

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь :

Астана +7(77172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89 Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70 Нижний Новгород (831)429-08-12
Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12
единый адрес для всех регионов: ars@nt-rt.ru
www.arvas.nt-rt.ru

РСМ-05.03

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ**



ПАСПОРТ
АРВС 746967.008-03 ПС

 **АРВАС**

2009-09-01
2013-11-21

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 НАЗНАЧЕНИЕ	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	7
2.1 Технические характеристики	7
2.2 Рабочие условия	10
2.3 Метрологические характеристики	11
2.4 Габаритные размеры и масса	12
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	13
4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО РАСХОДОМЕРА	14
4.1 Принцип действия	14
4.2 Состав и конструкция расходомера	15
5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	15
6 ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА РАСХОДОМЕРА	16
7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	17
8 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	18
8.1 Общие требования	18
8.2 Требования к месту установки расходомера (ППР)	18
8.3 Монтаж расходомера (ППР)	20
8.4 Особенности монтажа ППР пищевого исполнения	23
8.5 Требования к месту установки ТС	25
8.6 Монтаж ТС	25
8.7 Монтаж ППМ и электрических цепей	27
8.8 Подготовка к работе	30
8.9 Демонтаж	31
9 ПОРЯДОК РАБОТЫ	32
9.1 Описание режима "Рабочий"	32
9.2 Описание режима "Расширенный рабочий" и "Служебный"	32
9.3 Дополнительные возможности расходомера	36
10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	37
11 ПОВЕРКА	37
12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	38
13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ	39
14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	40
15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	40
16 УЧЕТ РАБОТЫ	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А Спецификация заказа расходомера	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Коды ошибок в работе расходомера	44
ПРИЛОЖЕНИЕ В Габаритные и установочные размеры	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Соединение по интерфейсу RS-232C	49
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Протокол обмена по сети RS-232/RS-485	50
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Требования к прямолинейным участкам при установке ППР	51

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт распространяется на расходомер-счетчик электромагнитный РСМ-05.03 (далее – расходомер) и предназначен для ознакомления с его устройством, конструкцией, принципом действия, правилами эксплуатации и порядком выполнения монтажных работ.

Перед началом монтажных работ и эксплуатацией прибора внимательно ознакомьтесь с настоящим паспортом.

Монтаж и подготовка к работе расходомера должны производиться в строгом соответствии с разделом паспорта «Монтаж и подготовка к работе»

В разделе паспорта "УЧЕТ РАБОТЫ" должны производиться отметки об обязательной первичной и периодической госповерках, датах ввода расходомера в эксплуатацию, снятия расходомера на поверку (ремонт) и ввода в эксплуатацию после поверки (ремонта). Отметки производятся организацией, выполнявшей установку (поверку, ремонт). Отсутствие отметки дат ввода в эксплуатацию, снятия на поверку (ремонт) и ввода в эксплуатацию после поверки (ремонта) считается нарушением правил эксплуатации!

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему расходомера изменения не принципиального характера без отражения в паспорте.

В паспорте приняты следующие сокращения:

- ППР – первичный преобразователь расхода;
- Ду – диаметр условного прохода;
- ТС – термопреобразователь сопротивления;
- ППМ – преобразователь промежуточный микропроцессорный;
- ЭДС – электродвижущая сила;
- ПК – IBM совместимый персональный компьютер.

Запрещается:

- на всех этапах работы с расходомером касаться руками электродов, находящихся во внутреннем канале ППР;
- проведение электросварочных работ при включенном питании расходомера;
- производить сварку на трубе и фланцах ППР;
- протекание сварочного тока через корпус прибора;
- установка и эксплуатация расходомера в пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов.

ВНИМАНИЕ !

При проведении сварочных работ расходомер должен быть защищен от попадания искр и окалины.

Весь объём трубопровода ППР должен быть заполнен измеряемой жидкостью.

ППР должен монтироваться так, чтобы ось электродов была горизонтальна (допустимое отклонение от линии горизонта $\pm 10^\circ$).

Точность показаний прибора при направлении потока, противоположном направлению стрелки на корпусе ППР, не гарантируется.

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений Республики Беларусь под № РБ 03 07 1020 09, Государственном реестре средств измерений Российской Федерации под № 19714-05 и имеют соответствующие сертификаты об утверждении типа средств измерений.

Расходомеры-счетчики электромагнитные РСМ-05 допущены к использованию в пищевой промышленности. (Удостоверение №08-33-9.103797 «О государственной гигиенической регистрации»).

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Расходомер предназначен для измерения объемного расхода и объема электропроводных жидкостей, питьевой воды, жидких пищевых продуктов (далее жидкостей); массового расхода и массы воды; контроля расхода жидкостей в системах автоматического регулирования объектов промышленного назначения.

Расходомер может использоваться в составе теплосчетчиков для коммерческого учёта количества теплоты и теплоносителя, потребляемой жилыми и общественными зданиями, промышленными предприятиями.

Расходомер РСМ-05.03 осуществляет автоматическое измерение:

- среднего объемного расхода, [м³/ч];
- среднего массового расхода, [т/ч];
- температуры потока, [°С]¹;
- времени наработки с дискретностью 0,01,[ч];
- суммарного объёма жидкости протекшего за время наработки, [м³];
- суммарной массы жидкости протекшей за время наработки, [т].

¹ по согласованию с потребителем, допускается эксплуатация расходомеров без использования соответствующих измерительных преобразователей, в этом случае температура может быть установлена программно.

Преобразование:

- среднего объёмного расхода или температуры жидкости в унифицированный сигнал постоянного тока;
- среднего объёмного расхода в частотный сигнал;
- протекшего объема в и импульсный сигнал;
- обеспечивает передачу данных по последовательным интерфейсам RS-232C, RS-485.

Расходомер РСМ-05.03 сохраняет в энергонезависимой памяти:

- время наработки;
- объём и массу воды за время наработки;
- установочные параметры: Ду, максимальный и минимальный измеряемые расходы, тип ТС и характеристики выходных сигналов.

Расстановка запятых и число разрядов, индицируемых на ЖКИ при измерении объёмного расхода, объема и массы теплоносителя приведены в таблице 1.1. Температура теплоносителя измеряется с разрядностью xxx.xx.

Таблица 1.1

Ду [мм]	G [м ³ /ч]	V [м ³]; M [т]
15	x.xxxx	xxxxxxxx.xxx
25, 32, 50	xx.xxx	xxxxxxxx.xx
80, 100, 150	xxx.xx	xxxxxxxx.x

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Технические характеристики

2.1.1 Расходомер осуществляет измерение среднего объемного расхода G в метрах кубических в час в диапазоне от 1 до 100% от выбранного наибольшего расхода G_{\max} , приведенного в таблице 2.1 для каждого Ду ППР.

Таблица 2.1

Ду ППР, мм	Диапазон расходов			
	1		2	
	G_{\min} , М ³ /ч	G_{\max} , М ³ /ч	G_{\min} , М ³ /ч	G_{\max} , М ³ /ч
15	0,030	3,00	0,060	6,00
25	0,080	8,00	0,160	16,0
32	0,150	15,0	0,300	30,0
50	0,300	30,0	0,600	60,0
80	0,800	80,0	1,60	160
100	1,50	150	3,00	300
150	3,00	300	-	-

Примечание:
Под наибольшим и наименьшим расходами (G_{\max} и G_{\min} соответственно) понимается максимальное и минимальное значения расходов, при которых расходомеры обеспечивают свои метрологические характеристики при непрерывной работе.

2.1.2 Выбор любого из приведенных в таблице 2.1 значений G_{\max} в пределах Ду ППР без дополнительной регулировки может быть осуществлен потребителем. Потребитель может установить значение G_{\min} отличное от заводской установки (1% G_{\max}) в пределах от 1 до 20% G_{\max} (без изменения пределов и значений погрешности измерения расхода). Порядок установки описан в разделе 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ.

2.1.3 Переходной расход G_t делит диапазон расхода на верхнюю и нижнюю зоны с разными значениями наибольшей допускаемой погрешности ($G_t = 0,04G_{\max}$).

2.1.4 При наличии ТС расходомер осуществляет измерение температуры жидкости t в градусах Цельсия. Диапазон измерения температуры – от 3 до 150 °С. Номинальные статические характеристики ТС, которые могут быть применены в комплекте с расходомером, выбираются из ряда: Pt'100 ($W_{100}=1,391$), Pt100($W_{100}=1,385$), Pt'500, Pt500, Cu'100 ($W_{100}=1,426$), Cu100($W_{100}=1,426$). Порядок установки ТС описан в разделе 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ. Класс допуска термопреобразователей «А», «В» или «С» по ГОСТ 6651-94. При отсутствии ТС значение температуры среды может быть установлено потребителем программно в диапазоне от 3 до 150 °С с дискретностью 1°С (см. раздел 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ).

2.1.5 Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока может быть установлен на предприятии-изготовителе 0-5 мА или 4-20 мА. При этом максимальному значению выходного сигнала соответствует 100% значения шкалы измерения выбранного параметра.

2.1.6 Расходомер осуществляет преобразование среднего объёмного расхода и протекшего объёма жидкости в частотный и (или) импульсный сигнал.

2.1.7 Для частотного выхода, максимальная частота, соответствующая максимальному расходу равна 2000 Гц.

2.1.8 Длительность импульса импульсного выходного сигнала - 20 мс, минимальный период следования импульсов – 50 мс.

2.1.9 Весовой коэффициент (л/имп.) определяется в зависимости от максимального расхода и Ду в соответствии с таблицей 2.2. Порядок установки описан в разделе 9 ПОРЯДОК РАБОТЫ.

Таблица 2.2

	D _у =15	D _у =25	D _у =32	D _у =50	D _у =80	D _у =100	D _у =150
Максимальный расход в м ³ /ч	0,01 л/имп	0,72	0,72				
	0,05 л/имп	3,6	3,6	3,6			
	0,1 л/имп	6	7,2	7,2	7,2	7,2	
	0,25 л/имп	6	18	18	18	18	
	0,5 л/имп	6*	16	30	36	36	
	1 л/имп	6	16	30	60	72	72
	2,5 л/имп	6	16*	30*	60	160	180
	5 л/имп	6	16	30	60*	160	300
	10 л/имп	6	16	30	60	160*	300*
	25 л/имп		16	30	60	160	300
	50 л/имп		16	30	60	160	300
	100 л/имп		16	30	60	160	300
500 л/имп						300	
1000 л/имп						300	
Примечание: знаком * отмечены значения расходов, соответствующие весовым коэффициентам, устанавливаемым на предприятии-изготовителе.							

2.1.10 Выходной каскад схемы частотного и импульсного выходов аппаратно может быть выполнен заводом-изготовителем одним из 3 способов (см. Рис. 2.1).

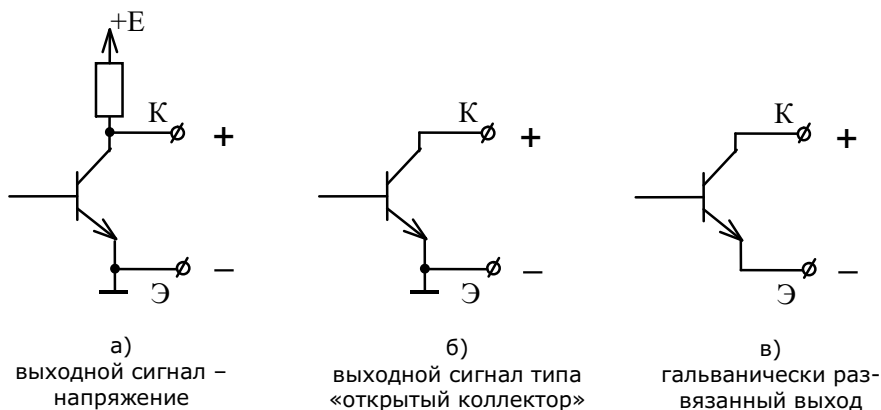


Рис. 2.1

2.1.11 Схема электрических соединений приведена на рис. 8.9.

2.1.12 Конфигурация выходных каскадов для расходомера РСМ-05.03 должна определяться при заказе. Напряжение на переходе коллектор - эмиттер не должно превышать 30 В.

2.1.13 Ток нагрузки не должен превышать 10 мА.

2.1.14 В конфигурации выходного каскада – "выход – напряжение" уровню логической единицы соответствует величина напряжения от 9 до 14 В, уровню логического нуля – от 0 до 1,5 В.

2.1.15 Скорость передачи информации по последовательному интерфейсу 9600 бит/с. Максимальная длина линий связи для RS-232C – 15м; для RS-485 – 1200м. Описание протокола последовательного интерфейса приведено в ПРИЛОЖЕНИИ Д.

2.1.16 Не гарантируется защита сигнальных и интерфейсных линий связи (подключенных к ним цепей, элементов) от электрических перегрузок по напряжению, создаваемых электромагнитными импульсами естественного и искусственного происхождения.

2.1.17 Расходомер фиксирует как собственные неисправности так и нештатные состояния системы кодами ошибок. Расшифровка кодов ошибок приведена в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

2.1.18 Потребляемая мощность расходомера не превышает 5 ВА.

2.1.19 Степень защиты корпуса расходомера от проникновения пыли и влаги соответствует IP54 (категория 2) по ГОСТ 14254-96.

2.1.20 Расходомер предназначен для круглосуточной работы.

2.1.21 Среднее время наработки на отказ при эксплуатации расходомера в рабочих условиях с учётом технического обслуживания, регламентируемого паспортом, не менее 50 000 часов.

2.1.22 Средний срок службы расходомера не менее 10 лет.

2.2 Рабочие условия

2.2.1 Температура измеряемой жидкости – от 3 до 150 °С.

2.2.2 Температура воздуха, окружающего ППР, от 5 до 50 °С.

2.2.3 Температура воздуха, окружающего ППМ, от 5 до 50 °С.

2.2.4 Относительная влажность окружающего воздуха не должна превышать 95% при 30 °С.

2.2.5 Атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа.

2.2.6 Питание напряжением переменного тока 230 (36) ^{+10%}_{-15%} В.

2.2.7 Частота питающей сети (50,0 ±1,0) Гц.

2.2.8 Напряжённость внешнего магнитного поля не должна превышать 40 А/м с частотой 50 Гц.

2.2.9 В случае, если расходомер используется в системе теплоснабжения, теплоноситель должен соответствовать СНиП 2.04.07-86. Если содержание примесей (ферромагнитных включений) превышает норму, то возможно выпадение осадка на футеровке ППР, что в некоторых случаях может привести к снижению точности измерений

2.2.10 Сопротивление каждого провода четырёхпроводной линии связи между ТС и ППМ не должно превышать 20 Ом.

2.2.11 Длина соединительных линий между ППР и ППМ не должна превышать 100 м.

2.2.12 Сигнальные линии должны быть проложены экранированной в изоляции медной витой парой с сечением сигнального проводника не менее 0,35 мм², в заземленном металлорукаве отдельно от линий возбуждения.

2.2.13 Сопротивление каждого провода линии возбуждения не должно превышать 5 Ом.

2.2.14 Сопротивление нагрузки токового выхода для предела 4÷20 мА не должно превышать 500 Ом, а для предела 0÷5 мА – 2000 Ом.

2.2.15 Диапазон изменения удельной электрической проводимости жидкости от 5×10^{-4} до 5×10^{-1} См/м.

2.2.16 Расходомер не предназначен для установки и эксплуатации во взрывоопасных и пожароопасных зонах по ПУЭ.

2.2.17 Рабочее давление в трубопроводе ППР до 1,6 МПа.

2.3 Метрологические характеристики

2.3.1 Относительная погрешность расходомеров при измерении среднего объёмного расхода жидкости и объёма протекшей жидкости не превышает значений, приведенных в таблице 2.3.

Таблица 2.3

Расход, G, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении	
	среднего объёмного расхода, δ_{GV} , %	объёма, δ_V , %
$G_{min} \leq G < 0,04G_{max}$	± 3,0	
$0,04G_{max} \leq G \leq G_{max}$	± 1,0	

2.3.2 Относительная погрешность измерения массового расхода и массы жидкости не превышает значений, приведенных в таблице 2.4.

2.3.3 Абсолютная погрешность преобразования сигналов от ТС не превышает $\pm(0,2+0,001t)$ °С, где t – измеряемая температура в градусах Цельсия.

Таблица 2.4

Расход, G, т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении	
	массового расхода, δ_{Gm} , %	массы, δ_m , %
$G_{min} \leq G < 0,04G_{max}$	± 3,5	
$0,04G_{max} \leq G \leq G_{max}$	± 1,5	

2.3.4 Относительная погрешность преобразования среднего объемного расхода жидкости в выходной частотный сигнал не превышает значений, приведенных в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Расход, G, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования среднего объемного расхода в частотный сигнал, δ_f , %
$G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm 3,5$
$0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 1,5$

2.3.5 Относительная погрешность преобразования протекшего объёма в импульсный сигнал не превышает значений, приведенных в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Расход, G, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования объёма в импульсный сигнал, δ_{Nf} , %
$G_{\min} \leq G < 0,04G_{\max}$	$\pm 3,0$
$0,04G_{\max} \leq G \leq G_{\max}$	$\pm 1,0$

2.3.6 Приведенная погрешность преобразования расходомером среднего объемного расхода или температуры в выходной сигнал постоянного тока не превышает $\pm 1,0$ %.

2.3.7 Погрешность прибора нормируется по показаниям ЖКИ и цифровому выходу.

2.4 Габаритные размеры и масса

2.4.1 Масса расходомера в зависимости от диаметра условного прохода ППР и исполнения не больше значений, приведенных в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Диаметр условного прохода ППР Ду, мм	Масса, кг, не более	
	ППР	ПРПМ
15	-	5
25	5,5	5
32	7,5	5
50	8	7
80	19	8,5
100	25,5	-
150	32	-

2.4.2 Габаритные и установочные размеры приведены в ПРИЛОЖЕНИИ В.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
Первичный преобразователь расхода (ППР) ¹⁾			
АРВС. 746967.007.100	ПРП – 25	1 шт.	Определяется спецификацией заказа
АРВС. 746967.015.200	или ПРП – 32		
АРВС. 746967.007.200	или ПРП – 50		
АРВС. 746967.007.300	или ПРП – 80		
АРВС. 746967.007.400	или ПРП – 100		
АРВС. 746967.007.500	или ПРП – 150		
АРВС 746967.103.000	или ПРПМ-15		
АРВС 746967.101.000	или ПРПМ-25		
АРВС 746967.102.000	или ПРПМ-32		
АРВС 746967.100.000	или ПРПМ-50		
АРВС 746967.109.000	или ПРПМ-80		
Промежуточный преобразователь микропроцессорный (ППМ)			
АРВС. 46967.020.200	ППМ.03	1 шт.	
Термопреобразователи сопротивления: ¹⁾			
ТУ РБ 37418148.001-97	ТСП-1096 или	1 шт.	
ТУ РБ 37418148.002-99	ТСП-1098 или		
ТУ РБ 14431873.001-97	ТСП-Н или		
ТУ 4211-010-17113168-95	ТПТ-1 или		
ТУ 4211-080-17113168-96	ТМТ-1 или		
ТУ 4211-070-113168-95	КТПТР-01 или		
ДДЖ 2.821.000 ТУ	КТСПР-001-01		
Комплект монтажных частей: ¹⁾			
АРВС 746967.035.018÷026	Монтажные фланцы	2 шт.	
АРВС 746967.005.271-01	Муфта для пищевого исполнения (нерж. сталь)	2 шт.	Ду32
АРВС 746967.005.271-02			Ду 50
АРВС 746967.035.027÷035	Прокладки паронитовые	2 шт.	см. рис. В.4
АРВС 746967.035.111÷117	Прямые участки	2 шт.	по заказу
АРВС. 746967.007.015	Гильза защитная или	1 шт.	Для Ду15-Ду100
АРВС. 746967.007.015-01	Гильза защитная ¹⁾	1 шт.	Для Ду150
ГОСТ 5927	Гайки М12 или	4 шт.	Ду25
	Гайки М16 или	4 шт.	Ду32-Ду80
	Гайки М20 или	8 шт.	Ду100
	Гайки М24 или	8 шт.	Ду150
ГОСТ 22043	Шпильки М16х190 Шпильки М16х300	4 шт.	ПРПМ
АРВС 746967.007.071	Кабель подключения	-	По заказу
Комплект запасных частей			
ОЮО 480.003ТУ	Вставка плавкая ВП-1-0.5А 250В	2 шт.	
АРВС. 746967.008-03 ПС	Расходомер - счетчик электромагнитный РСМ - 05.03 Паспорт.	1 экз.	
МП.МН 789-2001	Методика поверки ²⁾	1 экз.	
Примечания: ¹⁾ – Комплект поставки определяется спецификацией заказа. ²⁾ – Поставляется по отдельному заказу.			

Содержание драгоценных материалов (определено комиссионно) составляет:
золота - 0,202105418 г; серебра - 0,5698548712 г.

4 ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО РАСХОДОМЕРА

4.1 Принцип действия

Принцип действия расходомера основан на явлении электромагнитной индукции (см. Рис. 4.1).

Принцип действия и устройство ППР

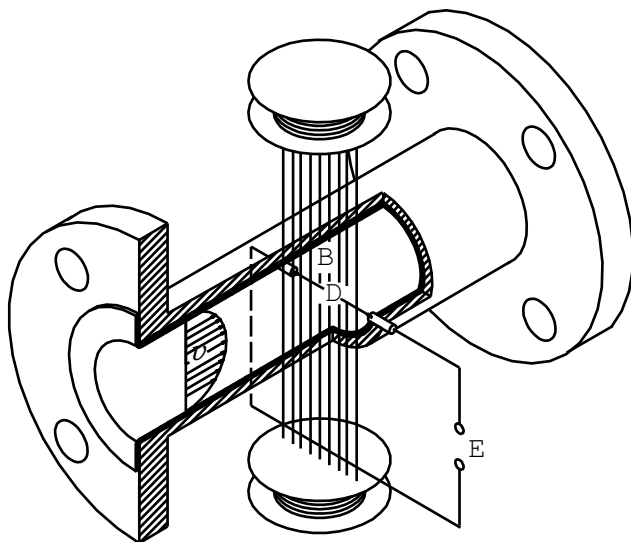


Рис. 4.1

При движении электропроводной жидкости в магнитном поле, создаваемом электромагнитной системой ППР, между электродами возникает ЭДС (E):

$$E = B v D, \quad (1)$$

Где: B – индукция магнитного поля, создаваемого электромагнитной системой ППР;

v – средняя скорость потока жидкости;

D – расстояние между электродами.

Для данного типоразмера расходомера B и D являются постоянными величинами, поэтому ЭДС E зависит только от средней скорости потока жидкости. Наводимая ЭДС передается в ППМ, где вычисляется объемный расход жидкости.

4.2 Состав и конструкция расходомера

4.2.1 В состав расходомера входят ППМ, ППР и ТС.

4.2.2 ППМ функционально состоит из блоков аналоговой и цифровой обработки сигнала и блока питания.

4.2.3 ППР представляет собой отрезок трубопровода из немагнитного материала (см. рис. Рис. 4.1), внутренняя поверхность которого футерована диэлектриком (фторопластом). В диаметрально противоположных стенках трубопровода установлены два электрода, контактирующие с измеряемой средой и предназначенные для съёма ЭДС индукции (Е). Благодаря такой конструкции ППР расходомер вносит минимальное гидравлическое сопротивление в поток жидкости. Магнитная система ППР состоит из двух последовательно включённых катушек возбуждения и магнитопровода. ЭДС индукции усиливается в блоке аналоговой обработки ППМ, преобразуется в цифровую форму и поступает затем в блок цифровой обработки сигнала. Блок аналоговой обработки сигнала также формирует ток, поступающий на катушки возбуждения магнитной системы ППР.

4.2.4 Измерение температуры жидкости (t) осуществляется путём измерения падения напряжения на ТС (u) при протекании через него тока, задаваемого источником тока ППМ. Измеренное напряжение поступает в блок аналоговой обработки ППМ и далее после преобразования его в цифровую форму также поступает в блок цифровой обработки сигнала.

4.2.5 Измеренные и преобразованные значения выводятся на устройство индикации. Значения объёмного расхода или температуры жидкости также передаются и в блок аналоговой обработки сигнала, где осуществляется преобразование одного из этих параметров в унифицированный сигнал постоянного тока. Преобразование объёмного расхода и объёма жидкости в импульсный сигнал, а также формирование посылок последовательных интерфейсов RS-232C и RS-485 осуществляется в блоке цифровой обработки сигнала.

5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка составных частей расходомера должна сохраняться в течение всего срока службы расходомера.

На передней панели ППМ нанесены:

- наименование и условное обозначение расходомера;
- напряжение и частота источника питания;
- потребляемая мощность;
- степень защиты оболочки.

На боковой стенке ППМ закреплена паспортная табличка, на которой указан заводской номер расходомера, порядковый номер ППР.

На ППР нанесены:

Расходомер РСМ-05.03. Паспорт.

- наименование и условное обозначение ППР;
- порядковый номер ППР;
- товарный знак;
- условный проход ППР;
- наибольшее допускаемое давление;
- максимальная температура среды;
- степень защиты оболочки;
- стрелка, указывающая направление потока жидкости;
- год изготовления.

Маркировка тары производится в соответствии с ГОСТ 14192-96.

При выпуске с предприятия-изготовителя блоки расходомеров должны иметь следующие пломбы:

- внутри клеммной коробки ППР;
- внутри корпуса ППМ в месте крепления электронного блока к корпусу.

После выполнения монтажных работ и задания необходимых установок расходомер может быть опломбирован представителями монтажной организации или представителями государственных органов надзора. При этом могут быть опломбированы следующие блоки расходомера:

- крышка клеммной коробки ППР;
- ТС на трубопроводе;
- корпус ППМ.

В случае нарушения или несанкционированного снятия пломб предприятия-изготовителя потребителями, предприятие-изготовитель снимает с себя гарантийные обязательства.

6 ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА РАСХОДОМЕРА

Для выбора типоразмера расходомера необходимо знать диапазон расходов жидкости в трубопроводе, в котором будет устанавливаться ППР. Если диапазон расходов в данном трубопроводе укладывается в диапазон расходов нескольких типоразмеров ППР (см. табл. 2.1), то для обеспечения более устойчивой работы и повышения точности измерений следует выбирать расходомер с меньшим значением Ду.

Если значение Ду выбранного расходомера меньше внутреннего диаметра трубопровода, в который предполагается устанавливать ППР, то для монтажа в трубопровод используются переходные конуса (конфузор и диффузор) с углом конусности не более 15°.

При выборе ППР с меньшим Ду следует учитывать увеличение вносимого гидравлического сопротивления.

7 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Источником опасности при монтаже и эксплуатации расходомеров являются:

- переменное напряжение сетевого питания;
- давление жидкости в трубопроводах до 1,6 МПа;
- температура жидкости (трубопровода) до 150 °С.

Безопасность эксплуатации расходомеров обеспечивается:

- изоляцией электрических цепей составных частей расходомера;
- надёжным заземлением составных частей расходомера;
- прочностью корпуса ППР и защитных гильз ТС;
- герметичностью фланцевого соединения ППР с трубопроводом;
- перед проведением работ с помощью измерительного прибора необходимо убедиться в том, что на трубопроводе отсутствует опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока.

При эксплуатации расходомера необходимо соблюдать общие требования безопасности:

- не допускается эксплуатация расходомеров со снятыми крышками его составных частей;
- запрещается использовать расходомеры при давлении в трубопроводе, большем, чем рабочее давление ППР;
- запрещается демонтировать ППР до полного снятия давления в трубопроводе.

Перед включением расходомеров в электрическую сеть необходимо заземлить его составные части (Рис 8.6 и Рис 8.7).

При обнаружении внешних повреждений прибора или сетевой проводки следует отключить расходомер до выяснения причин неисправности специалистом по ремонту.

В помещениях повышенной опасности рекомендуется использовать расходомеры с питанием от сети напряжением 36 В.

Запрещается установка и эксплуатация расходомеров в пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов.

При установке и монтаже расходомеров необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.003, ГОСТ 12.3.032, ГОСТ 12.3.036, а также Правил пожарной безопасности и техники безопасности.

При эксплуатации необходимо соблюдать «Правила устройства электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Общие правила пожарной безопасности Республики Беларусь для промышленных предприятий».

Для тушения пожара, при возгорании расходомера, разрешается использовать только углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5, ОУ-10 и др.

8 МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ



Монтаж расходомера должен производиться в строгом соответствии с требованиями к монтажу настоящего паспорта и утвержденным проектом установки персоналом, ознакомленным с эксплуатационной документацией на расходомер.

8.1 Общие требования

8.1.1 Место установки расходомеров должно соответствовать условиям, приведенным в разделе «Рабочие условия».

8.2 Требования к месту установки расходомера (ППР)

8.2.1 ППР расходомера может быть установлен на вертикальных, горизонтальных и наклонных участках трубопровода при условии заполнения всего объема трубопровода ППР жидкостью. Таким образом, не допускается установка ППР:

- на самом высоком месте системы;
- на вертикальной трубе со свободным выходом жидкости.

Примеры неправильной установки ППР приведены на рисунке 8.1.

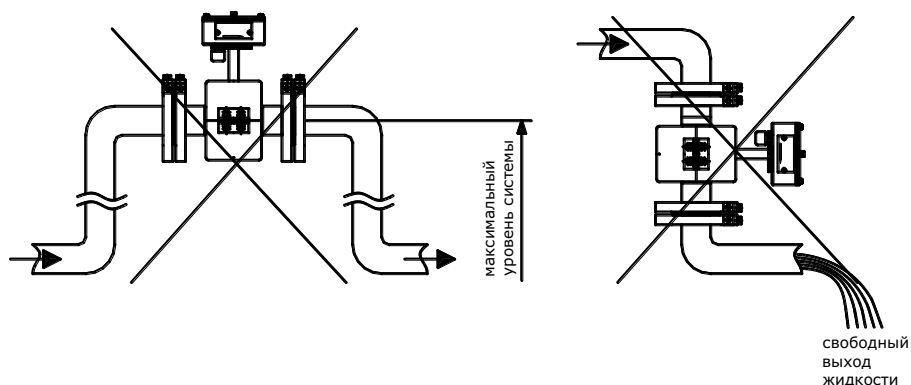


Рис.8.1

8.2.2 В месте установки ППР в трубопроводе не должен скапливаться воздух. Наиболее подходящее место для монтажа – нижний или восходящий участок трубопровода (см. рис.8.2).

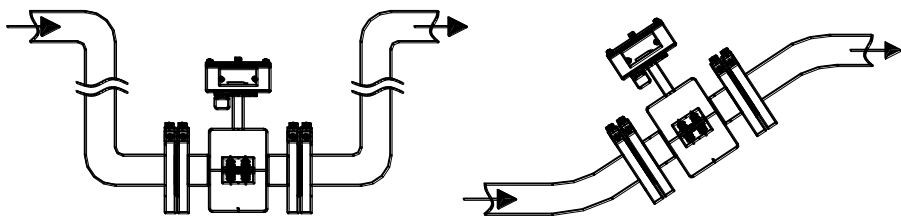


Рис.8.2

8.2.3 При возможном выпадении осадка в жидкости, ППР теплосчётчика должен устанавливаться вертикально, при этом направление потока должно быть снизу вверх (см. рис.8.3).

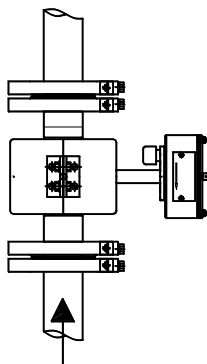


Рис.8.3

8.2.4 Выпадение токопроводящего осадка на футеровке трубопровода ППР может привести к снижению точности измерения объёмного расхода теплоносителя, поэтому не допускается использование расходомера в гидравлических трактах с угловыми фильтрами.

8.2.5 Расходомер необходимо располагать в той части трубопровода, где пульсации и завихрения минимальные. При установке расходомера необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода длиной не менее $3 D_u$ до и $1 D_u$ после ППР (см. рис. 8.4).

8.2.6 При наличии гидравлических сопротивлений перед ППР длины прямолинейных участков рекомендуется выбирать в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ Е. Если отсутствует возможность обеспечить рекомендованные прямолинейные участки, то допускается установка струевыпрямителя на расстоянии $3-5 D_u$ перед ППР.

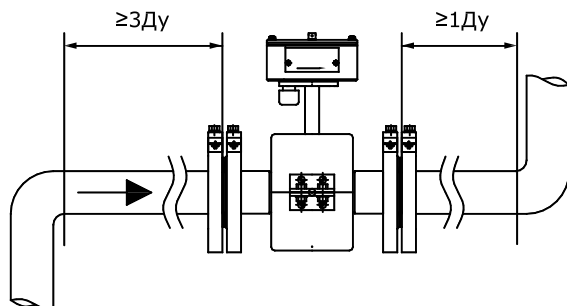


Рис. 8.4

8.2.7 Если диаметр ППР не совпадает с внутренним диаметром трубопровода, то необходимо использовать переходные конуса (конфузоры и диффузоры). Между переходными конусами и ППР также необходимо обеспечить прямолинейные участки трубопровода 3Ду до и 1Ду после ППР. На этих участках не должно быть никаких устройств или элементов, вызывающих завихрения потока жидкости.

8.2.8 **Запрещается** устанавливать расходомер под запорной арматурой или другими устройствами, при неисправности которых может вытекать жидкость.

8.2.9 **Запрещается** удалять герметичные вводы ППМ или уплотнительные кольца в них.

8.3 Монтаж расходомера (ППР)



Перед началом работ на трубопроводе следует убедиться, что в выбранном месте установки ППР снято давление жидкости.

ВНИМАНИЕ! Установка расходомера (ППР) должна производиться после завершения всех сварочных, строительных и прочих работ.

8.3.1 Перед тем, как разрезать трубопровод в месте предполагаемой установки расходомера (ППР), необходимо закрепить участки труб, которые могут отклониться от нормального положения после разрезания.

8.3.2 Если предусматривается использование конфузора и диффузора, то необходимо проверить соответствие установочных размеров конфузора и диффузора реальному диаметру подводящей трубы.

8.3.3 В выбранном месте установки расходомера (ППР) вырезать участок трубопровода с учётом габаритной длины расходомера (ППР) и технологических допусков на сварку.

8.3.4 К прямолинейным участкам трубопровода приварить фланцы в соответствии с ГОСТ12820-80, при этом угол между осью трубопровода и плоскостью фланца должен быть $90\pm 1^\circ$. Фланцы следует приваривать таким образом, чтобы после установки расходомера (ППР) ось электродов ППР лежала в горизонтальной плоскости (допустимое отклонение от линии горизонта $\pm 10^\circ$). При монтаже ответных фланцев необходимо приварить болт заземления к верхней части монтируемого фланца (см. рис. 8.5).

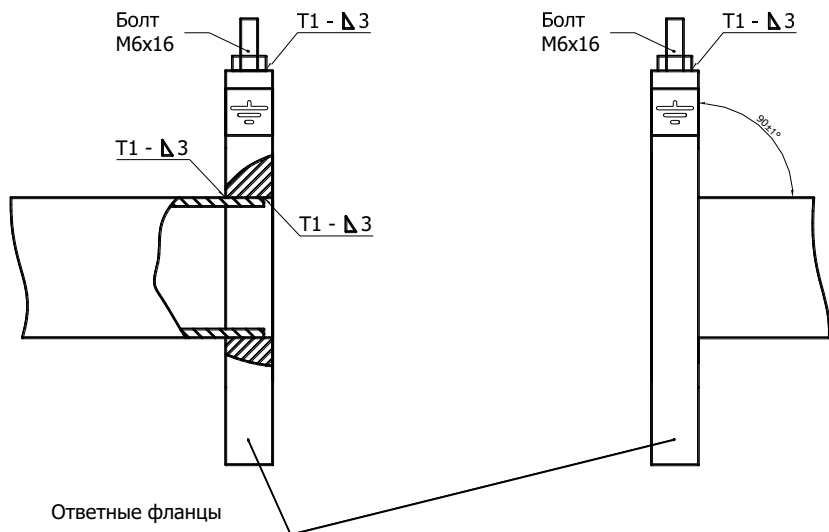


Рис. 8.5

ВНИМАНИЕ!!! На датчики расхода, монтаж которых выполнен с нарушением требований ГОСТ 12820-80 (соединение труба-фланец), гарантийные обязательства не распространяются (см. Рис. 8.5а).

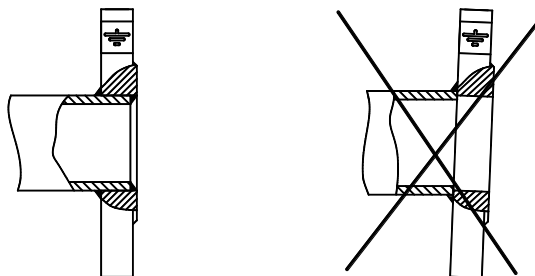


Рис.8.5а

8.3.5 Установить расходомер (ППР) между приваренными фланцами, зафиксировав его двумя болтами (шпильками), крепящих ППР к фланцам. Расходомер (ППР) следует устанавливать таким образом, чтобы корпус ППМ (клеммная коробка ППР) находилась над трубопроводом, а стрелка на ППР совпадала с направлением потока жидкости.

8.3.6 Уложить во фланцы паронитовые прокладки, поставляемые в комплекте с расходомером (см. рис. В.4, ПРИЛОЖЕНИЕ В).

Допускается использование только паронитовых прокладок.

8.3.7 Установить оставшиеся болты (шпильки).

8.3.8 Отцентрировать внутреннее сечение ППР с внутренним сечением трубопровода.

8.3.9 Во избежание частичного перекрытия внутреннего сечения трубопровода необходимо обратить внимание на центровку паронитовых прокладок относительно трубопровода и ППР. Края прокладок не должны перекрывать сечение трубопровода.

8.3.10 Затяжку болтов (шпилек), крепящих ППР к фланцам на трубопроводе, производить поочередно по диаметрально противоположным парам, при этом необходимо избегать применения чрезмерно больших усилий во избежание деформации отбортованной на фланец футеровки ППР.

8.3.11 Рекомендуемый момент силы при закручивании гаек в зависимости от исполнения ППР приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, мм	15	25	32	50	80	100	150
Момент силы закручивания гаек, Н•м	15	20	35	50	35	60	100

8.4 Особенности монтажа ППР пищевого исполнения

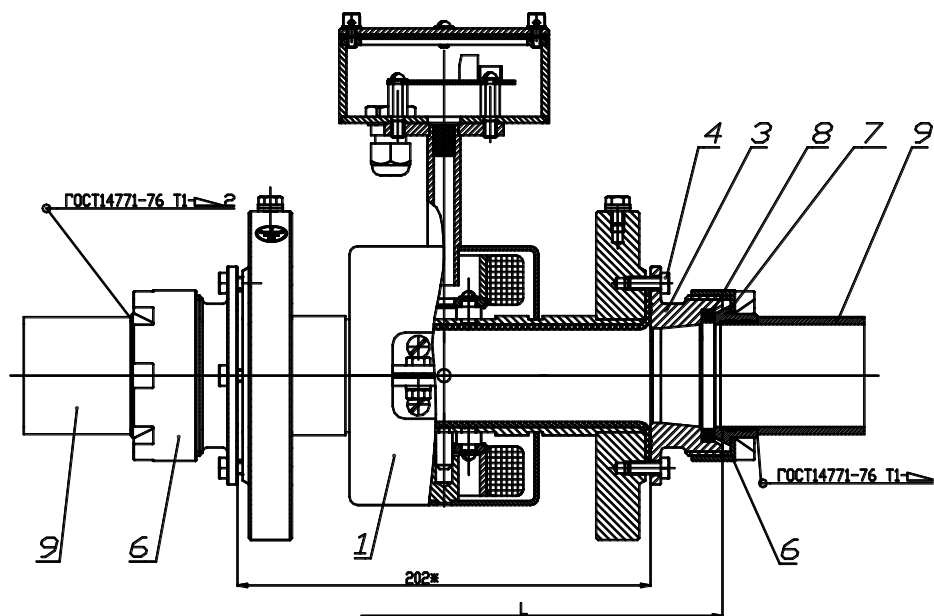


Рис.8.56

1. Отцентрировать канал муфты (3) и ПРП (1). Закрепить муфту на ПРП при помощи болтов (4). Паронитовую прокладку при этом устанавливать не нужно!
2. Вырезать участок трубопровода (9) с учетом установки 2-х конических штуцеров (7) и расстояния между торцами муфт:

Ду	L (размер для справок), мм
32	272
50	272

3. Надеть шлицевые гайки (6) и приварить конические штуцера (7).
4. Установить уплотнительные кольца (8) в муфты (3) и закрепить ПРП на трубопроводе шлицевыми гайками (6).

ПРИМЕЧАНИЕ: шлицевые гайки, конические штуцера и уплотнительные кольца в комплект поставки не входят.

ВНИМАНИЕ!

После того как болты (шпильки), крепящие ППР к фланцам будут затянуты, установленный расходомер (ППР) запрещается поворачивать вокруг оси трубопровода.

После установки расходомера (ППР) необходимо обеспечить его заземление в соответствии с рис 8.6, 8.7 для ПРП и ПРПМ соответственно.

Заземление ППР следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ, т.е. путём непосредственного соединения заземляющего проводника с заземлителем, а не с трубопроводом.

Допускается вместо заземления выполнять зануление в соответствии с требованиями ПУЭ.

Запрещается использование металлорукавов в качестве заземляющих или нулевых защитных проводников.

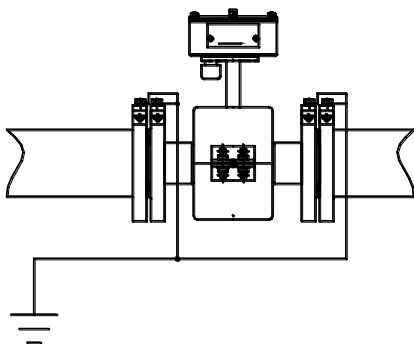


Рис. 8.6

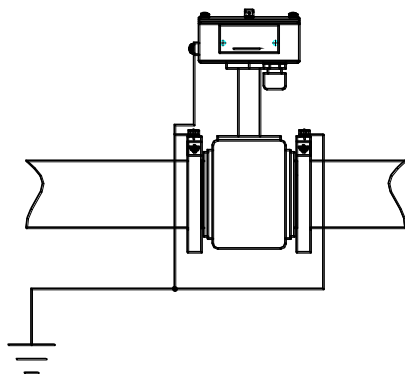


Рис. 8.7

8.5 Требования к месту установки ТС

8.5.1 ТС в трубопроводе могут монтироваться перпендикулярно к оси трубопровода, наклонно и в колена трубопровода. Примеры установки защитных гильз термопреобразователей на трубопроводе приведены на рисунке 8.8 (а,б,в,г).

8.5.2 Место установки ТС на трубопроводе должно быть расположено максимально близко к вводу в теплопункт (объект) и выводу из теплопункта (объекта).

8.5.3 При установке ТС в непосредственной близости от ППР во избежание внесения в поток жидкости дополнительных возмущений, его рекомендуется устанавливать после соответствующего ППР.

8.5.4 Запрещается устанавливать ТС под запорной арматурой или другими устройствами, из которых может вытекать жидкость.

8.6 Монтаж ТС

8.6.1 В выбранном месте установки ТС в верхней части трубопровода делается отверстие под защитную гильзу. Глубина погружения чувствительного элемента ТС должна быть $(0,3-0,7)D$, где D – внутренний диаметр трубопровода (рис. 8.8 а).

8.6.2 Если диаметр чувствительного преобразователя ТС превышает $0,13D$, то допускается при установке ТС применять расширитель (рис. 8.8б), где D_p – внутренний диаметр расширителя.

8.6.3 К трубопроводу приваривается штуцер таким образом, чтобы центры отверстий в трубопроводе и в штуцере совпадали. Наклонные штуцера привариваются таким образом, чтобы ТС устанавливался в соответствии с ЕН 1434.

8.6.4 Защитная гильза ввинчивается в штуцер. При сварке следует обратить внимание на сохранность резьбы штуцера. Вся поверхность защитной гильзы должна иметь контакт с жидкостью, температура которой измеряется. Затем в защитную гильзу вставляется ТС и фиксируется зажимным винтом.

8.6.5 При наклонной установке ТС, его необходимо устанавливать таким образом, чтобы герметичный ввод ТС был направлен вниз.

8.6.6 После установки ТС, штуцер и участки трубопровода в месте установки ТС рекомендуется теплоизолировать с помощью теплоизолирующих материалов.

Рекомендуемые варианты установки термопреобразователей на трубопроводе

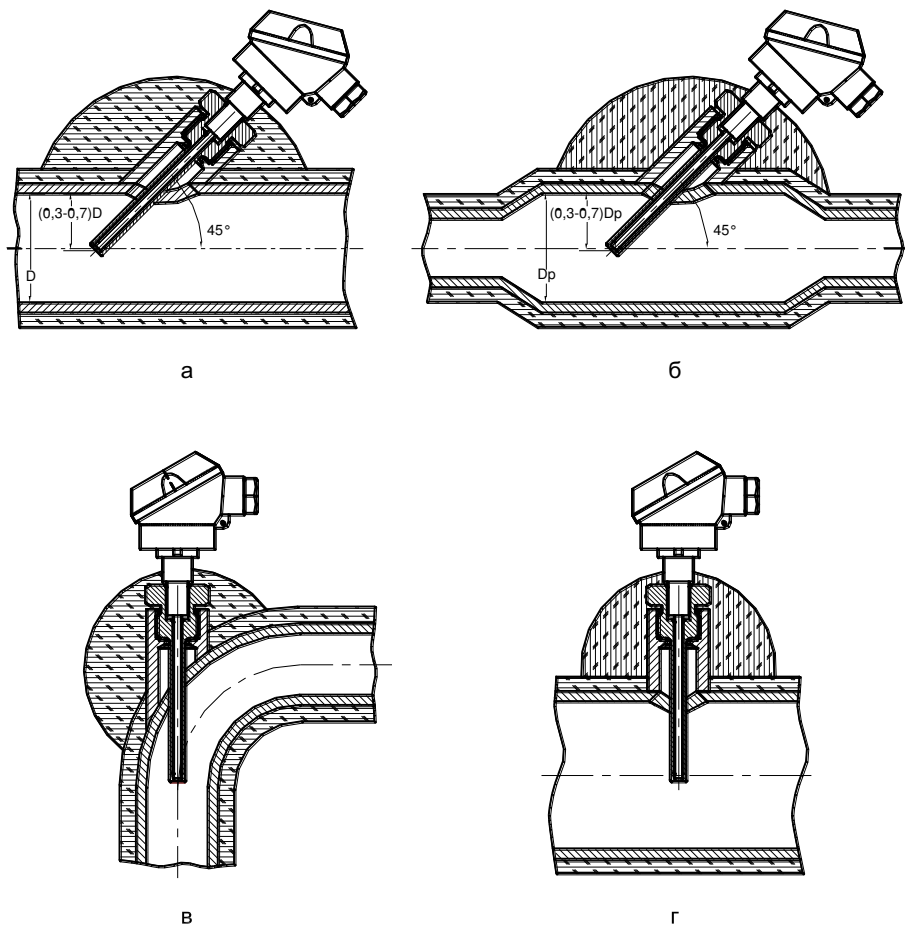


Рис.8.8

8.7 Монтаж ППМ и электрических цепей



Возможно применение кабелей для подключения ППР и ТСП к ИВБ, поставляемых по отдельному заказу.

8.7.1 Крепление ППМ для расходомера в выбранном месте осуществляется через отверстия в кронштейнах, расположенных на задней стенке корпуса ППМ, четырьмя винтами или шурупами диаметром не более 5 мм.

8.7.2 Монтаж электрических цепей должен осуществляться в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной на рис. 8.9.

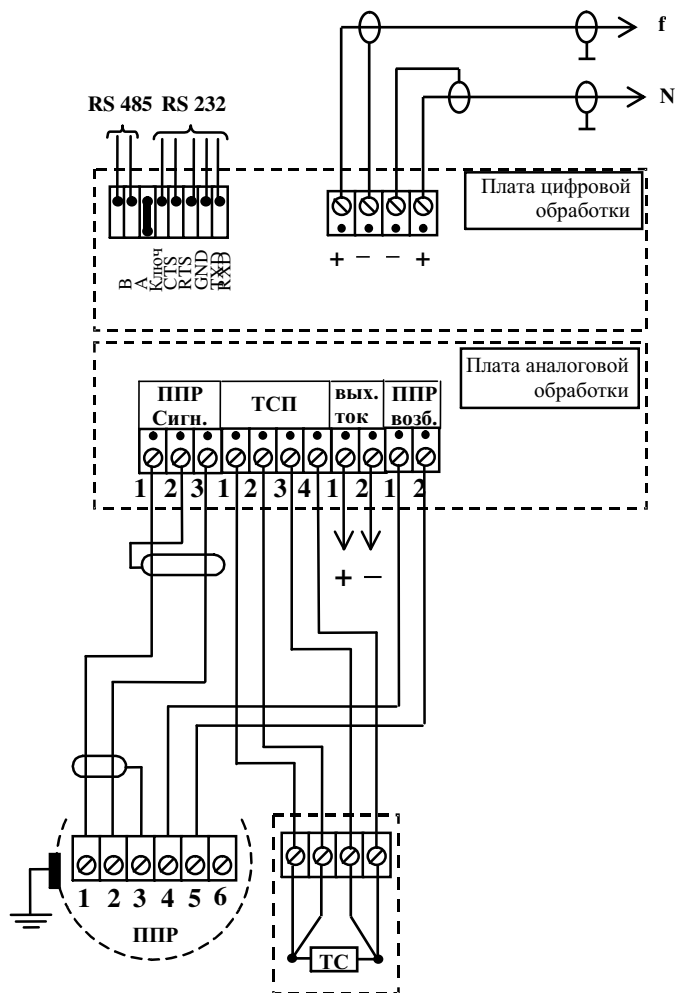
8.7.3 Для проведения монтажа необходимо отвернуть 4 винта на передней панели ППМ и снять переднюю панель. После этого освобождается доступ к разъемам и клеммникам для подсоединения внешних цепей. Внешний вид ППМ со снятой передней панелью приведен на рис. 8.10.

8.7.4 ППР соединяется с ППМ двумя линиями – сигнальными (контакты 1, 2, 3 клеммника ППР) и возбуждения (контакты 4, 5 клеммника ППР).

8.7.5 В качестве кабеля для подвода сигнальных линий должен использоваться экранированный кабель с двумя свитыми центральными жилами (витая пара в экране с изолированным экраном). Шаг скрутки от 30 до 50 мм. Рекомендуется использовать кабели: КММ $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$, ПВЧС $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$, ШВЧИ $2 \times 0,35 \text{ мм}^2$ или КСВВЭ $2 \times 0,5 \text{ мм}^2$. Кроме того, кабель с сигнальными линиями необходимо прокладывать в заземленном металлорукаве или трубе по всей длине кабеля. Поскольку выходное напряжение сигнала, снимаемого с ППР, составляет несколько десятков микровольт, то во избежание дополнительных погрешностей, вызванных наводками на сигнальные линии; не допускается прокладка сигнальных линий в одной трубе (металлорукаве) с другими линиями. Сигнальные линии следует пространственно разносить с другими линиями, минуя промежуточные разъёмы. Рекомендуется сигнальные линии располагать на расстоянии не менее 300 мм от других линий, в том числе и от линии питания расходомера.

8.7.6 Экран кабеля сигнальных линий должен быть надежно изолирован внешней оболочкой от трубы или металлорукава, в котором он прокладывается, и присоединен к ППР и ППМ в соответствии с рис. 8.9.

Схема электрических соединений расходомера



Примечания:

При установке расходомера без использования ТС неиспользуемые входы 1, 2, 3, 4 канала измерения температуры необходимо закоротить между собой.

Рис. 8.9

8.7.7 Не допускается наращивание (соединение) сигнальных линий таким образом, чтобы в месте стыка становилось возможным появление электрических утечек или окисление контактов.

8.7.8 Заземление всех кабельных трубопроводов (металлорукавов) должно выполняться таким образом, чтобы исключить образование замкнутых контуров заземления. Отдельные участки кабельного трубопровода (металлорукава) должны либо соединяться между собой с помощью переходных металлических коробок, обеспечивающих надежное электрическое соединение, либо иметь собственные заземления, исключающие образование замкнутых контуров. Идеальным следует считать разводку заземления «звездой».

Внешний вид ППМ РСМ-05.03 со снятой передней панелью

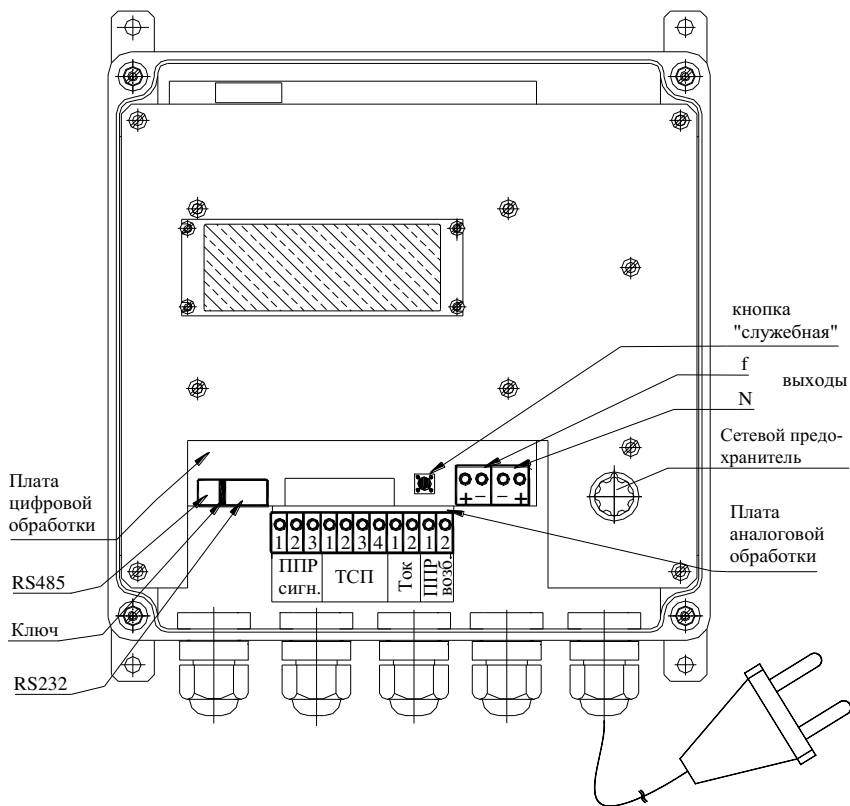


Рис. 8.10

8.7.9 Вывод сигнальных линий при подключении ППР к ППМ должен производиться через отдельный герметичный ввод на корпусе ППМ.

8.7.10 Линии возбуждения могут быть проведены двухжильным кабелем без экрана, например ШВЛ 2×0,5 мм² или ШВА 2×0,5 мм². Во избежание дополнительных помех и наводок, а также механических повреждений кабелей, рекомендуется линии возбуждения прокладывать в стальных заземленных трубах или металлорукавах.

8.7.11 Вывод линий возбуждения при подключении ППР к ППМ должен осуществляться через отдельный герметичный ввод на корпусе ППМ.

8.7.12 Подключение ТС к ППМ производится по 4-х схеме в соответствии с рис. Рис. 8.9. Для подключения ТС к ППМ рекомендуется использовать кабели: РПШ 4×0,5мм², КУПР 4×0,5мм², СПОВ 4×0,5мм², КМПВ 4×0,5мм².

8.7.13 Линии токового выхода должны выводиться через отдельный герметичный ввод. Не допускается прокладка линий токового выхода совместно с линиями дискретных выходов, так как при максимальном сопротивлении нагрузки возможно проникновение импульсных помех на шину токового выхода.

8.7.14 Линии частотного и импульсного выходов могут выводиться через один герметичный ввод.

8.7.15 Линии последовательного интерфейса выводятся через отдельный герметичный ввод.

8.7.16 В неиспользуемые герметичные вводы необходимо установить заглушки, чтобы исключить попадание влаги в корпус ППМ.

8.7.17 После подключения к ППМ соединительных линий необходимо зажать герметичные вводы. Для защиты от конденсата герметичные вводы клеммной коробки ППР рекомендуется заполнить силиконовым герметиком.

8.7.18 Не допускается крепить кабели к трубопроводам.

8.8 Подготовка к работе

8.8.1 К работе допускаются расходомеры, не имеющие механических повреждений и нарушения пломб и подготовленные к работе в соответствии с требованиями настоящего раздела.

8.8.2 Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной на рис. 8.9.

8.8.3 Провести контроль уплотнения герметичных вводов ППМ и ППР.

8.8.4 Плотно закрыть крышку клеммной коробки ППР во избежание попадания в нее воды.

8.8.5 Включить расход жидкости под рабочим давлением. Проверить герметичность соединения ППР и защитных гильз термопреобразователей с трубопроводом. Течь и просачивание не допускаются.

8.8.6 Включить питание расходомера и убедиться в его работоспособности, для чего нажатием кнопок "влево" или "вправо" просмотреть все окна основного режима и убедиться в изменении индицируемых величин.

8.8.7 Если в показаниях измерения расхода присутствует знак минус "-", то были неверно подключены сигнальные линии или направление потока не соответствует указанному на ППР.

8.8.8 После выдержки во включенном состоянии в течение 0,5 часа и отсутствии нарушений в работе расходомер считается готовым к эксплуатации.

8.9 Демонтаж



Демонтаж расходомера должен производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с данным паспортом.



Перед началом работ на трубопроводе следует убедиться, что в выбранном месте установки ППР снято давление жидкости.

Демонтаж расходомера следует осуществлять в следующем порядке:

- отключить питание расходомера;
- перекрыть расход жидкости в месте установки расходомера (ППР) и убедиться в том, что на участке, где установлен ППР, отсутствует давление;
- отсоединить кабели связи ППМ – ППР;
- отсоединить от расходомера (ППР) заземляющие шины;
- ослабить гайки болтов (шпилек), крепящих ППР к фланцам на трубопроводе, и извлечь два болта (шпильки) со стороны ППМ (клеммной коробки ППР). Затем аккуратно извлечь расходомер (ППР) не повредив фторопластовую футеровку;
- извлечь ТС из защитной гильзы;
- демонтировать ППМ.

9 ПОРЯДОК РАБОТЫ

Управление работой расходомера осуществляется 4 кнопками: кнопкой "влево" ⇐; кнопкой "вправо" ⇒; кнопкой «вниз» ↓, расположенными на передней панели ППМ и кнопкой "Служебная" ©, расположенной на плате цифровой обработки.

О состоянии расходомера можно судить по двум светодиодам зелёного и красного цвета, расположенных на передней панели ППМ. Мигание зелёного светодиода с частотой примерно 1 раз в секунду свидетельствует о нормальной работе расходомера. Отсутствие мигания зелёного светодиода свидетельствует о сбое в работе микропроцессора ППМ. Свечение красного светодиода свидетельствует о возникновении ошибок в работе расходомера (см. п. 2.1.17).

Расходомер имеет два пользовательских режима работы и один служебный режим. Пользовательские режимы это: режим "Рабочий" и режим "Расширенный рабочий".

9.1 Описание режима "Рабочий"

9.1.1 При включении расходомер выходит в режим «Рабочий», предназначенный для просмотра основных измеряемых и вычисляемых параметров.

9.1.2 Алгоритм работы и порядок перехода от одного окна меню к другому представлены на рис.9.1.

9.2 Описание режима "Расширенный рабочий" и "Служебный"

9.2.1 Режим "Расширенный рабочий" предназначен для просмотра установок расходомера. Вход в режим "Расширенный рабочий" осуществляется по нажатию кнопки "вниз" в любом окне режима "Рабочий". Режим "Служебный" предназначен для изменения установок расходомера. Для работы в режиме "Служебный" необходимо снять переднюю панель ППМ и обеспечить доступ к кнопке "Служебная".

9.2.2 Алгоритм работы в режиме "Расширенный рабочий" и "Служебный" при изменении всех установок и порядок перехода от одного окна меню к другому представлен на рис.9.2. Изображение строки индикатора курсивом на сером фоне означает активацию режима изменения потребителем данной строки.



Рис. 9.1

Примечание к рисунку 9.1

В окне индикации объёмного и массового расходов символ *f* означает, что включен режим фильтрации. Символ *f* индицируется лишь в том случае, если величина "постоянной времени" фильтра больше 2 (подробнее см. "Установка постоянной времени фильтра").

Изменение той или иной установки расходомера в режиме "Служебный" производится при мигающем изображении строки с этой установкой. Установка необходимого значения осуществляется дискретным увеличением или уменьшением изменяемого параметра посредством нажатия кнопки "вправо" или "влево" соответственно.

Алгоритм работы в режиме "Расширенный рабочий" и "Служебный"

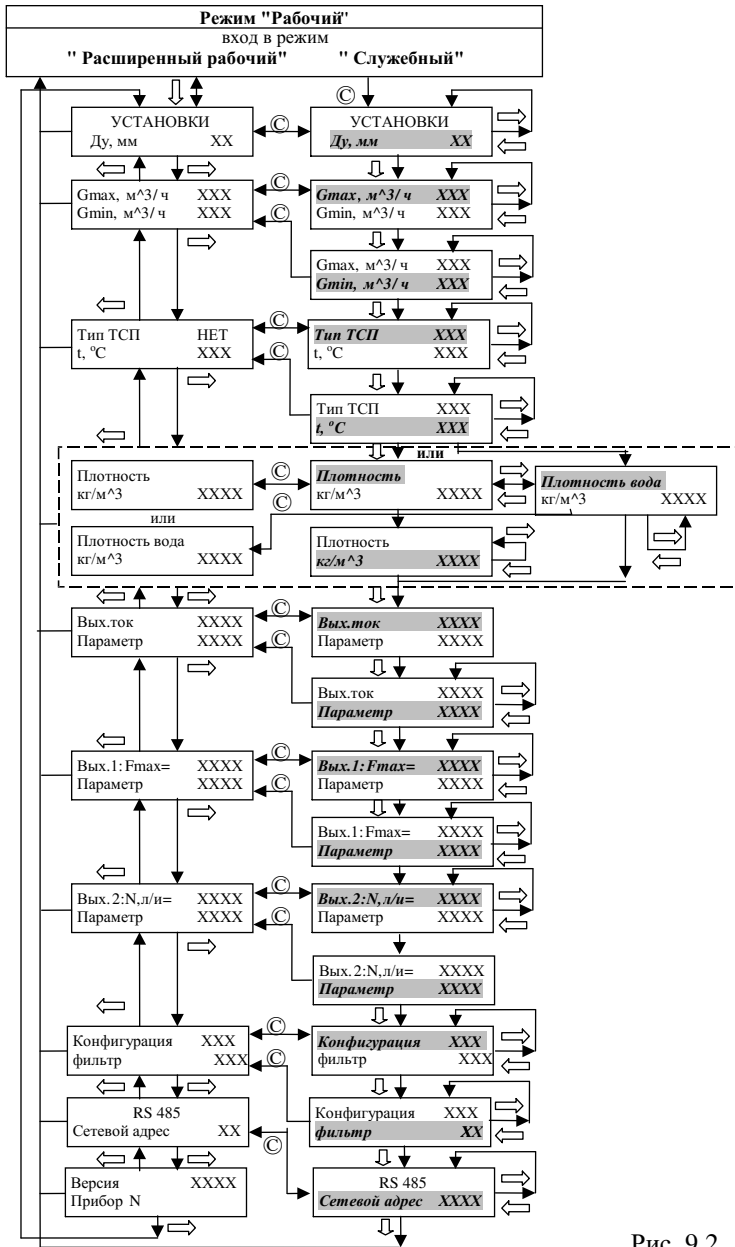


Рис. 9.2

Примечания к рисунку 9.2:

Установка типа применяемого ТС и температуры жидкости	При нажатии кнопок \Rightarrow и \Leftarrow происходит перебор типов НСХ в соответствии с п.2.1.4. При использовании расходомера без подключения к нему датчика температуры в строке <i>Тип ТСП</i> необходимо установить НЕТ, при этом после нажатия кнопки "вниз" осуществится переход к окну установки температуры воды, которая будет использоваться при расчёте массового расхода и массы протекшей жидкости. При использовании расходомера с подключением к нему датчика температуры расчёт массового расхода и массы воды производится с использованием реальных значений температуры воды. Возможны два варианта установки плотности:
Установка плотности жидкости	1) При мигании строки <i>Плотность</i> , осуществляется установка фиксированного значения плотности. 2) При мигании строки <i>Плотность вода</i> , осуществляется автоматическое вычисление плотности воды в соответствии с измеренным (установленным) значением температуры воды.
Установка коэффициента преобразования л/имп.	Установка коэффициента преобразования объёма в импульсный сигнал осуществляется при мигающей строке <i>Вых.2 N, л/имп.</i> После установки требуемого коэффициента, нажатие кнопки "вниз" приведёт к миганию строки <i>Параметр V</i> . При этом нажатие кнопок "влево" и "вправо" игнорируется.
Установка постоянной времени фильтра	Установка "постоянной времени" фильтра, сглаживающего разброс показаний измерения расхода, осуществляется при мигающей строке <i>фильтр</i> . Численное значение "постоянной времени" может изменяться от 2 до 254 с шагом 1.
Установка сетевого адреса	Строка <i>Конфигурация</i> введена для дальнейшего развития и её установки ни на что не влияют. Установка сетевого адреса осуществляется при мигающей строке <i>Сетевой адрес</i> в пределах от 1 до 32. Необходимо помнить, что при работе в сети, каждый расходомер должен иметь свой индивидуальный сетевой адрес.

При установке температуры жидкости, плотности жидкости и постоянной времени фильтра нажатие кнопки "вниз", при нажатой кнопке "вправо" или "влево", приводит к ускоренной установке соответствующего параметра с шагом дискретизации ± 10 .

9.3 Дополнительные возможности расходомера

9.3.1 Расходомер имеет дополнительные интеграторы по объему V' и массе M' , которые обнуляются при выключении расходомера. Значение интеграторов отображается в окне $V'M'$ рабочего режима. Нажатие кнопки «Вниз» в этом окне также приведет к обнулению этих интеграторов. Таким образом, если обнулить дополнительные интеграторы, например в 8.00, то в 8.00 следующего дня дополнительные интеграторы покажут объем и массу жидкости, протекшей за прошедшие сутки.

9.3.2 Расходомер имеет дополнительные возможности по изменению значения максимального расхода, соответствующего 5 или 20 мА выходного тока. В режиме «Расширенный рабочий» в окне «Вых. ток 4-20мА» нужно нажать две кнопки «Влево» и «Вправо» одновременно, при этом появится окно:

«Выбор $G_{max} = I_{max}$ »
« $G_{max}, m^3/ч$ 30,00»

значение максимального расхода, соответствующего 5 или 20 мА выходного тока изменяется при помощи кнопок «Вправо» (увеличение), или «Влево» (уменьшение). Выход из этого режима осуществляется кнопкой «Вниз».

9.6.3 Возможно считывание данных в компьютер IBM PC под управлением Windows 95, 98 при помощи программы Demo0503.exe. Программа осуществляет прием и отображение данных, полученных по порту RS-232C/RS-485, а также запись этих данных в файл Log0.csv, причем интервал опроса расходомера настраивается и может составлять 4 сек, 16 сек, 30 сек, 60 сек, 1 час, 24 часа. Файл Log0.csv читается любым текстовым редактором, а также программой Microsoft Excel. Записи делаются построчно и содержат дату, время, мгновенный объемный расход, мгновенный массовый расход, температуру, накопленные значения интеграторов объема и массы. Программу можно получить на сайте предприятия по адресу <http://www.arvas.by>.

10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Расходомер требует периодического осмотра с целью контроля соблюдения условий эксплуатации, отсутствия внешних повреждений прибора и его составных частей, наличия напряжения питания. Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в месяц.

При проведении профилактических работ в системе с установленным расходомером и при возможности выпадения токопроводящего осадка на футеровке ППР необходимо демонтировать ППР и очистить отложения в его внутреннем канале чистой мягкой ветошью, смоченной в воде. Очистка футеровки ППР должна производиться без повреждения поверхности электродов. Использование металлических и других предметов, могущих повредить поверхность электродов, для удаления осадка не допускается.

По мере необходимости рекомендуется очищать составные части расходомера при помощи сухой или смоченной в воде ветоши.

Несоблюдение условий эксплуатации расходомера может привести к отказу прибора или превышению допустимого уровня погрешности измерений. При появлении внешних повреждений необходимо вызвать сотрудника регионального представительства для определения возможности дальнейшей эксплуатации прибора.



Замена предохранителей осуществляется в следующем порядке:

- отключить теплосчетчик от сети питания;
- отвинтить винты на верхней крышке и снять ее (вид теплосчетчика со снятой верхней крышкой приведен на Рис. 8.10);
- извлечь предохранитель, для чего нажать на держатель и повернуть его против часовой стрелки (предохранитель канала возбуждения извлекается при помощи пинцета);
- установить новый предохранитель;
- установить верхнюю крышку и закрутить винты.

11 ПОВЕРКА

Расходомер подлежит обязательной первичной государственной поверке при выпуске с производства, а также в случае необходимости – после ремонта.

Поверка расходомера должна проводиться в органах государственной метрологической службы или лабораториях аккредитованных органами Госстандарта.

Поверку расходомеров производят по методике поверки «Расходомеры и счётчики электромагнитные РСМ-05» МП.МН 789-2001.

Периодичность поверки расходомера установлена 4 года.

При сдаче прибора на поверку паспорт должен находиться вместе с прибором.

12 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 12.1

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки.	Вероятная причина	Способ устранения
При включении прибор не работает	Перегорел сетевой предохранитель.	Заменить предохранитель в корпусе ППМ.
Отсутствует измерение расхода и температуры	Не соблюдено подключение выводов ППР и ТС к ППМ.	Проверить соответствие подключения рис. Рис. 8.9.
Отсчёт объема при неподвижной среде	<p>Плохое заземление ППР.</p> <p>Просачивание жидкости через запорную арматуру.</p> <p>Плохо защищена от помех сигнальная линия ППР – ППМ.</p> <p>Наличие электрического тока в трубопроводе.</p> <p>Не заполнен жидкостью трубопровод ППР.</p> <p>Заполнить трубопровод или выключить расходомер.</p>	<p>Проверить заземление.</p> <p>Устранить просачивание жидкости.</p> <p>Устранить источник помех, улучшить защиту</p> <p>Устранить источник тока</p>
Появление в показаниях расхода знака "-"	<p>Направление потока не совпадает с указанным на корпусе расходомера.</p> <p>Неправильное подключение сигнальных проводов.</p>	<p>Изменить направление установки расходомера.</p> <p>Подключить в соответствии с Рис. 8.9</p>

13 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

РАСХОДОМЕР РСМ-05.03 № _____ соответствует техническим условиям ТУ РБ 14746967.040-99 и признан годным для эксплуатации.

Расходомер РСМ-05.03, _____ ----------

Выходная частота соответствующая максимальному расходу
 $G_{max} = 2$ кг/с. (см. ПРИЛОЖЕНИЕ А).

Первичный преобразователь расхода ППР _____ № _____

Преобразователь промежуточный
микропроцессорный ППМ _____ № _____

Термопреобразователь ТС1 _____ № _____

Дата изготовления _____ 200 г.

ОТК _____

Дата упаковки _____ 200 г.

М. П.

14 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Расходомер следует хранить на стеллажах в сухом и вентилируемом помещении при температуре от 5 до 40°C, относительной влажности до 95% при температуре 25 °С.

Транспортирование расходомера производится любым видом транспорта (авиационным - в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) с защитой от атмосферных осадков.

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

Уложенные в транспорте расходомеры должны закрепляться во избежание падения и соударений.

15 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие расходомера требованиям ТУ РБ 14746967.040-99 при соблюдении потребителем условий транспортировки, монтажа, эксплуатации.

Гарантийный срок со дня продажи расходомера:

Гарантии распространяются только на расходомер, у которого не нарушены пломбы.

Расходомер, у которого во время гарантийного срока будет обнаружено несоответствие техническим требованиям, ремонтируется предприятием-изготовителем или заменяется другим.

По вопросам гарантийного обслуживания следует обращаться по адресу предприятия-изготовителя:

Республика Беларусь

220030 г. Минск, ул. К. Цеткин, 5

секретарь: тел. (017) 200-21-37, тел./факс (017) 226-32-27

отдел продаж: тел./факс (017) 226-57-33

сервисный центр: тел./факс (017) 226-38-75

e-mail: arvas@open.by, web: <http://www.arvas.by>

16 УЧЕТ РАБОТЫ

Сведения о вводе в эксплуатацию, ремонте, поверках приведены в табл. 16.1.

Таблица 16.1

Дата	Наименование работы	Кто проводил	Подпись и оттиск клейма

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Спецификация заказа расходомера

PCM-05.03 - XXXX - XXXмм - X - X - 0 - X - X - 1 - 1 - X - X - XXX

	ПРП	ПРПМ					
Тип и диаметр условного прохода ППР	025 032 050 080 100 150	015 025 032 050 080					
Комплектация монтажными частями			Нет	0			
			Да	1			
Да, пищевое исполнение				2			
<small>(из нерж. стали, только для ПРП Ду 25,32,50)</small>							
Каналы измерения температуры			Нет	0			
ТС + гильза защитная			Есть	1			
				2			
Программное обеспечение для работы с интерфейсом			Нет	0			
			Есть	1			
				Нет	0		
Диапазон выходного токового сигнала, мА				0	5	1	
				4	20	2	
Конфигурация импульсного выхода				Нет	0		
				"напряжение"	1		
				"открытый коллектор"	2		
				"сухой контакт"	3		
Конфигурация частотного выхода				Нет	0		
				"напряжение"	1		
				"открытый коллектор"	2		
				"сухой контакт"	3		
Напряжение питания							36В 36
							230В 230

Пример записи расходомера при заказе:

Расходомер-счетчик электромагнитный
PCM-05.03 - ПРП - 80мм - 1 - 1 - 0 - 0 - 2 - 1 - 1 - 1 - 1 - 230

В примере приведёно обозначение расходомера РСМ-05.03 с первичным преобразователем расхода типа ПРП, диаметром условного прохода (Ду) 80 мм, с комплектом монтажных частей, с каналами измерения температуры, без программного обеспечения, с токовым выходом 4-20mA, конфигурацией импульсного выхода - "напряжение", с конфигурацией частотного выхода - "напряжение", с напряжением питания 230 В.

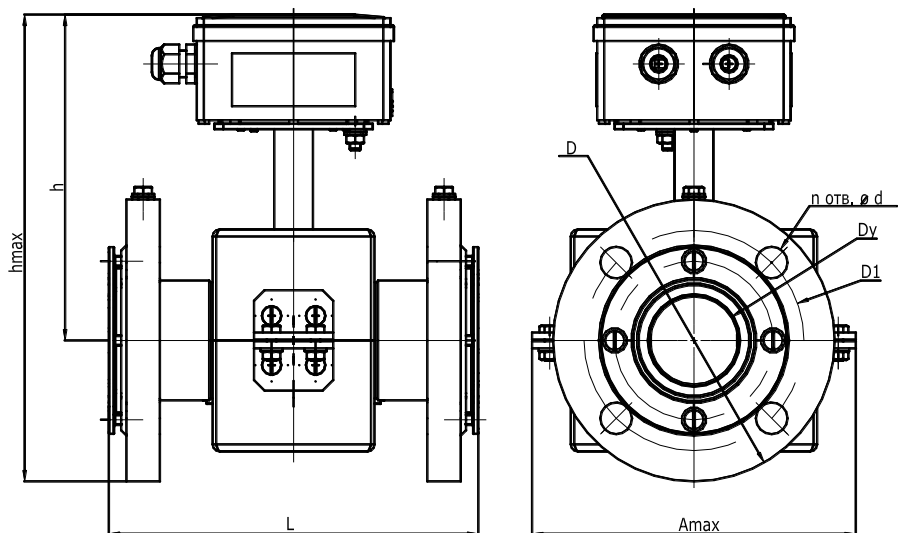
ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Коды ошибок в работе расходомера

1. Неисправность цепи датчика измерения температуры;
2. Расход жидкости $G < G_{\min}$;
3. Расход жидкости $G > G_{\max}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Габаритные и установочные размеры

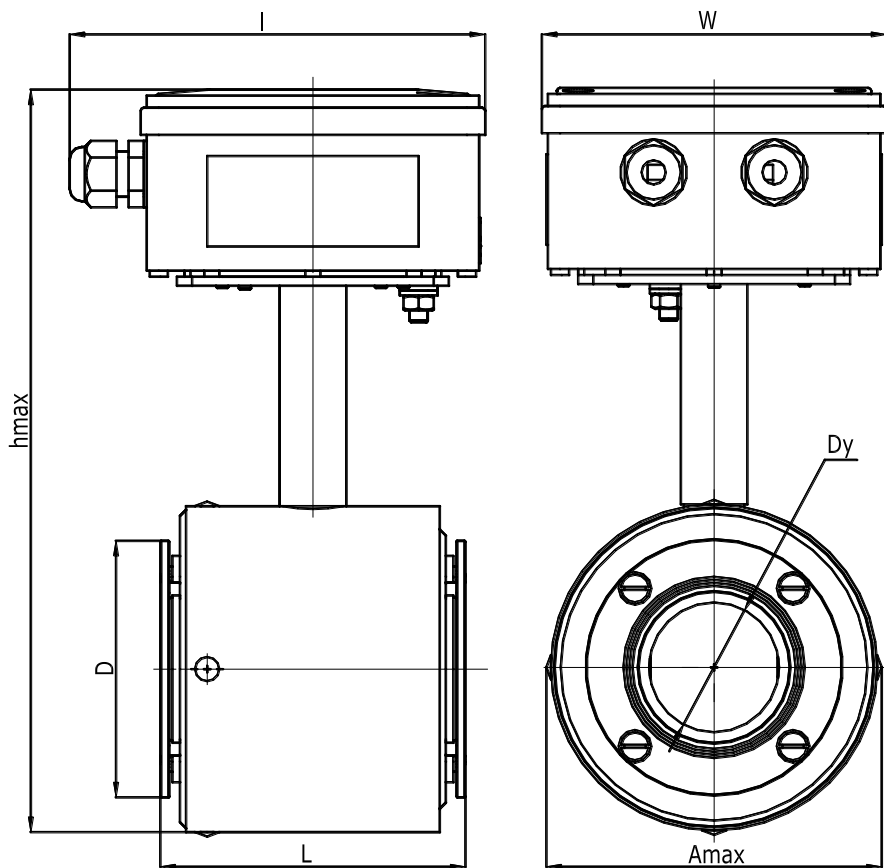
Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРП



Условное обозначение	Размер, мм								
	Ду	L	h_{max}	h	A_{max}	D	D_1	d	n
ПРП-25	25	155^{+2}_{-3}	232	174	115	115	85	14	4
ПРП-32	32	210^{+3}_{-3}	254	187	180	135	100	18	4
ПРП-50	50	210^{+4}_{-2}	265	185	180	160	125	18	4
ПРП-80	80	242^{+5}_{-2}	298	200	204	195	160	18	8
ПРП-100	100	230^{+5}_{-2}	315	200	232	230	190	22	8
ПРП-150	150	300^{+4}_{-4}	398	248	300	300	250	26	8

Рис. В.1

Габаритные, установочные и присоединительные размеры ПРПМ



Условное обозначение	Размер, мм						
	Ду	L	h _{max}	I	W	A _{max}	D
ПРПМ-15	15	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-25	25	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-32	32	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-50	50	101±2	246	138	114	108	85
ПРПМ-80	80	180±2	278	138	114	140	125

Рис. В.2

Габаритные и установочные размеры ПГМ

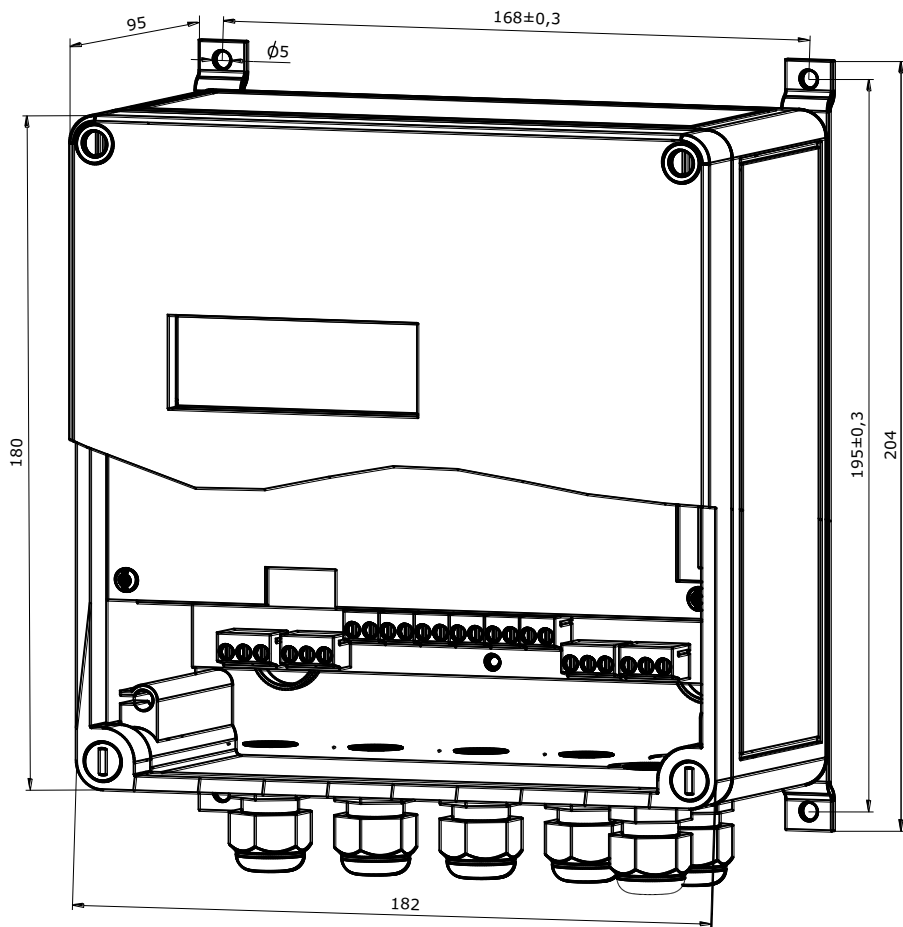
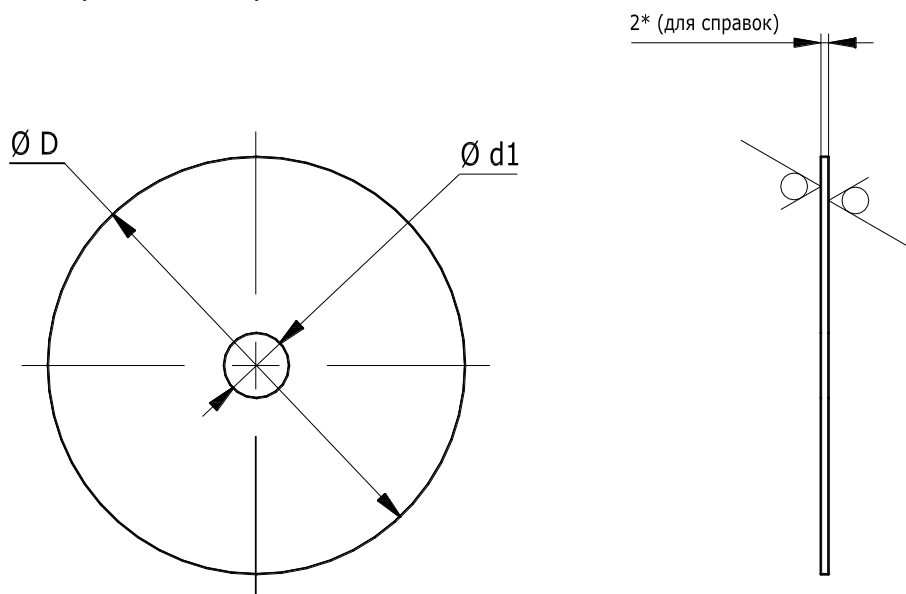


Рис. В.3

Паронитовые прокладки



Тип ППР	Ду	d1, mm	D, mm
ПРП	25	27	73
ПРП	32	36	84
ПРП	50	54	109
ПРП	80	76	144
ПРП	100	100	170
ПРП	150	144	226
ПРПМ	15	17	109
ПРПМ	25	27	109
ПРПМ	32	36	109
ПРПМ	50	54	109
ПРПМ	80	76	144

Рис. В.4

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
Соединение по интерфейсу RS-232C

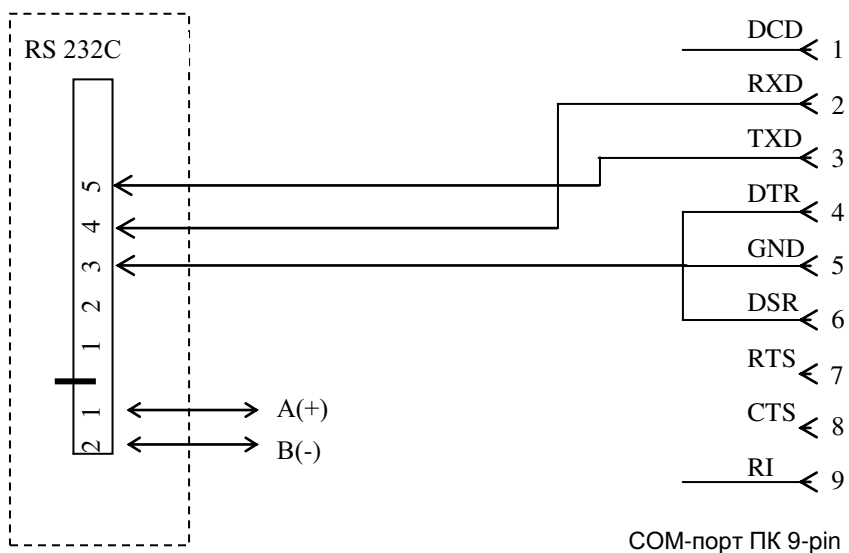


Рис. Г.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Протокол обмена по сети RS-232/RS-485

Скорость обмена: $9600 \pm 2\%$, полудуплекс.

Формат посылки: 1 старт-бит, 8 бит данных, без четности, 1 стоп-бит. (**Внимание:** расходомер не отвечает на запрос мгновенно, приём команды от внешнего устройства происходит в течении 100 мс каждую секунду). При обмене используются только печатаемые символы ASCII. Это позволяет использовать стандартные терминальные программы.

1) IBM или контроллер посылает в порт в течении 1 секунды команду.
2) Структура команды: 1 байт – (сетевой адрес+0x30), если сетевой адрес равен например 0x07, то первый байт равен $0x07+0x30=0x37$; 2 байт – ((инверсный сетевой адрес&0x1F)+0x30), в случае сетевого адреса 0x07 его инверсное значение получается побитовым инвертированием и суммированием по И с кодом 0x1F, в данном случае равно $0xF8 \& 0x1F = 0x18$, в сумме с 0x30 равно 0x48; 3 байт – код команды (0x48); 4 байт – контрольная сумма (модуль 64 от 8 разрядной суммы предыдущих символов+0x30), для данного примера $((0x37+0x48+0x48) \& 0x1F) + 0x30 = 0x37$; 5 байт – код 0x0D конец посылки.

3) Перечень команд: $0x01+0x47='H'$ – передать текущие аккумуляторы в ASCII кодах:

мгновенный расход в $\text{м}^3/\text{ч}$, мгновенный расход в т/ч, температура в град. С, накопленный объем в м^3 , накопленная масса в т, максимальный расход $\text{м}^3/\text{ч}$, диаметр мм.

4) Расходомер читает каждую секунду команды, поступающие от внешнего устройства. Если прочитана команда с сетевым адресом, совпадающим с адресом расходомера, то он отвечает на эту команду в следующей секунде.

5) Структура ответа:

1 байт – сетевой адрес прибора (сетевой номер + 0x30);

2 байт – инверсный сетевой адрес прибора (инверсный сетевой номер+0x30);

n-ый байт – данные в ASCII кодах;

n+1 байт – контрольная сумма(модуль 64 от 8 разрядной суммы предыдущих символов+0x30);

n+2,n+3 байты – коды 0x0D и 0x0A - конец посылки.

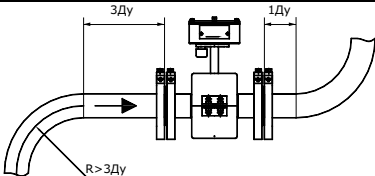
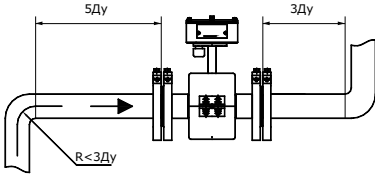
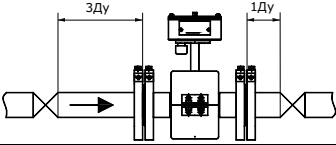
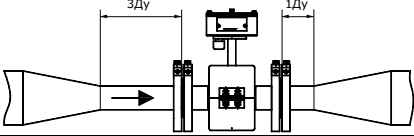
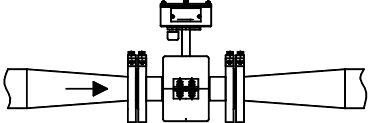
6) Пример ответа расходомера с сетевым адресом 7:

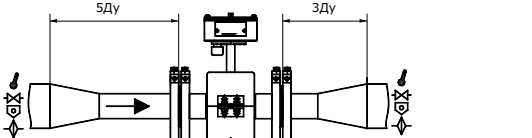
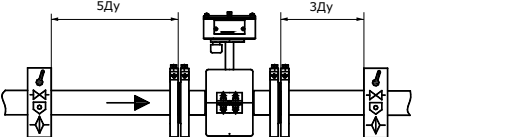
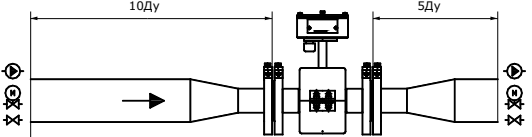
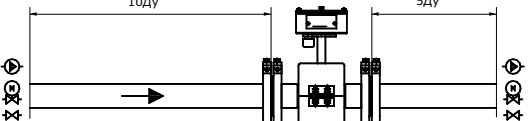
7H 23.95281 22.41192 130.13 5944.46652 5561.83179 150.0 100 o

На сайте <http://www.arvas.by> есть последняя версия программы для работы с расходомером РСМ-0503 Demo0503.exe со справочным файлом, в котором приведены фрагменты кода программы, осуществляющие как посылку команды, так и приём данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Требования к прямолинейным участкам при установке ППР

Тип гидравлического сопротивления	Минимальная длина прямолинейного участка	
	Перед ППР, Ду	После ППР, Ду
 <p>Отвод с $R > 3Dу$</p>	3	1
 <p>Отвод с $R < 3Dу$</p>	5	3
 <p>Полностью открытая шаровая задвижка</p>	3	1
 <p>Диффузор и конфузор с конусностью до 30°</p>	3	1
 <p>Диффузор и конфузор с конусностью до 10°</p>	0	0

	Гильза ТС; Фильтр грязе- вник;	5	3
			
	Насос; Клапан регу- лирующий;	10	5
			

по вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Астана +7(77172)727-132 Волгоград (844)278-03-48 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89 Казань (843)206-01-48 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61 Москва (495)268-04-70 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новосибирск (383)227-86-73 Ростов-на-Дону (863)308-18-15 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40 Саратов (845)249-38-78 Уфа (347)229-48-12
 единый адрес для всех регионов: ars@nt-rt.ru
www.arvas.nt-rt.ru