



ООО "ВТК Прибор"

*РАСХОДОМЕР - СЧЕТЧИК
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ*

РСЦ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
РСЦ 000 001 РЭ
версия 2

ВНИМАНИЕ!!!

Перед установкой и пуском расходомера внимательно изучите настоящее руководство и паспорт.

Обратите внимание на следующие положения:

- на правильность установки первичных преобразователей расхода;
- на правильность заземления трубопровода и составных частей прибора;
- на правильность прокладки и экранирования соединительных кабелей;
- на правильность подключения к электрической сети.

Запрещается:

- проводить сварку на трубе и фланцах первичных преобразователей;
- первичные преобразователи и измерительный блок настраиваются совместно, запрещается производить произвольную замену любой из составных частей расходомера.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.29.006.A № 69992

Срок действия до 01 июня 2023 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Расходомеры-счетчики электромагнитные РСЦ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "ВТК Прибор" (ООО "ВТК Прибор"), г. Москва

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 71286-18

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 0710-1-2017

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 июня 2018 г. № 1072

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С.Голубев



06..... 2018 г.

Серия СИ

№ 041934

Содержание

1 Описание и работа изделия	5
1.1 Условия эксплуатации	5
1.2 Технические характеристики	6
1.3 Комплект поставки	9
1.4 Устройство и принцип работы	9
1.5 Маркировка и пломбирование	10
2 Меры безопасности	10
3 Использование расходомера	11
3.1 Подготовка расходомера к использованию	11
3.2 Подготовка к работе	13
3.3 Использование расходомера	14
3.4 Последовательность выключения и демонтаж	20
4 Техническое обслуживание	20
5 Текущий ремонт	20
6 Правила хранения и транспортирования	20
Приложение А	21
Приложение Б	22
Приложение В	23
Приложение Г	26
Приложение Д	35
Приложение Е	37
Приложение Ж	38

Настоящее руководство предназначено для ознакомления пользователей с техническим описанием, условиями монтажа и эксплуатации расходомера-счетчика электромагнитного РСЦ (далее - расходомера).

1 Описание и работа изделия

1.1 Условия эксплуатации

Расходомер предназначен для непрерывного измерения прямого и реверсного расхода и суммарного объема протекающей по одному или двум трубопроводам электропроводящей невзрывоопасной жидкости с удельной проводимостью не менее 200 мкСм/м. Расходомер имеет функцию архивирования накопленного объема и времени наработки.

В качестве измеряемой жидкости может быть питьевая, теплофикационная или сточная вода, технические кислоты, щелочи, рассолы или растворы различных веществ, пульпы с мелкодисперсными неферромагнитными частицами и другие жидкости с вышеуказанной проводимостью.

Расходомер состоит (см. приложения Б, Г, Д) из электромагнитного первичного преобразователя расхода (далее – первичный преобразователь или ПП) и измерительного блока (далее - ИБ).

1.1.1 Условия эксплуатации расходомеров с измерением расхода по одному каналу.

1. Параметры измеряемой среды:

- электропроводящая жидкость с удельной электрической проводимостью не менее 200 мкСм/м;
- температура измеряемой среды от -10 до +150 °С;
- давление измеряемой среды (PN) до (не более) 2,5 МПа (до 25 bar) для стандартного исполнения. Опционально: до 1 МПа (до 10 bar), до 1,6 МПа (до 16 bar), до 4 МПа (до 40 bar), до 16 МПа (до 160 bar).

2. Нормальные условия:

- температура окружающего воздуха 20±5 °С;
- относительная влажность воздуха от 45 до 80 % при температуре +25 °С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст. (от 84 до 106,7 кПа);
- температура измеряемой среды 20±5 °С;
- источник питания напряжением от 12 до 14 В постоянного тока, мощностью не менее 4 Вт (для исполнения на 24 В источник питания напряжением от 22 до 26 В постоянного тока, мощностью не менее 9 Вт).

3. Рабочие условия измерительного блока:

- а) исполнение ИБ (приложение Б, Г) с жидкокристаллическим индикатором (исполнения Ф01 и Ф02):
 - температура окружающего воздуха от -5 до +50 °С;
 - относительная влажность воздуха не более 80% при температуре не более +35 °С без конденсации влаги;
 - атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст. (от 84 до 106,7 кПа);
 - источник питания напряжением от 12 до 14 В постоянного тока, мощностью не менее 4 Вт (для исполнения на 24 В источник питания напряжением от 22 до 26 В постоянного тока, мощностью не менее 9 Вт).
- б) исполнение ИБ (приложение Б, Г) без ЖКИ (исполнение Ф00):
 - температура окружающего воздуха от -10 до +50 °С;
 - относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре не более +35 °С без конденсации влаги;
 - атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст. (от 84 до 106,7 кПа);
 - источник питания напряжением от 12 до 14 В постоянного тока, мощностью не менее 4 Вт (для исполнения на 24 В источник питания напряжением от 22 до 26 В постоянного тока, мощностью не менее 9 Вт).

4. Рабочие условия первичного преобразователя:

- температура окружающего воздуха от -30 до +50 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре не более +35 °С без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст. (от 84 до 106,7 кПа);

5. Предельные условия транспортирования:

- температура окружающего воздуха от -50 до + 50 °С;
- относительная влажность воздуха 95±3 % при температуре +35°С с конденсацией влаги.

Примечание - Обозначение расходомера при заказе и сведения о возможных вариантах исполнения первичного преобразователя, соединительного кабеля и измерительного блока указаны в приложении Ж «Опросный лист на расходомер-счетчик РСЦ».

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Диаметр условного прохода первичного преобразователя, минимальный, переходные и наибольший расходы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значения расходов

Dy, мм	Q _{наим} , м³/ч	Q _{п1} , м³/ч	Q _{п2} , м³/ч	Q _{наиб} , м³/ч
15	0,0064	0,026	0,064	6,40
20	0,0113	0,045	0,113	11,30
25	0,0176	0,070	0,176	17,60
32	0,0290	0,116	0,290	29,00
40	0,0450	0,180	0,450	45,00
50	0,0710	0,284	0,710	71,00
65	0,1180	0,472	1,180	118,00
80	0,1810	0,724	1,810	181,00
100	0,2840	1,136	2,840	284,00
150	0,6360	2,544	6,360	636,00
200	1,1300	4,520	11,300	1130,00
250	1,7680	7,072	17,680	1768,00
300	2,5440	10,180	25,440	2544,00
400	4,5240	18,100	45,240	4524,00

где: Dy – диаметр условного прохода первичного преобразователя;
 Q_{наим} – минимальный расход;
 Q_{п1}, Q_{п2} – переходные расходы;
 Q_{наиб} – наибольший расход.

1.2.2 Пределы допускаемой основной относительной погрешности δ расходомера в зависимости от диапазона измеряемого расхода:

- $Q_{п2} \leq Q \leq Q_{наиб}$ должен составлять $\pm 1 \%$;
- $Q_{п1} \leq Q < Q_{п2}$ должен составлять $\pm 2 \%$;
- $Q_{наим} \leq Q < Q_{п1}$ должен составлять $\pm 4 \%$.

Проверка расходомеров выполняется в соответствии с методикой поверки МП 0710-1-2017

1.2.2.1 Предел допускаемой основной относительной погрешности преобразования кода тока в выходной сигнал постоянного тока δ_1 должен составлять $\pm 0,15\%$

1.2.3 Время подготовки расходомера к работе не более 30 минут. Время непрерывной работы – круглосуточно.

1.2.4 Измерительный блок расходомера имеет:

- индикатор;
- и (или) интерфейс RS485;
- и (или) выход постоянного тока от 0 до 5 мА, или от 0 до 20 мА, или от 4 до 20 мА (при измерении объемного (мгновенного) расхода жидкости), подключаемый к приборам с входным сопротивлением, соответственно не более 500 Ом, 250 Ом, 250 Ом;
- и (или) импульсный выход (оптоизолированный транзисторный ключ с допустимой нагрузкой не более 10 мА и напряжением на ключе не более 25 В) с нормированной ценой (л/имп.) (см. таблицу 2, где Dy- диаметр условного прохода первичного преобразователя).

Длительность импульса составляет:

- 100 мс при частоте следования импульсов не более 3 Гц;
- 20 мс при частоте от 3 до 30 Гц;
- 2 мс при частоте от 30 до 300 Гц;
- 200 мкс при частоте от 300 Гц до 3 кГц;
- 40 мкс при частоте от 3 до 11,3 кГц.

Таблица 2

Dy, мм	Цена импульса, л/имп.				Частота импульсов при Qнаиб, Гц			
	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Ряд 4	Ряд 1	Ряд 2	Ряд 3	Ряд 4
15	0,01	0,1	1	1	177,0	17,70	1,77	1,77
20	0,10	1,0	10	2	31,0	3,10	0,31	1,57
25				3	49,0	4,90	0,49	2,44
32					80,0	8,00	0,80	2,69
40				4	126,0	12,60	1,26	3,13
50				7	196,0	19,60	1,96	2,82
65	1,00	10,0	100	12	33,0	3,30	0,33	2,73
80				18	50,0	5,00	0,50	2,79
100				30	79,0	7,90	0,79	2,63
150				70	177,0	17,70	1,77	2,52
200	10,00	100,0	1000	120	31,0	3,10	0,31	2,62
250				210	48,9	4,89	0,48	2,32
300				300	71,0	7,10	0,71	2,36
400				450	126,0	12,60	1,26	2,79

Расходомер может выводить на индикатор измерительного блока и (или) через интерфейс RS485, и (или) через токовый выход, и (или) через импульсный выход на внешние устройства данные, которые указаны в таблице 3.

Таблица 3

Параметры	На индикатор	Через интерфейс RS-485 (MODBUS, DCON, TERMINAL)	Через токовый выход	Через импульсный выход
объем жидкости, V (м ³ , л)	+	+		+
часовой архив, Vч	+	+		
дополнительный счетчик с возможностью обнуления, VD (м ³ , л)	+	+		
время наработки, t (часы, минуты)	+	+		
объемный (мгновенный) прямой расход жидкости, Q (м ³ /ч; л/мин; %)	+	+	+	+
объемный (мгновенный) реверсный расход жидкости, Q (м ³ /ч; л/мин; %) с указанием обратного направления потока (знак "минус")	+	+		+
максимальный расход по токовому выходу Qmx (м ³ /ч)	+	+		
минимальный расход по токовому выходу Qmn (м ³ /ч)	+	+		
диапазон выходного тока, I (мА)	+	+		
вес импульса, ps (л/имп)	+	+		
диаметр условного прохода, Dy (мм)	+	+		
адрес в сети RS485	+	+		
коэффициент демпфирования (сглаживания) показаний мгновенного расхода τ , (не более 100)	+	+		
серийный номер измерительного блока, серийный номер первичного преобразователя	+	+		

1.2.5 Расходомер формирует архив накопленного объема и времени наработки. Интервал записи значений в архив может быть настроен в диапазоне от 30 до 86400 сек. (по умолчанию 3600 сек.) Глубина архива составляет 27264 записей, что при интервале архивации 3600 сек. соответствует приблизительно 36 мес.

1.2.6 Расходомер имеет функцию масштабирования шкалы расхода по токовому выходу.

Верхний (Qmx) и нижний (Qmn) пределы расхода по токовому выходу могут быть установлены от 0 до 9999.99 м³/ч. Максимальный и минимальный токи, настраиваются от 0 до 24 мА.

1.2.7 Расходомер имеет функцию демпфирования (сглаживания) показаний расхода. Коэффициент демпфирования Кд может быть установлен в пределах от 0 до 100. При Кд = 0 демпфирование отключено (таблица 4).

Таблица 4

Кд	Время увеличения расхода (сек)		
	от 0 до 90%	от 0 до 99%	от 0 до 100%
1	3	7	10
2	6	12	22
3	9	16	30
4	11	21	38
5	13	26	46
6	16	31	55
7	18	35	66

1.2.8 Расходомер обеспечивает при перерывах в электропитании сохранение информации о времени наработки и объеме жидкости, данных архива.

1.2.9 Габаритные и присоединительные размеры измерительного блока указаны на рисунках Г.1-Г.6 (приложение Г).

1.2.10 Габаритные и присоединительные размеры, масса первичного преобразователя указаны на рисунках В.1-В.7 (приложение В).

1.2.11 Схемы распайки соединительных кабелей приведены на рисунках в приложение Д.

1.2.12 Степень защиты оболочек составных частей расходомера – по ГОСТ 14254.

1). Первичный преобразователь:

- пыленепроницаемое и защищенное от воздействия водяной струи IP65;
- пыленепроницаемое и защищенное от вредного воздействия в результате длительного погружения в воду IP68 (по отдельному заказу);

2). Измерительный блок:

- пыленепроницаемое и защищенное от воздействия водяной струи IP65;
- пыленепроницаемое и защищенное от вредного воздействия в результате длительного погружения в воду IP68 (по отдельному заказу для исполнения измерительного блока Ф00/КП/Б).

1.2.13 Время непрерывной работы – круглосуточно.

1.2.14 Полный средний срок службы 12 лет.

1.2.15 Среднее время наработки на отказ 100000 часов.

1.3 Комплект поставки

Комплект поставки должен соответствовать указанному в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Состав изделия			
Первичный преобразователь расхода электромагнитный	ПП	1 шт.	В соответствии с заказом
Блок измерительный	ИБ	1 шт.	В соответствии с заказом
Кабель		1 шт.	В соответствии с заказом
Блок питания	Бп	1 шт.	В соответствии с заказом
Документация			
Паспорт	РСЦ 000 001 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	РСЦ 000 001 РЭ	1 экз.	

1.4 Устройство и принцип работы

Принцип работы расходомера основан на законе Фарадея – законе электромагнитной индукции, согласно которому в проводнике (жидкости), движущемся через магнитное поле, создается напряжение, пропорциональное его скорости. При неизменном измерительном сечении это напряжение прямо пропорционально расходу жидкости. Расходомер состоит из первичного преобразователя, установленного на трубопроводе с измеряемой жидкостью, и измерительного блока, служащего для преобразования сигнала, получаемого с первичного преобразователя, отображения и хранения данных.

Первичный преобразователь состоит из корпуса с магнитной системой, внутри которого расположена немагнитная труба. Внутренняя поверхность трубы футерована изоляционным материалом.

Электроды расположены в среднем сечении трубы диаметрально противоположно друг другу и изолированы от трубы. Расположение третьего заземляющего электрода (при исполнении ПП с третьим электродом – ЭЗ) находится в нижней точке трубы ПП в плоскости основных электродов.

На верхней поверхности корпуса установлен соединитель для связи с измерительным блоком.

Подсоединение первичного преобразователя к трубопроводу может быть фланцевым, типа «сэндвич» или резьбовым.

Измерительный блок представляет совокупность электронных плат с расположенными на них клеммниками, радиоэлементами, элементами управления и индикации, размещенными в металлическом или пластиковом корпусе с возможностью крепления на стену или на ПП. На нижней или боковых поверхностях корпуса измерительного блока расположены кабельные входы для прокладки кабелей, которые соединяют ИБ с первичным преобразователем и внешними устройствами.

Измерительный блок может иметь в любом сочетании:

- индикатор и функциональные кнопки, расположенные на лицевой панели корпуса;
- интерфейс RS-485;
- выход постоянного тока от 0 до 5 мА или от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА;
- импульсный выход с нормированной ценой импульса (л/имп).

В программируемую память измерительного блока заносятся установочные параметры и служебная информация.

1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка первичного преобразователя должна содержать:

- номер первичного преобразователя;
- максимальное значение температуры измеряемой среды;
- номинальное давление измеряемой среды;
- знаки заземления;
- стрелку, указывающую направление движения жидкости.

Маркировка измерительного блока должна содержать:

- товарный знак и/или название фирмы–изготовителя;
- знак Госреестра;
- тип расходомера;
- номер расходомера;
- номер первичного преобразователя;
- диаметр условного прохода первичного преобразователя;
- значение наибольшего расхода $Q_{наиб}$ (м³/ч);
- исполнение оболочки по ГОСТ 14254;
- параметры электропитания;
- надпись "Сделано в России".

Маркировка расположена на боковой поверхности измерительного блока.

После проведения поверки расходомера на боковую поверхность измерительного блока наносится знак поверки.

После выполнения монтажных и подготовительных работ на объекте, при необходимости, расходомеры должны быть опломбированы представителями органов надзора. Опломбирование выполняется через отверстия в корпусе и крышке измерительного блока расходомера.

ВНИМАНИЕ! В случае вскрытия корпуса первичного преобразователя изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

2 Меры безопасности

2.1 При монтаже и эксплуатации расходомера источниками опасности могут быть электрический ток, а также жидкость, находящаяся под давлением до 4 МПа при температуре до плюс 150°C, поэтому к работе по монтажу и обслуживанию расходомера должны допускаться лица, прошедшие технический инструктаж, изучившие эксплуатационную документацию и имеющие допуск к самостоятельной работе на электроустановках до 1000 В и установках, находящихся под давлением.

2.2 Присоединение и отсоединение составных частей производить при отключенном электрическом питании.

2.3 Не допускается устранять монтажные дефекты первичного преобразователя, не убедившись в отсутствии давления в трубопроводе.

2.4 Расходомеры должны работать при полном заполнении первичного преобразователя. При сливе воды следует отключить расходомер от сети.

3 Использование расходомера

3.1 Подготовка расходомера к использованию

3.1.1 Распаковка

При получении расходомера необходимо проверить сохранность тары и комплектность расходомера.

В зимнее время не распакованные приборы необходимо выдержать не менее 24 часов в отапливаемом помещении до вскрытия тары.

К монтажу допускаются расходомеры, не имеющие внешних повреждений и нарушения отсисков клеем.

При монтаже, а также после ремонта и поверки расходомера рекомендуется **проверить соответствие номеров, указанных в паспорте, используемых первичного преобразователя и измерительного блока**, так как они не являются взаимозаменяемыми с другими аналогичными блоками.

На первичном преобразователе могут быть установлены транспортные фланцы. Указанные фланцы снять непосредственно перед установкой и сохранять для последующего хранения и транспортирования.

3.1.2 Монтаж первичного преобразователя

В случае измерения **агрессивной среды (монтаж первичного преобразователя расхода на трубопровод, выполненный из электрически непроводящего материала)**, необходимо использовать первичный преобразователь **с тремя электродами** (приложение Ж).

При монтаже первичный преобразователь может быть установлен на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе (см. рисунок В.8, приложение В). При этом необходимо, чтобы весь объем трубы первичного преобразователя расходомера был постоянно заполнен измеряемой жидкостью, электроды должны находиться в горизонтальной плоскости.

При монтаже первичного преобразователя в разрыв трубопровода необходимо обеспечить прямолинейные участки трубы в направлении по стрелке на первичном преобразователе, совпадающем с направлением движения жидкости в трубопроводе длиной не менее **пяти диаметров До и трех диаметров После** первичного преобразователя для обеспечения предела допускаемой основной относительной погрешности **δ расходомера $\pm 1\%$** .

Диаметр условного прохода первичного преобразователя должен быть равен или меньше диаметра трубопровода. Монтаж первичного преобразователя на трубопровод с диаметром большего размера допускается только через конусные переходы с конусностью не более 30° (уклон 15°) (см. рисунок В.10, приложение В).

Запрещается производить установку первичного преобразователя с диаметром большим, чем у трубопровода, на который он устанавливается.

В случае горизонтального или наклонного способа установки (см. рисунок В.8, приложение В) рекомендуется помещать первичный преобразователь в наиболее низкой части трубопровода, где сечение трубы первичного преобразователя всегда будет заполнено жидкостью.

При перекачивании вспенивающихся жидкостей рекомендуется установка первичного преобразователя **до насоса**, а также установка воздухоотделителя **перед** первичным преобразователем.

Во всех случаях при монтаже первичного преобразователя следует обеспечить возможность надежного перекрытия потока при заполненной жидкостью трубе для проверки нуля расходомера.

Примеры установки первичного преобразователя показаны на рисунках В.8 (приложение В). Для монтажа фланцевого первичного преобразователя или типа «сэндвич», необходимо к торцам трубопровода приварить монтажные фланцы. Монтажные фланцы должны быть соосны и параллельны друг другу (допуски приведены в таблице 6).

ВНИМАНИЕ! При приварке монтажных фланцев не допускается использовать первичный преобразователь в качестве проставки. Чертежи рекомендуемых проставок приведены на рисунке В.7 (приложение В).

Затяжку крепежных гаек на фланцах производить поочередно по диаметрально противоположным парам. При этом необходимо избегать применения чрезмерных усилий во избежание излишней деформации отбортованной на фланец футеровки первичного преобразователя.

Рекомендуемый момент силы закручивания гаек в зависимости от исполнения первичного преобразователя приведен в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр условного прохода ПП, мм	15-32	40-65	80,100	150	200,250	300	400
Допуск параллельности фланцев, мм	0,7	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,5
Допуск соосности фланцев, мм	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,5	1,5
Момент силы закручивания гаек, Н·м	20,0	35,0	60,0	100,0	150,0	150,0	160,0

Учитывая текучесть материала футеровки, затяжку повторить через 24 часа.

Для того чтобы в разрыв трубопровода вмонтировать первичный преобразователь с резьбовым подсоединением к трубопроводу, необходимо, на концах труб нарезать соответствующую резьбу или к концам трубопровода приварить резьбовые патрубки. Обеспечить заземление первичного преобразователя в соответствии с рисунком В.10 (приложение В).

3.1.3 Монтаж измерительного блока с креплением на стену

Измерительный блок необходимо установить в месте удобном для монтажа и демонтажа.

Измерительный блок крепится на стену через DIN-рейку и клипсы.

Измерительный блок и кабель должны быть защищены от возможных механических повреждений и попадания влаги. На месте установки измерительного блока не должно быть вибрации и тряски.

3.1.4 Установка измерительного блока с креплением на ПП

Измерительный блок должен быть защищен от возможных механических повреждений и попадания влаги.

В случае неудобного расположения лицевой панели измерительного блока (исполнение Б), открутить два винта крепления измерительного блока к стойке ПП и, не отсоединяя разъемы, повернуть измерительный блок на 180° и закрутить винты крепления.

Исполнение с вертикальным (поворотным) расположением измерительного блока (С) допускает вращение на 280° от упора до упора.

3.1.5 Прокладка линий связи

3.1.5.1 Соединение измерительного блока с первичным преобразователем производить соединительным кабелем, схема приведена на рисунках приложения Д.

3.1.5.2 Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механического нарушения изоляции проводов желательно размещение всех кабелей в стальных заземленных трубах или металлорукавах. При этом заземление труб или металлорукавов должно быть в одной точке, максимально приближенной к измерительному блоку. Данное заземление является **необходимым** для нормальной работы прибора и не является «защитным». Сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом.

3.1.5.3 В зданиях, где нет мощных потребителей электроэнергии, создающих большой уровень помех в электросети, допускается прокладка кабелей в пластмассовых гофрированных трубах или в пластмассовых коробах с соблюдением правил электробезопасности. Не допускается прокладка сигнальных линий ближе 30 см к силовым кабелям. В тех местах, где линии связи расходомера с первичным преобразователем пересекают силовые линии, необходимо располагать их таким образом, чтобы они составляли угол 90° с кабелями силовой линии.

3.1.5.4 Рекомендуемые марки соединительных проводов приведены на рисунке Д.3 приложения Д.

ВНИМАНИЕ! Если первичный преобразователь изготовлен с клеммной коробкой, тогда перед монтажом для надёжного контакта и во избежание замыкания проводов, идущих к соседним клеммам, все концы многожильных проводов и экранированные оплётки должны быть облужены. Облуживание должно производиться только при полностью отключенном питании расходомера.

3.1.5.5 Если длина соединительного кабеля составляет больше 20 метров необходимо разместить сигнальный кабель цепи электродов и кабель питания катушек первичного преобразователя отдельно друг от друга в заземленных стальных трубах или металлорукавах.

3.1.5.6 Вблизи места установки первичного преобразователя, измерительного блока и прокладки сигнальных кабелей не должно быть других кабелей и устройств, создающих электромагнитные поля напряженностью более 400 А/м постоянного тока и 40 А/м частотой 50 Гц. Не допускается также наращивание (удлинение) линий связи таким образом, что в месте стыка становится возможным появление электрических утечек или окисление контактов, образование паразитного контура наводок или воздействия на контакты внешней среды (влаги, вибрация и прочее).

3.2 Подготовка к работе

3.2.1 Проверить наличие заземления первичного преобразователя в соответствии с рисунком В.10(прилож. В).

3.2.2 Проверить герметичность соединения первичного преобразователя с трубопроводом пробной подачи жидкости под рабочим давлением. Течь и просачивание жидкости не допускаются.

3.2.3 Подключить прибор к электрической сети или блоку питания.

ВНИМАНИЕ! Для обеспечения нормальной работы прибор рекомендуется подключать к сети, к которой не подключено силовое оборудование.

В случае подключения прибора к сети питания силового оборудования, обязательно выполнять подключение через сетевой фильтр или стабилизатор сетевого напряжения, или блок бесперебойного питания. Рекомендуемые схемы приведены на рисунках Е.1, Е.2 (приложение Е).

3.2.4 Включить питание расходомера и убедиться, что на индикаторе кратковременно появилась надпись с названием, заводским номером и версией программы расходомера. Затем устанавливается тот параметр, который отображался до отключения питания.

3.2.5 Нажатием кнопок ▲ и ▼ при нажатой кнопке ◀ на передней панели измерительного блока убедиться, что на индикатор последовательно выводится информация о пунктах меню в соответствии с таблицей 7. Перемещение по выбранному пункту осуществляется кнопками ▲ и ▼.

Таблица 7 – Описание пунктов главного меню расходомера

№	Пункт меню	Назначение
1	Объем	Просмотр накопленных прибором объемов, работа с дополнительным счётчиком.
2	Расход	Просмотр текущего расхода измеряемой жидкости.
3	Скорость потока	Просмотр текущей скорости потока измеряемой жидкости.
4	Дата/время	Просмотр и настройка даты и времени, просмотр времени наработки прибора.
5	Связь	Просмотр и настройка параметров связи.
6	Калибр	Просмотр и настройка калибровочных коэффициентов.
7	Токовый выход*	Просмотр и настройка параметров токового выхода.
8	Импульсный выход*	Просмотр и настройка параметров импульсного выхода.
9	Прибор	Просмотр и настройка параметров прибора, ввод пароля.
10	Архив*	Просмотр архива.
11	Цикл	Включение режима циклического просмотра.

* - данные пункты отсутствуют в меню, если прибор не имеет соответствующих опций.

При правильном монтаже первичного преобразователя и направлении потока жидкости показания расхода должны быть положительны. Если поток жидкости в трубопроводе реверсивный, то перед значением расхода будет стоять знак минус.

Примечание – Если настройка расходомера не предусматривает его работу в реверсивном режиме, то при обратном потоке жидкости показания расхода будут равны 0 и накопление значений реверсивного объема производиться не будет.

3.3 Использование расходомера

3.3.1. Структура главного меню расходомера

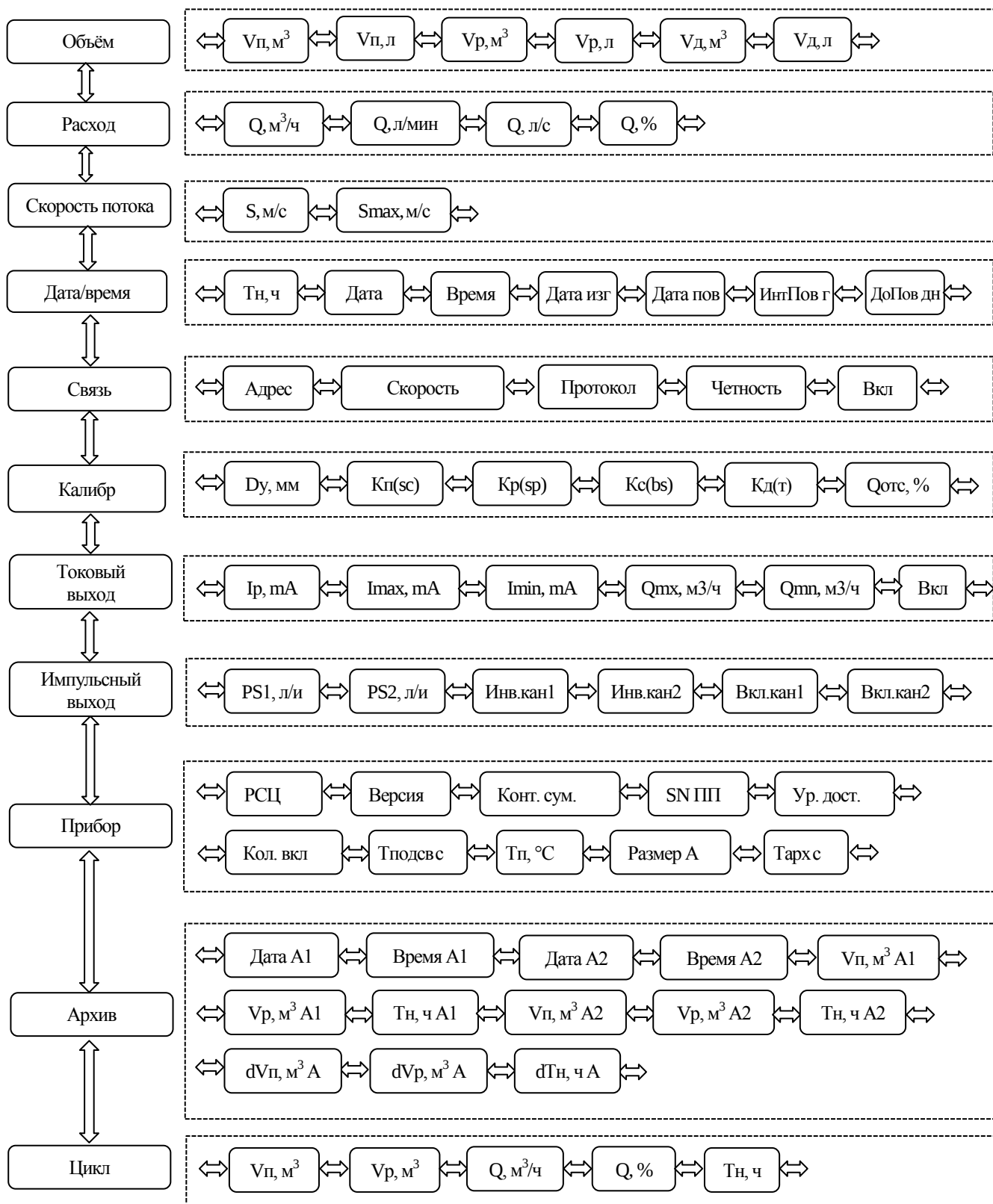


Рисунок 2 - Структура главного меню расходомера

3.3.2 Ввод пароля.

Выбрать пункт меню «Прибор». В этом пункте кнопками выбрать параметр «Ур.дост.», нажать и удерживать кнопку ► около 3 сек. Появится надпись «Пароль» и курсор. Кнопками ▲ и ▼ выбирается символ пароля, ► переход к вводу следующего символа. Чтобы ввести набранный пароль, необходимо переместить курсор вправо до конца кнопкой ►. При неправильно введённом пароле, следующий ввод доступен через 30 сек.

Уровень доступа «Просмотр» (при включении прибора) без пароля.

Уровень доступа «Админ.» пароль **1!**

Уровень доступа «Метролог» пароль **Metр010g**

Уровень доступа сбрасывается до уровня «Просмотр», если кнопки не нажимались 10 мин.

3.3.3. Описание меню «Объём», работа с дополнительным счётчиком.

Таблица 8 – Описание меню «Объём»

ЖКИ	Описание
Vп мЗ	Накопленный объём в прямом направлении, в м ³ .
Vп л	Накопленный объём в прямом направлении, в литрах.
Vр мЗ	Накопленный объём в обратном направлении, в м ³ .
Vр л	Накопленный объём в обратном направлении, в литрах.
Vд мЗ	Накопленный объём дополнительного счётчика, в м ³ .
Vд л	Накопленный объём дополнительного счётчика, в литрах.

Перемещение по выбранному меню осуществляется кнопками ▲ и ▼.

Максимальный накопленный объём, который может быть зафиксирован прибором, равен 9 999 999.9999 м³/ч., далее счётчик обнуляется. Накопленный объём в обратном направлении, отображается со знаком минус.

Для запуска дополнительного счётчика, необходимо перейти в режим Vд и нажать кнопку ►, после чего надпись «Vд» мигает и счётчик начнёт увеличивать свои показания (при наличии расхода измеряемой жидкости). Для остановки подсчёта следует повторно нажать кнопку ►, для сброса накопленных данных, одновременно нажать ◀ и ►.

3.3.4. Описание меню «Расход»

Таблица 9 – Описание меню «Расход»

ЖКИ	Описание
Q мЗ/ч	Объёмный (мгновенный) расход в м ³ /ч.
Q л/мин	Объёмный (мгновенный) расход в л/мин.
Q л/с	Объёмный (мгновенный) расход в л/с.
Q %	Объёмный (мгновенный) расход в % от Qнаиб (таблица 1).

Перемещение по выбранному пункту осуществляется кнопками ▲ и ▼.

Если поток жидкости в трубопроводе реверсивный, то перед значением расхода будет стоять знак минус.

3.3.5. Описание меню «Скорость потока»

Таблица 10 – Описание меню «Скорость потока»

ЖКИ	Описание
S м/с	Текущая скорость потока измеряемой жидкости в м/с.
Smax м/с	Максимальная скорость потока в м/с.

3.3.6. – Описание меню «Дата/время»

Таблица 11 – Описание меню «Дата/время»

ЖКИ	Описание
Тн ч	Время наработки прибора (часы : минуты).
Дата	Текущая дата прибора.
Время	Текущее время прибора.
Дата изг	Дата изготовления прибора.
Дата пов	Дата поверки прибора.
ИнтПов г	Межповерочный интервал, в годах.
ДоПов дн	Количество дней, оставшееся до следующей поверки прибора.

Для изменения дата и времени, необходим уровень доступа «Админ». Удержание кнопки ► вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ изменение выбранного числа, кратковременное нажатие ► переход к следующему числу.

3.3.7. Описание меню «Связь»

Таблица 12 – Описание меню «Связь»

ЖКИ	Описание
Адрес	Сетевой адрес расходомера в сети RS485 (0-31).
Скор.обм	Установленная скорость передачи данных.
Протокол	Установленный протокол обмена данными с внешними устройствами (Все, TERMINAL, MODBUS, DCON).
Чётность	Проверка чётности (Четная/Нечётная/Нет)
Вкл.	Включение или выключение приёмопередатчика.

Для изменения параметров, необходим уровень доступа «Админ». Удержание кнопки ► – вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ – изменение выбранного параметра, кратковременное нажатие ► – применение выбранного параметра.

3.3.8. Описание меню «Калибр»

Таблица 13 – Описание меню «Калибр»

ЖКИ	Описание
Ду мм	Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм.
Кп(sc)	Калибровочный коэффициент (настраивается при поверке).
Кр(sp)	Калибровочный коэффициент (настраивается при поверке).
Кс(bs)	Калибровочный коэффициент (настраивается при поверке).
Кд(т)	Коэффициент демпфирования (сглаживания) показаний расхода.
Qотс %	Отсечка минимального расхода в % от Qнаиб (таблица 1).

Для изменения параметров Ду, Кп, Кр, Кс., необходим уровень доступа «Метролог», и замкнутая перемычка «Калибровка».

Для изменения параметров Кд и Qотс., необходим уровень доступа «Админ» или «Метролог». Удержание кнопки ► – вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ – изменение выбранного параметра, кратковременное нажатие ► – применение выбранного параметра.

3.3.9. Описание меню «Токовый выход»

Таблица 14 – Описание меню «Токовый выход»

ЖКИ	Описание
Ip мА	Рассчитанное значение тока при текущем мгновенном расходе.
Imax мА	Максимальный выходной ток токового выхода.
Imin мА	Минимальный выходной ток токового выхода.
Qmx м3/ч	Значение расхода, при котором ток максимальный.
Qmn м3/ч	Значение расхода, при котором ток минимальный.
Вкл.	Включение или выключение токового выхода.

Для включения/отключения токового выхода необходимо при замкнутой переключке «Калибр.», в режиме «Админ» или «Метролог» выбрать соответствующий пункт, затем нажать и удерживать кнопку ► более 3 сек.

Для изменения параметров токового выхода, необходим уровень доступа «Метролог» и замкнутая переключка «Калибр.». Удержание 3 сек. кнопки ► – вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ – изменение выбранного параметра, кратковременное нажатие ► – применение выбранного параметра.

3.3.10. Описание меню «Импульсный выход»

Таблица 15 – Описание меню «Импульсный выход»

ЖКИ	Описание
PS1 л/и	Вес импульса для первого канала.
PS2 л/и	Вес импульса для второго канала.
Инв.кан1	Инвертирование сигнала первого канала. (Да/Нет)
Инв.кан2	Инвертирование сигнала второго канала. (Да/Нет)
Вкл.кан1	Включение или выключение первого канала. (Да/Нет)
Вкл.кан2	Включение или выключение второго канала. (Да/Нет)

Если вес импульса (PS1, PS2) >0, то канал настроен на прямой поток, если <0, то на обратный, если =0 то на режим индикации направления потока.

Если PS1 <> 0 и PS2 = 0, то PS2-выход индикации направления, а PS1 - импульсный выход с коэффициентом PS1 для обоих направлений потока

Если PS2 <> 0 и PS1 = 0, то PS1-выход индикации направления, а PS2 - импульсный выход с коэффициентом PS2 для одного из направлений потока в зависимости от знака PS2

Для изменения веса импульса PS1 и PS2 и режима работы импульсного выхода, необходим уровень доступа «Метролог», и замкнутая переключка «Калибровка». Удержание 3 сек. кнопки ► – вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ – изменение выбранного параметра, кратковременное нажатие ► – применение выбранного параметра.

3.3.11. Описание меню «Прибор»

Таблица 16 – Описание меню «Прибор»

ЖКИ	Описание
РСЦ	Серийный номер измерительного блока.
Версия	Версия прошивки прибора.
Конт. сум	Контрольная сумма прошивки прибора.
SN ИП	Серийный номер первичного преобразователя.
Ур.дост.	Уровень доступа для изменения настроек прибора (Просмотр, Админ, Метролог).
Кол.вкл	Количество включений прибора в сеть.
Тподсв с	Время работы подсветки ЖКИ дисплея от 0 до 255 сек. (при 255 подсветка включена постоянно).
Тп °С	Температура процессора.
Размер А	Общее количество ячеек в архиве.
Тарх с	Период записи данных в архив, в секундах. (30, 60, 300, 600, 1200, 1800, 3600, 7200, 14400, 21600, 43200, 86400)

Для изменения времени подсветки и периода записи архива, необходим уровень доступа «Админ» или «Метролог». Удержание кнопки ► – вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ – изменение выбранного параметра, кратковременное нажатие ► – применение выбранного параметра.

3.3.12. Описание меню «Архив»

Таблица 17 – Описание меню «Архив»

ЖКИ	Описание
Дата A1	Дата точки A1
Время A1	Время точки A1
Дата A2	Дата точки A2
Время A2	Время точки A2
Vп м3 A1	Накопленный объем в прямом направлении в точке A1.
Vр м3 A1	Накопленный объем в обратном направлении в точке A1.
Tн ч A1	Время наработки прибора в точке A1.
Vп м3 A2	Накопленный объем в прямом направлении в точке A2.
Vр м3 A2	Накопленный объем в обратном направлении в точке A2.
Tн ч A2	Время наработки прибора в точке A2.
dVп м3 A	Накопленный объем в прямом направлении между точками A1 и A2.
dVр м3 A	Накопленный объем в обратном направлении между точками A1 и A2.
dTн ч A	Время наработки прибора между точками A1 и A2.

Удержание кнопки ► – вход в режим настройки, кнопки ▲ и ▼ – изменение выбранного параметра, кратковременное нажатие ► – применение выбранного параметра.

3.3.13. Описание пункта «Цикл»

При выборе этого пункта, на экране циклически показываются следующие параметры: накопленный объем в прямом направлении (V_p , м³), накопленный объем в обратном направлении (V_r , м³), текущий мгновенный расход в м³/ч (Q , м³/ч), текущий мгновенный расход в % от $Q_{наиб}$ (Q , %), время наработки прибора (T_n , час:мин).

3.3.14 Считывание и вывод на печать архива

Для считывания архива расходомера необходимо собрать схему подключений согласно рисунку 3.

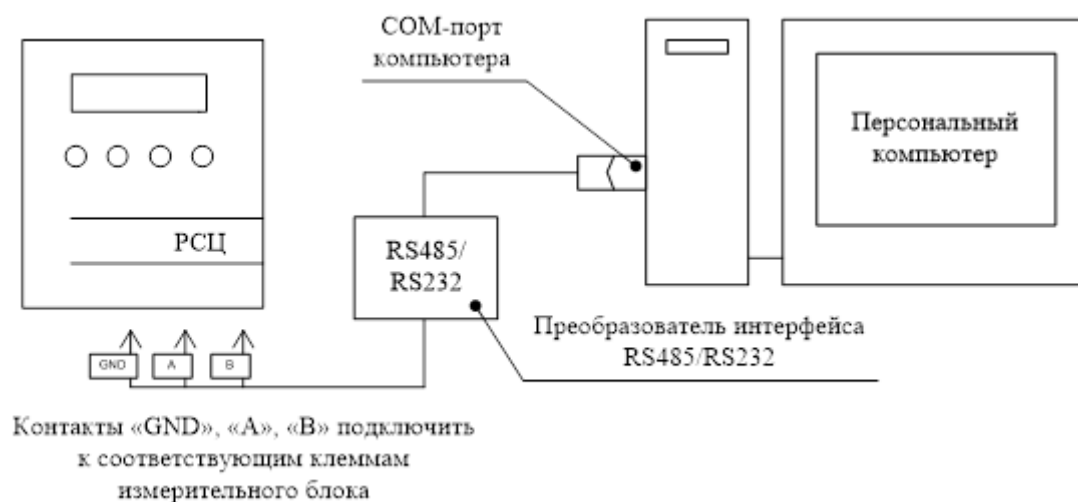


Рисунок 3 – Схема подключений для считывания архива расходомера

Для передачи архивных данных через GSM-модем необходимо собрать схему подключений согласно рисунку 4.

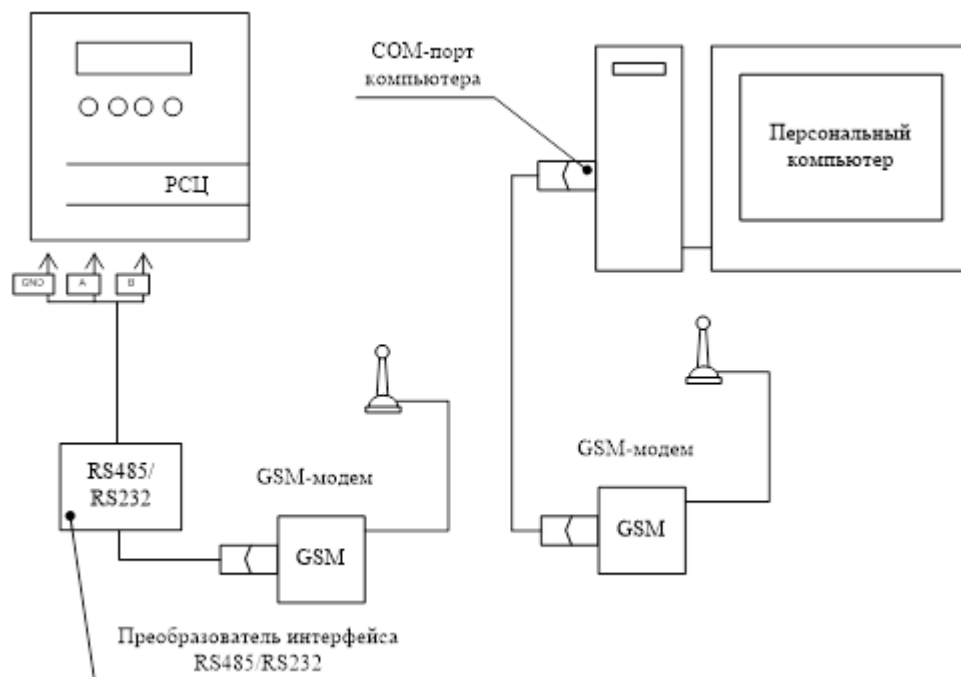


Рисунок 4 - Схема подключений для передачи данных через GSM-модем

Архив считывается и выводится на печать при помощи программы «RSC-2-ARCHIVE».

3.3.15 Порядок работы с интерфейсом, токовым выходом и импульсными выходами, внешним источником питания

Для связи с внешними устройствами используются: интерфейс RS-485, токовый и импульсный выход, которые выведены на клеммники, расположенные внутри корпуса измерительного блока. Обозначение клеммников приведено на рисунках Г.1, Г.2, Г.3 (приложение Г).

Для передачи данных в цифровом виде используется интерфейс RS-485.

К одной интерфейсной линии связи допускается подключать до 32 устройств, имеющих свой сетевой адрес. Протокол обмена данными приведен в приложении А.

Расходомер формирует сигнал постоянного тока (0 – 5) мА или (0 – 20) мА или (4 – 20) мА (при измерении объемного (мгновенного) расхода жидкости), подключаемый к приборам с входным сопротивлением, не более 500 Ом, 250 Ом, 250 Ом соответственно. Диапазон тока устанавливается при изготовлении в соответствии с заказом.

Расходомер формирует импульсный сигнал длительностью от 40 мкс до 100 мс с нормированной ценой импульса (л/имп) (см. таблицу 2) через оптоизолированный транзисторный ключ с допустимой нагрузкой не более 10 мА и напряжением на ключе не более 25 В.

В расходомерах с электронным блоком исполнения прохождение импульсов индицируется с помощью светодиодного индикатора, расположенного на лицевой панели измерительного блока. Цена импульса устанавливается при изготовлении в соответствии с заказом.

ВНИМАНИЕ! Импульсы во времени расположены неравномерно, так как несут информацию о накопленном объеме, что следует учитывать при вычислении мгновенного расхода, по двум рядом идущим импульсам, вторичными приборами.

Измерительный блок может быть подключен к устройствам, имеющим другие информационные входы, с помощью блока преобразования сигнала.

Измерительный блок может питаться от внешнего источника постоянного тока напряжением 12 В или 24 В в соответствии с заказом. Ток потребляемый измерительным блоком составляет не более 400 мА. По отдельному заказу может поставляться блок питания.

3.4 Последовательность выключения и демонтаж

3.4.1 Отключить расходомер или блок питания от электрической сети.

3.4.2 Отсоединить кабель от первичного преобразователя и измерительного блока.

3.4.3 Слить жидкость из трубопровода.

3.4.4 Открутить болты (шпильки) крепления первичного преобразователя и демонтировать его.

3.4.5 Протереть насухо отверстие первичного преобразователя и установить транспортные фланцы на присоединительные фланцы первичного преобразователя (если нет заземляющих фланцев).

3.4.6 Вместо первичного преобразователя в трубопровод установить проставку, чертеж которой приведен на рисунке В.7 (приложение В).

4 Техническое обслуживание

4.1 Расходомер специального обслуживания не требует.

4.2 При наличии в жидкости взвесей и возможности выпадения осадка, трубу первичного преобразователя необходимо периодически промывать с целью устранения осадка. Периодичность промывки определяется условиями образования осадка.

ВНИМАНИЕ! Расходомер должен эксплуатироваться при полном заполнении первичного преобразователя. При сливе жидкости следует отключить расходомер от электросети, для исключения ошибочных отсчетов объема жидкости.

5 Текущий ремонт

5.1 Расходомеры являются сложными измерительными приборами, поэтому их ремонт должны осуществляться только в специализированных организациях, имеющих необходимое оборудование и разрешение от изготовителя.

6 Правила хранения и транспортирования

6.1 Расходомер следует хранить на стеллажах в сухих отапливаемых и вентилируемых помещениях при температуре от + 5 до + 40 °С, относительной влажности воздуха не более 95 % при температуре + 25 °С.

6.2 При хранении и транспортировании расходомера на присоединительных фланцах первичного преобразователя должны быть транспортные фланцы, установленные при выпуске из производства.

6.3 Расходомер в упаковке изготовителя транспортируют в крытых автомобилях, железнодорожных вагонах, в трюмах судов.

6.4 После транспортирования при отрицательных температурах вскрытие ящика можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отапливаемом помещении.

Приложение А
(справочное)
Протокол обмена расходомера с внешним устройством

1. Формат пересылки – побайтовая передача и прием, скорость 9600 бод/сек.

Порядок пересылки: 11h 22h 33h NNh,
 где 11 – адрес прибора в сети RS485;
 22 – префикс запроса (при ответе отсутствует);
 33 ... NN – байты команд или данных.

2. Форматы данных.

Данные передаются и принимаются в символьном формате, кодировка ANCIИ.
 Например код значения «1» будет 31h.
 Формат адреса при пересылке: 7Fh + XXh, где XX – адрес прибора в сети RS485 (от 0 до 31),
 FFh – широковещательный адрес.
 Для запроса текущих и накопленных измеренных данных используется префикс FAh.

3. Кодировка команд обмена с внешним устройством.

Таблица А.1 – Коды команд обмена

Команда	Запрос	Ответ	Значение ответа
Накопленный объем в м ³	1	32h 33h 2Eh 30h 36h	23,06 м ³
Накопленный объем при реверсном потоке в м ³	0	32h 33h 2Eh 30h 36h	23,06 м ³
Времени наработки в ч и долях часа	3	32h 33h 2Eh 30h 36h	23,06 ч
Текущий расход в м ³ /ч	4	2Dh 32h 33h 2Eh 30h 36h	-23,06 м ³ /ч
Текущий расход в % от Q _{наиб}	6	32h 33h 2Eh 30h 36h	23,06 %
Диаметр	7	32h 35h	25 мм
Адрес в сети RS485	8	31h	1
Заводской номер расходомера	N	33h 35h 36h 37h	3567

Приложение Б
(справочное)
Описание протокола ModBus

Протокол MODBUS реализован в режиме RTU.

Настройка порта: скорость 1200-115200 бод, 8бит, чётность нет, 1 стоп бит.

по умолчанию: скорость 9600 бод, 8 бит, чётность нет, 1 стоп бит.

Функция ModBus всегда 03h.

Перечень адресов запросов приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1- Перечень запросов

Номер запроса	Описание	Единицы измерения	Формат
30	Накопленный объем при реверсном потоке	м ³	float
31	Накопленный объем	м ³	float
33	Времени наработки в часах и долях часа	ч, (мин/60)	float
34	Текущий расход	м ³ /ч	float
36	Текущий расход	% от Q _{наиб}	float
37	Условный диаметр преобразователя расхода	мм	float
38	Адрес в сети RS485	-	float
4E	Заводской номер расходомера	-	float

Описание формата с плавающей запятой (float) приведено в таблице Б.2:

Таблица Б.2

Порядок бит	7..0		7..0	7..0		7..0
Порядок передачи байт	байт 1		байт 2	байт 3		байт 4
Формат IEEE	s	e7..e1	e0	m22..m16	m15..m8	m7..m0

где s - знак; e - экспонента; m - мантисса.

Пример обмена данными по протоколу ModBus приведен в таблице Б.3:

Таблица Б.3

Запрос	Ответ
01h 03h 00h 33h 00h 02h 34h 04h	01h 03h 04h 3Fh C0h 00h 00h F6h

Запрос:

01h – адрес прибора в RS485;

03h – функция ModBus (при запросе всегда используется функция 3);

00h 33h – запрос в соответствии с табл. 1;

00h 02h – количество считываемых регистров;

34h 04h – контрольная сумма crc.

Ответ:

01h – адрес прибора в RS485;

03h – функциональный код;

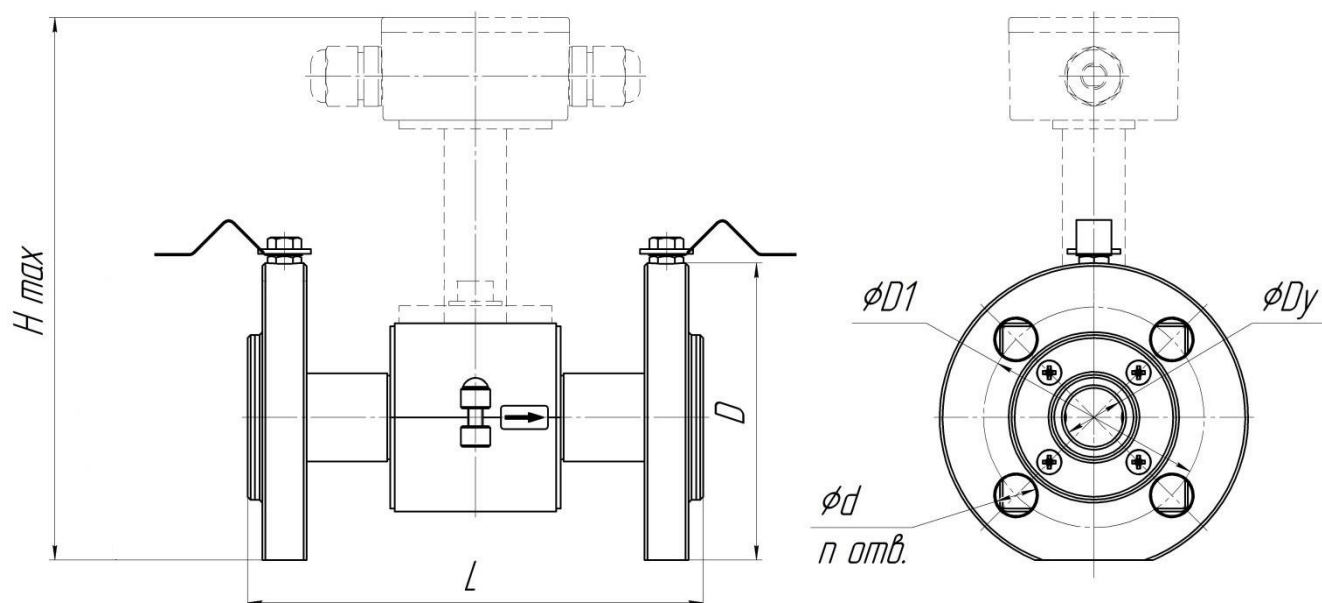
04h – количество передаваемых байт;

3Fh C0h 00h 00h – данные о времени наработки прибора.

При переводе из формата float получаем значение 1,5 – это означает, что время наработки прибора составляет 1 час 30 минут.

00h F6h - контрольная сумма crc.

Приложение В
(справочное)
Внешний вид и основные размеры первичных преобразователей



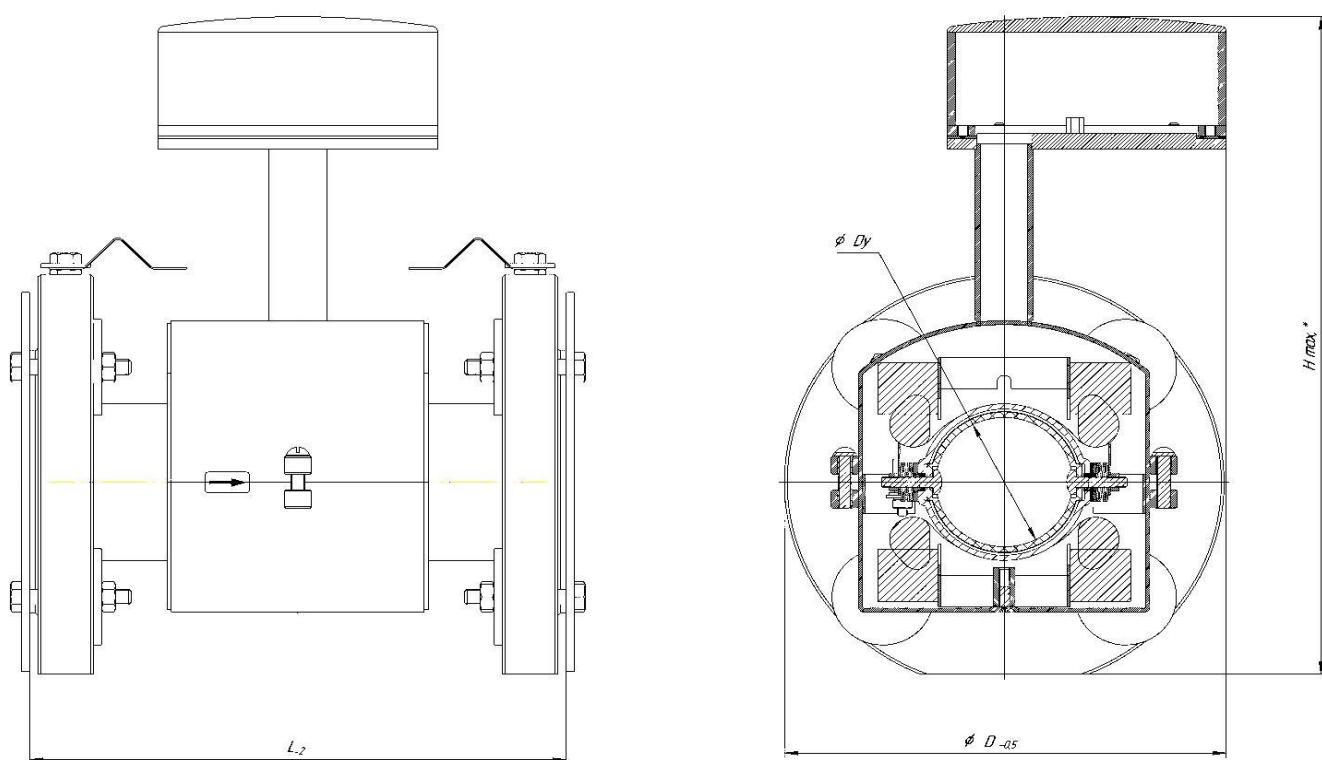
ВНИМАНИЕ! Транспортные фланцы (исполнение первичных преобразователей для Агрессивной жидкости) удалить перед монтажом и установить обратно при демонтаже.

Dy, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
D, мм	95	105	115	135	145	160	180	195	230	300	360	425	485	610
D1, мм	65	75	85	100	110	125	145	160	190	250	310	370	430	550
d, мм	14	14	14	18	18	18	18	18	22	26	26	30	30	33
n	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	12	12	16	16
Измеряемая жидкость – Неагрессивная														
L, мм	140	155	160	190	200	202	210	238	252	328	358	400	438	524
допуск	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3,5	-3,5	-4	-4
Измеряемая жидкость – Агрессивная														
L, мм	137	150	155	185	194	196	204	232	246	320	350	390	428	514
допуск	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-2	-2	-2	-3	-3	-3	-3,5	-3,5	-4	-4
С клеммной коробкой														
Hmax, мм	200	205	216	232	240	254	268	290	312	372	436	506	558	672
Масса, кг, не более	7	8	8	10	11	12	13	17	24	50	70	104	125	165
Масса (IP68), кг, не более	7,4	8,4	8,5	10,6	11,6	12,7	13,9	18,4	26	54	77	117	147	197

* - размеры фланцев указаны для исполнения первичного преобразователя PN – 2,5 МПа (25 bar), размеры фланцев в диапазоне PN до 4,0 МПа (до 40 bar) включительно должны соответствовать ГОСТ 33259-2015 (ранее ГОСТ 12820-80)

Рисунок В.1 – Габаритные и присоединительные размеры, масса фланцевых первичных преобразователей (Ф) с клеммной коробкой

Продолжение приложения В

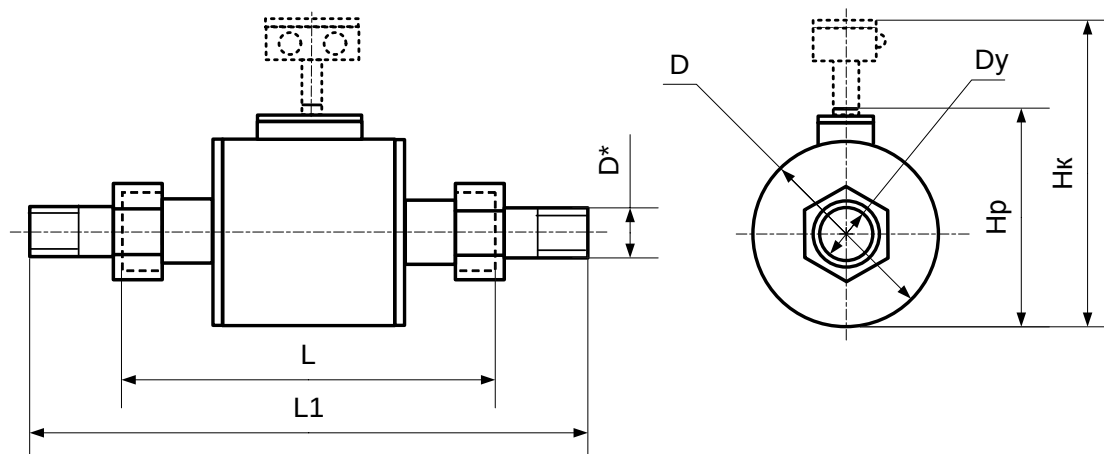


Dy, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
D, мм	95	105	115	135	145	160	180	195	230	300	360	425	485	610
L, мм допуск	137 -1,5	150 -1,5	155 -1,5	185 -1,5	194 -2	196 -2	204 -2	232 -3	246 -3	320 -3	350 -3,5	390 -3,5	428 -4	514 -4
Hmax, мм	210	215	226	242	250	264	278	300	322	382	446	516	568	682
Масса, кг, не более	9	10	10	12	13	14	15	19	26	52	72	106	127	167
Масса (IP68), кг, не более	10	11	11	13	14	15	16	21	28	56	80	120	150	200

* - размеры фланцев указаны для исполнения первичного преобразователя PN – 2,5 МПа (25 bar), размеры фланцев в диапазоне PN до 4,0 МПа (до 40 bar) включительно должны соответствовать ГОСТ 33259-2015 (ранее ГОСТ 12820-80)

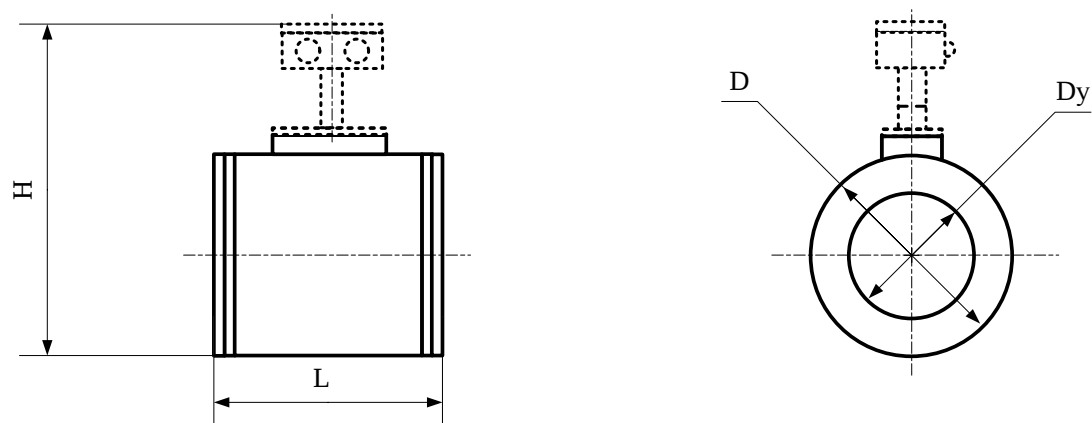
Рисунок В.2 – Габаритные и присоединительные размеры и масса фланцевых первичных преобразователей «Профи»

Продолжение приложения В



Dy, мм, не более	L1±0,5, мм, не более	L±0,5, мм, не более	D, мм,	D1	D2, мм	Hр, мм, не более	Hк, мм, не более
				резьба под монтажный штуцер	монтажный штуцер для приварки		
25	400	200	76	M48x2	37	86	192

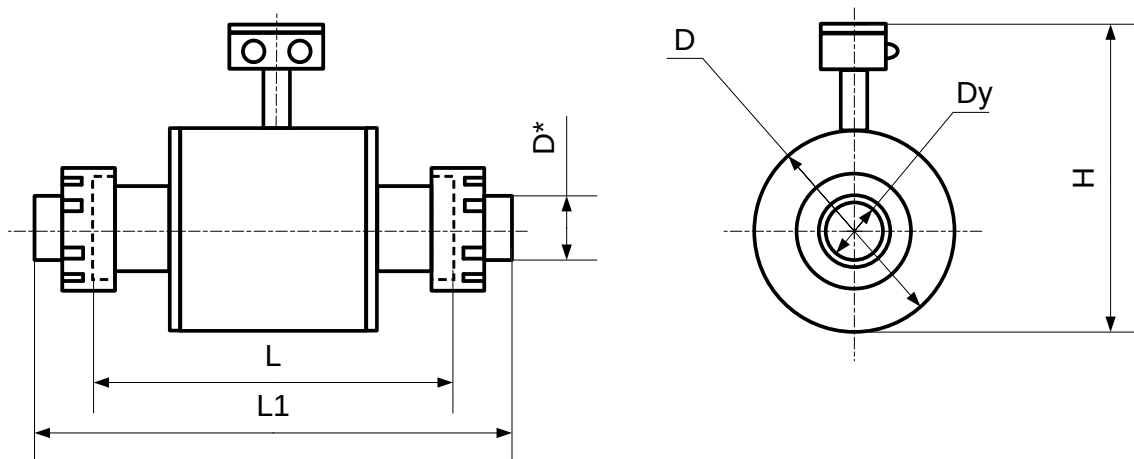
Рисунок В.3 – Габаритные, присоединительные размеры и масса резьбовых первичных преобразователей с метрической резьбой Рм, давление измеряемой среды PN до 16 МПа (до 160 bar) с клеммной коробкой и с разъемом



Dy, мм	20	25	32	40	50
D, мм	63	72	83	93	107
Измеряемая жидкость - Неагрессивная					
L, мм. допуск	94±2	94±2	105±2	117±2	135±2
Измеряемая жидкость - Агрессивная					
L, мм. допуск	87±2	87±2	98±2	110±2	128±2
С клеммной коробкой					
H, мм, не более	167	195	205	216	230
Масса, кг, не более	4	5	6	6	7

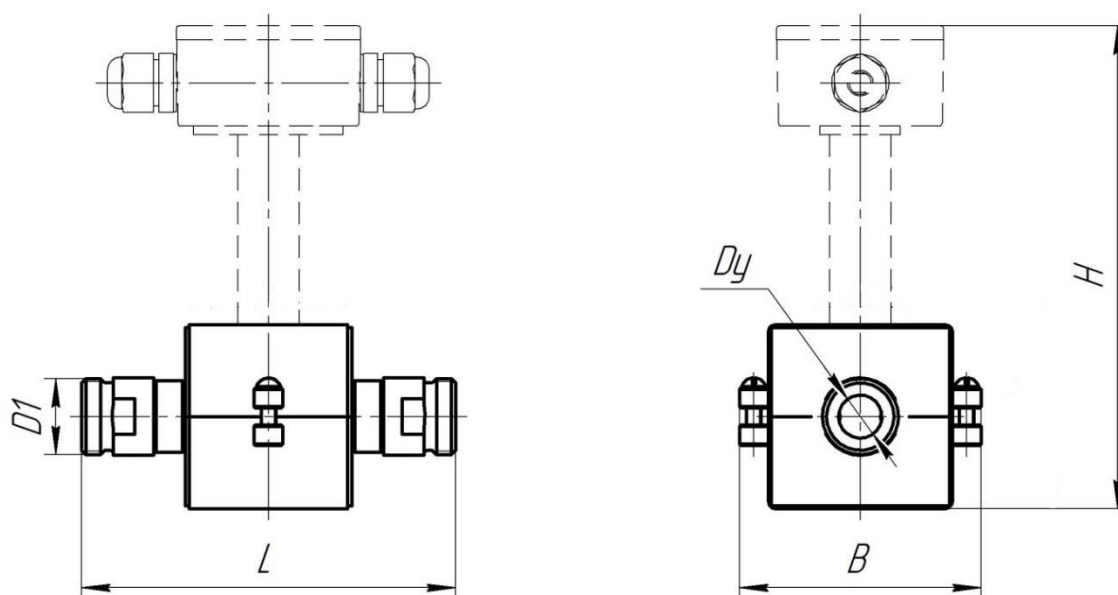
Рисунок В.4 – Габаритные, присоединительные размеры и масса первичных преобразователей типа «сэндвич» (С), давление измеряемой среды PN до 2,5 МПа (до 25 bar), с клеммной коробкой

Продолжение приложения В



Dy, мм	L1 ±5, мм	L ±5, мм	H, мм, не более	D, мм	D*, мм	Масса, кг, не более
					Штуцер конический под сварку	
25	244	208	181	76	31	6
32	260	220	193	82	37	7
50	316	270	213	108	55	8

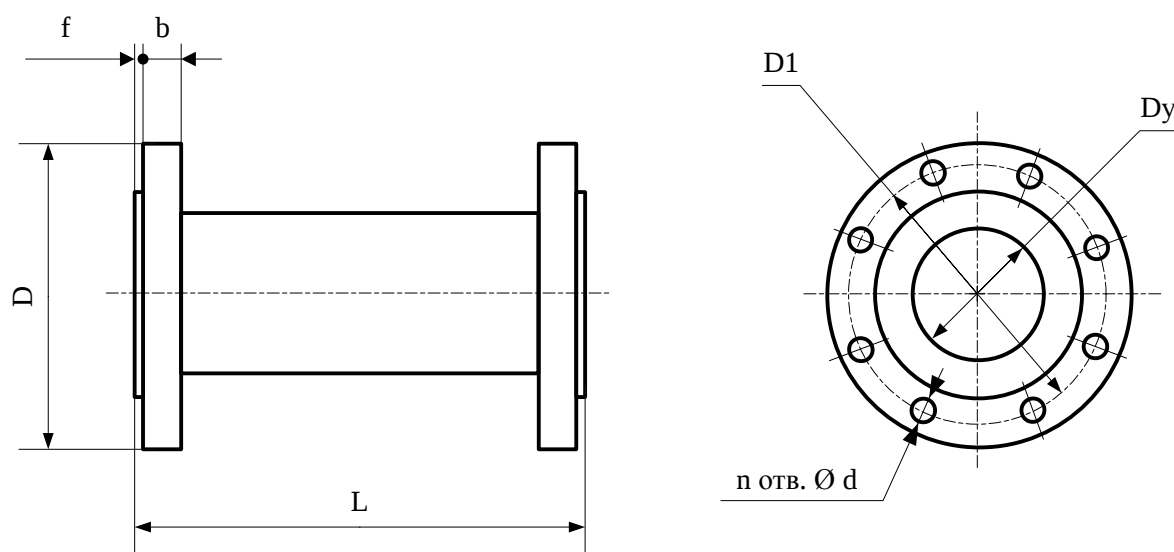
Рисунок В.5 – Габаритные и присоединительные размеры, масса резьбовых первичных преобразователей с круглой резьбой Рк, давление измеряемой среды PN до 2,5 МПа (до 25 bar), с клеммной коробкой



Dy, мм	L ±5, мм	B, мм, не более	H, мм, не более	D1, мм	Масса, кг, не более
15	130	84	200	G 3/4 -B	5
25	150	97	216	G 1 1/4 -B	6
32	180	112	232	G 1 1/2 -B	7

Рисунок В.6 – Габаритные и присоединительные размеры, масса резьбовых первичных преобразователей с двойной резьбой Рд, давление измеряемой среды PN до 2,5 МПа (до 25 bar), с клеммной коробкой

Продолжение приложения В

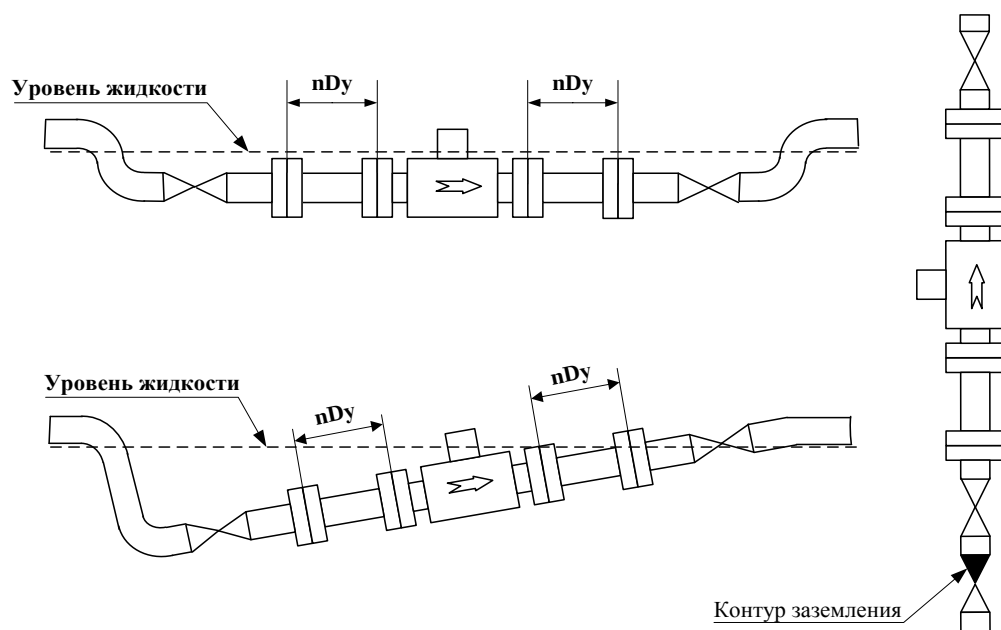


Dy, мм	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400
D, мм	95	105	115	135	145	160	180	195	230	300	360	425	485	610
D1, мм	65	75	85	100	110	125	145	160	190	250	310	370	430	550
d, мм	14	14	14	18	18	18	18	18	22	26	26	30	30	33
n	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	12	12	16	16
b, мм	14	16	16	18	19	21	21	3	25	27	29	31	31	40
f, мм	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Для фланцевых соединений, Измеряемая жидкость – Неагрессивная														
L, мм	140	155	160	190	200	202	210	238	252	328	358	400	438	524
Для фланцевых соединений, Измеряемая жидкость – Агрессивная														
L, мм	137	150	155	185	194	196	204	232	246	320	350	390	428	514
Для соединений типа «Сэндвич», Измеряемая жидкость – Неагрессивная														
L, мм	-	94	94	105	117	135	-	-	-	-	-	-	-	-
Для соединений типа «Сэндвич», Измеряемая жидкость – Агрессивная														
L, мм	-	87	87	98	110	128	-	-	-	-	-	-	-	-

* - размеры фланцев указаны для исполнения проставок PN – 2,5 МПа (25 bar), размеры фланцев в диапазоне PN до 4,0 МПа (до 40 bar) включительно должны соответствовать ГОСТ 33259-2015 (ранее ГОСТ 12820-80)

Рисунок В.7 – Габаритные и присоединительные размеры проставок

Продолжение приложения В



Не менее **5 диаметров До** и **3 диаметров После** первичного преобразователя для обеспечения предела допускаемой основной относительной погрешности **δ расходомера $\pm 1,0\%$** .

Рисунок В.8 – Рекомендуемые варианты монтажа первичного преобразователя

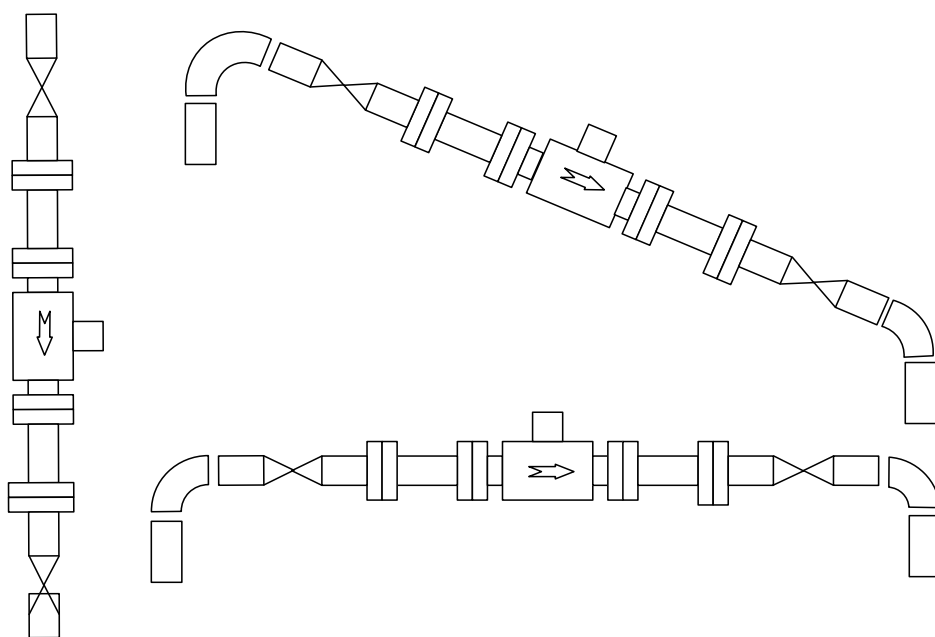
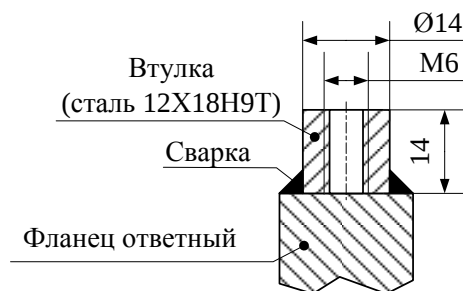


Рисунок В.9 – Примеры не правильного монтажа первичного преобразователя

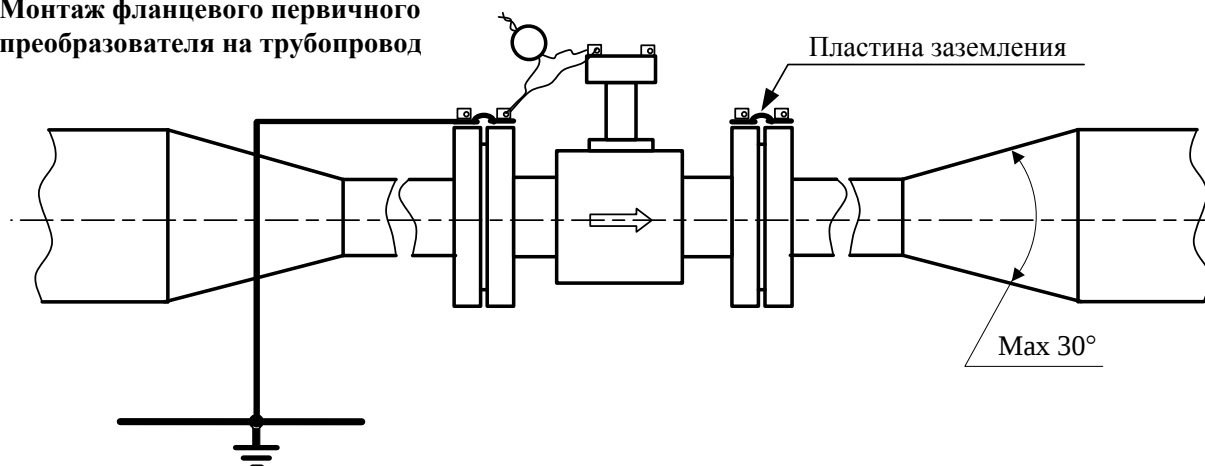
Окончание приложения В

Внимание! В случае значительных колебаний расхода или нулевых показаний расхода через некоторое время после включения прибора вместо контура заземления использовать **отдельный штырь заземления**.

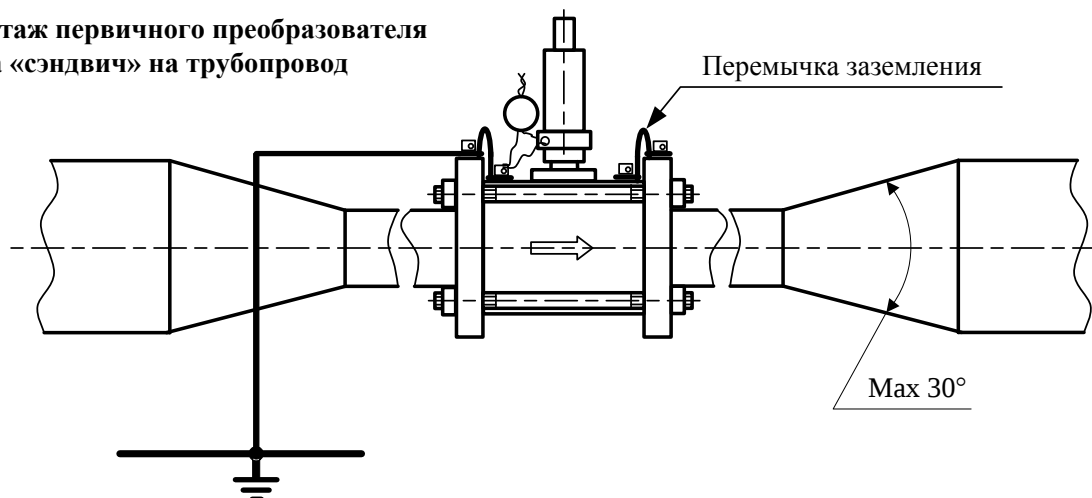
1. Для обеспечения надежного контакта между первичным преобразователем и ответным фланцем приварить на каждый фланец втулку из нержавеющей стали, например 12Х18Н9Т (см. рисунок справа от этого текста).
2. Перед установкой пластин заземления очистить торцы втулок от грязи и краски.



Монтаж фланцевого первичного преобразователя на трубопровод



Монтаж первичного преобразователя типа «сэндвич» на трубопровод



Монтаж резьбового первичного преобразователя на трубопровод

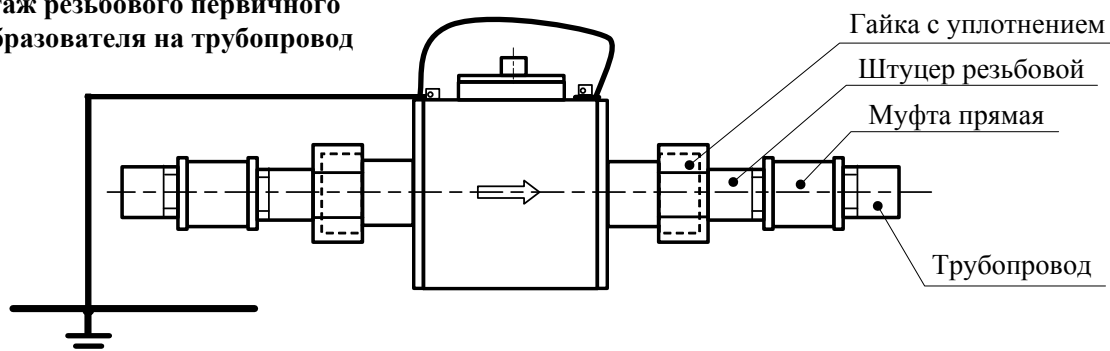


Рисунок В.10 – Монтаж первичных преобразователей на трубопровод

Приложение Г
(справочное)
Внешний вид и основные размеры измерительного блока КС

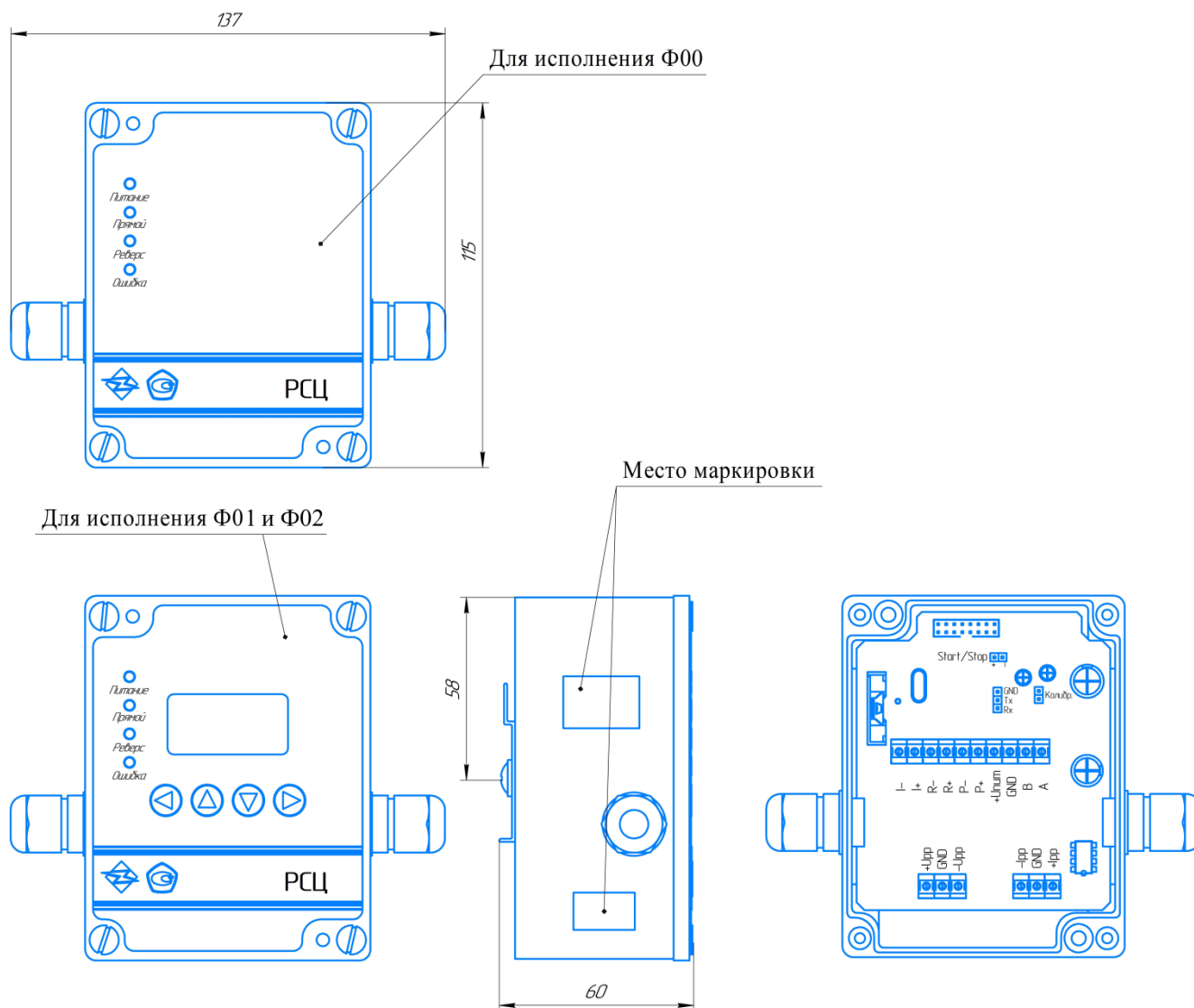


Рисунок Г.1 – Блок измерительный с креплением на стену (КС)

Продолжение приложения Г

Назначение соединительных клемм

Интерфейс RS-485	A, B, GND
Токовый выход (активный)	I+, I-
Импульсный выход прямого потока измеряемой жидкости	⇒  P+ P-
Импульсный выход обратного потока измеряемой жидкости	⇒  R+ R-
Вход внешнего источника питания +12В (+24В по спецзаказу)	+Uпит, GND
Сигнал расхода с первичного преобразователя	+Upp, -Upp, GND
Питание катушек индуктивности первичного преобразователя	+Ipp, -Ipp, GND



Варианты исполнений ИБ

Обозначение	Индикатор	Кнопки	Осн. и доп. счётчики
Ф 00	–	–	–
Ф 01	+	+	–
Ф 02	+	+	+

Рисунок Г.2 – Назначение соединительных клемм

Продолжение приложения Г
Внешний вид и основные размеры измерительного блока КП (С)

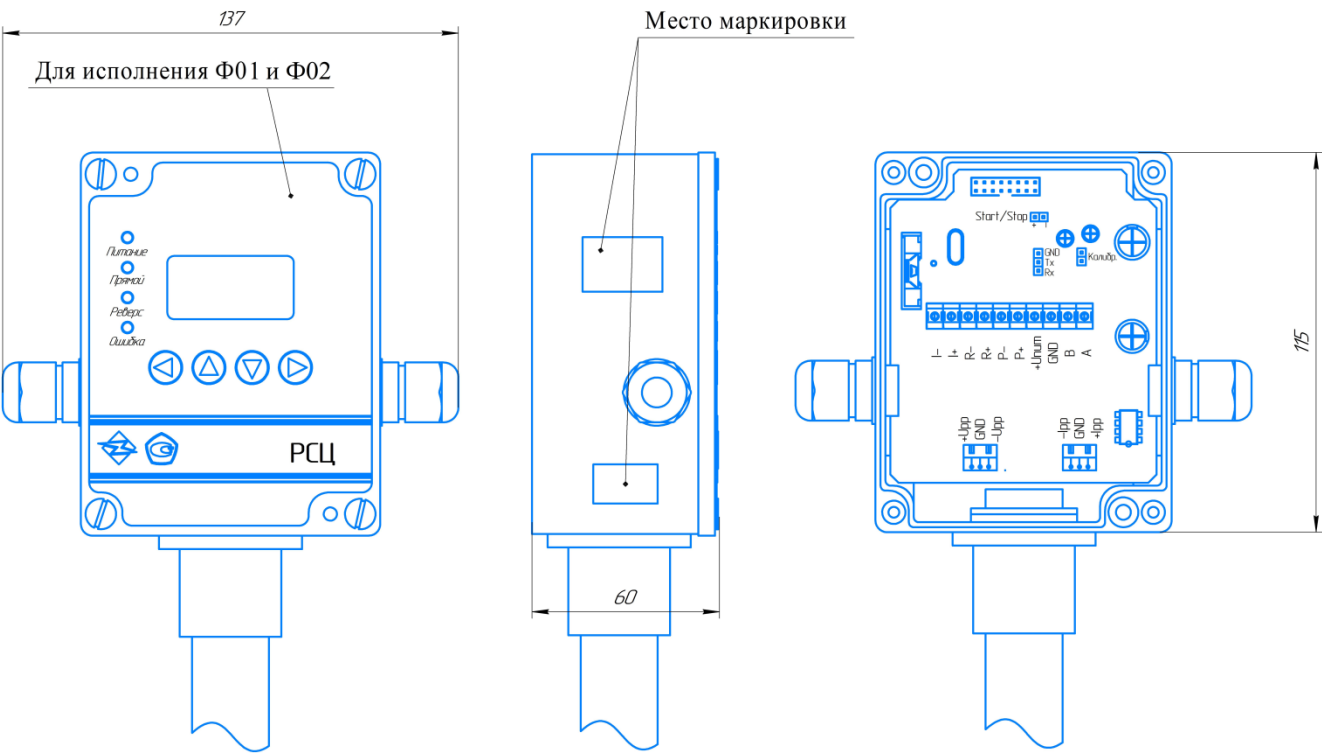


Рисунок Г.3 – Блок измерительный с креплением на поворотную стойку (КП, С)

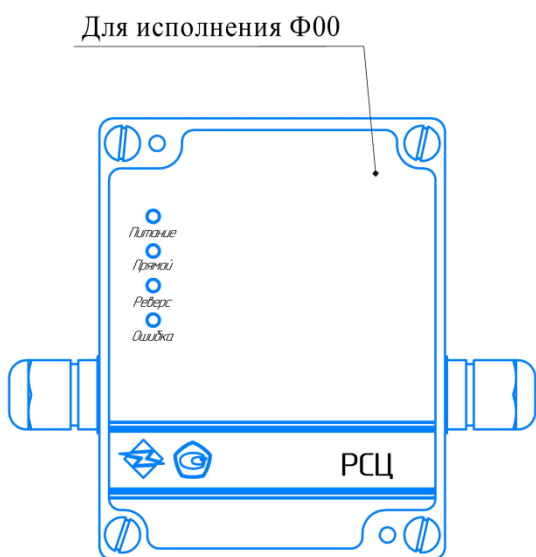
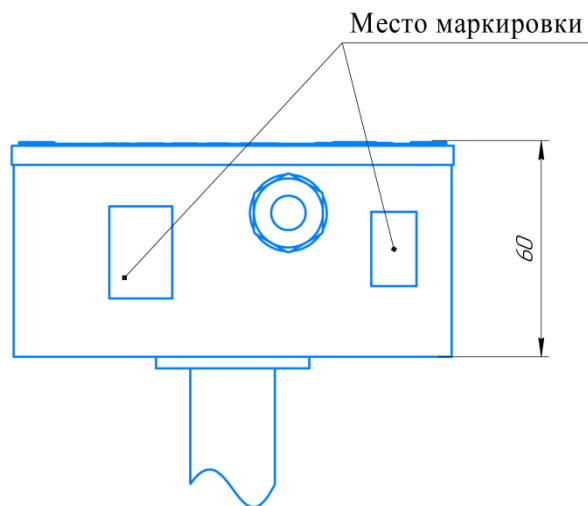
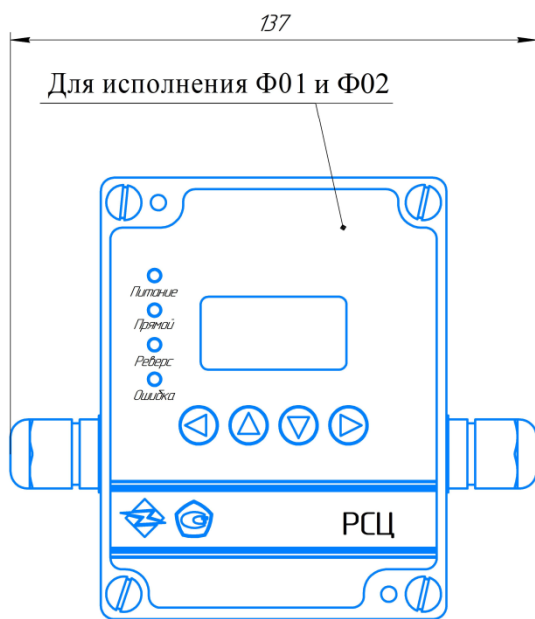
Назначение соединительных клемм

Интерфейс RS-485	A, B, GND
Токовый выход (активный)	I+, I-
Импульсный выход прямого потока измеряемой жидкости	⇒ P+ ⇒ P-
Импульсный выход обратного потока измеряемой жидкости	⇒ R+ ⇒ R-
Вход внешнего источника питания +12В (+24В по спецзаказу)	+Uпит, GND
Сигнал расхода с первичного преобразователя	+Upp, -Upp, GND
Питание катушек индуктивности первичного преобразователя	+Ipp, -Ipp, GND



Рисунок Г.4 – Назначение соединительных клемм

Продолжение приложения Г
Внешний вид и основные размеры измерительного блока КП (Б)



Вид сверху без передней панели

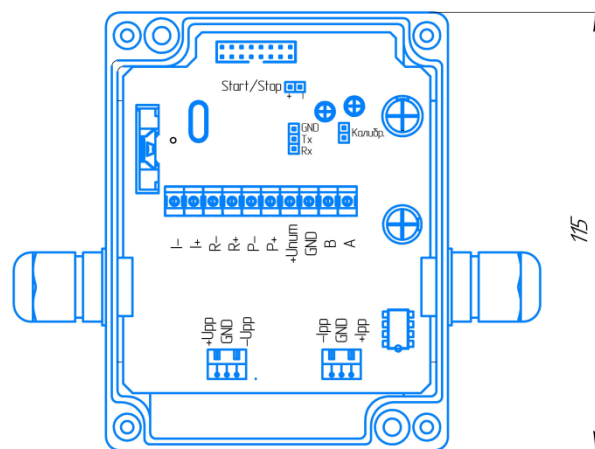


Рисунок Г.5 – Блок измерительный с горизонтальным креплением на стойку (КП, Б)

Окончание приложения Г

Назначение соединительных клемм

Интерфейс RS-485	A, B, GND
Токовый выход (активный)	I+, I-
Импульсный выход прямого потока измеряемой жидкости	 P+ P-
Импульсный выход обратного потока измеряемой жидкости	 R+ R-
Вход внешнего источника питания +12В (+24В по спецзаказу)	+Uпит, GND
Сигнал расхода с первичного преобразователя	+Upp, -Upp, GND
Питание катушек индуктивности первичного преобразователя	+Ipp, -Ipp, GND



Рисунок Г.6 – Назначение соединительных клемм

Приложение Д
(справочное)
Типы клеммных коробок ПП, соединительный кабель

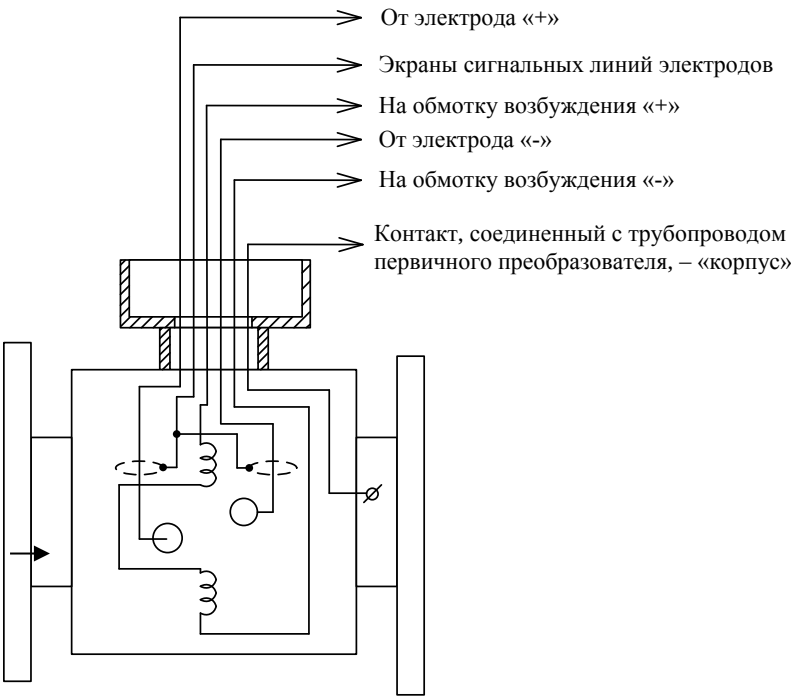
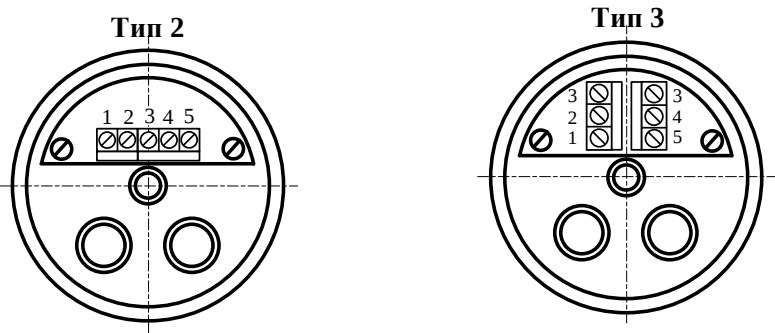


Рисунок Д.1 Общая схема первичного преобразователя расхода



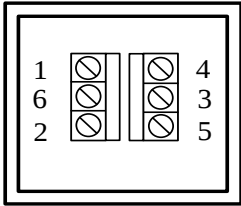
Назначение контактов для клеммных коробок типов 1, 2, 3

№ конт.	Назначение
1	От электрода «+»
2	От электрода «-»
3	Корпус
4	На обмотку возбуждения «+»
5	На обмотку возбуждения «-»

Примечание – В клеммных коробках типов 1, 2, 3 экраны электродов соединены с корпусом первичного преобразователя

Окончание приложения Д

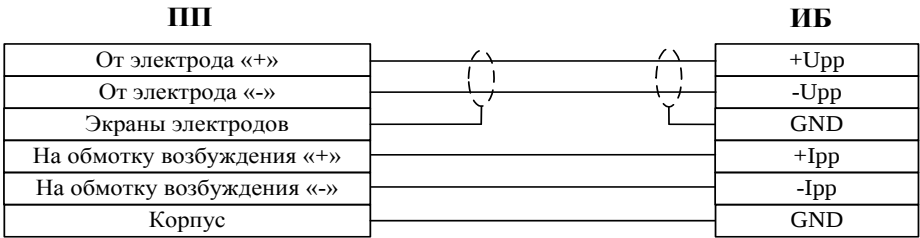
Тип 4



Назначение контактов для клеммных коробок типа 4

№ конт.	Назначение
1	От электрода «+»
2	От электрода «-»
3	Корпус
4	На обмотку возбуждения «+»
5	На обмотку возбуждения «-»
6	Экраны электродов

Рисунок Д.2 Типы клеммных коробок первичных преобразователей



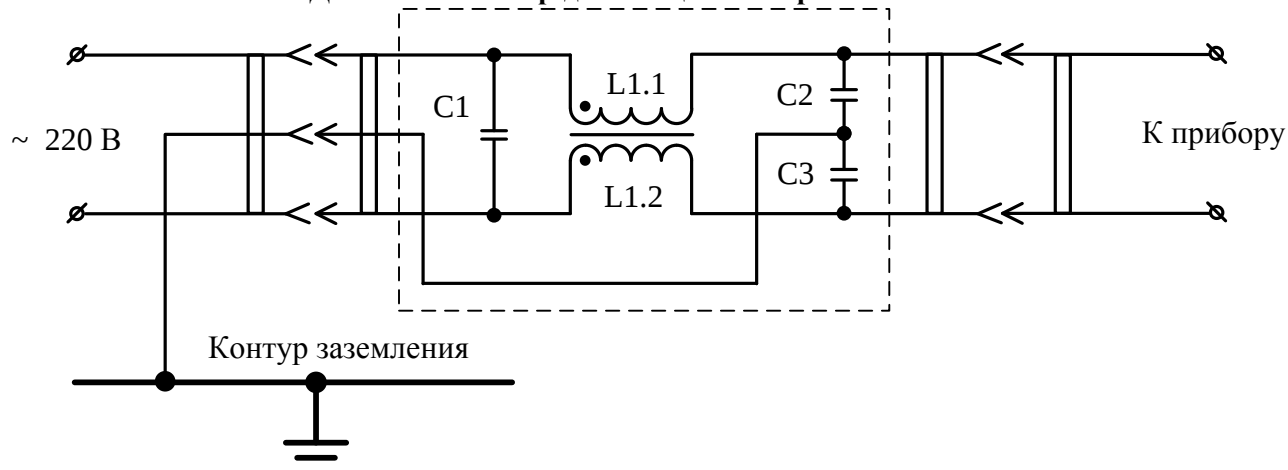
1. Для изготовления кабеля рекомендуется применять следующие провода:
 - экранированный – марки КММ 2х0,35, плюс неэкранированный – марки ПВС 3х0,5 или ПВС 3х0,75;
 - или единый кабель (в общей изоляции) марки КЭВВ 3х0,5 + 2х0,35.
2. Допускается применять провода с аналогичными характеристиками.
3. Выбор сечения провода S (мм²) в зависимости от длины L (м) цепей возбуждения должен производиться по формуле $S \geq 0,007 L$, но не менее 0,5 мм².
4. Для вариантов 1 и 2 экраны должны быть изолированы друг от друга.
5. Масса кабеля КММ 2х0,35 не более 0,05 кг/пог. м; кабеля ПВС 3х0,5 – не более 0,05 кг/пог. м, ПВС 3х0,75 – не более 0,063 кг/пог. м.

Рисунок Д.3 Варианты распайки соединительного кабеля

Приложение Е

(справочное)

Дополнительные средства защиты измерительного блока



C1 – 0,1 мкФ х 600 В

C2, C3 – 2 х 2200 пФ х 1,6 кВ

L1 – 2 х 1,5 мН (кольцо ферритовое К16 х 10 х 4,5 М2000 ;
провод ПЭВ-2, d = 0,3 мм, ω = 2 х 20 витков)

Рисунок Е.1 - Схема сетевого фильтра



Рисунок Е.2 Схема включения РСЦ через блок бесперебойного питания

Приложение Ж

Опросный лист на электромагнитный расходомер-счетчик «РСЦ»

ИНФОРМАЦИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ:

Наименование организации _____

Адрес _____

ИНН / КПП _____

ФИО лица, заполнившего опросный лист _____

Контактный тел./факс _____ E-mail _____

Параметры измеряемой жидкости

№ п/п	Параметр		Столбец для заполнения
1	Расход минимальный, м ³ /час		
2	Расход максимальный, м ³ /час		
3	Температура максимальная, °С		
4	Давление максимальное, бар		
5	Измеряемая жидкость (вписать значение, выделенное жирным шрифтом):		
	А	Агрессивная (техническая кислота, раствор щелочи, рассол, промышленные стоки, другое). Материал измерительных электродов первичного преобразователя: - никелевый сплав 00X15H65M16 (Хастеллой С) – по умолчанию; - тантал – по отдельному заказу; - титан – по отдельному заказу.	
	Н	Неагрессивная (вода питьевая, вода теплотехническая, другое) Материал электродов - нерж. сталь 12X18H10T – по умолчанию	

Параметры трубопровода

№ п/п	Параметр	Столбец для заполнения
6	Диаметр существующей трубы в месте установки первичного преобразователя, мм	
7	Возможность зауужения трубы (да /нет)	
8	Материал трубопровода	

Параметры исполнения первичного преобразователя

№ п/п	Параметр		Столбец для заполнения
9	Исполнение первичного преобразователя (ПП):		
	IP 65 (по умолчанию)	Пыленепроницаемый для твердых предметов, защищен от действия струи воды	
	IP 68 (опция)	Пыленепроницаемый, рассчитан на длительное погружение в воду (только для типа «КС»), условие - обязательное заполнение п. 20, так как в данном исполнении отсутствует соединитель с ПП)	
10	Наличие заземляющего электрода:		
	Э2 (по умолчанию)	2 измерительных электрода без заземляющего электрода	
	Э3 (опция)	2 измерительных электрода и 1 заземляющий электрод (в случае агрессивного исполнения ПП для установки на полимерные трубопроводы)	
11	Тип соединения с трубопроводом и диаметр:		
	Ф	Фланцевое: Ду 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100, 150, 200, 250, 300, 400 мм, Ру 25 атм. (по заказу Ру 16 атм. или Ру 40 атм.*)	
	Рд	Двоймовая резьба: Ду 15, 25, 32 мм, Ру 25 атм.	
	Рк	Круглая резьба "sanitary": Ду 25, 32, 50 мм, Ру 25 атм.	
	Рм	Метрическая резьба: Ду 25 мм, Ру 160 атм.	

Параметры исполнения измерительного блока

№ п/п	Параметр		Столбец для заполнения
12	Тип крепления:		
	КС	Крепление на стене (выносной измерительный блок)	
	КП	Крепление на первичном преобразователе (моноблок)	
13	Функциональное исполнение измерительного блока прибора:		
	Ф00	Без жидкокристаллического индикатора (т окружающей среды от -10 до +50 °С)	
	Ф01	С ЖКИ (t от +5 до +50 °С)	
	Ф02	С ЖКИ, дополнительным счетчиком и кнопкой сброса (t от +5 до +50 °С)	

№ п/п	Параметр																Столбец для заполнения
14	<u>Токовый выход:</u>																
	T0	Отсутствует															
	T1	От 0 до 5 мА															
	T2	От 0 до 20 мА															
	T3	От 4 до 20 мА															
15	<u>Импульсный выход – вес импульса (л/имп) определяется по таблице:</u>																
	Ду	15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	300	400		
	И0	отсутствует															
	И1	0,01	0,1				1				10						
	И2	0,1	1				10				100						
	И3	1	10				100				1000						
	И4	1	2	3	4	7	12	18	30	70	120	210	300	450			
16	<u>Формирование часового архива:</u>																
	A0	Отсутствует															
	A1	Задействовано															
17	<u>Измерение реверсного потока жидкости:</u>																
	P0	Отсутствует															
	P1	Задействовано															
18	<u>Напряжение питания измерительного блока:</u>																
	12	+12В (по умолчанию)															
	24	+24В (опция)															
19	<u>Исполнение блока питания:</u>																
	Бп0	Блоком питания не комплектуется															
	В	Блок питания с подключением в розетку															
	DIN	Блок питания с монтажом на DIN-рейку (по умолчанию)															

Дополнительные параметры и устройства

№ п/п	Параметр		Столбец для заполнения	
20	Длина кабеля (Л в метрах), для соединения измерительного блока с первичным преобразователем, не более 150 метров, для исполнения «КС» (обязательное заполнение для исполнения IP68)			
21	Комплектовать преобразователем интерфейса RS485-RS232 (да/нет)			
22	Комплект монтажных частей (отметить необходимое):		Сталь 20	12X18H10T
		Габаритный имитатор		
		Ответные фланцы		
		Крепеж		
		Прокладки		
23	Количество единиц однотипных приборов, шт.			

Примечание – Если значение характеристики – «отсутствует», то в обозначении его допускается не приводить.

Стандартное исполнение прибора:

1. Фланцевое соединение; Степень защиты – IP 65; Блок питания –12 В, RS485 ModBus RTU;
2. Неагрессивное исполнение – материал электродов сталь 12X18H10T (AISI304);
3. Агрессивное исполнение – материал электродов сталь ХН65МВ (Хастеллой С276).

В случае недостаточной коррозионной стойкости стандартных электродов возможно спец. исполнение прибора (материал для электродов предоставляет или выбирает **Заказчик**).

Пример обозначения расходомера:

РСЦ-(Ф015-Н-3Э2-IP68-К-Э2)-(Ф01-КС-Т3-И2-А1-Р1-Бп0)-020

Параметры ПП

Параметры изм. блока

Длина кабеля (в метрах)

Заполненные опросные листы отправлять по E-mail: energo@vtkgroup.ru Тел.: +7 (8332) 35-16-00

ООО "ВТК Прибор"

610046, Кировская обл., г. Киров, 1-й Кирпичный пер., д. 15

Телефон: +7 (8332) 35-16-00

Факс: +7 (8332) 62-01-40

Web-сайт: www.vtkgroup.ru

E-mail: energo@vtkgroup.ru