



Утверждаю

Генеральный директор
ООО «ТБН энергосервис»

В.Ю. Теплышев

» _____ июля _____ 2007 г.



СЧЕТЧИКИ-РАСХОДОМЕРЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РМ-5

Модификация РМ-5-Т-И

Руководство по эксплуатации

Москва
2007

Содержание

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1. Описание и работа РМ-5-Т-И	5
1.1.1. Назначение	3
1.1.2. Характеристики	6
1.1.3. Состав РМ-5-Т-И	6
1.1.4. Устройство и работа РМ-5-Т-И	6
1.2. Описание составных частей РМ-5-Т-И	6
1.2.1. Описание электронного блока	6
1.2.2. Маркировка и пломбирование	6
2. МОНТАЖ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	8
2.1. Подготовка РМ-5-Т-И к использованию	8
2.1.1. Распаковка	8
2.1.2. Установка	8
2.1.3. Монтаж электрических цепей	13
2.2. Подготовка к работе	14
2.3. Порядок работы	14
Перенастройка на конкретные условия применения	15
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	15
3.1. Техническое обслуживание РМ-5-Т-И	15
3.1.1. Меры безопасности	16
3.1.2. Техническое освидетельствование	16
3.1.2.1. Поверка	16
4. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ	16
5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	16
Приложение 1	
Схема составления условного обозначения РМ-5-Т-И	17
Приложение 2	
Габаритные, установочные и присоединительные размеры первичных преобразователей расхода	17
Приложение 3	
Габаритные, установочные и присоединительные размеры платформы	
Подключения	19
Приложение 4	
Представление в меню параметров теплосчетчика КМ-5 чисел в формате с плавающей точкой и их редактирование	20
Приложение 5	
Базовая электрическая схема подключения РМ-5-Т-И к блокам питания	21
Приложение 6	
Структура меню РМ-5-Т-И	22
Приложение 7	
Таблица номеров параметров РМ-5, прошиваемых в EEPROM прибора	24

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5-Т-И аппаратно-программной версии v1a_3.01 и выше (в дальнейшем РМ-5-Т-И) и предназначен для ознакомления пользователя с устройством РМ-5-Т-И и порядком их эксплуатации.

В связи с постоянной работой над усовершенствованием конструкции прибора и его программного обеспечения в новых аппаратно-программных версиях РМ-5-Т-И возможны отличия от настоящего руководства.

Перед установкой и пуском РМ-5-Т-И внимательно изучите настоящее руководство по эксплуатации.

ВНИМАНИЕ!

Обеспечьте:

- 1) при монтаже первичного преобразователя выполнение следующих требований:
 - наличие прямолинейных участков трубопровода длиной не менее 3 Ду до и 1 Ду после первичного преобразователя;
 - ось электродов первичного преобразователя должна быть горизонтальна;
 - в рабочих условиях весь объем трубы первичного преобразователя должен быть заполнен измеряемой средой.
- 2) монтаж электрических цепей производить в строгом соответствии со схемой электрических соединений.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

v 1a_3.01	– пример обозначения аппаратно-программной версии РМ-5-Т-И. Число до символа “_” (в примере – 1a) обозначает номер версии аппаратной части (аппаратной версии), число после символа “_” (в примере - 3.01) – номер версии резидентного программного обеспечения микроконтроллеров (программной версии) .
ПРЭ	– преобразователь расхода электромагнитный
ЭБ	– электронный блок
V	– объем
Gv	– объемный расход
Тр	– время работы прибора (время наработки)

ВНИМАНИЕ!!!

- Изготовитель не несет гарантийных обязательств в отношении РМ-5-Т-И, у которых к моменту ввода в эксплуатацию истекло 18 месяцев с даты продажи.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** отсоединять платформу подключения РМ-5-Т-И при включенном питании.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** на всех этапах работы с РМ-5-Т-И касаться руками электродов преобразователя расхода.
- **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** при проведении электросварочных работ использовать в качестве монтажного приспособления. Для этих целей должен использоваться габаритный имитатор.
- **КАТЕГОРИЧЕСКИ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ** протекание сварочного тока через корпус ПРЭ при проведении электросварочных работ.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. Описание и работа РМ-5-Т-И

1.1.1. Назначение

Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5-Т-И предназначены для измерения объема протекающей через ПРЭ электропроводной жидкости и преобразования измерительной информации в числоимпульсный и цифровой выходные сигналы.

Счетчики-расходомеры РМ-5-Т-И используются для коммерческого и технологического учета количества потребляемой жидкостью, общественными, коммунально-бытовыми зданиями, промышленными предприятиями, а также могут использоваться в автоматизированных системах учета, контроля и регулирования количества протекающей жидкости.

1.1.2. Характеристики

1.1.2.2. РМ-5-Т-И соответствуют степени защиты IP65 по ГОСТ 14254-96.

1.1.2.3. РМ-5-Т-И обеспечивают представление информации в следующей форме:

индикация на технологическом дисплее :

- текущего значения объемного G_v , [м³/ч] расхода теплоносителя в трубопроводе
- информации о модификации счетчика, его настроечных параметрах и состоянии прибора

выходной электрический сигнал в интерфейсе RS-485

(а совместно с периферийными устройствами и в интерфейсе RS-232), позволяющий получить информацию об объемном расходе теплоносителя, информации о модификации, его настроечных параметрах и состоянии прибора;

1.1.2.5. При отключении сетевого питания все настроечные параметры сохраняются в энергонезависимой памяти не менее 10 лет.

1.1.2.6. Значение объема на импульс, минимальные и максимальные значения пределов измерений объемного расхода соответствуют значениям, приведенным в **Таблице 1**.

Таблица 1

Диаметр условного прохода Ду, мм	Значение объема на импульс м ³ /имп	Пределы измерения объемного расхода, м ³ /ч	
		Минимальный (Gmin)	Максимальный (Gmax)
15(p)	0,0004	0.0025	2.5
15	0,001	0.006	6
25(p)	0,0015	0.009	9
25	0,0025	0.016	16
32	0,005	0.03	30
40	0,007	0.04	40
50	0,010	0.06	60
65	0,015	0.10	100
80	0,025	0.16	160
100	0,04	0.25	250
150	0,1	0.6	600
200	0,15	1.0	1000
300	0,4	2.5	2500

1.1.2.7. Нагрузочная способность оптоэлектронного выхода с гальванической развязкой до 1.5 КВ, импульсного выхода $U \leq 30$ В, $I \leq 10$ мА, $P \leq 100$ мВт.

1.1.2.8. Длина прямолинейного участка трубопровода без арматуры до ПРЭ должна быть не менее 3 Ду, после - не менее 1 Ду.

1.1.2.9. Питание блоков питания РМ-5-Т-И должно осуществляться от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В, частотой 50 ± 1 Гц.

1.1.2.10 Мощность, потребляемая РМ-5-Т-И от сети, не должна превышать 10 ВА.

1.1.2.11. Масса электронного блока (ЭБ) не превышает 1 кг.

1.1.2.12. РМ-5-Т-И обеспечивает измерение мгновенного расхода теплоносителя и его интегрирование для формирования числоимпульсного выходного сигнала в диапазоне его изменения от G_{vmin} до G_{vmax} . При выходе текущего значения расхода за эти пределы фиксируется ошибка.

Примечание: Реакция РМ-5-Т-И на выход расхода за номинальные диапазоны измерений может быть перенастроена. Процедура перенастройки возможна только после распломбирования платформы подключения и отключения аппаратной защиты доступа к настроечным параметрам через служебное меню. Защита отключается путем перевода переключателя ЕР, расположенного на плате подключения, в положение ON.

Описание процедуры перенастройки приведено в п. 2.4.

1.1.2.13. Давление теплоносителя до 1,6 МПа,

1.1.2.14. Удельная электрическая проводимость теплоносителя от 10^{-3} до 10 См/м.

1.1.2.15 Температура воздуха, окружающего РМ-5-Т-И, должна находиться в диапазоне от +5 до +55°C.

1.1.2.16 Влажность окружающего воздуха, при температуре 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги, не должна превышать 95 %.

1.1.2.17. По устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления РМ-5-Т-И должны соответствовать группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997.

1.1.2.18. По устойчивости к механическим воздействиям должны быть прочными и соответствовать группе исполнения N3 по ГОСТ 12997.

1.1.2.19. Габаритные, установочные и присоединительные размеры РМ-5-Т-И указаны в

Приложениях 2, 3.

1.1.2.20. Первичные преобразователи выдерживают испытание на прочность и герметичность пробным давлением 2,5 МПа.

1.1.2.21. Электрическое сопротивление изоляции цепей электродов ПРЭ относительно корпуса при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % не менее 100 МОм.

1.1.2.22. Электрическая изоляция цепей питания выдерживает в течении одной минуты при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % испытательное напряжение 1500 В практически синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

1.1.2.23. Электрическое сопротивление изоляции цепей питания относительно корпуса при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности не более 80 % не превышает 40 МОм.

1.1.2.24. Пределы допускаемой основной относительной погрешности по измерительному каналу объема

РМ-5-Т-И в зависимости от класса точности, %:

Таблица 2

Поддиапазоны Измерений	Пределы допускаемой относительной погрешности РМ-5-Т-И, %		
	Для класса А	Для класса В	Для класса С
$250 < q_n/q \leq 1000$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
$50 < q_n/q \leq 250$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$25 < q_n/q \leq 50$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$	$\pm 2,0$
$1 \leq q_n/q \leq 25$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

1.1.2.25. Норма средней наработки до отказа РМ-5-Т-И с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, 75000 ч.

1.1.2.26. Полный средний срок службы РМ-5-Т-И 12 лет.

1.1.2.27. Периодичность поверки - 4 года.

1.1.3. Состав первичных преобразователей расхода РМ-5-Т-И

В состав РМ-5-Т-И входят электронный модуль смонтированный на первичном преобразователе ПРЭ, блок питания типа БП-1И-12 или БП-3В, руководство по эксплуатации, паспорт.

1.1.4. Устройство и работа РМ-5-Т-И

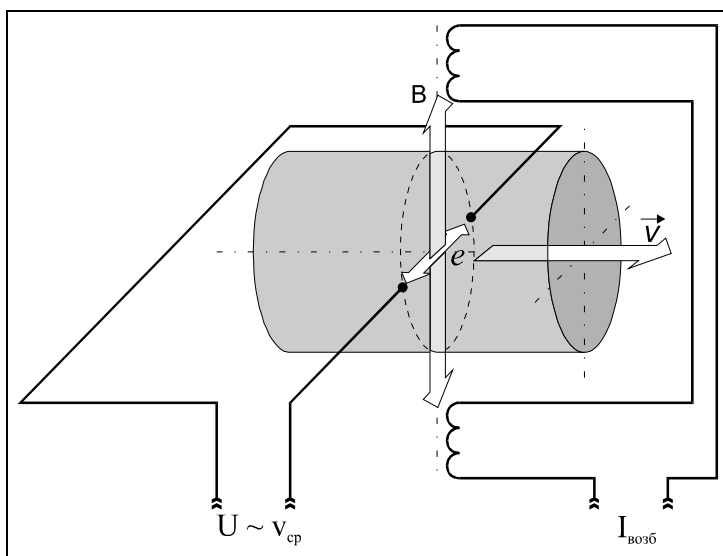


Рисунок 1. Принцип работы расходомера

Принцип работы ПРЭ РМ-5-Т-И основан на явлении электромагнитной индукции (**Рисунок 1**): при прохождении электропроводящей жидкости через магнитное поле, в ней, как в движущемся проводнике, наводится электродвижущая сила (ЭДС), пропорциональная средней скорости жидкости.

ЭДС снимается двумя электродами, расположенными диаметрально противоположно в одном поперечном сечении трубы первичного преобразователя заподлицо с ее внутренней поверхностью. Сигнал от первичного преобразователя экранированными проводами подается на вход электронного блока, обеспечивающего его дальнейшую обработку.

Первичный преобразователь с установленным на нем электронным блоком представляет собой РМ-5-Т-И.

РМ-5-Т-И распознают **отсутствие жидкости** в первичном преобразователе. Отсутствие жидкости регистрируется в байте аппаратных ошибок доступном через команду 45 протокола шины RS-485, так же это приводит к останову генерации выходных импульсов

1.2.1 Описание составных частей РМ-5-Т-И

1.2.1. Описание электронного блока.

Электронный блок (ЭБ) представляет собой промышленный контроллер с резидентным программным обеспечением. ЭБ конструктивно выполнен в пылевлагозащищенном корпусе, размещенном непосредственно на первичном преобразователе расхода. Электронный блок выполняет измерение, оцифровку и последующую обработку выходных сигналов датчика расхода.

Вычисленный расход жидкости не только преобразуется в стандартный числоимпульсный выходной сигнал, но может быть передан в единицах измерения ($\text{м}^3/\text{ч}$) на ПЭВМ, либо в информационную сеть по интерфейсу RS-485. ЭБ предназначен также для формирования питающего напряжения для катушек возбуждения электромагнитного преобразователя расхода.

1.2.2. Маркировка и пломбирование

1.2.2.1. Маркировка РМ-5-Т-И соответствует чертежам предприятия-изготовителя и ГОСТ 26828-86.

1.2.2.2. Маркировка сохраняется в течение всего срока службы РМ-5-Т-И.

1.2.2.3. На корпусе должна быть укреплена паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер ПР по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- диаметр условного прохода (Ду), мм;
- условное давление (Ру), МПа;
- верхний предел измерения расхода, м³/ч;
- последние две цифры года выпуска;
- знак утверждения типа средства измерений по ПР 50.2.009-94;
- стрелка, указывающая направление потока.

Допускается изображение стрелки, указывающей направление потока, наносить на отдельную табличку, выполнять гравированием, либо литьем на корпусе первичного преобразователя расхода.

1.2.2.4. На корпусе блока питания (БП) должна быть укреплена паспортная табличка, на которой указывается:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер БП по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- напряжение, В, и частота, Гц, тока питания;
- последние две цифры года выпуска.

1.2.2.5. На упаковке должен быть прикреплен ярлык, содержащий следующие сведения:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение изделия.

1.2.2.6. Корпус электронного блока должен иметь приспособление для пломбирования и клеймения.

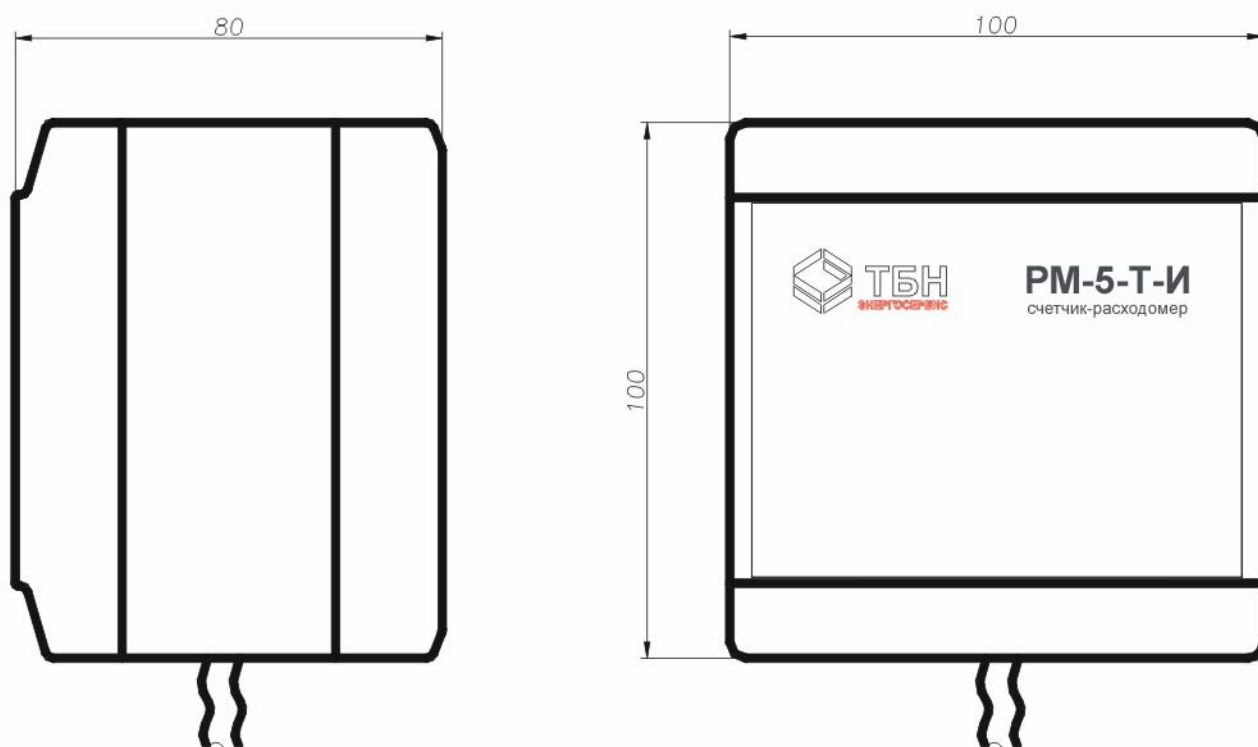


Рисунок 2. Внешний вид и габаритные размеры электронного блока РМ-5-Т-И.

2. Монтаж и использование

2.1. Подготовка счётчика-расходомера к использованию

2.1.1. Распаковка

При получении РМ-5-Т-И проверить сохранность тары. В зимнее время вскрытие ящиков можно проводить только после выдержки их в течение 2 часов в теплом помещении.

После вскрытия ящиков освободите от упаковочного материала и протрите.

Проверьте комплектность согласно паспорту.

2.1.2. Установка РМ-5-Т-И.

Первичный преобразователь устанавливается на горизонтальном, вертикальном или наклонном трубопроводе при условии, что весь объем трубы первичного преобразователя в рабочих условиях заполнен измеряемой средой (**Рисунок 3.**), а линия электродов первичного преобразователя горизонтальна (**Рисунок 4.**).

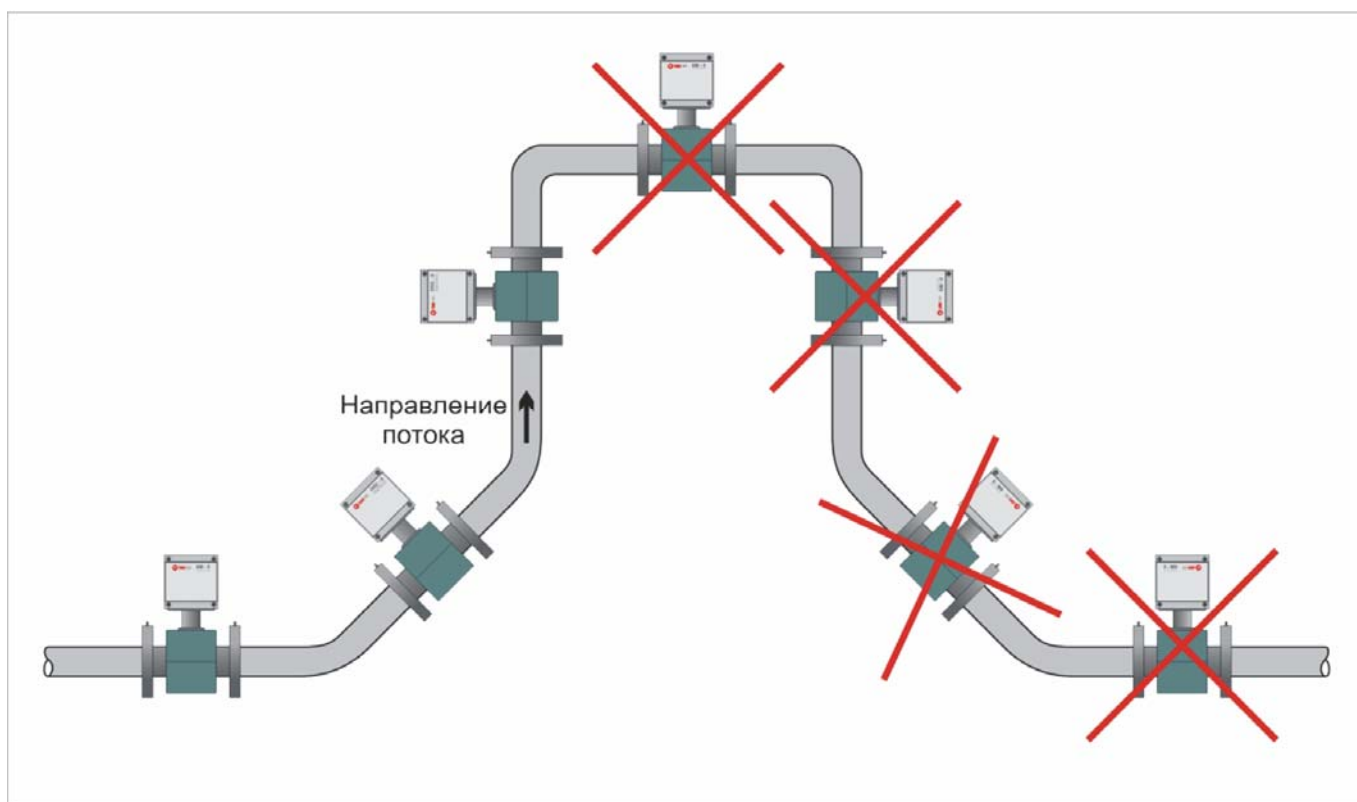


Рисунок 3. Рекомендованные варианты установки первичного преобразователя.

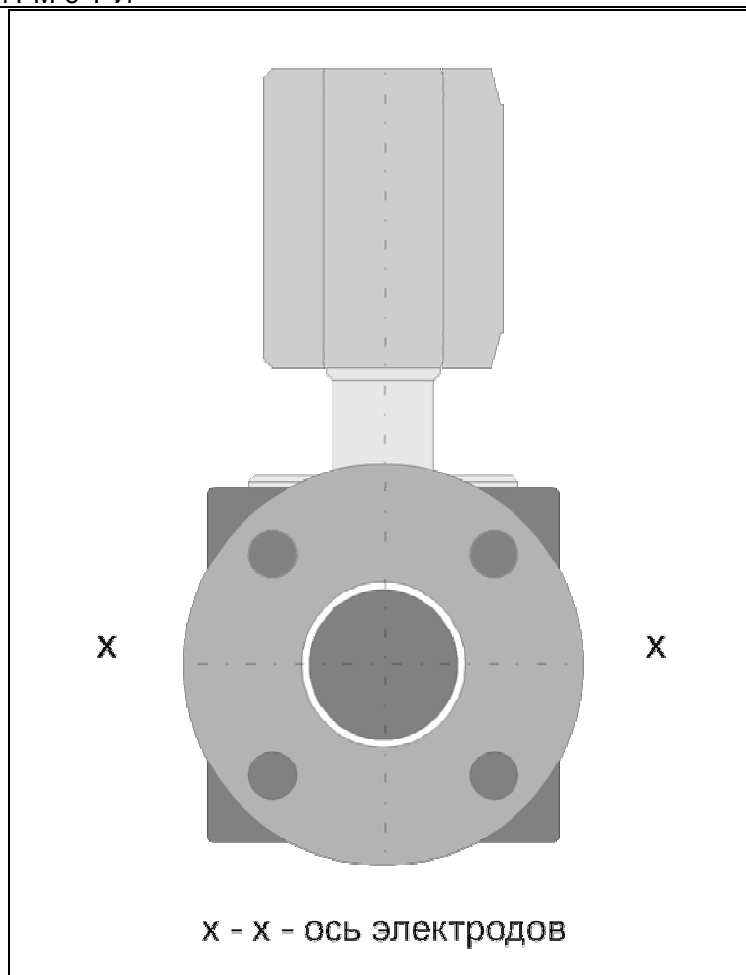


Рисунок 4. Ориентация первичного преобразователя расхода относительно продольной оси.

Монтаж первичного преобразователя бесфланцевой конструкции производить с помощью шпилек. Фланцы трубопроводов при монтаже первичного преобразователя должны быть соосны и плоскопараллельны друг другу.

Максимально допустимое отклонение фланцев трубопровода от параллельности не должно превышать $L_{\max} - L_{\min} < 0,5$ мм (**Рисунок 5**).

Затяжку шпилек и гаек, крепящих первичный преобразователь на трубопроводе, производить равномерно в порядке, указанном на **Рисунке 6**, осуществляя за первый проход затяжку крутящим моментом 0,5 Мкр, за второй проход - 0,8 Мкр и за третий проход – 1,0 Мкр.

Значения Мкр приведены в **Таблице 6**.

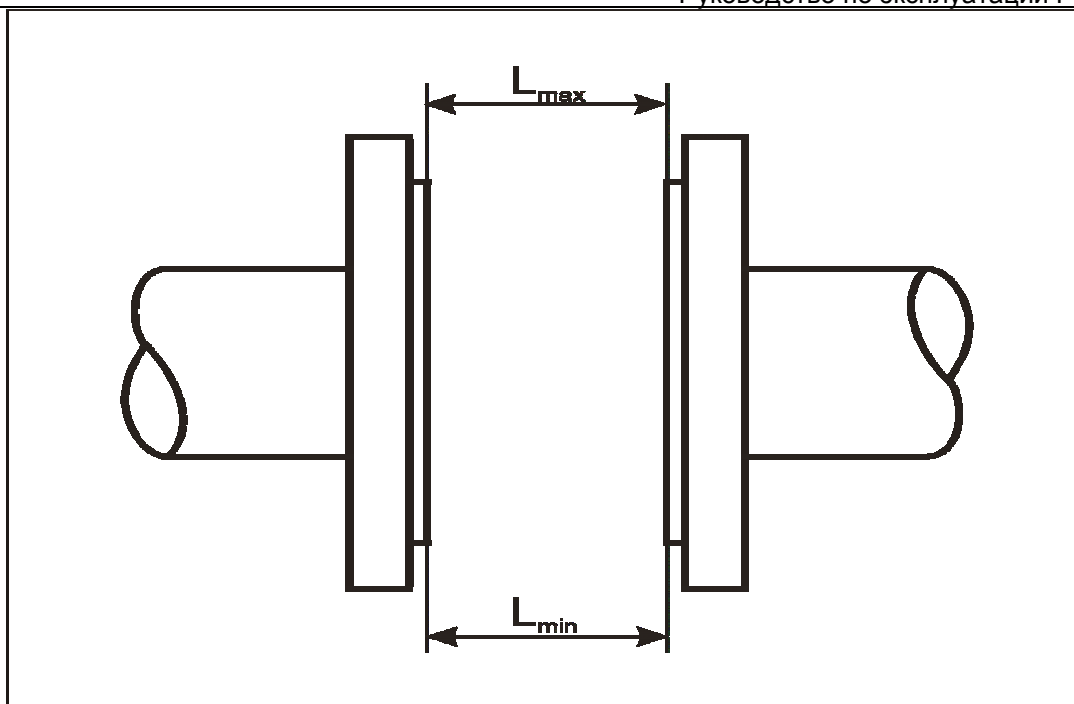


Рисунок 5. Максимально допустимое отклонение фланцев трубопровода от параллельности.

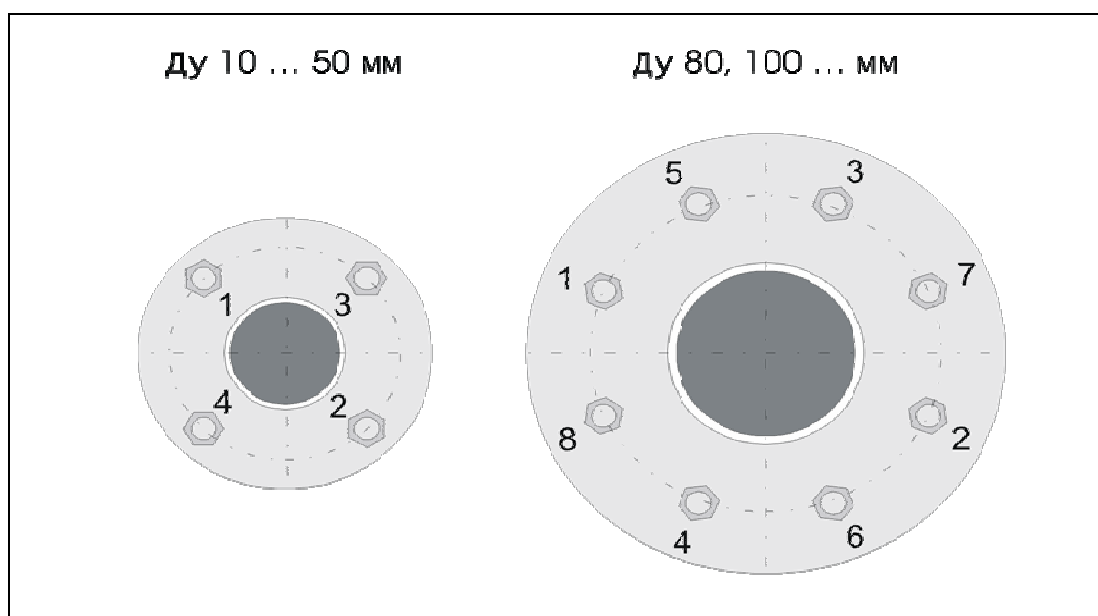


Рисунок 6. Порядок затяжки гаек при установке преобразователя.

Таблица 3

Диаметр условного прохода первичного преобразователя, Ду, мм	Максимальный крутящий момент $M_{кр}$	
	кг/м	Н
15	18	1.8
25; 40	34	3.4
50	119	11.9
80	93	9.3
100	126	12.6

Монтаж первичного преобразователя с фланцами производить с помощью стандартных болтов и гаек, соответствующих фланцам трубопровода и первичного преобразователя. Фланцы трубопровода должны соответствовать ГОСТ 12820-80.

Диаметр трубопровода должен быть равен Ду первичного преобразователя.

Допускается установка первичного преобразователя на трубопроводе с меньшим или большим диаметром с использованием концентрических переходов по ГОСТ 17378-83. При установке следите, чтобы стрелка на корпусе первичного преобразователя совпадала с направлением движения измеряемой среды в трубопроводе.

При подаче жидкости вверх наилучшее заполнение всего сечения трубы обеспечивается при вертикальном положении первичного преобразователя. При возможности выпадения осадка из измеряемой среды первичный преобразователь также должен устанавливаться вертикально.

В случае горизонтальной установки рекомендуется размещать первичный преобразователь в наиболее низкой или наклонной части трубопровода (**Рисунок 7**), где сечение трубы первичного преобразователя будет заполнено жидкостью.

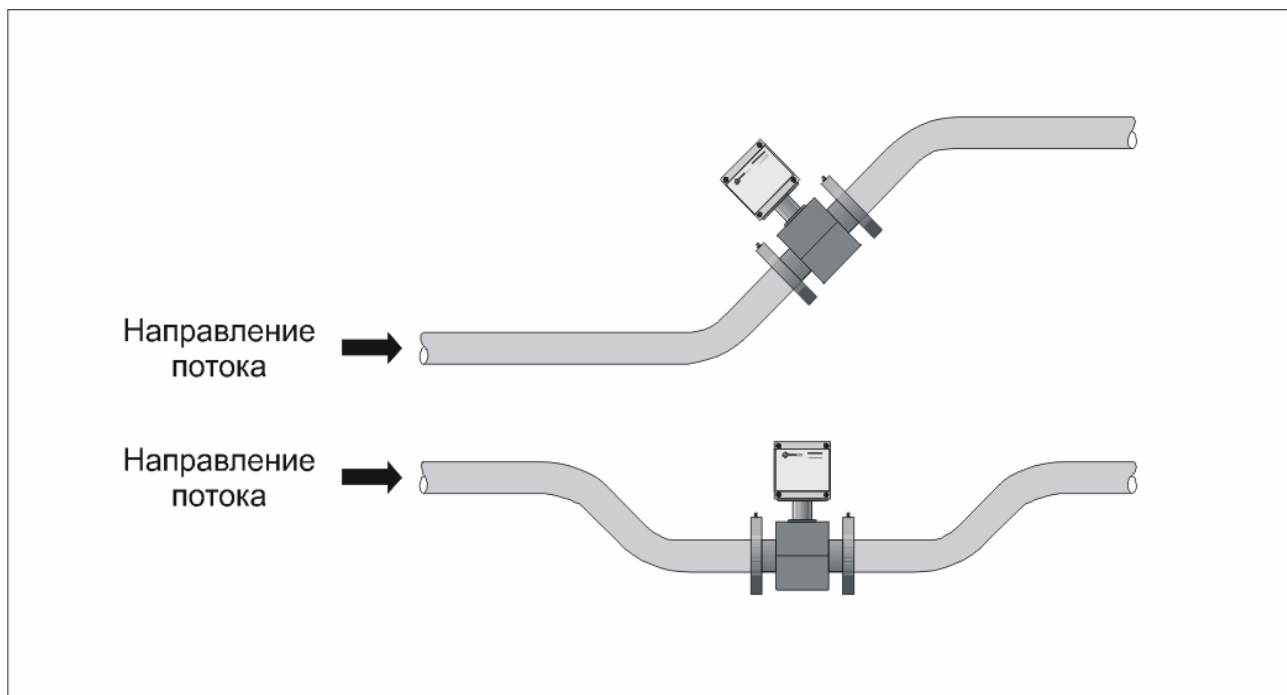


Рисунок 7. Рекомендованное размещение первичных преобразователей на горизонтальном трубопроводе.

Следует иметь в виду, что первичный преобразователь будет давать сигнал расхода и при незаполненном сечении, если уровень жидкости достаточен для поддержания контакта между электродами, однако частичное заполнение трубы первичного преобразователя будет вносить в измерения значительную ошибку. В этом случае необходимо перейти к вертикальной установке первичного преобразователя.

Сигнал первичного преобразователя пропорционален полному объемному расходу измеряемой среды, включая возможные пузырьки газа и твердые частицы; поэтому при наличии воздуха в трубопроводе рекомендуется устанавливать первичный преобразователь по схеме, приведенной на **Рисунке 8**.

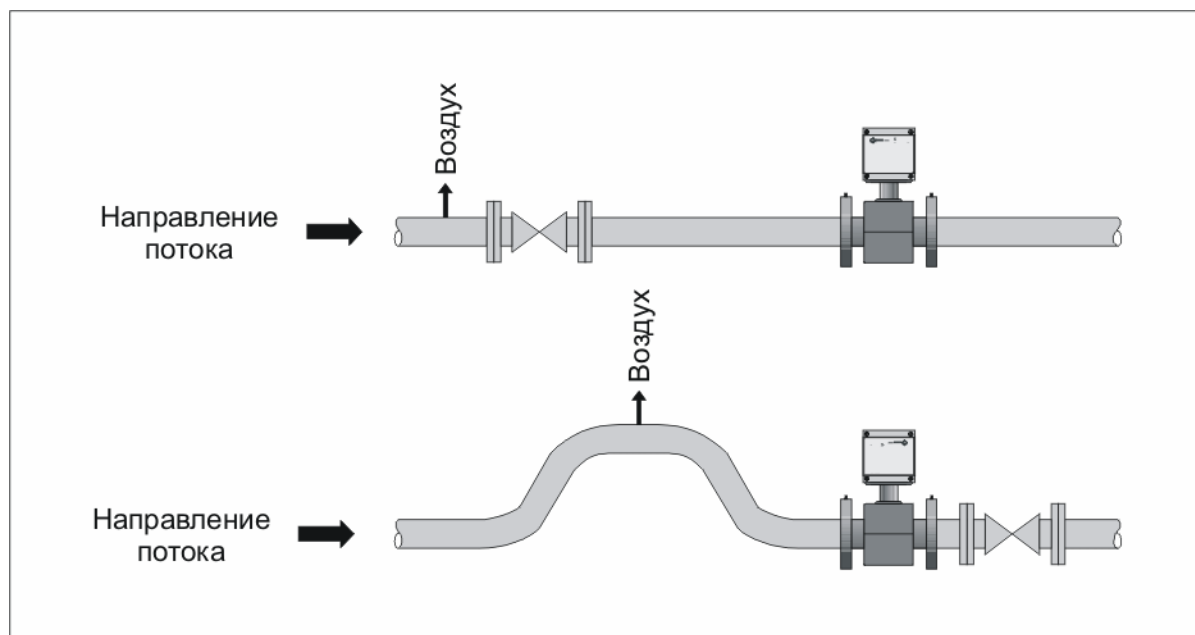


Рисунок 8. Установка первичного преобразователя расхода при наличии в трубопроводе воздуха.

При возможной вибрации трубопровода в диапазоне частот и амплитуд (ускорений), превышающих допускаемые для исполнения теплосчетчика значения, трубопровод до и после первичного преобразователя должен опираться на неподвижное основание.

В случаях измерения расхода закрученных потоков или потоков с сильно искаженной эпюрой скорости рекомендуется увеличить длину прямолинейных участков трубопровода до и после первичного преобразователя или предусмотреть установку струевыпрямителя перед первичным преобразователем на расстоянии не менее 3 Ду.

При монтаже первичного преобразователя необходимо электрически соединить его фланцы между собой, а также каждый его фланец с соответствующим ответным фланцем трубопровода (**Рисунок 9**).

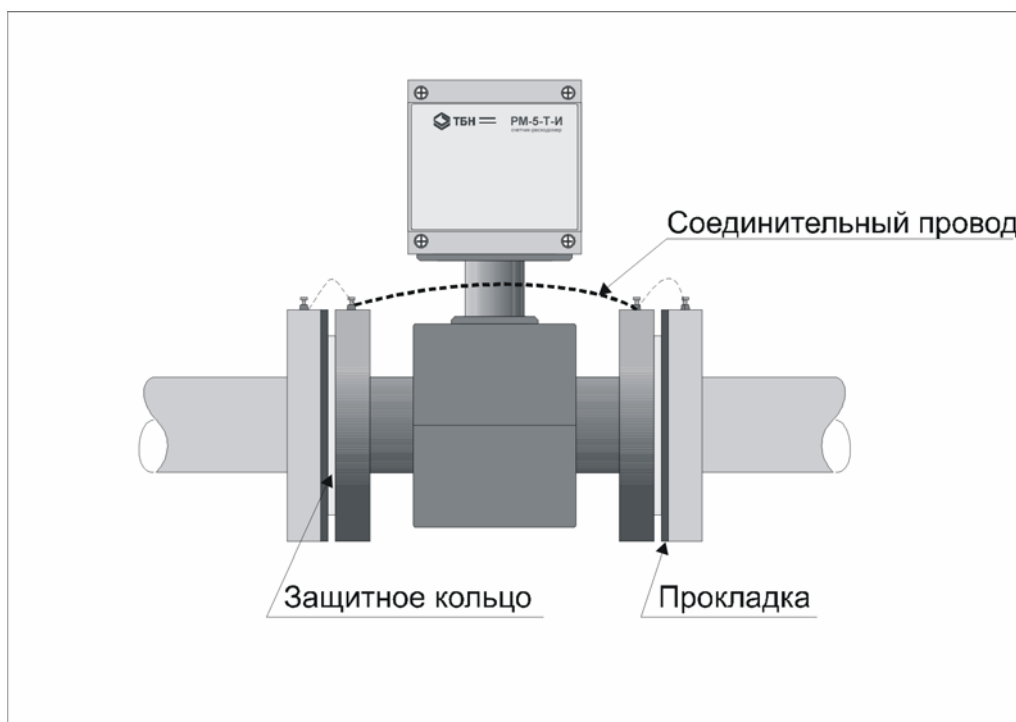


Рисунок 9. Монтаж первичного преобразователя.

2.1.4. Монтаж электрических цепей.

Электрические цепи к РМ-5-Т-И подключаются через платформы подключения, установленные на задних стенках приборов. Внешний вид и присоединительные размеры платформы подключения приведены в **Приложении 2**.

Монтаж электрических цепей производить в соответствии со схемами, приведенными в **Приложении 5**.

Блок питания и интерфейс RS-485 рекомендуется подключать кабелем STP-2ST (две витые пары в экране, сечением 0.22мм^2). Кабель STP-2ST можно заменить на аналогичные с изолированным экраном и сечением не менее 0.22мм^2 . При использовании кабелей указанных выше типов рекомендуемая длина кабеля блока питания не должны превышать 100м, а длина кабеля RS-485 не должна превышать 800м.

Монтаж кабелей рекомендуется для лучшей механической защиты производить в металлорукавах с наружным диаметром $12\div 13.5$ мм.

2.2. Подготовка к работе

- 2.2.1. Проверить правильность монтажа электрических цепей в соответствии с электрической схемой подключения, приведенной в **Приложении 5**. Миниджамперы J1 и J2 на платформе подключения служат для присоединения согласующих терминаторов на входе приёмопередатчиков шины RS-485 в случае если данный оказывается на конце шины. В этом случае миниджамперы должны быть установлены в положение ON.
- 2.2.2. Подсоединить платформы подключения к модулю. Закрыть крышку (крышки) блока питания.
- 2.2.3. Включить расход жидкости под рабочим давлением в направлении, указанном стрелкой на первичном преобразователе, проверить герметичность соединения первичных преобразователей расхода. Течь и просачивание не допускаются.
- 2.2.4. Включить питание РМ-5-Т-И и при помощи АП-5 в режиме «ПУЛЬТ УПР. КМ5» убедиться, что на индикаторе появилась надпись $G_i = X.XXXXXX E-XX$
- 2.2.5. Счетчики-расходомеры РМ-5-Т-И при управлении от адаптера периферии типа АП-5 имеют интуитивно понятный, дружелюбный интерфейс. Пользуясь структурой меню, приведенной в **Приложении 6**, несложно освоить управление прибором. Переход между пунктами меню по горизонтали осуществляется нажатием кнопок " \leftarrow " или " \rightarrow ", по вертикали – переходов нет.
- 2.2.5. Нажимая кнопки " \leftarrow ", " \downarrow ", " \rightarrow " и "S" на передней панели АП-5, убедиться, что на индикаторе появляются в соответствии со структурой меню (**см. Приложение 6**) значения расхода, температуры прибора, и т.д
- 2.2.6. Проверить исправность и правильность работы РМ-5-Т-И, используя встроенные средства диагностики. Для этого в меню выбрать пункт "САМОДИАГНОСТИКА". Подать команду "Ввод" и кнопкой " \leftarrow " или " \rightarrow " пройти по всем контролируемым значениям, фиксируя состояние исправности в соответствии с **Приложением 6**.

2.3. Порядок работы

- 2.3.1. Перед началом измерений рекомендуется включить и произвести его прогрев в течение 20-30 мин.
- 2.3.2. РМ-5-Т-И не требует специальной настройки. После прогрева по п. 2.3.1. РМ-5-Т-И обеспечивает показания параметров согласно **Приложению 7**.
- 2.3.3. РМ-5-Т-И работает с нормированными метрологическими характеристиками в номинальном диапазоне измерения объемного расхода G_v .

В процессе работы РМ-5-Т-И возможны ситуации, когда значения расхода выходят за пределы номинального диапазона. РМ-5-Т-И фиксируют как аппаратные неисправности самого прибора, так и ошибки, связанные с выходом расхода за номинальные диапазоны измерений.

Внимание: перевод на договорные значения измеренного расхода осуществляется только при расчете сигнала импульсного выхода. Цифровые коды измеренных величин в стандарте RS-485 передаются необработанными на мин/макс.

2.4. Перенастройка РМ-5-Т-И на конкретные условия применения.

- 2.4.1. При изготовлении РМ-5-Т-И некоторые параметры записываются в память кодов и в процессе эксплуатации не могут быть изменены, остальные параметры записываются в энергонезависимую память EEPROM и могут быть скорректированы. К параметрам РМ-5-Т-И относятся заводской № прибора и числовые константы, используемые при обработке измеренных величин по описанным ниже правилам. Полный список параметров приведен в **Приложении 6 (Описание структуры меню)**.

2.4.2. Перенастройка РМ-5-Т-И сводится к вводу в память EEPROM значений параметров.

Перед перенастройкой необходимо проделать следующие операции:

- отключить питание ;
- распломбировать платформу подключения и отсоединить ее от РМ-5-Т-И;
- установить миниджампер J3, расположенный в платформе подключения, в положение ON (для снятия аппаратной защиты записи параметров в EEPROM);
- присоединить платформу подключения и включить питание прибора.

Ввод значений параметров наиболее удобно производить с помощью компьютера, используя поставляемое по дополнительному заказу программное обеспечение (н-р: программа пульт с версией не ниже 1.12). При отсутствии компьютера или невозможности его использования, процедуру ввода можно произвести вручную с помощью клавиатуры и дисплея.

■

После ввода значения параметров необходимо проделать следующие операции:

- отключить питание и отсоединить платформу подключения от РМ-5-Т-И;
- установить миниджампер J3, расположенный в платформе подключения, в положение, противоположное ON (для включения аппаратной защиты записи в EEPROM);
- присоединить платформу подключения к РМ-5-Т-И и включить питание.

2.4.3. Правила обработки измеренных величин и используемые при этом параметры.

Для каждой величины X говорится о ее измеренном значении $X_{изм}$ и обработанном $X_{обр}$ (в дальнейшем индекс "обр" будет опускаться: $X=X_{обр}$). Номинальный диапазон измерения величины X ограничен ее минимальным и максимальным значениями X_{min} и X_{max} (или минимум X и максимум X). В номинальном диапазоне $X=X_{изм}$, при $X_{изм} < X_{min}$ обработанное значение величины X приравнивается нижнему договорному значению: $X=X_{дн}$, при $X_{изм} > X_{max}$ обработанное значение величины X приравнивается верхнему договорному значению: $X=X_{дв}$. Рисунок 12 иллюстрирует правила обработки величины X . Данная обработка, измеренных величин, осуществляется в канале импульсного выхода. На цифровой выход по интерфейсу RS485 код измеренной величины подается без такой обработки.

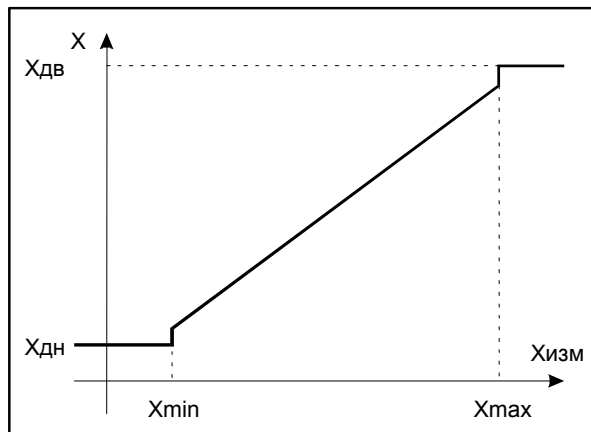
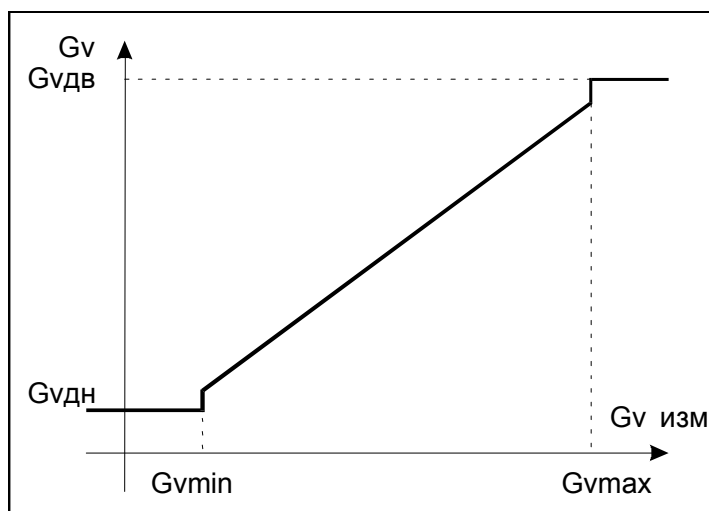


Рисунок 12. Обработка измеренной величины X .

2.4.4. Правила обработки измеренного значения объемного расхода $Gv1$ только для импульсного выхода.

Правила обработки измеренного значения объемного расхода $Gv1$ иллюстрируются **Рисунком 13**. В **Таблице 8** приведены значения параметров для РМ-5-Т-И с $Dy = 50$ мм.

Рисунок 13. Обработка измеренной величины G_v .

В **Таблице 8** приведены значения параметров по G_v , записанных при изготовлении РМ-5-Т-И, для прибора с $D_u = 50$ мм.

Таблица 4

Параметр	Обозначение	Значение	Параметр записан в	
			EEPROM	Память ко-дов
Максимум G_{v1} , м ³ /ч	G_{v1max}	60	✓	
Минимум G_{v1} , в % от G_{v1max}	G_{v1min}	0.1	✓	
Договорное нижнее значение G_{v1} , м ³ /ч	$G_{v1дн}$	0	✓	
Договорное верхнее значение G_{v1} , м ³ /ч	$G_{v1дв}$	0	✓	

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1. Техническое обслуживание РМ-5-Т-И

РМ-5-Т-И не требует специального обслуживания.

Введенный в эксплуатацию РМ-5-Т-И требует периодического осмотра с целью:

- соблюдения условий эксплуатации;
- отсутствия внешних повреждений составных частей;
- проверки надежности электрических и механических соединений;
- проверки наличия пломб на составных частях;
- проверки наличия напряжения питания;
- проверки работоспособности.

Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации, но не должна быть реже одного раза в неделю.

Периодически (период зависит от температуры в трубопроводе и определяется экспериментально) необходимо проверять наличие трансформаторного масла в защитных гильзах термопреобразователей и восполнять его потери от высыхания.

3.1.1. Меры безопасности

При эксплуатации и обслуживании необходимо соблюдать "Правила эксплуатации электроустановок потребителем" и "Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановки".

ЗАПРЕЩАЕТСЯ: устранять дефекты первичного преобразователя, не убедившись в отсутствии давления в магистрали.

3.1.2. Техническое освидетельствование

Настоящий подраздел определяет порядок первичной и периодической поверок РМ-5-Т-И.

подвергается обязательной первичной поверке, а также периодической поверке не реже одного раза в четыре года или в случае, когда его показания вызывают сомнения в исправной работе самого расходомера.

3.1.2.1. Поверка

Поверка проводится по утвержденной методике.

4. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И КОНСЕРВАЦИЯ

4.1. Условия транспортирования РМ-5-Т-И соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

4.2. РМ-5-Т-И транспортируются всеми видами транспорта (авиационными в отапливаемых герметизированных отсеках) в крытых транспортных средствах.

4.3. Хранение в упаковке соответствует условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

4.4. Срок пребывания в соответствующих условиях транспортирования не более 1 месяца.

4.5. Консервация

Подготовка к процедуре консервации и консервация производятся в соответствии с ГОСТ 9.014-8.

5. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

5.1. Изготовитель гарантирует соответствие РМ-5-Т-И требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня продажи.

Схема составления условного обозначения РМ-5-Т-И.**РМ-5-Т-И - XX - XXX****1 2 3**

1 – наименование первичного преобразователя сигнала

2 – исполнение (буквы «А», «В», «С»), в зависимости от класса точности измерения объемного расхода.

3 – Ду электромагнитных первичных преобразователей расхода

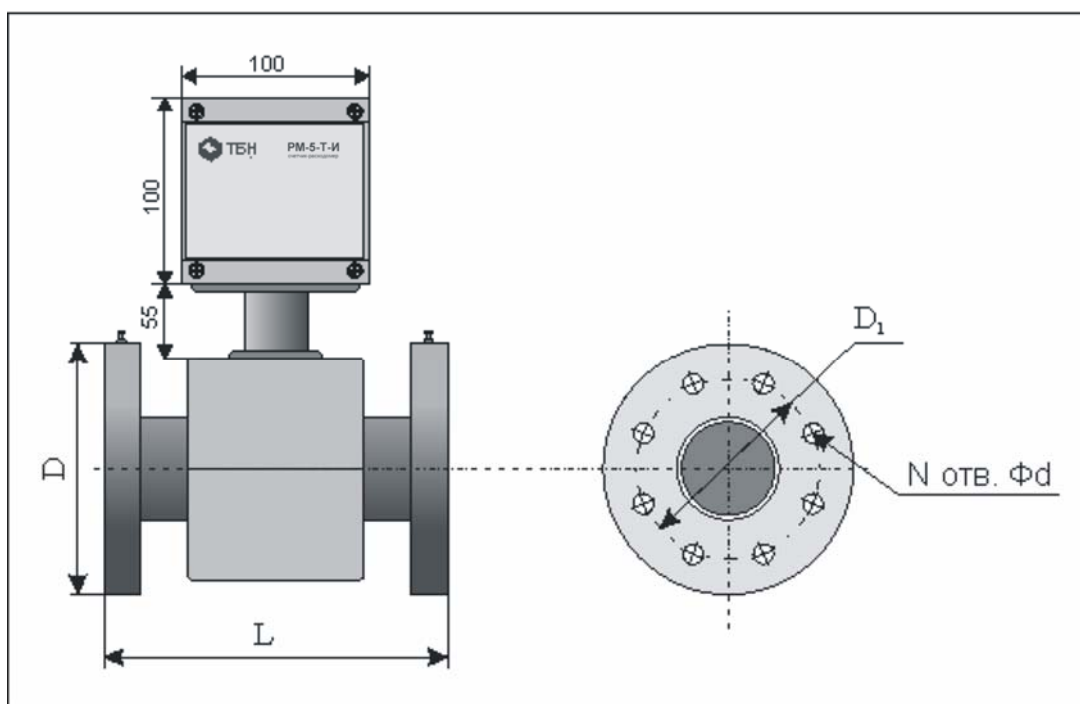
Пример обозначения РМ-5-Т-И, исполнения «В», с первичным преобразователем расхода Ду=100:

РМ-5-Т-И – В - 100

По заказу РМ-5-Т-И дополнительно может комплектоваться преобразователями интерфейса

RS-485⇔RS-232 или АПИ-4, многофункциональным устройством АП-5 (адаптером периферии).

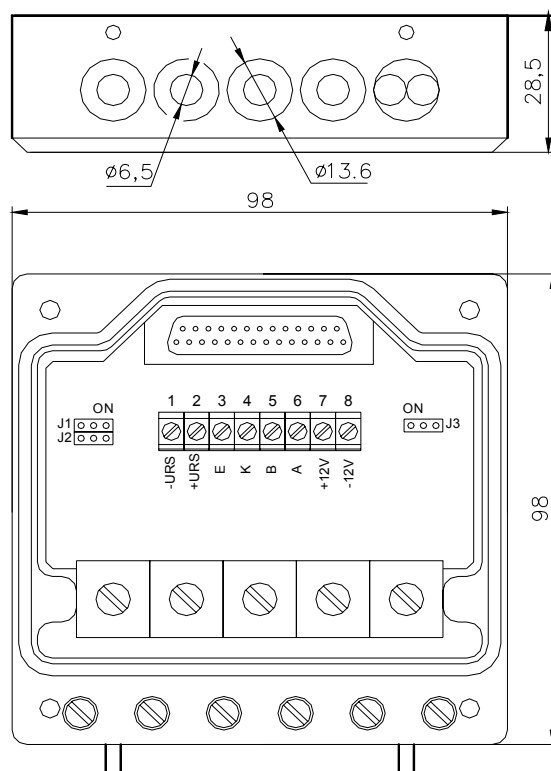
ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСХОДА (ПРЭ).



Ду, мм	15	25	32	40	50	65	80	100	150	200	300
D, мм	95	115	135	145	160	180	195	230	300	360	485
D ₁ , мм	65	85	100	110	125	145	160	190	250	310	430
d, мм	14	14	18	18	18	18	18	22	26	26	30
N, шт.	4	4	4	4	4	8	8	8	8	12	16
L, мм	135	155	160	200	205	210	240	250	320	360	450
Δ, мм	±3	±3	±3	±4	±4	±5	±5	±5	±7	±7	±7
Масса, кг, не более	7	8	10	11	12	15	17	24	50	70	125

Примечание: присоединительные размеры фланцев и ответных фланцев по ГОСТ 12815-80 исполнение 1 на условное давление Ру=2.5 МПа (25 кгс/см²), конструкция фланцев по ГОСТ 12820-80.

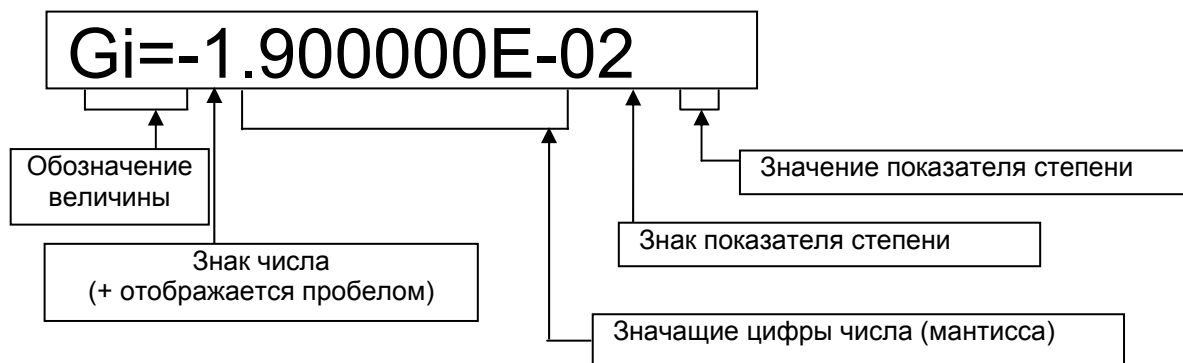
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

ГАБАРИТНЫЕ, УСТАНОВОЧНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ
ПЛАТФОРМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

**Представление в меню параметров РМ-5-Т-И чисел
в формате с плавающей точкой.**

- 1) Настраиваемые параметры и некоторые константы формата с плавающей точкой представлены в меню теплосчетчика в формате соответствующем Е-формату при распечатке в любом компьютере, за исключением отсутствия самой буквы Е, отделяющей мантиссу от показателя степени числа десять. Например, число 0.01234567, имеющее вид в компьютерном Е-формате 1.234567e-2, на экране теплосчетчика будет выглядеть так: 1.234567-02. Показатель степени со знаком означает, на сколько знаков надо перенести десятичную точку влево (если знак показателя минус) или вправо (если знак показателя плюс).
- 2) Расположение числа на экране теплосчетчика в любом пункте меню параметров одинаковое. Число располагается в позициях экрана с 5-ой по 16-ю. В 5-ой позиции располагается знак числа: для положительных чисел знак не отображается (отображается пробел), для отрицательных чисел отображается минус. В 6-ой позиции отображается целая часть числа. В 7-ой позиции всегда отображается точка. В позициях с 8-ой по 13-ю отображаются пять знаков дробной часть числа и обозначение мантиссы ('Е'), что приблизительно соответствует полной точности хранения числа в формате с плавающей точкой. В позициях с 14-ой по 16-ю отображается показатель степени числа десять, причем в 14 позиции знак этого показателя (плюс или минус), а в 15-ой и 16-ой значении этого показателя. Пример вывода значения внутреннего представления расхода равного $-1,9 \cdot 10^{-2}$:



- 3) Редактирование производится согласно описанию теплосчетчика – вход в редактирование нажатием сочетания «Ввод» (при нажатой клавише «S» нажать клавишу «стрелка вправо»), выбор позиции – горизонтальными стрелками, перебор значений по возрастанию нажатием клавиши «стрелка вниз», перебор значений по убыванию нажатием сочетания клавиш «S» + «стрелка вниз», запоминание набранного значения – нажатием сочетания «Ввод», отмена изменений – нажатием сочетания «Отмена» (при нажатой клавише «S» нажать клавишу «стрелка влево»). В каждой позиции при переборе значений меняются только разрешенные символы: в цифровых позициях – цифры от 0 до 9, в позиции знака числа пробел или минус, в позиции знака показателя степени плюс или минус.
- 4) Примеры представления некоторых чисел:

Число	Представление в Е-формате	Представление на дисплее
1	1.0e+0	1.000000+00
3	3.0e+0	3.000000+00
0.1	1.0e-1	1.000000-01
0.001	1.0e-3	1.000000-03
-0.1	-1.0e-1	-1.000000-01
160	1.6e+2	1.600000+02
20	2.0e+1	2.000000+01

ПРИЛОЖЕНИЕ 5.

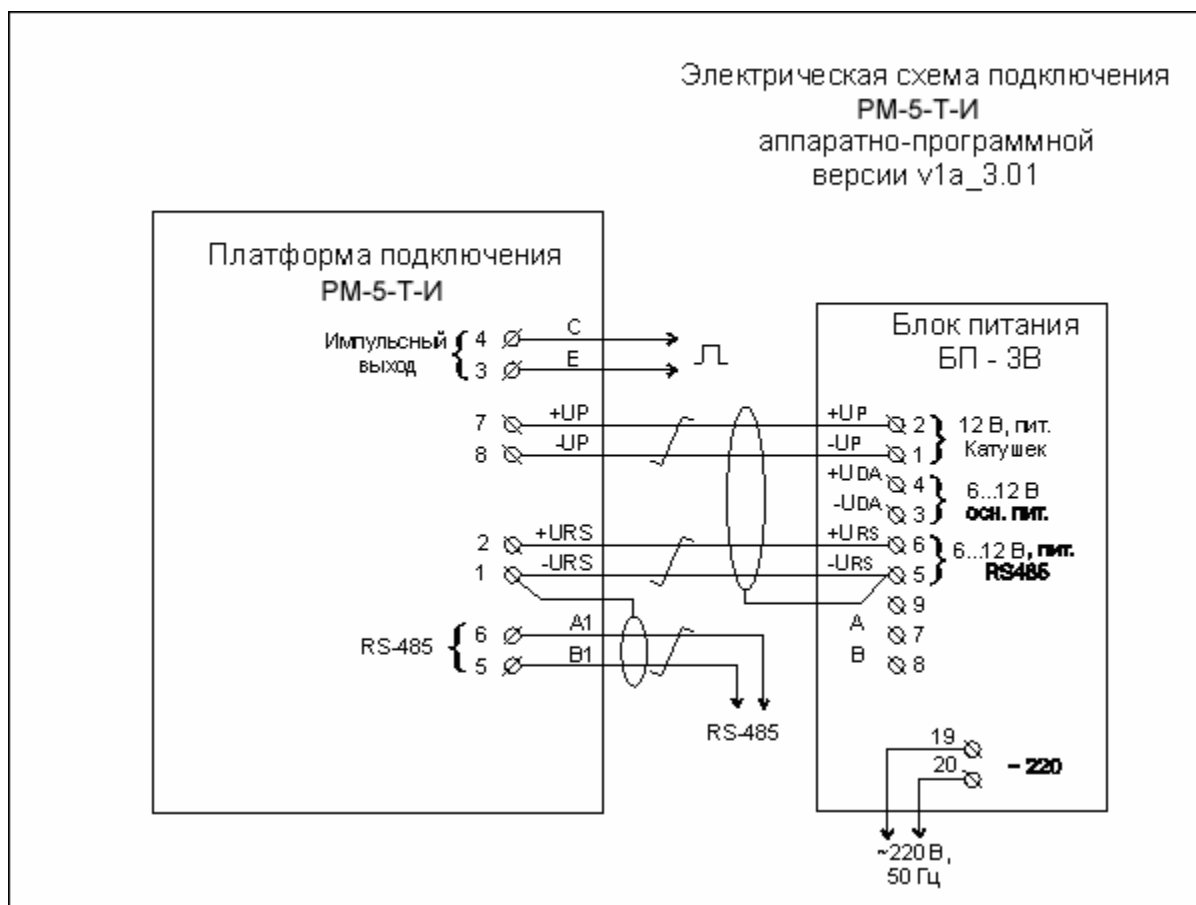


Рисунок П5а. Базовая электрическая схема подключения РМ-5-Т-И к блоку питания БП-3В.

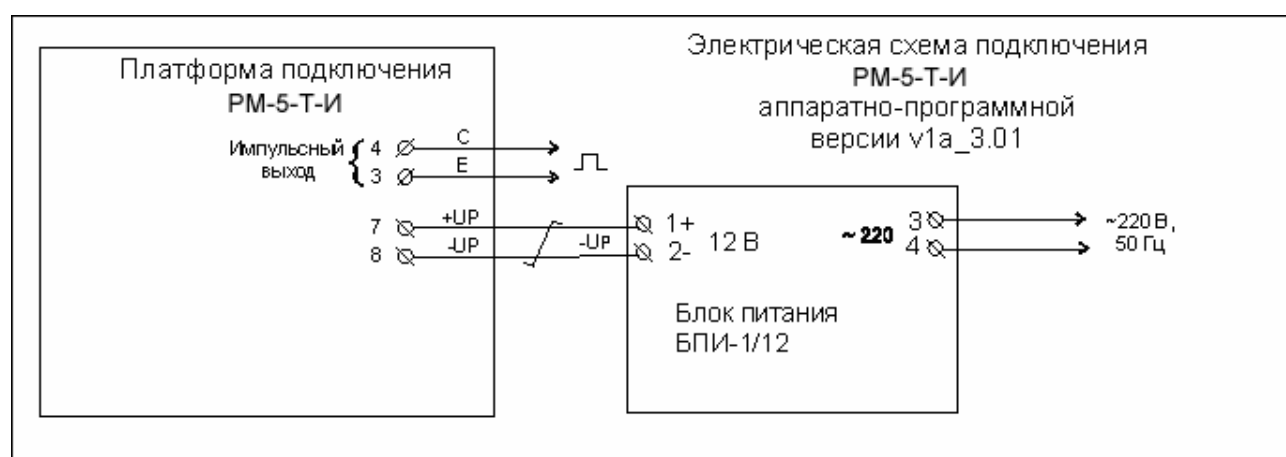
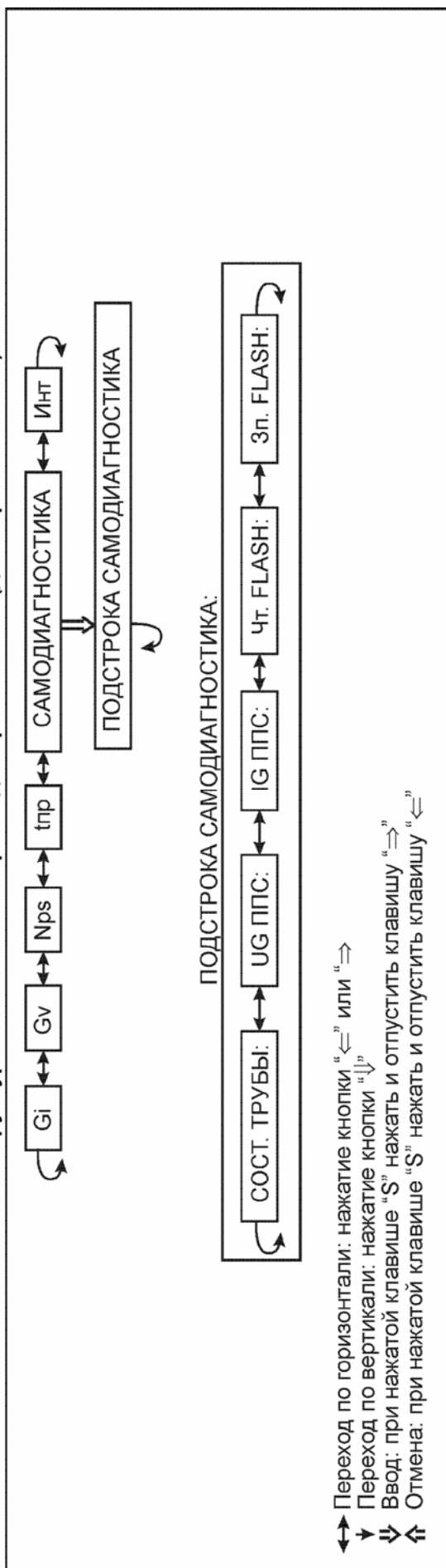


Рисунок П5б. Электрическая схема подключения РМ-5-Т-И к блоку питания БПИ-1/12.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6.

Структура меню счетчика-расходомера РМ-5-Т-И (для версии п.о. 3.02)



Gi расход в условных единицах (внутреннее представление прибора о расходе)

Gv объемный расход

Nps количество импульсов прошедших на импульсный вход прибора не более 65535 затем идет переход на 0 и дальнейшее накопление

tnp температура внутри измерительного блока.

ИНТ накопитель объема для импульсного выхода. Импульс выдается когда ИНТ >= величины веса импульса.

После генерации импульса ИНТ уменьшается на величину веса импульса.

Структура первой строки меню.**Таблица П6.1.**

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
Gi= X.XXXXXXE-XX	Индикация внутреннего представления расхода	
G1= XX.XXXXXM3/ч	Индикация объемного расхода теплоносителя через перв. преобр. (канал G1), [м ³ /ч]	
Nps XXXXXимп		
tпр XX.XXXгр.С	Температура внутри ЭБ, [°C].	
САМОДИАГНОСТИКА	Строка самодиагностики.	
Инт X.XXXXXXXX M3	Накопитель объема для импульсного выхода.	При достижении величины веса импульса Инт. сбрасывается.

Структура строки САМОДИАГНОСТИКА.**Таблица П6.2.**

Вид на дисплее	Назначение	Примечания
СОСТ. ТРУБЫ: ПОЛН.	Индикация состояния датчика давления Р1 контура N	
UG :НОРМА	Контроль «зашкала» канала измерения напряжения с электродов электромагнитного ПР	
IG :НОРМА	Контроль тока питания катушек электромагнитного ПР	
чт.FLASH: НОРМА	Индикация состояния чтения из энергонезависимой памяти	
зп.FLASH: НОРМА	Индикация состояния записи в энергонезависимую память	

Таблица номеров параметров РМ-5, прошиваемых в EEPROM прибора.

Используемые параметры выделены цветом

№	длина	Заводское значение	Имя меню	в	Назначение
0	1	0	РМ-5-		Номер модели - 1
1	1	255	ЗИМА...		Не используется
2	1	255	см.биты		Не используется
3-28	1	255			Резерв байтовых параметров
29	1	0			Не используется
30	1	16	см.биты		Флаги режима работы прибора (стоп, система единиц ...)
31	1	6	Конфиг.		Не используется
32	4	3	dtmn		Не используется
33	4	9	P1дн		Не используется
34	4	9	P1дв		Не используется
35	4	-0.9	P1mn		Не используется
36	4	20	P1mx		Не используется
37	4	0	P1a2		Не используется
38	4	50.9889	P1a1		Не используется
39	4	-4.079114	P1a0		Не используется
40	4	5	P2дн		Не используется
41	4	5	P2дв		Не используется
42	4	-0.9	P2mn		Не используется
43	4	20	P2mx		Не используется
44	4	0	P2a2		Не используется
45	4	50.9889	P2a1		Не используется
46	4	-4.079114	P2a0		Не используется
47	4	5	P3дн		Не используется
48	4	5	P3дв		Не используется
49	4	-0.9	P3mn		Не используется
50	4	20	P3mx		Не используется
51	4	0	P3a2		Не используется
52	4	50.9889	P3a1		Не используется
53	4	-4.079114	P3a0		Не используется
54	4	20	t1дн		Не используется
55	4	160	t1дв		Не используется
56	4	1	t1mn		Не используется
57	4	160	t1mx		Не используется
58	4	1	t2дн		Не используется
59	4	150	t2дв		Не используется
60	4	1	t2mn		Не используется
61	4	150	t2mx		Не используется
62	4	10	t3дн		Не используется
63	4	160	t3дв		Не используется
64	4	1	t3mn		Не используется
65	4	160	t3mx		Не используется
66	4	0	G1дн		Нижнее договорное значение расхода G1
67	4	0	G1дв		Верхнее договорное значение расхода G1
68	4	0.1	G1mn		Нижний предел измерения расхода G1 в % от Gv1max
69	4	0.2	G1н		Не используется
70	4	60	G1mx		Верхний предел измерения расхода G1 в м ³ /ч
71	4	0	G2дн		Не используется
72	4	0	G2дв		Не используется
73	4	0.1	G2mn		Не используется

74	4	0.2	G2н	Не используется
75	4	60	G2mx	Не используется
76	4	1	KRоп	Не используется
77	4	150	Rэт	Не используется
78	4	0.01	Kвх1	Не используется
79	4	0	Ки1	Коэффициент пересчета объема теплоносителя, прошедшего через модуль КМ в выходной импульсный сигнал, м ³ /имп
80	4	0	Kч1	Не используется
81	4	10	txпр	Не используется
82	4	1.04	KdGm	Не используется
83	4	13.6	Kou	Коэффициент усиления операционного усилителя на входе АЦП
84	4	150	ПДПТ	Порог срабатывания датчика пустой трубы, [мкВ]
85	4	1	t4дн	Не используется
86	4	150	t4дв	Не используется
87	4	1	t4mn	Не используется
88	4	150	t4mx	Не используется
89	4	60	G3mx	Не используется
90	4	60	G4mx	Не используется
91	4	5	P4дн	Не используется
92	4	5	P4дв	Не используется
93	4	-0.9	P4mn	Не используется
94	4	20	P4mx	Не используется
95	4	0	P4a2	Не используется
96	4	50.9889	P4a1	Не используется
97	4	-4.079114	P4a0	Не используется
98	4	5	Pхпр	Не используется
99	4	0.01	Kвх2	Не используется
100	4	0	Ки2	Не используется
101	4	0	Kт1	Не используется
102	4	0	Kт2	Не используется
103	4	0	Kч2	Не используется
104	4	1000	Ro	Не используется
105	4	300	Двнт	Не используется
106	4	45	Y	Не используется
107	4	1	ALFA	Не используется
108	4	38	ddc	Не используется
109	4	40	h	Не используется
110	4	0	-	Резерв
111	4	0	-	Резерв
112	4	0	-	Резерв

Назначение битов в байте флагов режимов работы прибора (параметр 30)

№ бита	Вес бита	имя	Назначение бита
0	1	F_STOP	Не используется
1	2	SYST	Не используется
2	4	F_TH	Не используется
3	8	SYS5	Не используется
4	16	WT100	Не используется
5	32	NOAVERAGE	флаг отключения осреднения расхода (1 – текущий расход без осреднения по 16 секундам, 0 – осреднение по 16 секундам)
6	64	LON	Не используется
7	128	SUBMERGED	Не используется