

Руководство по монтажу и вводу в эксплуатацию **приборов СВТУ-10 модификаций M1RP, M2RP и 5M1RP, 5M2RP**

Приведенные ниже разделы относятся ко всем модификациям, за исключением рис. 8, 9, а также схем и маркировки кабелей.

- Монтаж должен проводиться только квалифицированным, обученным персоналом, допущенным к работе с электроустановками до 1000 вольт.
- Нарушение и удаление заводских пломб не допускается, иначе гарантии снимаются.
- Сварка на трубах вблизи счетчика запрещена, трубопроводы должны быть заземлены.
- Расстояние от всех элементов счетчика, включая его кабели, до силовых и высокочастотных кабелей, а также от источников электромагнитных помех, должно быть не менее 50см.
- В процессе монтажа счетчика исключить возможность подтопления вычислителя.
- Запрещается использование комплектующих от других приборов.
- Все резьбовые соединения, в том числе РУ с накидными гайками, шпильками, и др. смазывать водостойкой смазкой, например Р-113 или ЦИАТИМ-221.

Распаковывание и расконсервация счетчиков производится после их выдержки в помещении при температуре окружающего воздуха от 10 до 30 °С и относительной влажности не более 80 % в течение 2 часов.

Распаковывание произвести в следующей последовательности:

- вскрыть укладочные ящики, извлечь из них пакет с вычислителем и эксплуатационной документацией, проверить комплектность счетчиков на соответствие заказу;
- извлечь составные части счетчиков из укладочных ящиков, произвести внешний осмотр, и убедиться в отсутствии механических повреждений, нарушений покрытий и изоляции соединительных кабелей.

Общие требования к месту установки теплосчетчика.

Место установки составных частей счетчиков выбирается исходя из варианта исполнения счетчиков, необходимости использования дополнительной аппаратуры и параметров объекта теплопотребления.

Пределные климатические условия должны быть:

1) в месте установки расходомерных устройств (РУ) и термосопротивлений (ТС):

- температура окружающего воздуха от –40 °С до +70 °С;
- влажность окружающего воздуха до 95 % при температуре 35°С;

2) в месте установки вычислителя:

- температура окружающего воздуха от 0°С до +50°С;
- влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25°С.

При выборе места установки прибора следует избегать соседства радио- и телестанций, линий метро, близости высоковольтных линий, мощных электромоторов, оборудования с большими трансформаторами и особенно близости электросварочных аппаратов. При наличии помех длина линий связи между РУ, ТС и вычислителем должна быть минимальной, и их длина определяется уровнем помех на конкретном объекте.

Содержание в воздухе помещений, где установлены составные части счетчиков, паров кислот и щелочей должно быть в пределах санитарных норм и правил.

Монтаж расходомерного участка (РУ)

■ Место установки РУ должно быть максимально удалено от источников вибраций, тряски, электромагнитных помех (электромоторы, насосы, компрессоры, и др.). На трубопроводе, в который осуществляется врезка РУ, должно быть обеспечено отсутствие электрического напряжения относительно защитного контура заземления. Расстояние между РУ и местом установки вычислителя должно быть минимальным. При установке РУ вне помещения, на открытой площадке, рекомендуется обеспечить защиту от прямого попадания атмосферных осадков на ультразвуковые датчики расхода (навес, наклонный козырек).

РУ устанавливается в разрыв трубопровода. Участок трубопровода, выбираемый для врезки РУ, должен располагаться в горизонтальной плоскости (отклонение от горизонтали в пределах $\pm 20^\circ$). Втулки датчиков расхода также располагаются в горизонтальной плоскости с отклонением от горизонтали не более $\pm 20^\circ$. РУ может устанавливаться в вертикальном положении, однако подача теплоносителя при этом должна осуществляться под давлением по направлению снизу вверх для обеспечения заполнения РУ водой.

■ Во всех случаях РУ следует располагать в зоне трубопровода, обеспечивающей его полное заполнение водой, т.к. при отсутствии воды счетчики прекращают работу, и диагностируется неисправность. При эксплуатации теплосчетчика в условиях, когда возможно неполное заполнение РУ теплоносителем за счет перерывов в его подаче или при работе на загрязненном теплоносителе (отслоившаяся накипь, ржавчина, и т.д.), предпочтительным является вариант размещения РУ, приведенный на рисунке 1.

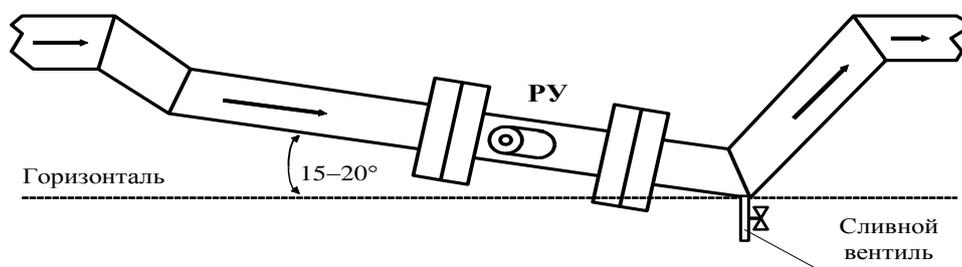


Рис. 1. Пример размещения РУ в частично заполненном трубопроводе.

Для удаления остатков теплоносителя из нижней части трубопровода в конструкции, приведенной на рисунке 1, можно предусмотреть сливной вентиль.

■ Установка РУ в местах регулярных атмосферных воздействий влаги или аварийных затоплений должна производиться с использованием разработанных на фирме «Семпал» герметичных вариантов исполнения датчиков расхода и температуры, см. «Пособие по монтажу и эксплуатации датчиков расхода и температуры, предназначенных для работы в особых условиях».

■ Перед и после РУ должны располагаться прямолинейные участки трубопровода, основные требования к которым изложены в Руководстве по эксплуатации. Для расчета минимальной длины прямолинейного участка используется численное значение DN, выраженное в мм, для соответствующего типоразмера РУ (DN 32 – 32 мм, DN 50 – 50 мм, и т.д.).

Дополнительные требования:

- Длина прямолинейного участка трубопровода между двумя последовательными местными сопротивлениями перед РУ должна быть не менее 5 DN. В противном случае прямолинейный участок перед РУ должен быть увеличен на длину, равную разности (в миллиметрах) требуемого и реального расстояния между местными сопротивлениями.
- На прямолинейных участках трубопровода РУ не допускается устанавливать регулируемую арматуру
- Для модификации М2 внутренний диаметр прямолинейного участка или трубопровода, выполняющего его функции, не должен отличаться более, чем на $\pm 5\%$ от:
 - численного значения DN, выраженного в мм, для DN от 20 до 100 включительно;
 - фактического диаметра РУ для РУ-125...РУ-1200; эти значения, измеренные при отгрузке прибора, при необходимости можно получить на фирме – производителе по запросу.
- Для модификации М1 допускается отклонение внутреннего диаметра прямолинейного участка не более, чем на $+ 5\%$ (отрицательное отклонение не допускается). Если DN подводящего трубопровода и DN прямолинейных участков отличаются более чем на указанные значения, использование конусных переходов является обязательным
- Ось патрубка и прямолинейного участка должна представлять собой единую соосную линию без значительных изломов и перегибов, а ступенька на переходе от патрубка к трубе не должна превышать $\pm 2.5\%$ от значения DN на сторону
- Для вариантов поставки 10...12 для РУ обратного трубопровода длины прямолинейных участков до и после РУ должны удовлетворять требованиям к прямолинейным участкам на входе РУ. Это необходимо только в том случае, если поток в обратном трубопроводе может изменять направление в зависимости от режима работы теплосети.

Примечание. При установке РУ-20 и РУ-25 (подсоединении РУ к сваренным в трубопровод патрубкам) необходимо фиксировать положение РУ (для предотвращения проворота) гаечным ключом $S = 30$ мм, который устанавливается на специальные плоскости РУ. Расположение этих плоскостей показано на рисунках РУ в Руководствах по эксплуатации..

Категорически запрещается использовать другие детали РУ для удержания РУ от проворота (разъемы ДР, тело РУ, плоскости с нанесенной маркировкой). Для затягивания накидной гайки необходимо использовать ключ $S = 41$ мм.

Перед РУ-20, РУ-25 рекомендуется устанавливать фильтр механической очистки.

■ **При фланцевом присоединении РУ** внутреннее отверстие фланцев, при необходимости, растачивается под внешний диаметр трубы с минимально возможными допусками. Примеры приварки фланцев приведены на рисунке 2.

Монтаж фланцев на трубопровод должен производиться без образования потеков металла на внутренней поверхности трубопровода. В противном случае изменение распределения скоростей в потоке жидкости может вызвать дополнительную погрешность счетчиков.

Настоятельно рекомендуется избегать приварки фланцев к трубопроводу при установленном РУ. Это может привести к деформации РУ вследствие перегрева

После монтажа РУ в трубопровод рекомендуется произвести окраску всех фланцев.

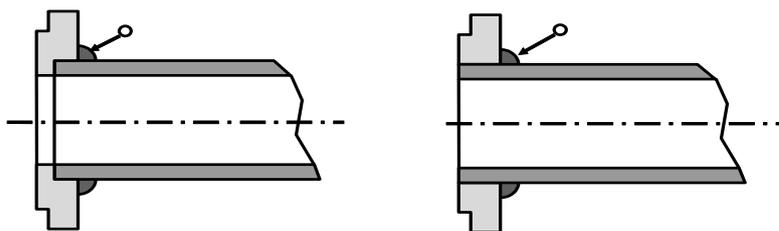


Рисунок 2. Примеры рекомендуемой приварки фланцев

Установка датчиков расхода ДР

■ После монтажа РУ32,..., РУ1200 в трубопровод необходимо установить в них ультразвуковые ДР следующим образом:

- при необходимости **очистить** внутренние поверхности втулок от пыли и грязи;
- для предохранения материала крепежных гаек и ДР от диффузии с материалом РУ, **смазать резьбу втулок и боковую цилиндрическую поверхность ДР** водостойкой смазкой, например Р-113 или ЦИАТИМ-221;
- рабочая поверхность ДР (торец) должна быть очищена от смазки;
- при затягивании крепежной гайки ДР усилие, прикладываемое к ключу, должно быть равно 40...45 Н·м, и обеспечивать «нулевой» зазор между посадочной плоскостью РУ и кольцевой плоскостью ДР снаружи его уплотнительной прокладки. Для ДР, устанавливаемых в РУ-32, усилие составляет 18...20 Н·м.

Внимание! РУ 20 и РУ-25 поставляются с установленными в РУ и опломбированными датчиками расхода, демонтаж ДР может осуществляться только на предприятии-изготовителе.

■ Необходимо, чтобы каждый ДР был соединен с соответствующей линией связи (кабелем), идущей от общеприборного разъема вычислителя, и был установлен в соответствующий отвод РУ. С этой целью:

- каждый ДР имеет индивидуальный номер, нанесенный на его боковой стенке, или (для ДР, установленных в РУ20 и РУ25) на специальной наклейке;
- на кабеле линий связи имеется трехзначная маркировка: первый знак – буква «А»- означает, что данный кабель должен быть присоединен к ДР, второй знак – номер ультразвукового канала измерения расхода – «1» или «2»; третий знак *обязателен для приборов модификации М1* и указывает, к какому отводу РУ надо подключаться: к первому по потоку - «1», или ко второму по потоку - «2»;
- отводы однолучевых РУ не маркированы, однако наличие стрелки на теле РУ, указывающей направление потока, при правильной установке РУ позволяет однозначно определить, какой отвод является первым по потоку, а какой вторым; если стрелка отсутствует, то ДР можно устанавливать в любой отвод РУ, при этом направление потока не влияет на измерение расхода.

При наличии в составе прибора РУ с резервными ДР (РУ DN 200 и выше), резервные ДР при первоначальной установке не подключаются к линиям связи, а разъемы резервных ДР защищаются от внешних воздействий колпачками - заглушками, либо любым достаточно надежным способом.

■ Ультразвуковые датчики расхода содержат элементы из пьезокерамики и тонкостенные элементы конструкции, которые обладают повышенной хрупкостью и не допускают ударных и чрезмерных сжимающих нагрузок.

С учетом вышеизложенного **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- менять местами датчики расхода разных каналов;
- устанавливать датчики с маркировкой “11” (“21”), предназначенные для установки в первый отвод РУ (по потоку), во второй отвод, а датчики с маркировкой “12” (“22”) устанавливать в первый отвод РУ.
- при транспортировании и монтаже ронять ультразвуковые датчики расхода или стучать по ним;

- производить монтаж и демонтаж РУ с установленными ультразвуковыми датчиками расхода;
- производить слесарные или сварочные работы на трубопроводе вблизи РУ с установленными в нем ультразвуковыми датчиками расхода;
- превышать приведенное выше усилие зажатия ДР;
- при проведении текущего или межсезонного обслуживания РУ демонтировать «прикипевшие» к поверхностям РУ датчики путем проворачивания их в установочных втулках (отводах).

Для изъятия ДР из РУ разработаны и могут быть предложены по отдельному заказу специальные съемники.

Установка датчиков температуры ДТ

Термопреобразователи сопротивления платиновые производства фирмы «СЕМПАЛ» (ТСП–С) могут устанавливаться в трубопровод в двух вариантах:

- путем ввинчивания во втулки (бобышки) первого типа, сваренные в трубопровод, для непосредственного контакта ТСП-С с теплоносителем;
- путем ввинчивания в защитные гильзы, которые, в свою очередь, ввинчиваются во втулки (бобышки) второго типа, сваренные в трубопровод, для контакта с теплоносителем через защитную гильзу.

При выборе способа монтажа ТСП-С в трубопроводы с диаметрами до 400мм предусмотрено три типа ТС длиной 58, 80, 150 мм (тип 4, 2, 3, соответственно) и варианты их установки под углами наклона 45°, 60° или 90°, которые обеспечивают выполнение указанного требования при монтаже ТС в трубопроводы различных диаметров. Угол наклона и глубина погружения ТСП-С обеспечивается использованием втулок (бобышек), конструкция (исполнение) которых определяется DN трубопроводов. Рекомендуемые типы ТСП-С в зависимости от типа РУ приведены в таблице 1. Варианты монтажа ТСП-С с защитными гильзами приведены на рис.3,4. На рис. 5 показаны ТСП-С тип 5 для DN = 500мм (L_{ТС}=310мм) и тип 6 для DN = 600мм (L_{ТС}=360мм) и выше.

Таблица 1

| DN, мм | Номинальная длина ТСП-С (L _{ТС} , мм), защитной гильзы (L _{ЗГ} , мм), тип ТСП-Т | Угол наклона |
|----------------|---|--------------|
| 20, 25, 32, 40 | L _{ТС} =58; L _{ЗГ} =56, тип 4 | 45° |
| 50 | | 60° |
| 65, 80 | | 90° |
| 100 | L _{ТС} =80; L _{ЗГ} =78.5; тип 2 | |
| 125 | | |
| 150 | | 45° |
| 200 | L _{ТС} =150; L _{ЗГ} =148; тип 3 | 60° |
| 500 > DN ≥ 250 | | 90° |
| 500 | | |
| 600 | L _{ТС} =310; L _{ЗГ} =303; тип 5 | 90° |
| | L _{ТС} =360; L _{ЗГ} =353; тип 6 | 90° |

ТС типов 5 и 6 устанавливаются только с защитной гильзой

При использовании бобышек, обеспечивающих угол наклона 45° или 60°, расположение бобышек на трубопроводе должно обеспечивать набегание потока теплоносителя в первую очередь на нижнюю часть ТСП-С, где располагается термочувствительный элемент, то есть ТСП-С должен быть наклонен своей нижней частью навстречу потоку.

ТСП-С может быть установлен как перед РУ, так и после него, но вне прямолинейного участка. Установка ТСП-С после РУ является предпочтительной. После приварки втулки,

резьбу в ней необходимо обработать метчиком М10х1.5 или М16х1.5 (в зависимости от типа втулки).

При установке ТСП-С под углом 45° или 60° необходимо просверлить отверстие диаметром 10 мм (16 мм для защитной гильзы) и распилить до необходимого овала в зависимости от толщины стенки трубы. Перед установкой уплотнительной прокладки (фторопластового кольца) уплотнительную поверхность втулки смазать ЦИАТИМ 221.

При ввинчивании ТСП-С во втулку, усилие, прикладываемое к ключу длиной 200 мм, должно быть не более 5 кг, и обеспечивать герметичное уплотнение. Не допускается деформация фторопластовой прокладки типа «выдавливания» из промежутка между уплотняющими поверхностями ТСП-С и втулки.

После окончательной установки ТСП-С в трубопровод, втулка и наружная металлическая часть ТСП-С должны быть теплоизолированы от окружающей среды.

Перед ввинчиванием ТСП-С в защитную гильзу необходимо убедиться в чистоте гильзы и заполнить ее на 1/8 объема высокотемпературной силиконовой смазкой любого типа.

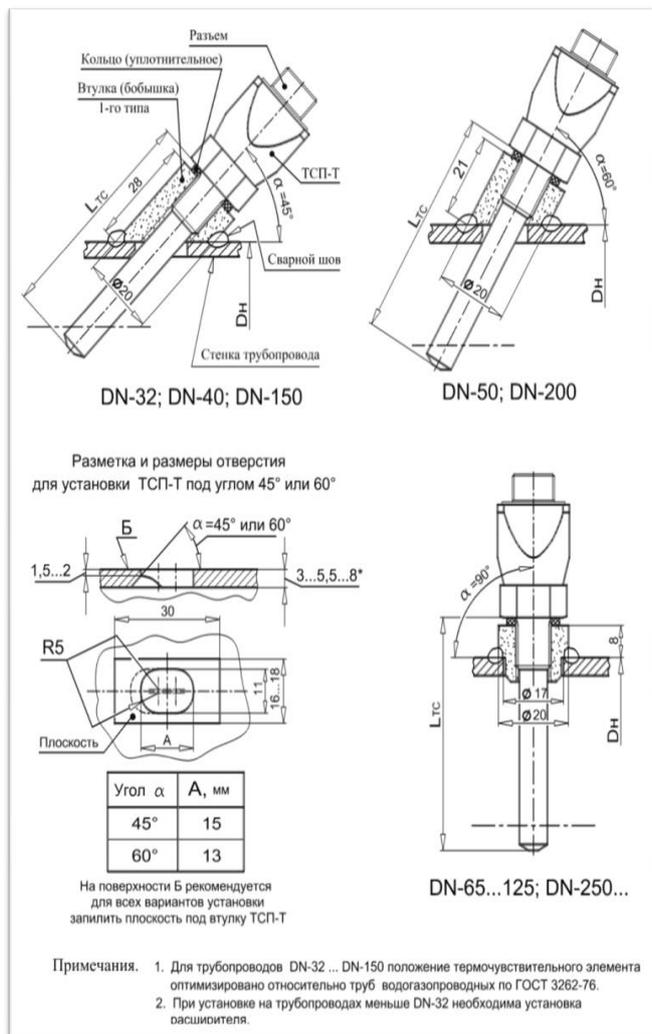


Рис. 3. Установка ТСП-С типов 2, 3, 4 без защитной гильзы

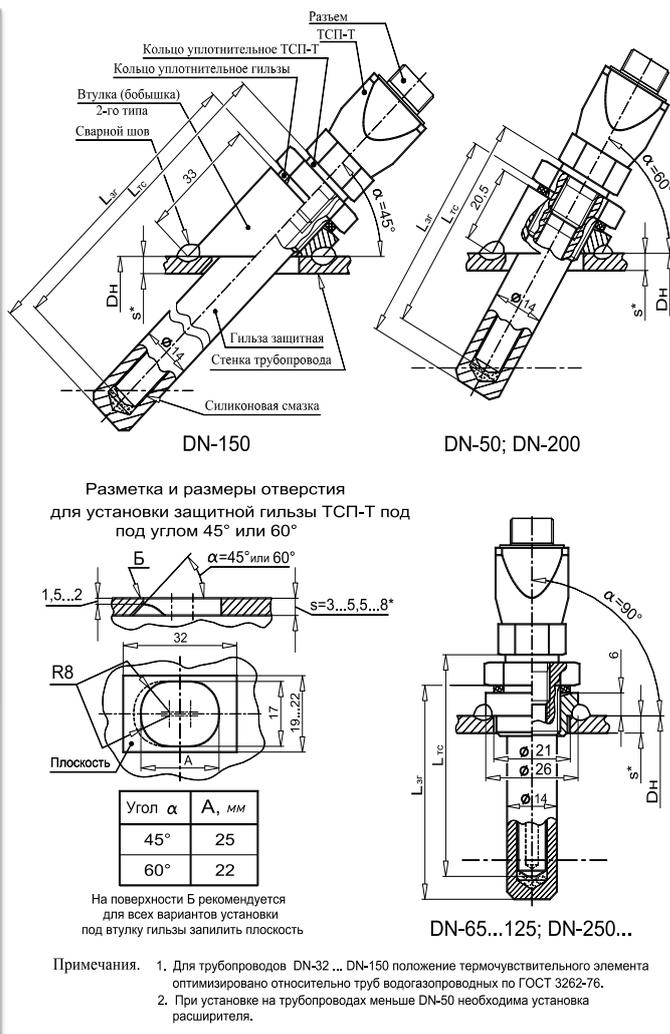


Рис. 4. Установка ТСП-С типов 2, 3 и 4 с защитной гильзой

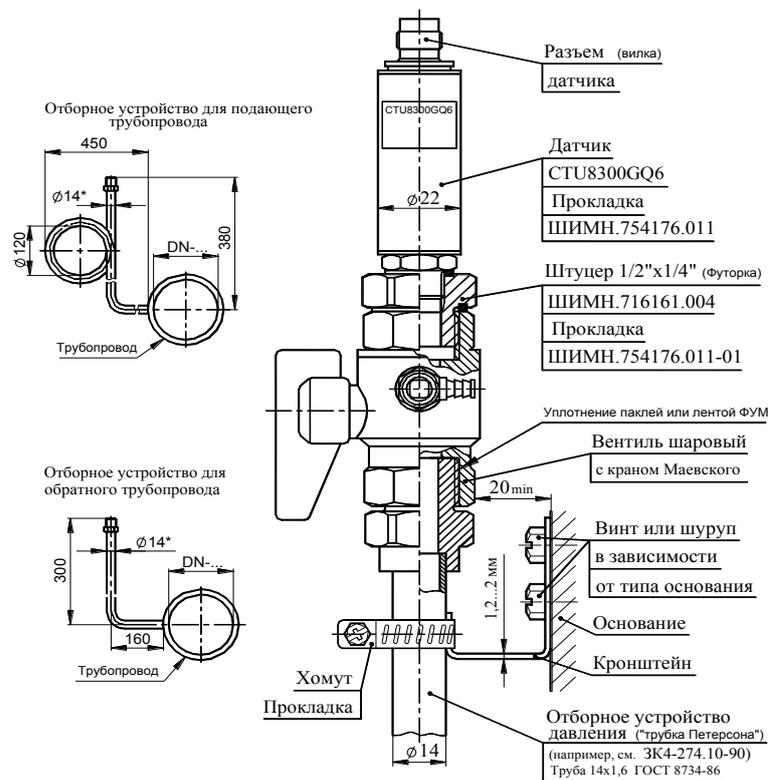


Рис. 7. Рекомендуемая схема установки датчика давления (на примере датчика STU8300GQ6) и размеры отборных устройств давления

. Питание +15В при комплектной поставке ДД вместе с прибором обеспечивается вычислителем. Если используются ДД пользователя, напряжение их питания определяется требованиями используемых ДД, при этом блок питания, используемый для подачи питания на датчики давления, должен иметь гальваническую развязку с сетью питания. Возможные варианты подключения различных ДД приведены на рис. 6.

В случае несоответствия воды техническим требованиям для предотвращения попадания на чувствительный элемент (диафрагму) датчика полимеризующихся, кристаллизующихся и иных загрязнений необходимо устанавливать мембранный разделитель с применением разделительной кремнийорганической жидкости №2.

Установка вычислителя

Вычислитель может монтироваться в горизонтальном положении (на столе, стеллаже или специально установленной полке) или вертикально (на стене или приборном щите). Для крепления вычислителя используются два уголка, входящих в комплект поставки, к которым он крепится посредством кронштейнов, установленных на боковых стенках вычислителя. Размеры для разметки приведены на рис.8 для вычислителей M1RP, M2RP (там же показано открывание крышки отсека для установки аккумулятора резервного питания) и на рис.9 для вычислителей 5M1RP, 5M2RP.

Вычислитель запломбирован пломбой предприятия – изготовителя.

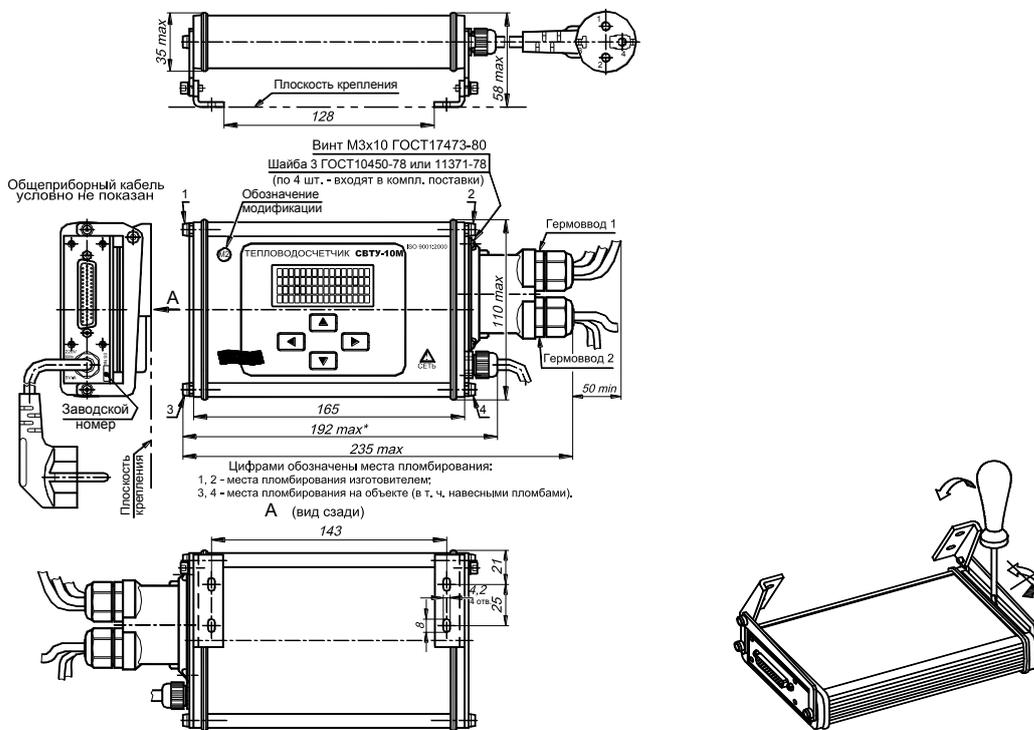


Рис.8. Вычислитель, модиф. M1RP, M2RP : внешний вид, габаритные размеры; установка аккумулятора.

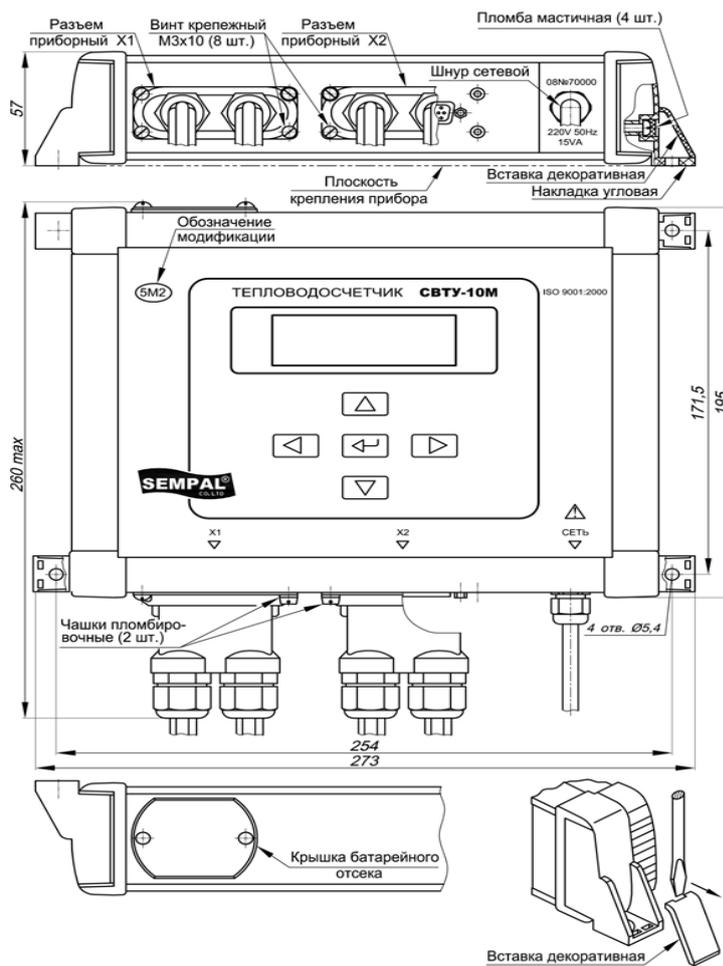


Рис.9. Вычислитель модиф. 5M1RP, 5M2R: внешний вид, габаритные размеры.

Прокладка и подключение кабелей

■ **Прокладка кабелей** осуществляется с учетом приведенных ниже требований:

- запрещается укладка соединительных кабелей вдоль силовых питающих линий или в их защитных конструкциях;
- запрещается соприкосновение с трубопроводами и элементами конструкций, имеющими температуру ниже минус 40 °С или выше 70 °С;
- должны быть предприняты меры для защиты кабелей от механических повреждений путем укладки их в трубы, шланги, короба и т.п. Допускается совместная укладка кабелей одного счетчика в одной защитной конструкции;
- при установке двух и более счетчиков на одном объекте теплопотребления укладку кабелей от каждого из них необходимо производить в отдельных защитных конструкциях, разнесенных по всей длине на расстояние не менее 5 см для предотвращения взаимных электромагнитных наводок;

■ **Подключение кабеля** и его составных частей к вычислительному блоку и к датчикам должно выполняться в следующей последовательности:

определив расположение «ключей» на разъемах подключаемых узлов и элементах кабеля, аккуратно, без заметного усилия, не допуская взаимного вращения (проворота) деталей разъема, состыковать ответные части; при этом накидные гайки должны быть закручены в последнюю очередь для исключения возможности сминания (изгиба, излома) контактных деталей (штырьков) разъемов при неполной продольной стыковке;

Для кабелей, подключаемых к ДР запрещается: перекручивание, образование петель и резких изгибов, а также удлинение или укорачивание этих кабелей.

Излишек кабеля аккуратно сворачивается кольцом и помещается в приборном ящике или рядом с ним.

При подключении датчиков к кабельным разъемам необходимо строго соблюдать маркировку, нанесенную на маркеры, клеящиеся или надетые на общеприборный кабель и кабельные выводы датчиков.

Далее приведены схемы и основная маркировка кабелей для приборов M1RP, M2RP и приборов 5M1RP, 5M2RP.

СХЕМА И МАРКИРОВКА КАБЕЛЕЙ X1и X2 ПРИБОРОВ 5M1RP, 5M2RP

Общеприборные кабели X1, X2

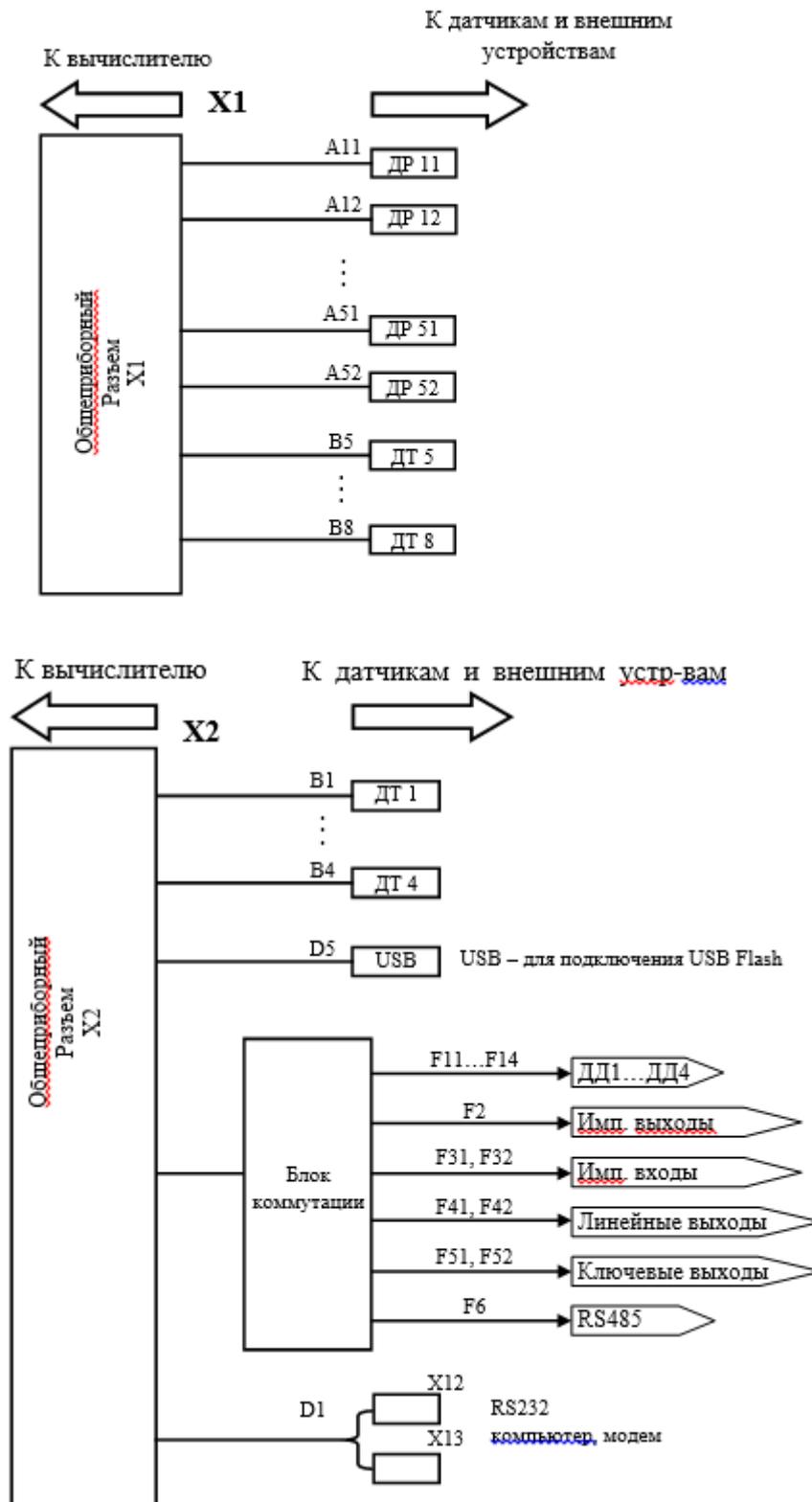


Рис. 12

В таблице 5 приведена маркировка линий связи, подключаемых к ДР для приборов, укомплектованных однолучевыми РУ.

Таблица 5

| Назначение ДР | Маркировка линий связи |
|---------------|------------------------|
| ДР1 канала 1 | A11 |
| ДР2 канала 1 | A12 |
| ДР1 канала 2 | A21 |
| ДР2 канала 2 | A22 |
| ДР1 канала 3 | A31 |
| ДР2 канала 3 | A32 |
| ДР1 канала 4 | A41 |
| ДР2 канала 4 | A42 |
| ДР1 канала 5 | A51 |
| ДР2 канала 5 | A52 |

В таблице 6 приведена маркировка кабелей, подключаемых к датчикам расхода для приборов, укомплектованных двухлучевыми, двуххордовыми, РУ; в скобках маркировка для резервных лучей.

Таблица 6

| Назначение ДР | Маркировка линии связи | Маркировка отвода, основной (резервный) |
|--------------------------|------------------------|---|
| ДР1 луча 1(ДР1р луча 1р) | A11 | 1 (5) |
| ДР2 луча 1(ДР2 луча 2р) | A12 | 2 (6) |
| ДР1 луча 2(ДР1р луча 2р) | A21 | 3 (7) |
| ДР2 луча 2(ДР2р луча 2р) | A22 | 4 (8) |

В таблице 7 приведена маркировка линий связи общеприборного кабеля для подключения датчиков температуры, давления и внешних устройств.

Таблица 7

| Назначение кабеля (подключаемый узел) | Маркировка на общеприборном кабеле | Назначение кабеля (подключаемый узел) | Маркировка на общеприборном кабеле |
|---------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| ДТ1 | B1 | ДТ5 | B5 |
| ДТ2 | B2 | ДТ6 | B6 |
| ДТ3 | B3 | ДТ7 | B7 |
| ДТ4 | B4 | ДТ8 | B8 |
| Интерфейс RS232 | D1 | USB Host | D5 |

При заказе любого из следующих кабелей:
 RS485;
 импульсные входы;
 импульсные выходы;
 кабель к ДД;
 линейные и/или ключевые выходы

к основному приборному кабелю добавляется **блок коммутации** для приборов 5M1RP, 5M2RP, содержащий набор клемм для подключения перечисленных выше кабелей. Сами же кабеля поставляются в виде несвязанных между собой проводов с обработанными наконечниками.

В таблице 8 указано обозначение кабелей, подключаемых к блоку коммутации.

Таблица 8

| Назначение кабеля (подключаемый узел) | Маркировка на кабеле | Назначение кабеля (подключаемый узел) | Маркировка на кабеле |
|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------|
| ДД1 | F11 | Линейный выход 1 | F41 |
| ДД2 | F12 | Линейный выход 1 | F42 |
| ДД3 | F13 | Ключевой выход 1 | F51 |
| ДД4 | F14 | Ключевой выход 2 | F52 |
| Импульсные выходы | F2 | RS485 | F6 |
| Импульсный вход 1 | F31 | | |
| Импульсный вход 2 | F32 | | |

Размеры блока 118x78x55.

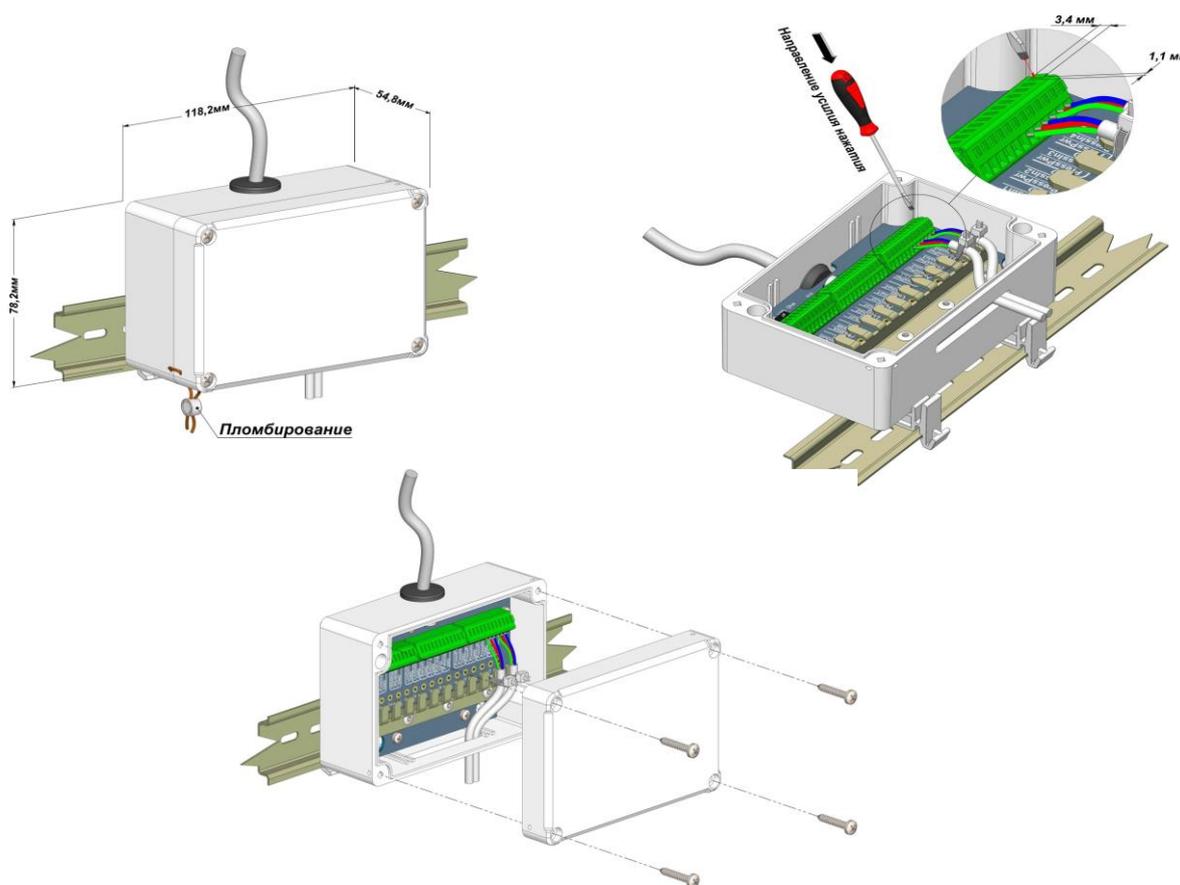


Рис.13. Блок коммутации для приборов 5M1RP, 5M2RP

В таблице 9 указано обозначение кабелей, подключаемых к клеммам блока коммутации для приборов 5M1RP, 5M2RP.

Ввод в эксплуатацию

1. Контроль правильности монтажа и самодиагностика

Сначала следует заполнить водой трубопровод, в который вмонтирован РУ. Пропустить через РУ теплоноситель (воду) с возможно большим объемным расходом в течение 10 мин. Убедиться в отсутствии признаков течи в местах монтажа.

Отсутствие сообщений об ошибках на индикаторе сигнализирует о том, что монтаж проведен правильно. Далее для ввода в эксплуатацию необходимо установить гидравлический нуль и ввести необходимые параметры, подробнее об этом см. ниже в разделе «Работа в режиме «УСТАНОВКА».

Если имеются ошибки, то следует приступить к их устранению. Ошибки подразделяются на группы в соответствии с приоритетом (важностью для осуществления нормального измерения). Чем меньше номер группы, тем больше важность ошибки. Кроме того, в код ошибки включается ее номер и номер измерительного канала, в котором произошла ошибка, см. Приложение.

Работа в режиме «УСТАНОВКА».

■ **СПРАВКА. Прибор имеет три режима учета – «Не в учете», «В учете», «Остановлен».**

Переключение режимов учета производится в меню «УСТАНОВКА». Вход в меню режима «УСТАНОВКА» производится по паролю «**25205757**», порядок ввода пароля см. ниже.

Режим «**Не в учете**» устанавливается при выпуске прибора из производства. В этом режиме счетчик измеряет все параметры и накапливает архивную информацию. Можно устанавливать гидравлический нуль, изменять параметры прибора, требуемые при вводе в эксплуатацию. Признаком того, что какой-либо из каналов находится в этом режиме является периодическое отображение на индикаторе надписи «**Канал х не в учете**».

Режим «**В учете**» - основной режим работы прибора после ввода в эксплуатацию. То есть, ввод прибора в эксплуатацию – это перевод каждого из каналов вычислений в режим «В учете». При переводе канала из режима «Не в учете» в режим «В учете» происходит сброс архивных и всех накопленных данных для данного канала (кроме счетчиков вхождений в меню и журнала событий), а также блокируется возможность изменения параметров счетчика. При нахождении счетчика в этом режиме никаких дополнительных сообщений на индикатор не выводится.

Режим «**Остановлен**» предназначен для временной остановки учета по выбранному каналу. Например, в случае, когда производится ремонт со сливом воды, или в летний период. В этом режиме останавливается измерение всех параметров и отображение ошибок измерения для данного канала. Накопленные данные сохраняются. В архив записываются нулевые значения в течение всего времени нахождения канала в этом режиме. Переход из этого режима в режим «В учете» восстанавливает полноценное измерение параметров и накопление архива.

Сброса накопленных значений и стирания архива при таком переходе не происходит.

Для того, чтобы можно было производить установку гидравлического нуля и изменять параметры счетчика, необходимые в процессе ввода в эксплуатацию, в том числе не впервые, а после ремонта, поверки, переконфигурации, и т.п., счетчик должен находиться в режиме «Не в учете».

■ **Особенности операции установки гидравлического нуля** канала измерения объема. Эта операция необходима для исключения погрешностей измерения расхода. Установка нуля должна производиться не ранее, чем через 30 минут после включения прибора в сеть, при запуске прибора в эксплуатацию, после монтажа – демонтажа датчиков расхода во время регламентных работ, при проверке работоспособности канала измерения расхода, после изменения длин кабелей к РУ.

Для установки гидравлического нуля необходимо перекрыть поток теплоносителя (воды), при этом РУ должен оставаться полностью заполненным теплоносителем (водой), и выполнить соответствующие пункты меню «Установка».

В случае невыполнения или неправильного выполнения операции по установке нуля расхода погрешность измерения увеличивается и может составлять значение, превышающее допустимое.

При установке на реальном трубопроводе под давлением, после установки ДР и заполнения РУ теплоносителем, рекомендуем ослабить прижимную гайку ДР для удаления остатков воздуха из пустот РУ. **Последнюю операцию ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить на РУ-20 и РУ-25, поскольку любой демонтаж ДР для этих типов РУ требует повторного пролива на проливной установке.**

Если при установке гидравлического нуля значения первой группы цифр, отображаемые на индикаторе счетчика (фиксируемые счетчиком как нулевая скорость теплоносителя) превышает 500, то возможно имеет место:

- наличие пузырьков воздуха в РУ;
- утечка теплоносителя через задвижки;
- значительный уровень внешних электромагнитных помех.

Признак успешного окончания установки нуля - надпись «ЗАВЕРШЕНО».

Операция установки гидравлического нуля обязательна к выполнению для всех РУ с DN меньше 400 мм. Для РУ с DN = 400 мм и выше установка гидравлического нуля не требуется.

■ Далее, не выходя из режима «УСТАНОВКА», необходимо:

- ввести в память вычислителя необходимые параметры;
- произвести сброс всех интегральных параметров счетчика;
- установить пломбы на РУ, ТСП и установить режим «В учете».

Правильность ввода параметров теплосчетчика можно проверить в режиме «КОНТРОЛЬ», для входа в который пароль не нужен.

Таким образом произведен ввод счетчика в эксплуатацию.

Приложение.

Виды ошибок и их причины.

Ошибки подразделяются на группы в соответствии с приоритетом (важностью для осуществления нормального измерения). Чем меньше номер группы, тем больше важность ошибки. Кроме того, в код ошибки включается ее номер и номер измерительного канала, в котором произошла ошибка.

■ **Отображаемая на индикаторе** ошибка выглядит следующим образом (пример):

Ош 1_3_1, либо Ош 1.3.1.

Замыкание ДТ1

Здесь 1_3_1 – код ошибки, который состоит из группы (первая цифра), номера ошибки (вторая цифра) и номера измерительного канала (третья цифра). В данном случае номер измерительного канала – номер датчика температуры. Одновременно может отображаться только одна ошибка. Для просмотра всех ошибок нужно воспользоваться режимом «Ошибки».

Системные ошибки – ошибки группы «0».

Как указывалось выше, чем меньше номер группы ошибки, тем выше ее приоритет. Вне всяких приоритетов стоят системные ошибки – ошибки внутренней аппаратуры счетчика, которые вообще исключают возможность функционирования счетчика. **В случае возникновения системной ошибки счетчик должен быть доставлен на фирму для ремонта.**

«Системная ошибка 02» - пример отображения системной ошибки на индикаторе.

В группу «0» входят следующие ошибки:

- «0_1_0» - Ошибка блока измерителя расхода. Невозможно измерение расхода по обоим каналам.
- «0_2_0» - Ошибка АЦП. Невозможно измерение температур по всем каналам.
- «0_3_0» - Ошибка калибровки измерителя температуры.
- «0_4_0» - Ошибка связи с блоком расширения. На измерениях и вычислениях не сказывается. Блок расширения (если он установлен) не отображает информацию на аналоговых и ключевых выходах (включая и каналы регулирования).
- «0.5.0» - Ошибочные параметры калибровки измерителя давления
- «0.6.0» - Перегрузка источника питания датчиков давления

Ошибки группы «1» - ошибки, связанные с измерением температуры (значок «х» указывает номер канала):

«1.1.0» - обрыв одного или нескольких ДТ из линейки ДТ1...ДТ2.

«1.2.0» - обрыв одного или нескольких ДТ из линейки ДТ3...ДТ5.

- «1_2_x» - замыкание ДТх.
- «1_3_x» - неисправен ДТх. Сопротивление указанного ДТ вне диапазона.
- «1.4.x» - неисправен ДТх. Сопротивление указанного ДТ выходит за допустимые пределы.
- «1.5.x» - ошибка коэффициентов ДТх. Введены неверные коэффициенты для указанного ДТ. Может возникать после ввода коэффициентов калибровки ТСП в процессе поверки.
- «1.6.x» - ДТх ниже допуска. Измеряемая указанным ДТ температура ниже допустимой (ниже -50 °С).
- «1.7.x» - ДТх выше допуска. Измеряемая указанным ДТ температура выше максимально допустимой (выше +160 °С).

Если ДТ, в котором произошла ошибка, участвует в измерении расхода, то соответствующий канал измерения расхода также перестает измерять. Если ДТ используется для вычисления тепловой энергии, то тепловая энергия также не вычисляется.

Ошибки группы «2» - ошибки измерения расхода по какой-либо паре датчиков расхода (хорде прохождения сигнала) для 5M1RP, 5M2RP.

- «2_1_x» - ошибка датчиков расхода в хорде «х». Эта ошибка может быть вызвана неисправностью ДР или подводящего кабеля, либо отсутствием воды в РУ.

Ошибки группы «3» - ошибки измерения расхода в РУ. (для 5M1RP, 5M2RP: ошибка измерения одной из хорд в многохордовом РУ не приводит к ошибке измерения расхода в РУ).

- «3_1_x» - Невозможно измерить расход в указанном РУ.
- «3_2_x» - температура РУх. Вследствие неисправности ДТ, измеряющего температуру в указанном РУ, становится невозможным измерение расхода. При этой ошибке всегда есть ошибка измерения ДТ. Эта ошибка отображается (и заносится в архив ошибок) для того, чтобы яснее определить взаимосвязь между ошибкой измерения температуры и ошибкой измерения расхода.

- «3.3.x» - большая скорость в РУх. Объемный расход в указанном РУ превышает максимально допустимый для данного типа РУ более чем в 2 раза.
- «3.4.x» - реверс РУх. Возможна только для вариантов поставки 10, 11 и 12. Говорит о том, что направление потока в указанном РУ не соответствует установленному режиму учета ГВС.
- «3.5.x» - расход РУх – в диапазоне $[0.5 \cdot Q_{\min}, Q_{\min}[$. Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ситуации (п. «Ошибки диапазона» меню УСТАНОВКА).
- «3.6.x» - расход РУх выше Q_{\max} . Накопление объема и тепла зависит от режима фиксации этой ситуации (п. «Ошибки диапазона» меню УСТАНОВКА).

Если ошибка произошла в канале измерения расхода, используемого в вычислениях тепловой энергии, то тепловая энергия не вычисляется.

Ошибки группы «4» - ошибки в соотношениях температур, приводящие к ошибкам вычисления тепловой энергии в канале «х».

- «4.1.x» - $t_{\text{обр}} > t_{\text{пр}} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура обратного трубопровода превышает температуру подающего лее, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «4.2.x» - $t_{\text{хв}} > t_{\text{пр}} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура холодной воды превышает температуру подающего трубопровода более, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «4.3.x» - $t_{\text{хв}} > t_{\text{обр}} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Температура холодной воды превышает температуру обратного трубопровода более, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.
- «4.5.x» - ошибка измерения давления подачи. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.6.x» - ошибка измерения давления «обратки». Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.7.x» - ошибка измерения давления холодной воды. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.8.x» - ошибка измерения давления подпитки. Регистрируется в том случае, если в вычислении тепла участвует измеряемое давление.
- «4.9.x» - $(t_{\text{пр}} - t_{\text{обр}}) \in [0; 2.5[\text{ } ^\circ\text{C}$. Накопление тепла зависит от режима фиксации этой ошибки, см п. «Ошибки диапазона» режима «УСТАНОВКА» и Замечание 2 в конце этого раздела.
- «4.10.x» - $t_{\text{пр}} > t_{\text{обр}} + 2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Эта ошибка фиксируется только в режиме учета холода. Температура прямого трубопровода превышает температуру обратного более, чем на $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$. Вычисление тепловой энергии невозможно. Если превышение от 0 до $2.5 \text{ } ^\circ\text{C}$, разность температур принимается равной 0, и ошибка не фиксируется.

На измерения расхода и температур эти ошибки не сказываются.

Ошибки группы «б» - ошибки измерения давления («х» - номер канала):

- «б_1_x» - ДДх ниже допуска. Измеряемое давление ниже нуля. Это может быть связано либо с условиями на объекте (каким-либо образом создалось разрежение), либо с поломкой ДД.
- «б_2_x» - ДДх выше допуска. Измеряемое давление выше 4 МПа. Это может быть вызвано как повышенным давлением на объекте, так и неисправностью ДД.

Ошибки измерения давления практически почти не сказываются на измерении расхода и вычислении тепла.