электромагнитные ВИРС-М, производства ООО "ВОГЕЗЭНЕРГО", г. Минск Республика Беларусь (ВУ), зарегистрированы в Госреестре средств измерений РБ за № РБ 03 07 6017 21, в Госреестре РФ - за № 84820-22 от 01.03.2022г.

Расходомеры-счетчики соответствует требованиям ГОСТ EN 1434 - 2018, ГОСТ ISO 4064 - 2017, ТУВУ 101138220.016-2016.

Предприятие «Вогезэнерго» не несет ответственность за ущерб любого рода, возникший в результате использования расходомеров, включая прямые, косвенные, случайные, присуждаемые в качестве наказания и прочие убытки.

СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение и область применения	2
2	Технические характеристики	4
3	Метрологические характеристики.....	12
4	Обозначение при заказе.....	13
5	Принцип действия.....	14
6	Маркировка и пломбирование.....	14
7	Меры безопасности.....	15
8	Монтаж, подготовка к работе.....	16
9	Поверка.....	20
10	Порядок работы.....	20

ПРИЛОЖЕНИЯ

А	Габаритные, установочные и присоединительные размеры	21
Б	Рекомендации по монтажу.....	24
В	Внешний вид клемм подключения	26

1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Расходомеры-счетчики электромагнитные ВИРС-М (далее - расходомеры) серий 1000, 1000Р, 1100, 1300, 2000, 2100, 2300 предназначены для измерения объема и объемного расхода жидкости протекающей через заполненную проточную часть расходомера, и, преобразования этих величин в унифицированные частотный, импульсный, токовый и интерфейсные электрические сигналы.

Измерения и преобразования выполняются для обоих направлений потока жидкости.

1.2 Расходомеры ВИРС-М могут измерять объем и объемный расход электропроводящих жидкостей, не вызывающих коррозию проточной части расходомера, в том числе акустически непрозрачных, с содержанием механических примесей:

- горячей и холодной воды, в том числе питьевой воды;
- теплоносителей, сточных вод;
- различных электропроводящих жидкостей и растворов.

1.3 Область применения расходомеров ВИРС-М:

– как самостоятельное средство измерения объема и объемного расхода для измерения расхода различных технологических жидкостей и растворов в производственных линиях;

- в составе теплосчетчиков и счетчиков воды;
- в составе систем коммерческого и технического учета тепла и воды на источниках теплоты и в тепловых пунктах;
- в составе систем учета сточных вод.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Конструктивные особенности

2.1.1 Исполнения по присоединению к трубопроводу

Таблица 1

Исполнение	DN,мм G“	PN, МПа
Фланцевое (Ф)	15-200	1,6 2,5 4,0 6,3
Сэндвич (межфланцевое) С	15-80	1,6 2,5
Резьбовое(G)	G ³ / ₄ – G2	1,6

Применяемые фланцы соответствуют ГОСТ 33259-2015.

Расходомеры могут поставляться с монтажными комплектами соответствующими исполнению в Таблице 1.

Чертежи монтажных комплектов представлены в Приложении А.

2.1.2 Серии расходомеров - счетчиков

Расходомеры-счетчики ВИРС-М выпускаются в сериях, обозначаемых цифровым четырехзначным кодом xxxx.

1) Первая цифра кода - соответствие стандарту:

- 1xxx - соответствует ГОСТ ISO 4064-2017 Счетчики воды;
- 2xxx - соответствует ГОСТ EN 1434-2018 Теплосчетчики.

2) Вторая цифра кода - погрешность расходомера:

- x0xx - погрешность 2%, серии 1000, 1000P, 2000;
- x1xx - погрешность 1%, серии 1100, 2100;
- x3xx - погрешность 0,5%, серии 1300,2300;

Диапазоны измерения расхода – в соответствии с таблицами 4 и 5.

Третья и четвертая цифры кода – не используются (00).

2.1.3 Материалы составных частей

Применяемые при изготовлении составных частей расходомеров ВИРС-М материалы, приведены в таблице 2.

Таблица 2

Электроды	AISI316L(X17H13M2T), титан (Ti), тантал (Ta), хастеллой C276
Корпус проточной части	AISI 304 (08X18H10)
Футеровка проточной части	Фторопласт Ф-4, PTFE –10 - 150 °С полиуретан – 5 - 70 °С
Корпус расходомера (ППР)	Ст.3, Ст.20, AISI304, AISI316
Корпус электронного модуля	ABS пластик, силумин ADC-12

2.2 Основные технические характеристики

2.2.1 Основные технические характеристики расходомеров ВИРС-М в соответствии с сериями приведены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3

Серии Параметры	1000(P), 2000	1100, 2100	1300, 2300
DN «сэндвич»	15 - 100	15 - 100	—
DN фланец	15 - 200	15 - 200	15 - 200
Температурный диапазон среды, °С	0 - 160	0 - 160	0 - 160
Импульсный выходной сигнал	+		
Токовый выходной сигнал	Опция	Опция	+
Реверс	+		
Интерфейсы стандартные (в скобках - опция)	RS-232 (RS-485)	RS-232 (RS-485)	RS-232 RS-485
Индикация, архив	Опция	Опция	Опция
Входной импеданс электродов, Ом	10^9	$10^9/10^{12}$	$10^9/10^{12}$
Напряжение питания, В	$24 \pm 10\%$		
Потребляемая мощность, ВА	4,5	4,5/7,0	11
Параметры измеряемой и окружающей среды			
Температура измеряемой среды: – для отдельного исполнения – для компактного исполнения	0 - 160°C 0 - 130°C		
Удельная электропроводность среды, См/м	$2 \times 10^{-5} - 10$		
Газовые включения в среде, % по объему	≤ 2		
Твердые включения в среде, % по объему	≤ 5		
Температура окружающей среды	-30 - +55°C		
Атмосферное давление, кПа	84 - 106,7		
Относительная влажность воздуха, %	≤ 95		

2.2.2 Номинальные диаметры, соответствующие им минимальные, переходные, постоянные и максимальные расходы для расходомеров ВИРС-М серий 1xxx, соответствующих ГОСТ ISO 4064-1-2017 «Счетчики воды», представлены в таблице 4.

Таблица 4

Присоединение		Расход, Q, м ³ /ч				
DN	G"	Q _{мин} (Q ₁)	Q _{перех} (Q ₂)	Q _{номин} (Q _n)	Q _{пост} (Q ₃)	Q _{макс} (Q ₄)
1		2	3	4	5	6
Серия 1000P						
15	G ^{3/4}	0,007875	0,0126	4,42	6,3	7,875
20	G 1	0,007875	0,0126	4,42	6.3	7,875
25	1 ^{1/4}	0,01250	0,02	7,0	10	12,50
32	1 ^{1/2}	0,03125	0,05	17,5	25	31,25
40	2	0,050	0,08	28,0	40	50,0
50	-	0,050	0,08	28,0	40	50,0
65	-	0,125	0,20	70,0	100	125,0
80	-	0,125	0,20	70,0	100	125,0
100	-	0,20	0,32	112,0	160	200,0
125	-	0,50	0,80	280,0	400	500,0
150	-	0,50	0,80	280,0	400	500,0
200	-	1,25	2,0	700,0	1000	1250,0
Серия 1000						
15	^{3/4}	0,01575	0,0252	4,41	6,3	7,875
20	1	0,01575	0,0252	4,41	6.3	7,875
25	1 ^{1/4}	0,025	0,040	7,0	10	12,5
32	1 ^{1/2}	0,040	0,064	11,2	16	20,0
40	2	0,0625	0,10	17,5	25	31,25
50	-	0,10	0,16	28,0	40	50,0
65	-	0,1575	0,252	44,1	63	78,75
80	-	0,25	0,40	70,0	100	125,0
100	-	0,40	0,64	112,0	160	200,0
125	-	0,625	1,00	175,0	250	312,5
150	-	1,00	1,60	280,0	400	500,0
200	-	2,5	4,0	700,0	1000	1250,0

Продолжение таблицы 4

Присоединение		Расход, Q, м ³ /ч				
DN	G"	Q _{мин} (Q ₁)	Q _{перех} (Q ₂)	Q _{номин} (Q _n)	Q _{пост} (Q ₃)	Q _{макс} (Q ₄)
1		2	3	4	5	6
Серия 1100						
15	3/4	0,0315	0,050	4,41	6,3	7,875
20	1	0,0315	0,050	4,41	6,3	7,875
25	1 ¹ / ₄	0,050	0,08	7,0	10	12,5
32	1 ¹ / ₂	0,08	0,128	11,2	16	20,0
40	2	0,125	0,20	17,5	25	31,25
50	-	0,20	0,32	28,0	40	50,0
65	-	0,315	0,50	44,1	63	78,75
80	-	0,50	0,8	70,0	100	125,0
100	-	0,80	1,28	112,0	160	200,0
125	-	1,25	2,00	175,0	250	312,5
150	-	2,00	3,20	280,0	400	500,0
200	-	5,0	8,0	700,0	1000	1250,0
Серия 1300						
15	3/4	0,07875	0,126	4,41	6,3	7,875
20	1	0,07875	0,126	4,41	6,3	7,875
25	1 ¹ / ₄	0,125	0,20	7,0	10	12,5
32	1 ¹ / ₂	0,20	0,32	11,2	16	20,0
40	2	0,32	0,50	17,5	25	31,25
50	-	0,50	0,80	28,0	40	50,0
65	-	0,7875	1,26	44,1	63	78,75
80	-	1,25	2,0	70,0	100	125,0
100	-	2,0	3,2	112,0	160	200,0
125	-	3,125	5,0	175,0	250	312,5
150	-	5,0	8,0	280,0	400	500,0
200	-	12,5	20,0	700,0	1000	1250,0

2.2.3 Номинальные диаметры, соответствующие им минимальные, переходные, постоянные и максимальные расходы расходомеров ВИРС-М серий 2xxx, соответствующих ГОСТ EN 1434-2018 «Теплосчетчики», представлены в таблице 5.

Таблица 5

Присоединение		Расход, м ³ /ч				Расход, м ³ /ч			
Φ мм	G"	Минимальный (qi)	Переходный (qt)	Постоянный (qp)	Максимальный (qs)	Минимальный (qi)	Переходный (qt)	Постоянный (qp)	Максимальный (qs)
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Серия 2000					Серия 2100				
15	3/4	0,013	0,25	3,2	6,3	0,025	0,25	2,5	6,3
20	1	0,020	0,40	5,0	10	0,040	0,40	4,0	10
25	1 1/4	0,03	0,64	8,0	16	0,064	0,64	6,4	16
32	1 1/2	0,050	1,0	12,5	25	0,10	1,0	10,0	25
40	2	0,08	1,6	20	40	0,16	1,6	16,0	40
50	-	0,13	2,5	31,5	63	0,25	2,5	25,2	63
65	-	0,20	4,0	50,0	100	0,40	4,0	40,0	100
80	-	0,32	6,4	80,0	160	0,64	6,4	64,0	160
100	-	0,50	10	125,0	250	1,0	10,0	100	250
125	-	0,8	16	200,0	400	1,6	16	160	400
150	-	1,3	25	315,0	630	2,5	25	252,0	630
200	-	1,3	25	315,0	630	2,5	25	252,0	630
Серия 2300									
15	3/4	0,063	0,25	3,2	6,3				
20	1	0,10	0,40	5,0	10				
25	1 1/4	0,16	0,64	8,0	16				
32	1 1/2	0,25	1,0	12,5	25				
40	2	0,40	1,6	20,0	40				
50	-	0,63	2,5	31,5	63				
65	-	1,0	4,0	50,0	100				
80	-	1,6	6,4	80,0	160				
100	-	2,5	10	125,0	250				
125	-	4,0	16	200,0	400				
150	-	6,3	25	315,0	630				
200	-	6,3	25	315,0	630				

2.3 Выходные сигналы

2.3.1 Выходные сигналы расходомеров ВИРС-М представлены в таблице 6.

Таблица 6

Выходной сигнал	Соответствие сигнала
Импульсы	объему жидкости
Ток	Объемному расходу
Сигнал «Реверс»	Обратному направлению потока
Интерфейсный сигнал RS-485	Цифровой сигнал

2.4 Устройство и параметры выходов

2.4.1 Импульсный выход и выход сигнала обратного направления потока «Реверс» идентичны. Схема выходных каскадов ВИРС-М приведена на рисунке 1.

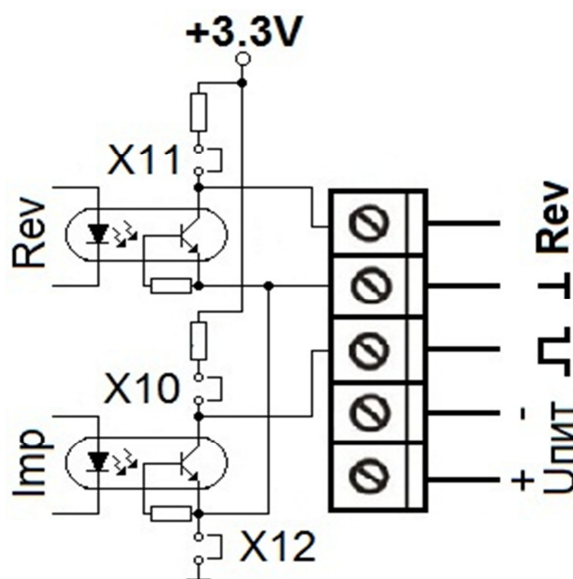


Рисунок 1. Схема выходных каскадов расходомера ВИРС-М.

2.4.2 Выходы могут быть гальванически изолированы и гальванически неизолированы от остальных электрических цепей.

Гальванически **изолированный** пассивный импульсный выход и выход сигнала «Реверс» сформированы оптопарами (открытый коллектор). Перемычки X10, X11, X12 (приложение Б) сняты.

Параметры выходного каскада:

- максимальное значение напряжения транзистора, В 30;
- максимальное значение тока транзистора, мА 4.

Гальванически **неизолированный** активный импульсный выход и выход «Реверс» образован соединением выходных транзисторов оптопар с шиной питания и общим проводом (перемычки X10, X11, X12 установлены). Параметры выхода:

- амплитуда выходных импульсов, В, не менее 3;
- уровень выхода «Реверс» (прямой поток), В, не менее 3;
- уровень выхода «Реверс» (обратный поток), В, не более 0,5.

Изготовитель поставляет счетчик со снятыми перемычками.

Для подключения выходных цепей и цепей питания в расходомере ВИРС-М применена **разъемная** клеммная колодка.

2.4.3 Токовый выходной сигнал - активный, гальванически изолированный от остальных цепей, пропорциональный объемному расходу среды. Параметры токового сигнала указаны в таблице 7.

Таблица 7

Значение расхода	Значение выходного тока, $I_{\text{ВЫХ}}$, мА
$q = 0$	4
$q = q_x$	20
Авария	2
Сопротивление нагрузки не более 600 Ом	
Значение q_x при заводской настройке, может быть установлено любым, отличным от нуля	
Диагностика аварийных состояний по выходному току представлена в диагностических таблицах Приложения В.	

2.4.4 Интерфейсный выход RS-485 может быть гальванически изолированным и неизолированным от остальных цепей расходомера.

2.4.5 Значения веса выходных импульсов в зависимости от DN представлены в таблице 8.

Таблица 8

DN расходомера	Значения веса импульса			
DN 15- 32	0,01	0,1	1	10
DN 40 - 100	-	0,1	1	10
DN 125 - 200	-	-	1	10

Значение веса выходных импульсов указывается в разделе 13 настоящего паспорта и на этикетке расходомера.

2.5 Компоновка расходомеров

Возможна компактная и отдельная компоновка расходомера.

При компактной компоновке корпус электронного модуля (ЭМ) устанавливается на трубной стойке первичного преобразователя (ППР).

При отдельной компоновке ЭМ может быть отнесен от ППР на расстояние до 10м.

При температуре среды выше +130°C рекомендуется отдельный монтаж.

2.6 Степени защиты оболочек расходомеров

Расходомеры ВИРС-М могут изготавливаться со степенью защиты:

- электронного модуля IP65, IP67 (по ГОСТ 14254-2015);
- ППР – IP65, IP68, категория 2.

Степень защиты IP68 с отдельной компоновкой, допускает работу ППР расходомера с погружением на глубину до 5м в течение длительного времени. Электронный модуль изготавливается со степенью защиты IP67, и должен размещаться в месте эксплуатации, соответствующем степени защиты IP67 в соответствии с ГОСТ 14254.

2.7 Климатические и механические параметры

Соответствие расходомеров нормативным документам в части условий окружающей среды, ЭМС и механических воздействий приведено в таблице 9.

Таблица 9

Параметр	Нормативный документ
Условия окружающей среды, классы исполнения В, С	ГОСТ EN 1434-1-2018
Устойчивость к электромагнитным возмущениям, класс Е	ГОСТ ISO 4064-1-2017
Климатические и механические условия эксплуатации	ГОСТ ISO 4064-1-2017
Устойчивость к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты, исполнение L1 (5-35Гц, 0,35мм)	ГОСТ Р 52931-2008 ГОСТ 14254-2015

2.8 Диагностика нештатных ситуаций

В штатном режиме работы расходомера выходной импульсный сигнал имеет форму меандра. При этом время логической единицы $t_{\text{лог1}}$ равно времени $t_{\text{лог0}}$ логического нуля.

– значение времени ($t_{\text{лог1}} = t_{\text{лог0}}$) ≤ 1 с.

В нештатном режиме работы время нахождения сигнала в логическом нуле $t_{\text{лог0}}$ превышает время нахождения выходного сигнала в логическом нуле в штатном режиме.

– значение времени $t_{\text{имп0}} \leq 2$ с.

Время установления рабочего режима - не более 30мин.

2.9 Длины прямых участков трубопровода

Длины прямых участков до и после расходомера представлены в таблицах Б.1 и Б.2 приложения Б.

2.10 Массы расходомеров

Массы расходомеров исполнения «сэндвич» (С) и фланцевого (Ф) исполнения представлены в таблице 10.

Таблица 10

DN, мм	Масса, не более, кг.	Габаритные и установочные размеры	DN, мм	Масса, не более, кг.	Габаритные и установочные размеры
15С	2,0	Рис. А1	15Ф	3,1	Рис. А2, А3
20С	2,0		20Ф	3,2	
25С	2,0		25Ф	3,6	
32С	3,2		32Ф	4,2	
40С	3,9		40Ф	5,3	
50С	3,9		50Ф	6,8	
65С	4,5		65Ф	11,0	
80С	5,4		80Ф	14,0	
100С	5,9		100Ф	18,0	
–	–		125Ф	25,0	
–	–		150Ф	31,0	
–	–		200Ф	34,0	

2.11 Габаритные и установочные размеры расходомеров представлены в приложении А.

2.12 Средний срок службы - не менее 12 лет.

2.13 Нароботка на отказ - не менее 75 000 часов.

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема и объемного расхода расходомером не превышают значений, указанных в таблице 11.

Таблица 11

Серия расходомера	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, δ_f , %	
1000 1000P	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	± 2	По ГОСТ ISO 4064-1-2017
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	± 5	
1100	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	± 1	По ТУ ВУ 101138220.016-2016
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	± 3	
1300	$Q_2 \leq Q \leq Q_4$	$\pm 0,5$	
	$Q_1 \leq Q < Q_2$	$\pm 1,0$	
2000	$q_t \leq q \leq q_p$	± 2	По ГОСТ EN 1434-1-2018
	$q_i \leq q < q_t$	$\pm(2 + 0,02 q_p/q)$, но не более ± 5 %	
2100	$q_t \leq q \leq q_p$	± 1	
	$q_i \leq q < q_t$	$\pm(1 + 0,01 q_p/q)$ но не более $\pm 3,5$ %	
2300	$q_t \leq q \leq q_p$	$\pm 0,5$	По ТУ ВУ 101138220.016-2016
	$q_i \leq q < q_t$	$\pm(0,5 + 0,005 q_p/q)$	

4 ОБОЗНАЧЕНИЕ РАСХОДОМЕРА ПРИ ЗАКАЗЕ

Расходомер электромагнитный	ВИРС-М - XXX-X-X-X-XX-XX-X-XXX-XXX-XX-XX-XX
Тип расходомера	
DN, мм (G) :15–200 (¾"-2")	
Исполнение и материал корпуса:	
С – сэндвич	
Ф – фланцевый	
М – муфтовый	
Снж, Фнж, Мнж – н/ж сталь	
Материал футеровки:	
Фт – фторопласт	
У – полиуретан	
Материал электродов:	
С – стандарт (AISI 316L)	
Т – титан (Ti)	
Х – хастеллой (C276)	
L – тантал (Ta)	
PN, МПа:	16 – 1,6 25 – 2,5 40 – 4,0
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:	232 – RS-232 485 – RS-485 Eth – Ethernet
Серия:	1000, 1000P, 1100, 1300, 2000, 2100, 2300
Погрешность:	20 – 2,0%; 10 – 1,0% ; 05 – 0,5%
Вес выходного импульса:	10 – 0,01 л/имп; 11– 0,10 л/имп; 12 – 1,00 л/имп; 13 –10,00 л/имп; 14 – 100,0 л/имп.

5 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И РАБОТА

Принцип измерения расхода расходомера ВИРС-М основан на явлении электромагнитной индукции – при прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле в ней наводится ЭДС, пропорциональная средней скорости потока, то есть, расходу.

ЭДС наводится на два электрода, расположенных диаметрально в поперечном сечении расходомера. ЭДС от электродов подается на вход ЭМ, усиливается и преобразуется в выходные сигналы.

6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.1 Содержимое маркировки на корпусе расходомера ВИРС-М представлено в таблице 13.

Таблица 13

по ГОСТ ISO 4064-2017	по ГОСТ EN 1434-2018
<ul style="list-style-type: none">- знак утверждения типа;- торговая марка изготовителя;- месяц и год изготовления, серийный номер;- значение расхода $Q_3, Q_3/Q_1$- класс потери давления Δp;- направление потока;- номинальный размер DN;- максимально допускаемое давление;- температурный класс;- пределы погрешности;- вес выходных импульсов;- напряжение питания;- потребляемая мощность.	<ul style="list-style-type: none">- наименование или торговая марка изготовителя;- тип, серия, месяц и год выпуска, серийный номер;- температурный диапазон (Θ_{\min} и Θ_{\max});- значения расхода (q_i, q_p и q_s);- направление потока;- номинальный размер DN;- максимально допустимое рабочее давление PS в барах;- номинальное давление PN;- пределы погрешности;- степень защиты по ГОСТ 14254;- вес выходных импульсов;- класс по условиям окружающей среды;- напряжение внешнего питания;- потребляемая мощность.

6.2 После изготовления гарантийной пломбой-наклейкой изготовителя пломбируются винты защитного экрана расходомера.

После поверки оттиском клейма (наклейкой) поверителя пломбируются свободные винты крепления печатных плат или винты крепления защитного экрана печатной платы расходомера.

После монтажа навесными пломбами принимающей организации пломбируется крышка корпуса электронного модуля (рисунки А1, А2, А3 приложения А).

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1 При монтаже и эксплуатации расходомера соблюдать требования нормативной документации:

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

7.2 Источники опасности при монтаже и эксплуатации:

- электрический ток напряжением 230В;
- измеряемая среда под давлением и при температуре до 160°С.

Безопасность эксплуатации обеспечивается:

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

7.3 К монтажу и обслуживанию расходомера допускаются лица, имеющие квалификацию по работе с электроустановками до 1000В, изучившие техническую документацию на расходомер и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7.4 Заземлять расходомер желто-зеленым проводом сечением не менее 2,5мм². При работе не следует касаться одновременно расходомера и металлических заземленных конструкций.

7.5 Устранение дефектов расходомера, замена, подключение и отключение сигнальных кабелей, производить при отключенном электрическом питании и отсутствии давления в трубопроводе.

8 МОНТАЖ, ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Общие указания по монтажу

Расходомер ВИРС-М может устанавливаться на горизонтальном, вертикальном или наклонном участке трубопровода.

Весь объем первичного преобразователя в рабочих условиях должен быть заполнен измеряемой жидкостью (рисунок 2).

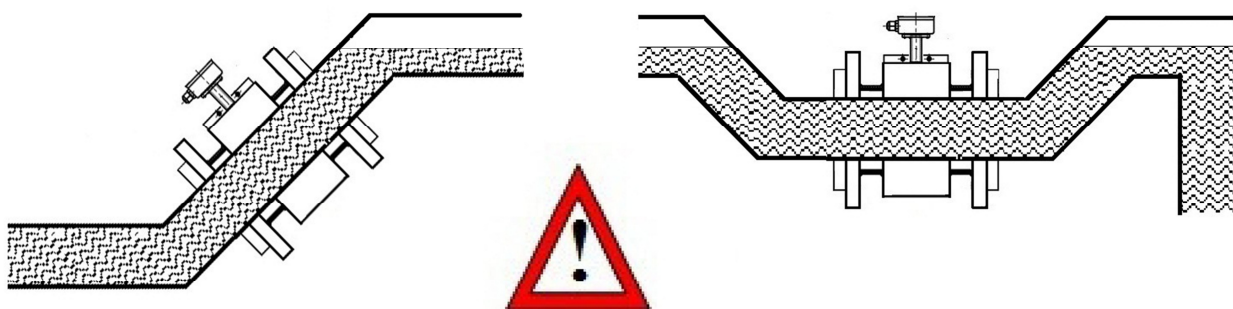


Рисунок 2. Расходомер полностью заполнен измеряемой жидкостью.

Расходомеры исполнения «сэндвич» DN15, DN20, комплектуются нестандартными монтажными фланцами. Размеры фланцев соответствуют стандартным размерам DN25 по ГОСТ 33259-2015, за исключением размеров проходных отверстий (рисунок А2 приложения А).

При установке в горизонтальном трубопроводе отклонение оси электродов от горизонтальной линии не более 10° (Рисунок 3).

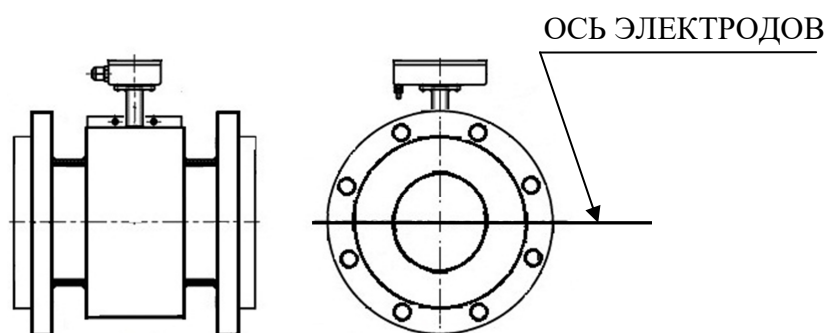


Рисунок 3. Установка в горизонтальных трубопроводах

Не устанавливать расходомеры под запорной арматурой, клапанами и прочими устройствами, поломка которых может привести к попаданию рабочей среды на счетчик.

При выполнении сварочных и монтажных работ на трубопроводе:

- соблюдать требования ГОСТ 16037-80 «Соединения сварные стальных трубопроводов»;
- использовать монтажный узел производства «Вогезэнерго»;
- соблюдать прямолинейные участки (Приложение Б);
- устанавливать расходомер после выполнения сварочных работ;
- исключить протекание сварочного тока через расходомер;
- исключить образование во внутренней полости прямых участков выступающих фрагментов, заусенцев, наплывов, капель металла.
- соблюдать соосность прямолинейных участков трубопровода с расходомером (отклонение не более 4%DN);
- соблюдать внутренний диаметр прямых участков (отклонение от DN расходомера не более 4%).
- соблюдать параллельность монтажных фланцев (отклонение от параллельности не более 0,5 мм).
- использовать паронитовые прокладки из комплекта расходомера.

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

Монтажные фланцы должны быть соединены с корпусом расходомера желто-зеленым медным проводом, входящим в комплект поставки, и, заземлены (рисунки Б2, Б3 приложения Б).

8.2 Снижение влияния твердых включений

8.2.1 В конструкции расходомера ВИРС-М приняты меры уменьшающие скапливание отложений в измерительном участке ППР. Но следует учитывать возможность образования отложений, в случаях:

- малых скоростей потока (менее 0,5 м/с);
- наличия в жидкости включений способных образовывать взвеси (суспензии веществ, речной ил, ил в технической и сточной воде);
- использования расходомеров на воде имеющей карбонатную жесткость (образование плотных отложений карбонатов).

9.2.2 Для снижения вероятности образования отложений:

- а) обеспечить скорость жидкости при измерении не менее 0,5м/с;
- б) предусматривать установку отстойников, фильтров, систем омагничивания воды и т.п. перед счетчиком;
- в) предусматривать возможность снятия расходомера для очистки.

8.3 Рекомендации по электромонтажу

8.3.1 Расположение электронного модуля (ЭМ) расходомера относительно его ППР может быть **компактным** или **раздельным**.

При раздельном расположении ЭМ устанавливается в шкафу (щите, на стене). Длина линии связи между ППР и ЭМ при раздельном расположении может быть увеличена до 10 м.

Раздельный монтаж рекомендуется при температуре трубопровода выше +130°C.

8.3.2 Удлинение линий связи между ППР и ЭМ выполнять кабелем РК50-2-23, RG58, КММ2х0,12, КММ 2х0,35 мм². При выборе кабеля для удлинения линий связи учитывать условия эксплуатации:

Кабель RG58 (полиэтилен)	–	рабочая температура до + 85°C
Кабель РК 50-2-23 (фторопласт)	–	рабочая температура до + 200°C
Кабель КММ (ПВХ)	–	рабочая температура до + 60°C

Кабели удлинения поместить в гофротрубку из нержавеющей стали. Трубку соединить с корпусом расходомера.

Расходомер с раздельным расположением ЭМ 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.).

8.3.3 Сигнальную линию и линию питания расходомера подключать раздельными кабелями либо одним общим кабелем. Прокладка раздельных кабелей в разных металлорукавах (коробах) с разнесением в пространстве **не требуется**, т.к. сигнальная линия и линия питания (24VDC) не оказывают взаимного влияния.

Подключение линий одним четырехжильным кабелем **не влияет** на технические характеристики расходомера.

Прокладка кабелей в стальных трубах (металлорукавах) требуется для защиты их от механических повреждений и внешних помех.

Подключение заземления выполнять медным проводом желто-зеленого цвета сечением не менее 2,5мм².

Кабели применяемые для подключения расходомера должны иметь круглое сечение и наружный диаметр 4 – 7мм.

Ориентировочные длины линий питания в зависимости от сечения жил кабеля приведены в таблице 14.

Таблица 14

Сечение жилы кабеля питания, мм ²	Допустимая длина линии питания, м
0,35	50
0,5	100
1,5	200
2,5	400

Подключать сигнальные линии, в т.ч. линию токового выхода, двухжильным кабелем в экране с сечением жил не менее 0,35 мм².

При подключении электрических цепей расходомера одним четырехжильным **экранированным** кабелем, использовать кабели КММ 4x0,35мм², МКЭШ 4x0,35мм² с учетом допусков в таблице 16.

8.3.4 Не допускается прокладка кабелей расходомера в одном коробе со сторонними силовыми кабелями или рядом с ними.

Следует учитывать **возможное влияние на показания** помех от находящихся вблизи кабелей преобразователей частоты.

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

При выявлении влияния помех на показания подобрать оптимальное подключение экрана кабеля с помощью осциллографа (заземление, зануление, другие места связанные с заземлением).

8.3.5 Назначение контактов клеммного разъема расходомера (рисунок В1 и В2 приложения В):

- +** клемма положительного полюса источника питания 24В;
- клемма отрицательного полюса источника питания 24В;
- ┐** клемма импульсного выхода;
- └** клемма общего провода;
- R** клемма выхода «Реверс».

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

8.3.7 Цепи питания расходомера защищены от «переполюсовки». Импульсный выход не защищен от перегрузки по напряжению.

Не допускается подавать на клеммы импульсного выхода напряжение питания расходомера от внешнего источника.

8.3.8 Для защиты расходомера от разрядов молнии рекомендуется применять специальные устройства молниезащиты.

8.4 Обеспечение степени защиты (IP) оболочек

8.4.1 Конструкция ППР расходомера ВИРС-М, применяемые корпуса и кабельные вводы обеспечивают заявленную степень защиты оболочек (IP65, IP67, IP68).

8.4.2 Для соответствия заявленной степени защиты при монтаже следить:

- за укладкой уплотняющих резиновых прокладок корпуса ЭМ;
- за равномерностью затягивания винтов крышки корпуса ЭМ.

Перекосы при затягивании не допускаются;

- за надежной фиксацией кабелей в кабельных вводах.
- за надежной затяжкой накидных гаек гофротрубы, защищающей кабеля и ППР расходомера.

Корпус электронного модуля размещать в местах исключаяющих его длительное затопление (таблица 15).

8.4.3 Расходомеры ВИРС-М выдерживают погружение в воду (затопление водой) в соответствии с ГОСТ 14254-2015:

Таблица 15

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

Каждый расходомер ВИРС-М с заявленной степенью защиты IP67 или IP68 при выпуске из производства испытывается на соответствие параметрам, указанным в таблице 15.

Проникновение в расходомер воды при эксплуатации и выход его из строя вследствие проникновения воды, свидетельствует о нарушении одного из этих ограничений. Гарантийные обязательства производителя при этом прекращают действие.

9 ПОВЕРКА

9.1 Метрологическая поверка расходомера - счетчика ВИРС-М осуществляется согласно методики поверки МРБ МП.2619-2016.

Методика поверки поставляется отдельно.

9.2 Межповерочный интервал при применении в качестве расходомера - счетчика – не более 48 месяцев.

10 ОПИСАНИЕ МЕНЮ РАСХОДОМЕРОВ

10.1 Меню расходомера с модулем индикации (архива)

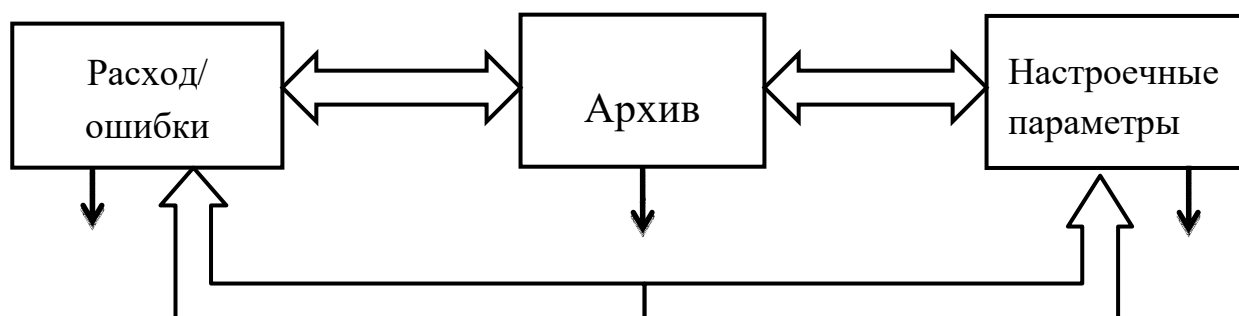
При первоначальном включении расходомера в сеть на индикаторе появляется окно

ВИРС-М	№ xxxxxx
Версия ПО	2.xx

Структура меню расходомера с модулем индикации представлена на рисунке 8. Меню имеет кольцевую структуру одного уровня из 3 окон и управляется клавишами ◀ и ▶ на лицевой панели.

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

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



↔ - длительное нажатие (более 2с), ↓ - краткое нажатие.

Рисунок 4. Структура меню ВИРС-М с модулем индикации.

Коррекция любых параметров расходомера возможна только при надетой перемычке на печатной плате, что требует вскрытия прибора с нарушением пломб производителя и поверителя.

10.2 Окно меню «Расход / Ошибки».

Окно является приоритетным, индикация расходомера автоматически возвращается в это окно из любого окна или пункта меню после 2 минут необращения к клавиатуре.



В окне постоянно индицируется значение измеренного мгновенного расхода среды, при отсутствии ошибок измерения.

10.3 Просмотр архивных параметров

Для просмотра архивных значений в расходомерах ВИРС-М с модулем индикации (архива) из окна меню “АРХИВ” кратким нажатием на кнопку ► перейти в окно выбора периода просмотра архива. В архиве данные сгруппированы по следующим временным периодам:

- итоговые данные на указанный час, дату – обозначение «И»;
- накопленные значения величин и усредненные значения величин за каждый час, ошибки измерения за час – обозначение «Ч»;
- накопленные значения величин и усредненные значения величин за сутки, ошибки измерения за сутки – обозначение «С»;

Окно выбора периода просмотра данных изображено на рисунке 4.

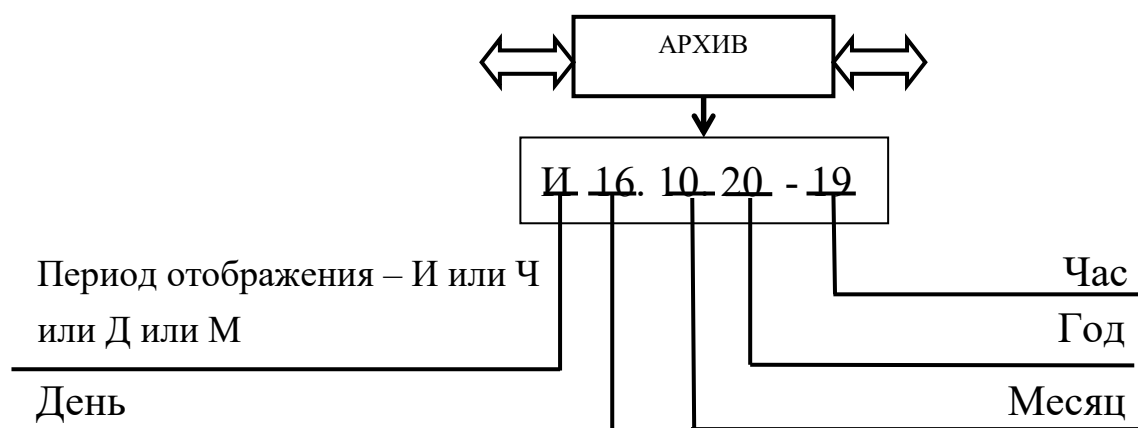


Рисунок 4 – Окно выбора периода отображения данных

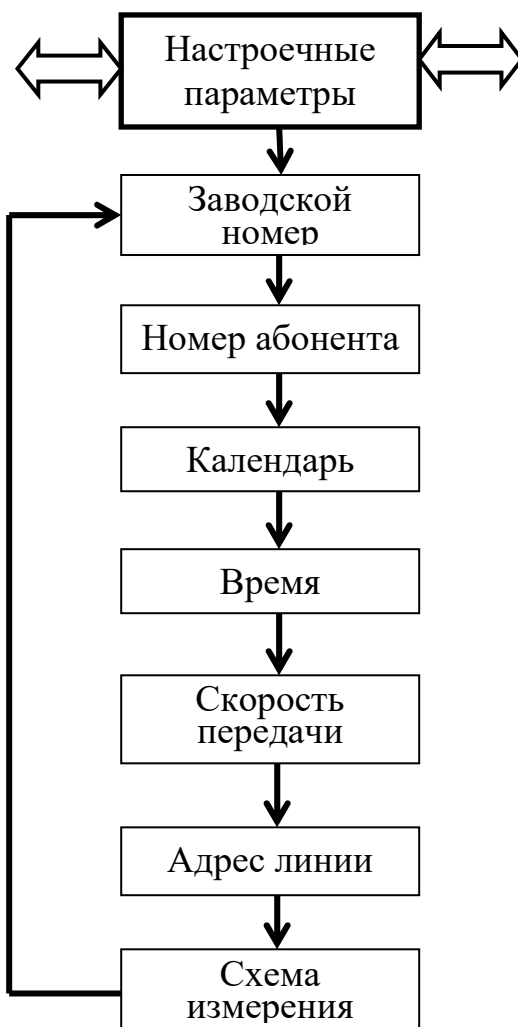
На рисунке выбраны итоговые данные на 19ч 16 октября 2020г.

Находясь в этом окне, длительным нажатием на кнопку ◀ перейти в режим выбора периода, при этом начнет мигать символ периода отображения. Кратким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый период. Кратким нажатием на кнопку ◀ перейти в позицию выбора дня. Кратким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый день. Кратким нажатием на кнопку ◀ перейти в следующую позицию выбора месяца. Кратким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый месяц. Кратким нажатием на кнопку ◀ перейти в позицию выбора года. Кратким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый год. Кратким нажатием на кнопку ◀ перейти в позицию выбора часа. Кратким нажатием на кнопку ► выбрать необходимый час. Длительным нажатием на кнопку ◀ выйти из режима выбора периода, при этом мигание должно прекратиться.

10.2.3 Просмотр архивных параметров за выбранный период проводить последовательными краткими нажатиями на кнопку ►.

10.4 Просмотр настроечных параметров

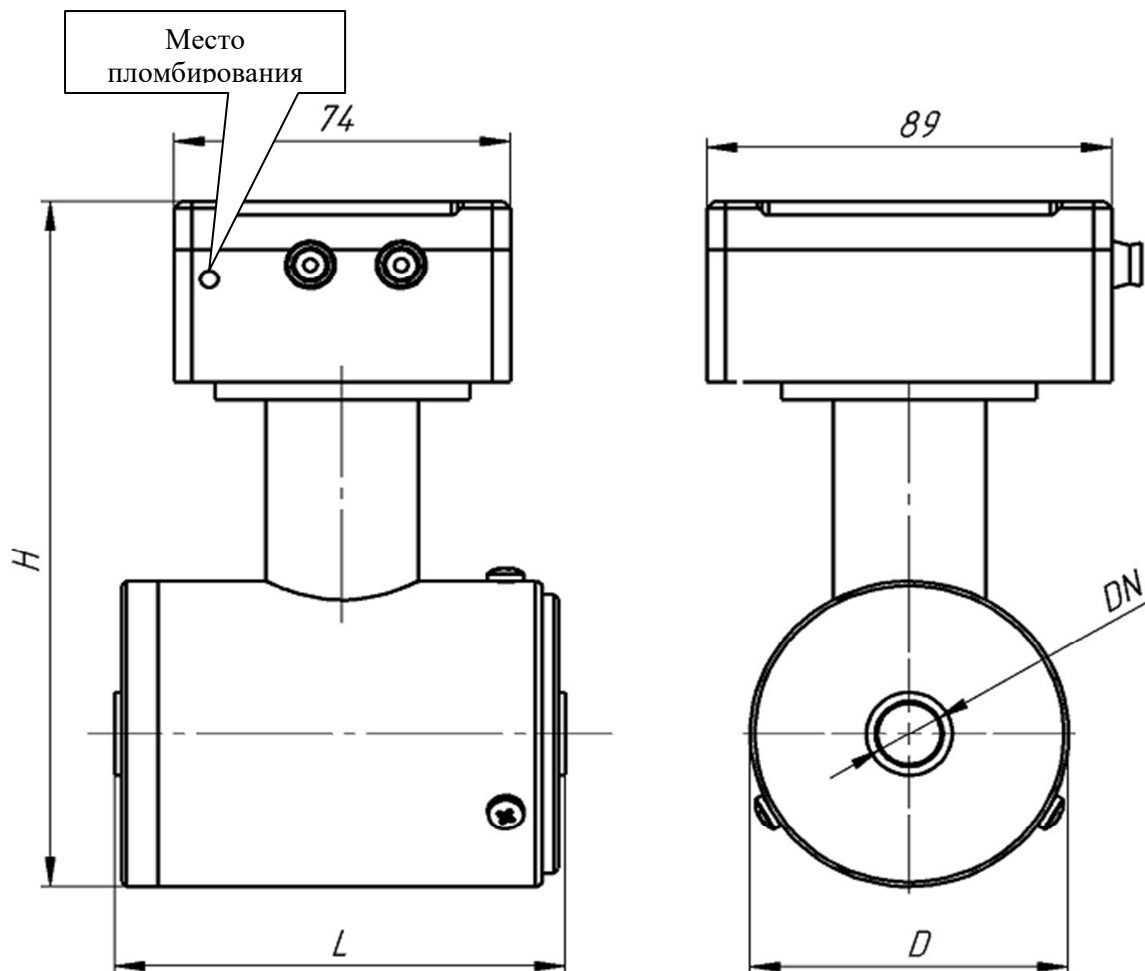
Просмотр настроечных параметров в расходомере с модулем индикации (архива) осуществляется из окна меню «Настроечные параметры» кратким нажатием на кнопку ►.



Для изменения настроечных параметров необходимо перейти на уровень меню «НАСТРОЕЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ» с символом «*» нажатием на кнопку «SET», расположенную на плате модуля индикации (архива) со стороны, противоположной индикатору.

Ввод значений настроечных параметров вручную осуществляется кнопками управления ◀▶ на лицевой крышке ЭМ или с помощью компьютера через интерфейс. При повторном нажатии на кнопку «SET» расходомер выходит из этого уровня с запоминанием измененных параметров.

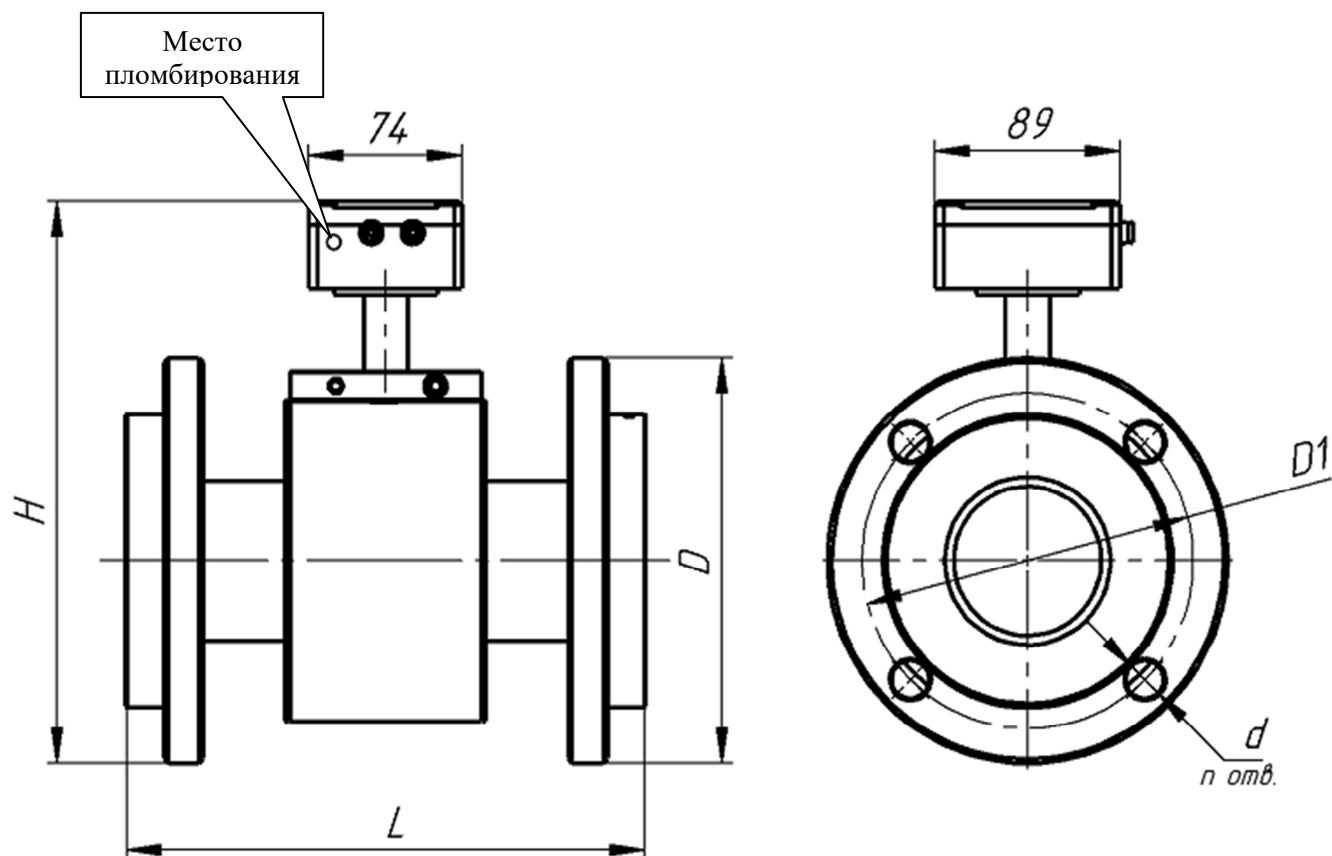
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Габаритные, соединительные и установочные размеры расходомеров ВИРС-М.



DN, мм	L, мм	D, мм	H, мм
15	95	70	157
20	95	70	157
25	100	76	164
32	125	89	178
40	110	99	189
50	110	108	197
65	175	130	220
80	185	140	230
100	200	160	250

Рисунок А1. Габаритные, установочные и соединительные размеры расходомеров ВИРС-М межфланцевого исполнения (сэндвич) со степенью защиты IP65.

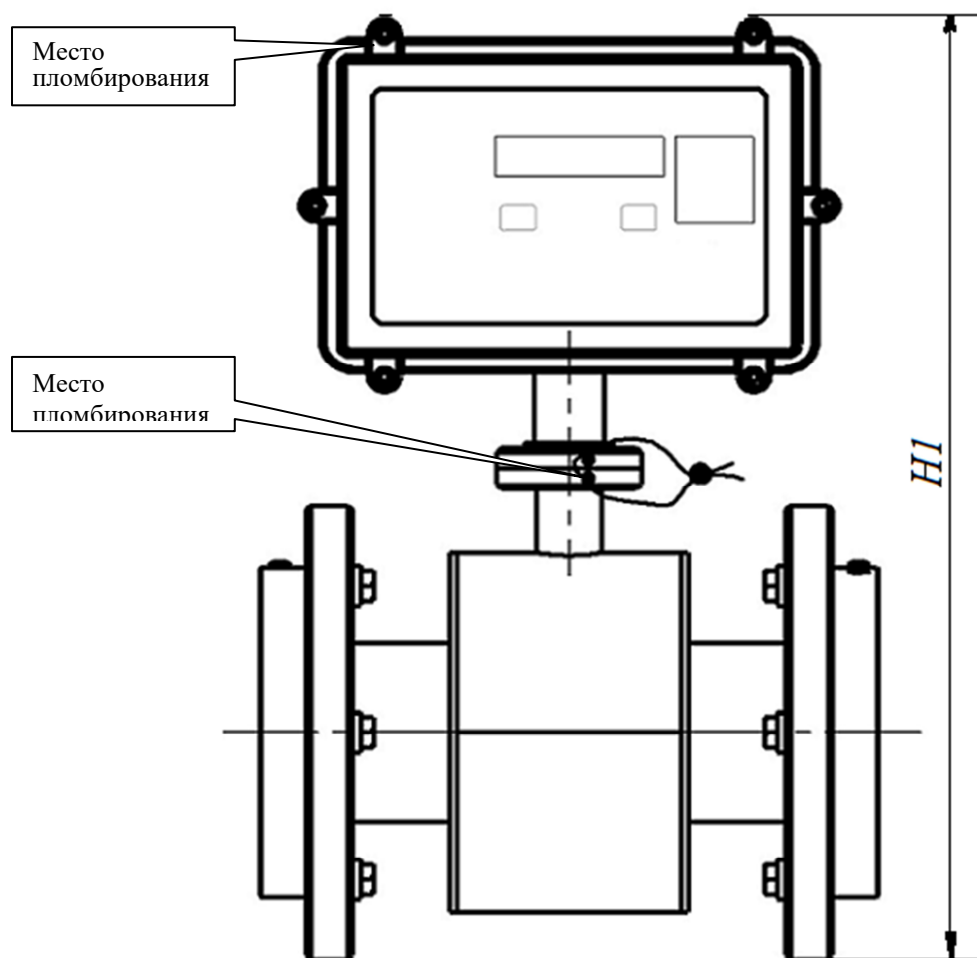
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А



DN, мм	L, мм	D, мм	D1, мм	H, мм	n	d, мм
15	150	95	65	168	4	14
20	150	105	75	173	4	14
25	150	115	85	182	4	18
32	200	135	100	207	4	18
40	200	145	110	221	4	18
50	200	160	124	230	4	18
65	200	180	145	251	4	18
80	250	195	160	270	4	18
100	250	215	180	291	8	18
125	300	245	210	328	8	18
150	300	280	240	346	8	22
200	350	335	295	382	12	22

Рисунок А2. Габаритные, установочные и присоединительные размеры расходомеров ВИРС-М фланцевого исполнения со степенью защиты IP65.

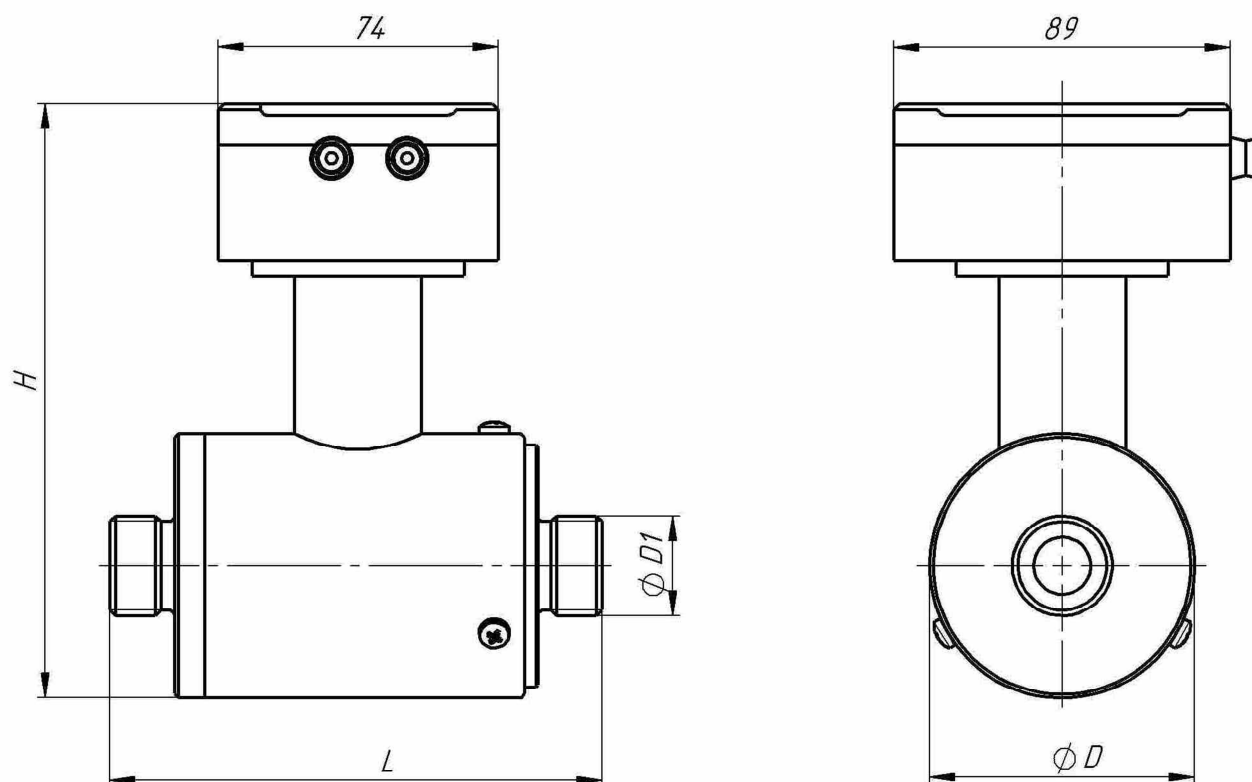
ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А



DN, мм	L, мм	D, мм	D1, мм	H1, мм	n	d, мм
15	150	95	65	168	4	14
20	150	105	75	173	4	14
25	150	115	85	182	4	18
32	200	135	100	207	4	18
40	200	145	110	221	4	18
50	200	160	124	230	4	18
65	200	180	145	251	4	18
80	250	195	160	270	4	18
100	250	215	180	291	8	18
125	300	245	210	328	8	18
150	300	280	240	346	8	22
200	350	335	295	382	12	22

Рисунок А3. Габаритные, установочные и присоединительные размеры расходомеров ВИРС-М фланцевого исполнения со степенью защиты IP67, с модулем индикации.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

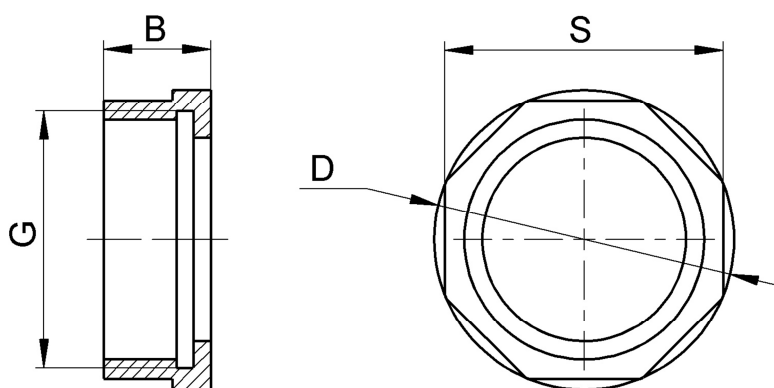


DN, мм	G"	L, мм	H, мм	D1	D, мм
15	3/4"	130	160	3/4"	70
20	1"	130	160	1"	70
25	1 1/4"	150	166	1 1/4"	75
32	1 1/2"	180	179	1 1/2"	89
40	2"	160	198	2"	100

Рисунок А4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры расходомеров ВИРС-М с резьбовым присоединением.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Гайка

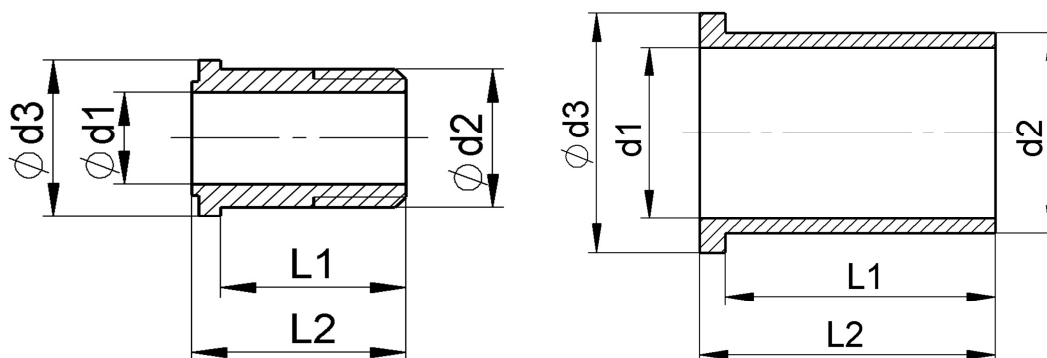


DN	Размеры, мм			
	G"	B	D	S
15	$\frac{3}{4}$	14	-	30
20	1	18	-	38
25	$1\frac{1}{4}$	25	53	49
32	$1\frac{1}{2}$	25	58	54
40	2	25	70	65

Штуцер

DN15, DN20

DN25 – DN40



DN	Размеры, мм				
	d1	d2	d3	L1	L2
15	14	G $\frac{3}{4}$	24	26	30
20	20	G1	30	43	45
25	25	29	38	24	30
32	32	36	44	24	30
40	40	47	56	63	69

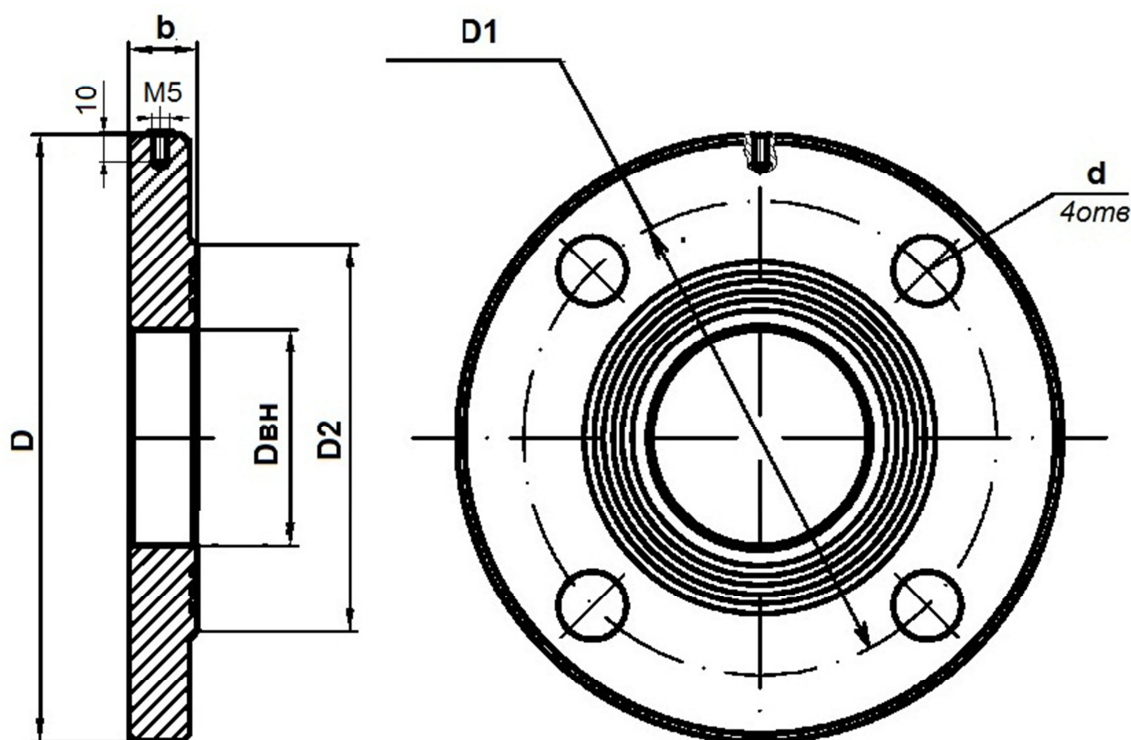
В монтажный комплект включены соответствующие прокладки.

Рисунок А5. Монтажный комплект для резьбового присоединения

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

Монтажный комплект для межфланцевого исполнения (сэндвич)

В монтажный комплект входят прямолинейные участки трубопровода соответствующего диаметра длиной 5DN и 3DN, шпильки, гайки, прокладки.



DN, мм	Размеры, мм, не более					
	D	D1	D2	Dвн	d	b
15 ¹⁾	115	85	68	23	14	16
20 ¹⁾	115	85	68	28	14	16
25	115	85	68	33	14	16
32	140	100	78	39	18	18
40	145	110	88	46	18	20
50	160	125	102	60	18	19

¹⁾ – нестандартные фланцы.

Рисунок А6. Монтажные фланцы для расходомеров межфланцевого присоединения (сэндвич).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

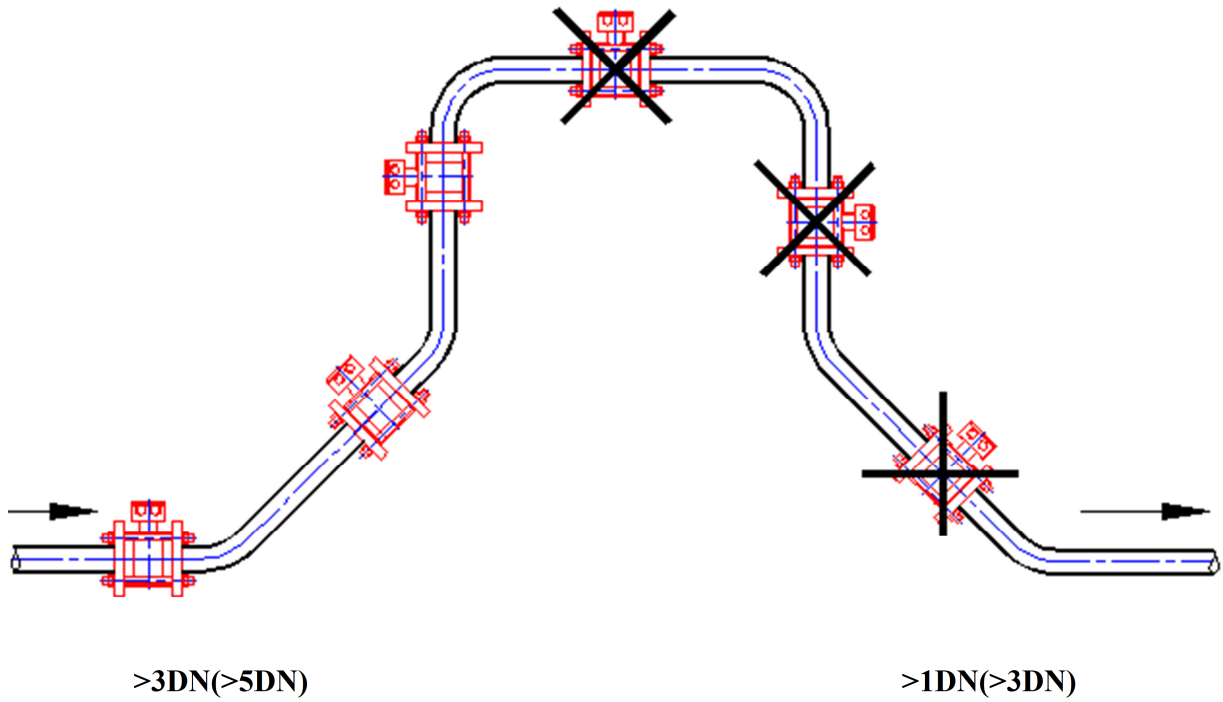


Рисунок Б1. Допустимые положения расходомера при монтаже.

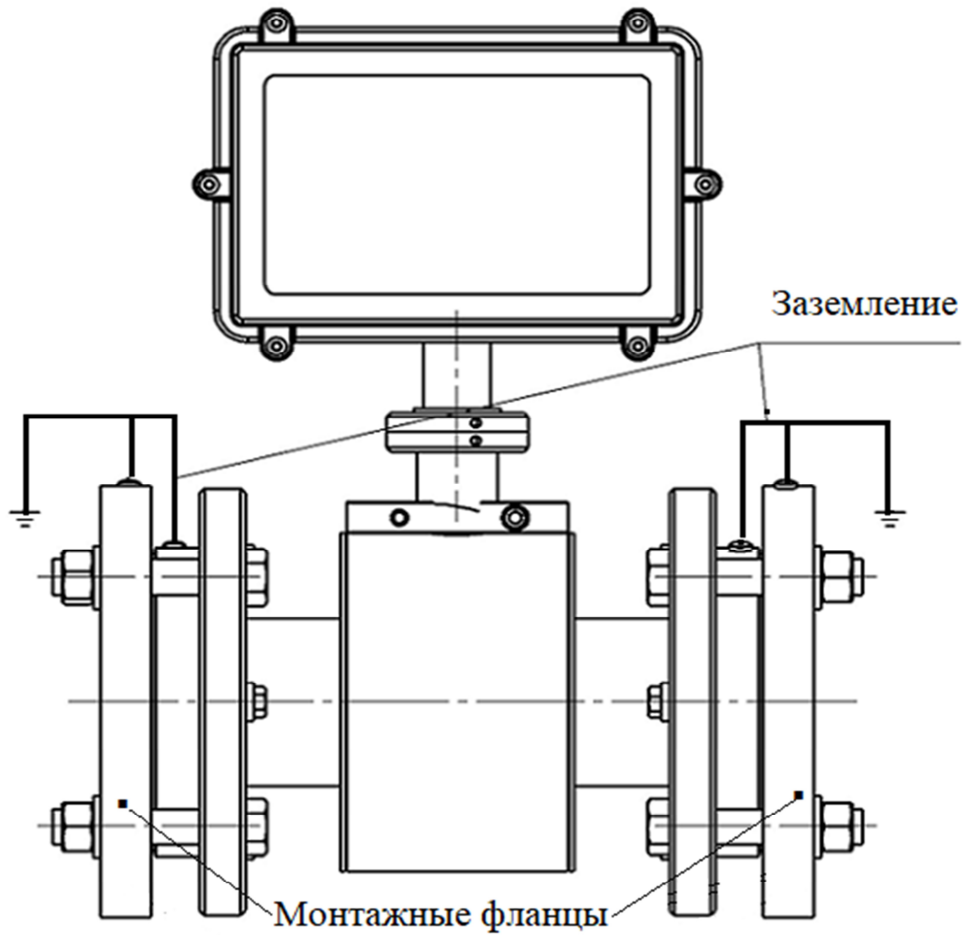


Рисунок Б2. Заземление расходомера со степенью защиты IP67.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

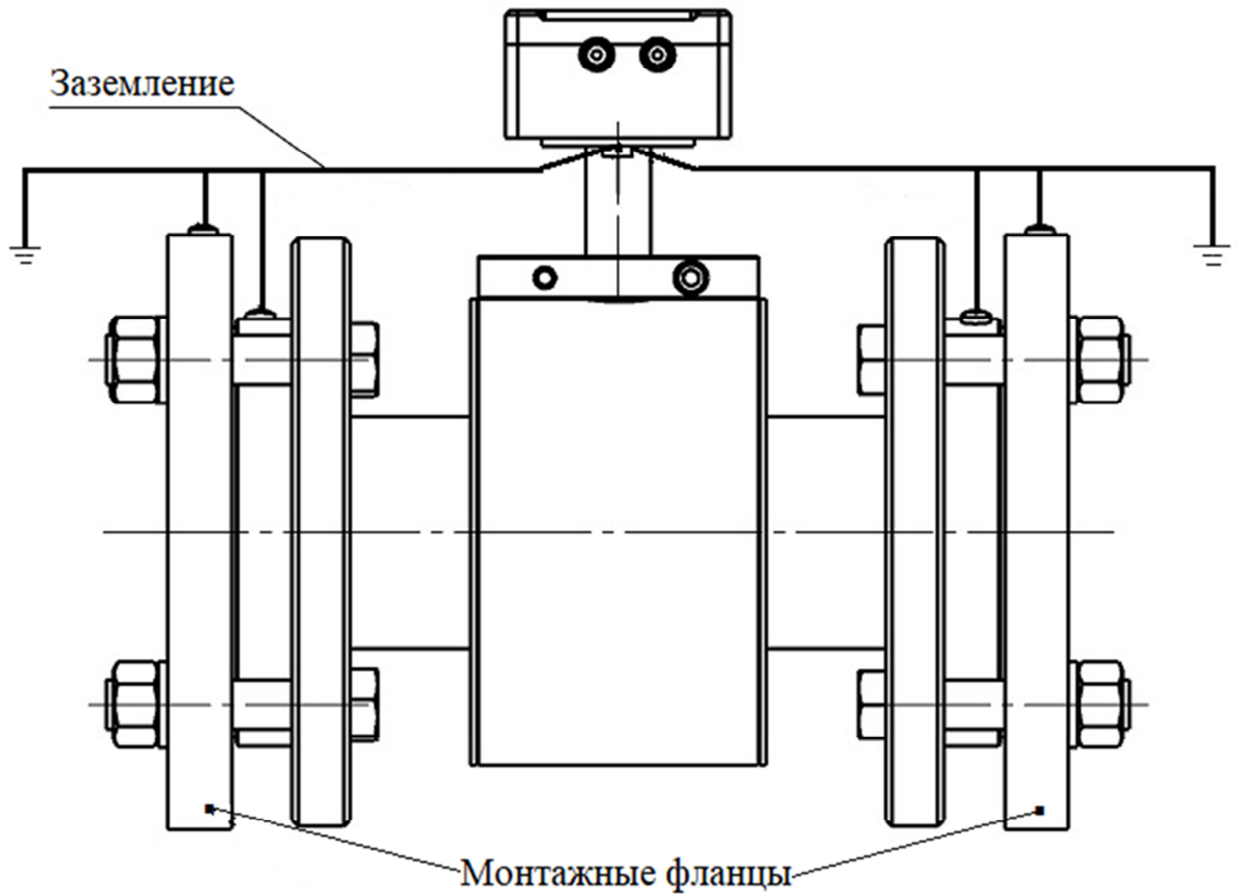


Рисунок Б3. Заземление расходомера фланцевого исполнения.

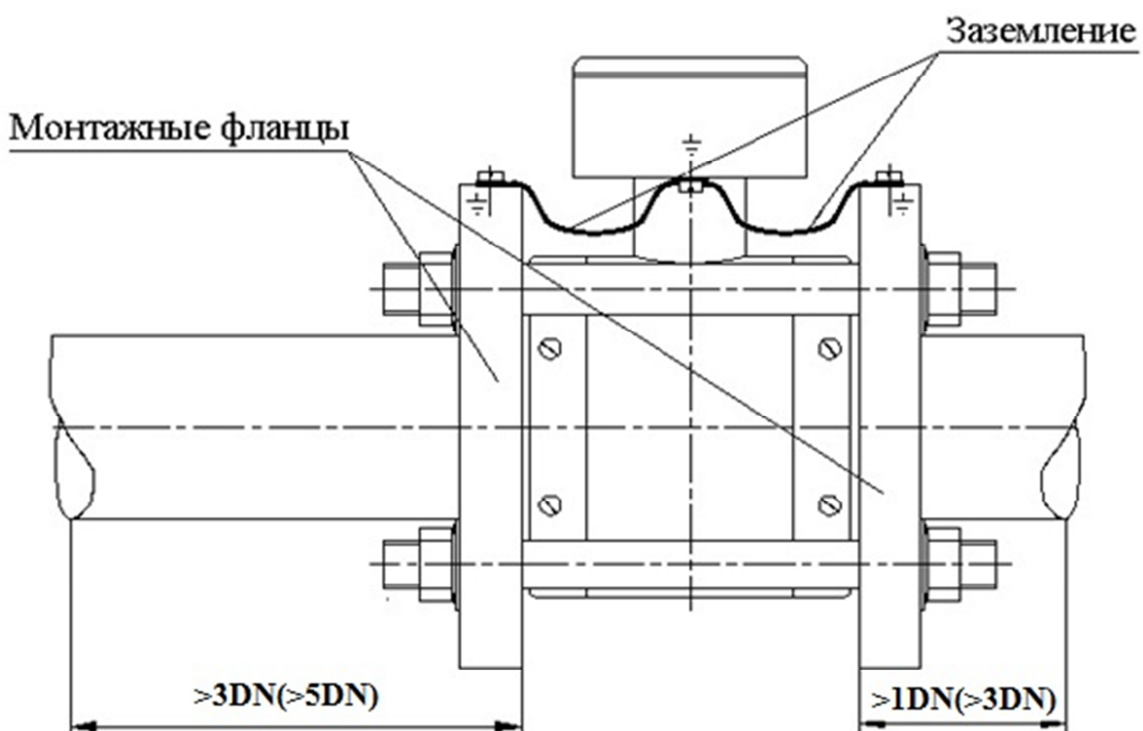


Рисунок Б4. Заземление расходомера межфланцевого исполнения.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

Требования к прямолинейным участкам для ВИРС-М серий 1000, 1000P, 2000. Значения в скобках - для серий 1100, 2100

Таблица Б.1

Тип гидравлического сопротивления	Минимальная длина прямого участка, DN	
	До	После
Полностью открытый полнопроходный шаровый кран	0	0
Диффузор и конфузор с конусностью до 8°	0	0
Отвод 2D (не более 2 отводов в одной плоскости)	3(5)	1(2)
Отвод 3D (2 и более отводов в разных плоскостях)	3(5)	1(2)
Диффузор и конфузор с конусностью 30°	3(5)	1(2)
Гильза ТС, фильтр - грязевик;	5(5)	3(3)
Открытая задвижка (не шаровая).	5(5)	3(3)
Насос, частично открытая задвижка.	10 (15)	5(5)
Клапан регулирующий, тройник (смещение потоков с $\Delta t \geq 10^\circ\text{C}$), совмещенные сопротивления	10 (15)	5(5)

Требования к прямолинейным участкам для серий 1300, 2300

Таблица Б.2

Тип гидравлического сопротивления	Минимальная длина прямого участка, DN	
	До	После
Полностью открытый полнопроходный шаровый кран	0	0
Диффузор и конфузор с конусностью до 8°	0	0
Отвод 2D (не более 2 отводов в одной	5	2
Отвод 3D (2 и более отводов в разных	5	2
Диффузор и конфузор с конусностью 30°	5	2
Гильза ТС, фильтр - грязевик;	5	2
Открытая задвижка (не шаровая).	5	2
Насос, частично открытая задвижка.	15	5
Клапан регулирующий, тройник (смещение потоков с $\Delta t \geq 10^\circ\text{C}$), совмещенные сопротивления	15	5

Продольные сварные швы электросварных труб в прямых участках местным сопротивлением не считаются.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ВНЕШНИЙ ВИД КЛЕММ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

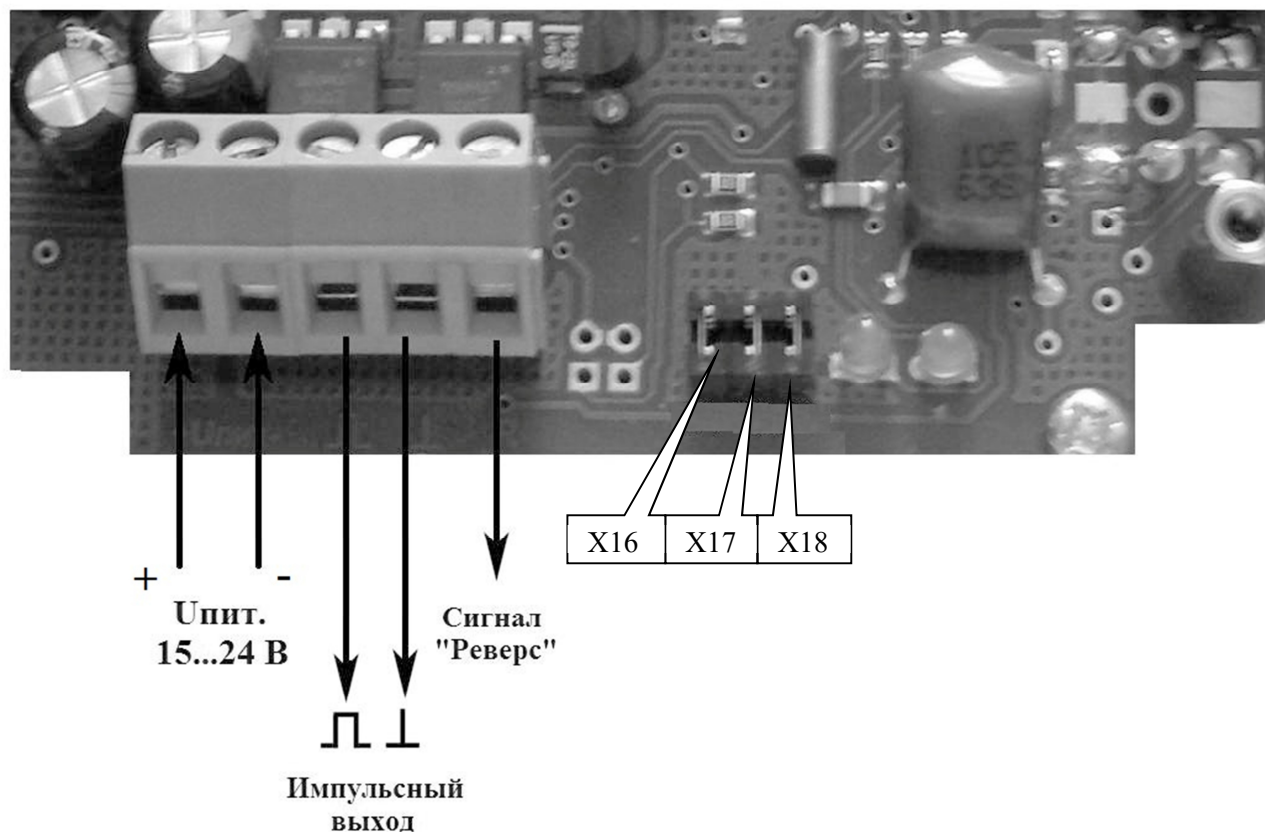


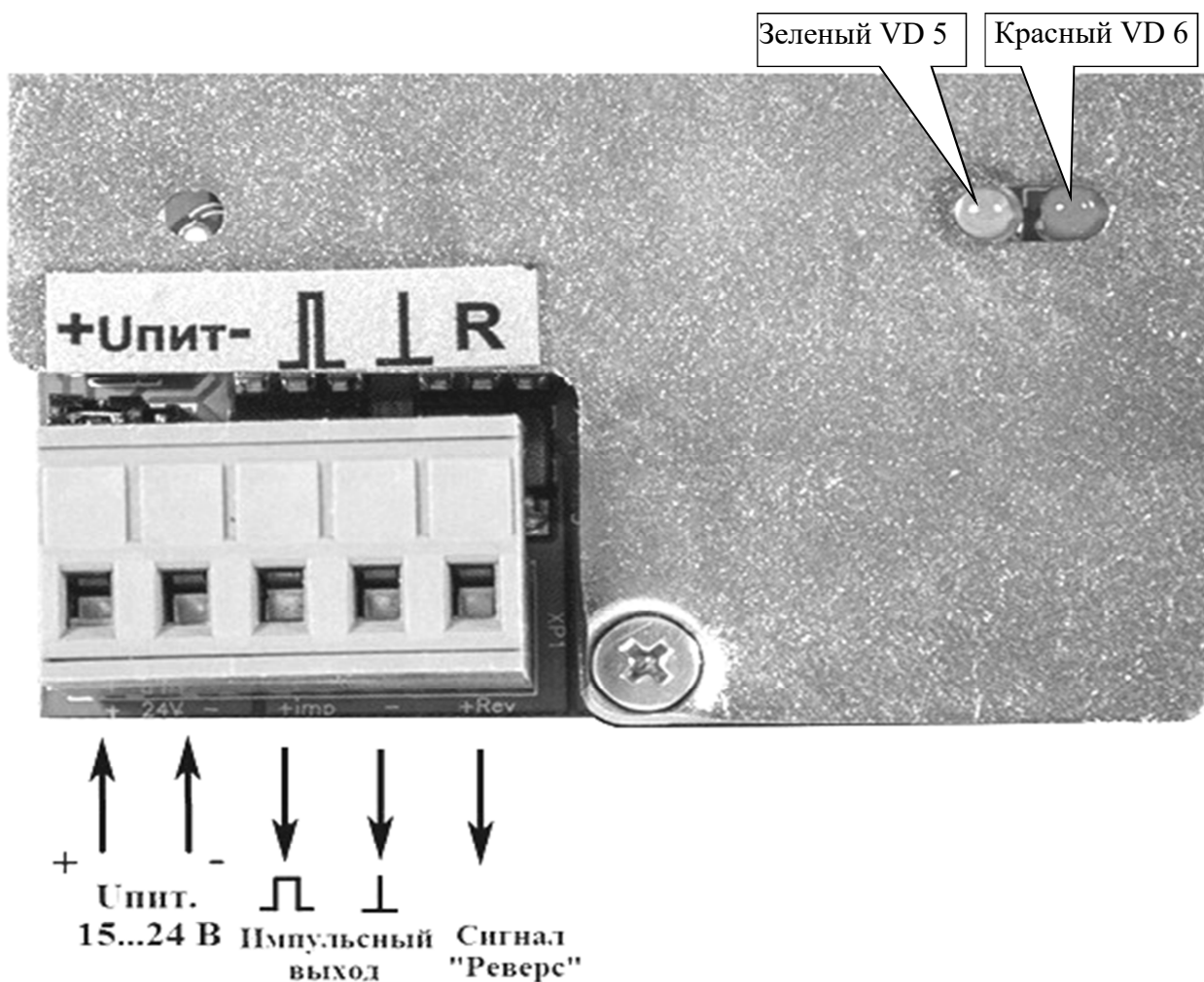
Рисунок В1. Назначение контактов клеммной колодки ВИРС-М серии 1000, 1100, 2000, 2100 выпуска до 01.10.2017 г.

Диагностическая таблица и состояния светодиодов ВИРС-М серий 1000, 1100, 2000, 2100.

Режим	Норма	Rev	Трубопровод пуст	Неисправность аналоговой части	Неисправность цифровой части
Зеленый VD5	+/-	+/-	-	-	-
Красный VD6	-	+/-	+	+	+/-
Импульсный выход	ИМП	ИМП	1	1	0
Выход «Реверс»	1	0	1	1	1
Токовый выход	4-20мА	4-20мА	4мА	2мА	2мА

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

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В



Внимание: с 01.10.2017г клеммная колодка в ВИРС-М – разъемная!

Рисунок В.2. Назначение контактов клеммной колодки ВИРС-М серии 1000, 1100, 2000, 2100 выпуска с 01.10. 2017г

Диагностическая таблица для ВИРС-М серий 1000,1100, 2000, 2100.

Режим	Норма	Rev	Трубопровод пуст	Неисправность аналоговой части	Неисправность цифровой части
Зеленый VD5	+/-	+/-	-	-	-
красный VD6	-	+/-	+	+	+/-
Импульсный выход	ИМП	ИМП	1	1	0
Выход «Реверс»	1	0	1	1	1
Токовый выход	4-20мА	4-20мА	4мА	2мА	2мА

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

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

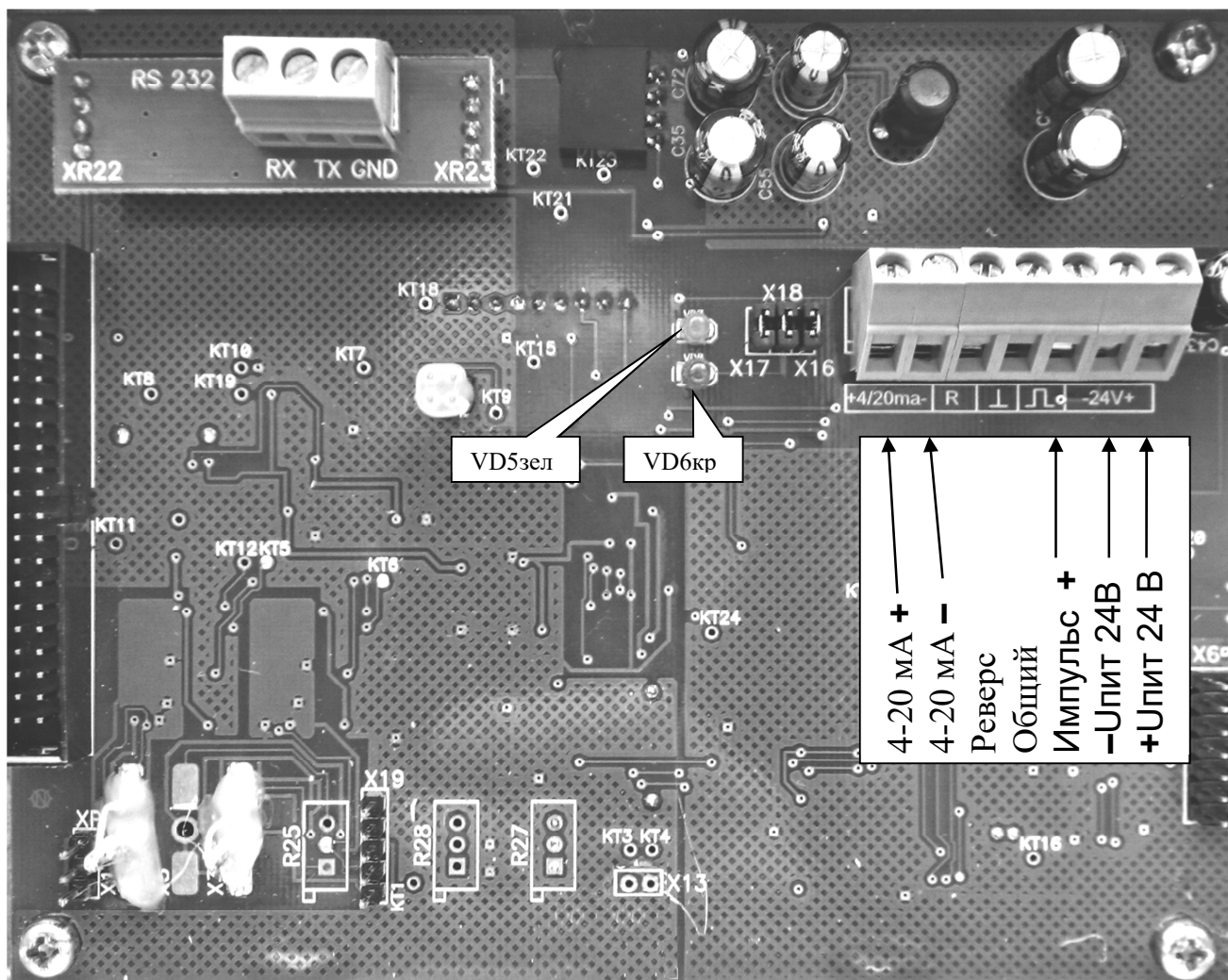


Рисунок В.3 Вид печатной платы ВИРС-М серий 1300, 2300 с клеммами внешних подключений и светодиодами диагностики.

Диагностическая таблица для ВИРС-М серии 1300, 2300.

Режим	Норма	Rev	Трубопровод пуст	Неисправность аналоговой части	Неисправность цифровой части
Зеленый VD5	+/-	+/-	-	-	-
красный VD6	-	+/-	+	+	+/-
Импульсный выход	ИМП	ИМП	1	1	0
Выход «Реверс»	1	0	1	1	1
Токовый выход	4-20мА	4-20мА	4мА	2мА	2мА

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

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

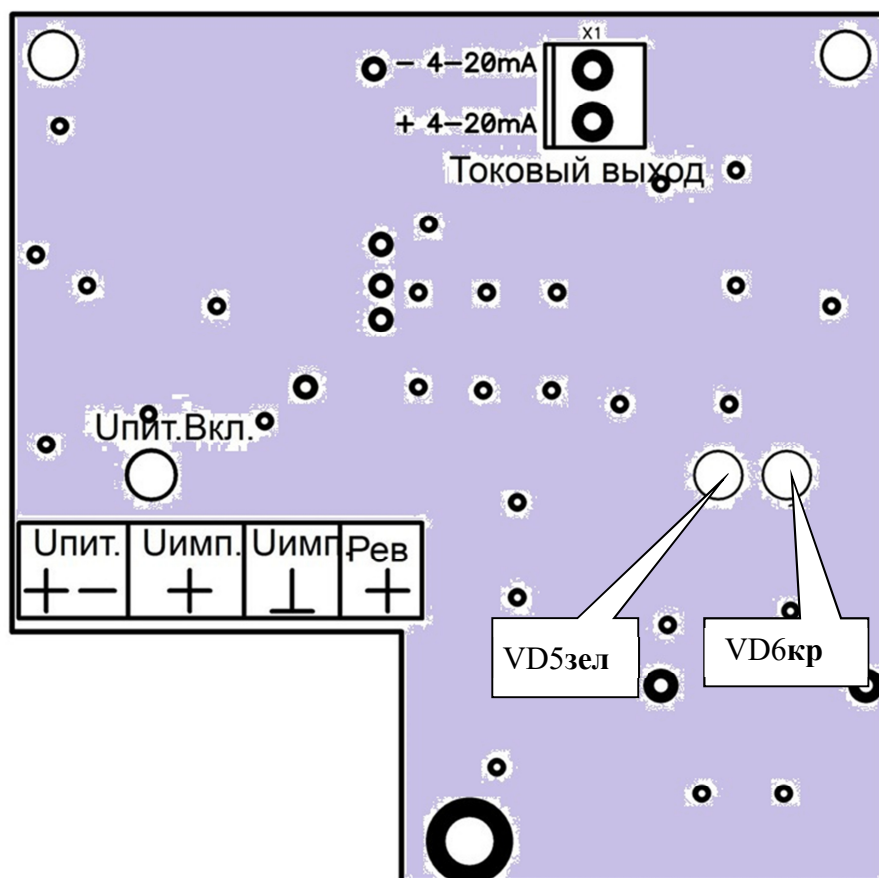


Рисунок В.4 Вид печатной платы токового выхода ВИРС-М с клеммами внешних подключений для серий 1000-2100.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Определение скорости потока жидкости и потери давления в ППР

Скорость потока жидкости при известном значении объемного расхода Q рассчитывается по формуле:

$$V [\text{м/с}] = \frac{Q [\text{м}^3/\text{ч}]}{2,826 \text{ DN}^2 [\text{мм}]} \cdot 10^3$$

Номограмма потерь давления на ППР и прямолинейных участках $3\text{DN} + 1\text{DN}$

