



Теплосчетчик ТП2010

Руководство по эксплуатации

РВЛИ.406222.501- 01 РЭ

Содержание

1 Описание и работа	3
2 Использование по назначению	6
3 Техническое обслуживание	8
4 Текущий ремонт	8
5 Хранение и транспортирование	9
Приложение А Схемы измерений тепловой энергии, реализуемые теплосчетчиками	10
Приложение Б Схема составления условного обозначения теплосчетчика	12
Приложение В Электрические схемы включения теплосчетчика ТП 2010	13
Приложение Г Форма опросного листа для расчета диафрагмы	17

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для правильной эксплуатации теплосчетчика ТП2010 (далее - теплосчетчик) ТУ РБ 100145188.501-2001 и поддержания его в постоянной готовности к работе, а также содержит сведения о правилах обращения с теплосчетчиком в период его эксплуатации.

Помимо настоящего РЭ необходимо дополнительно пользоваться методикой поверки МП. ВТ. 018 -2001, ГОСТ8.563.1, ГОСТ8.563.2.

Теплосчетчик внесен в Государственный Реестр средств измерений Республики Беларусь (сертификат типа № 1481 от 27.04.01г.).

Теплосчетчик должен проходить государственную поверку согласно методике поверки МП. ВТ. 018 -2001 один раз в год.

Руководство предприятия изготовителя будет признательно всем, кто обратится с пожеланиями и замечаниями, относящимися к качеству и работе теплосчетчика по адресу 211440, г.Новополоцк, Промзона, ул. Техническая, 6, тел. (0214) 57-93-07, факс. (0214) 57-93-06.

1 Описание

1.1 Назначение теплосчетчика

1.1.1 Теплосчетчик является составным и предназначенные для измерения тепловой энергии и массы насыщенного пара, перегретого пара и конденсата (далее - теплоносителя) в системах парового теплоснабжения на источниках теплоты и у потребителя.

1.1.2 Теплосчетчик может применяться в системах учета и контроля выработки и потребления тепловой энергии и массы теплоносителя на предприятиях энергетики, промышленности и коммунального хозяйства, а также в составе комплексов технических средств информационно-измерительных систем, позволяющих организовать автоматизированный учет.

1.1.3 Теплосчетчик относится к государственной системе промышленных приборов и средств автоматизации (далее - ГСП).

1.1.4 Теплосчетчики выпускаются в двух модификациях:

а) ТП2010/2 – теплосчетчик на базе преобразователя-вычислителя П 1030/2, обеспечивает измерение тепловой энергии и массы теплоносителя максимум в двух контурах;

б) ТП2010/6 – теплосчетчик на базе преобразователя-вычислителя П 1030/6, обеспечивает измерение тепловой энергии и массы теплоносителя максимум в шести контурах.

1.1.5 Схемы измерений тепловой энергии и массы теплоносителя по одному контуру, реализуемые теплосчетчиками, приведены в приложении А.

1.1.6 Алгоритмы вычисления массового расхода и массы теплоносителя, реализованные в теплосчетчиках, – согласно ГОСТ 8.563. Алгоритмы вычисления тепловой мощности и тепловой энергии – согласно МИ 2451.

1.1.7 Теплосчетчики обеспечивают:

- измерение температуры теплоносителя, °С;
- измерение абсолютного давления теплоносителя, МПа;
- измерение массового расхода теплоносителя, т/ч;
- измерение массы теплоносителя, т;
- измерение тепловой мощности, ГДж/ч;
- измерение тепловой энергии, ГДж;

- измерение или введение фиксированного значения температуры холодной воды (природного источника) в диапазоне от 0 до 35 °С (в зависимости от схемы измерения);
- измерение времени включенного состояния, ч;
- измерение времени нахождения в аварийном состоянии, ч;
- вывод информации на цифровой жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ);
- регистрацию среднечасовых параметров системы теплоснабжения и состояния теплосчетчика;
- хранение информации при отключенной электрической сети питания;
- передачу информации через последовательный порт RS-232 или RS-485;
- диагностику состояния составных частей теплосчетчика и системы теплоснабжения.

1.1.8 При заказе и в конструкторской документации условное обозначение теплосчетчиков записывается согласно приложению Б.

Пример записи теплосчетчика на базе двухканального преобразователя-вычислителя П 1030/2, схема измерения 1 по двум контурам, с внешним накопителем данных и цифровым интерфейсом RS-485:

Теплосчетчик ТП 2010/2/11-485-Н ТУ РБ 100145188.501-2001.

Пример записи теплосчетчика на базе шестиканального преобразователя-вычислителя П 1030/6, схема измерения 4 по двум контурам, 6 – по одному контуру, с цифровым интерфейсом RS-485:

Теплосчетчик ТП 2010/6/446-485 ТУ РБ 100145188.501-2001.

1.2 Состав теплосчетчика

1.2.1 Теплосчетчики по конструктивному решению являются составными и состоят из:

- преобразователя-вычислителя многофункционального П 1030 ТУ ВУ 100145188.506-2005 (далее – преобразователь-вычислитель);
- преобразователя измерительного разности давления типа Сапфир-22М-ДД ТУ 25-2472.0049 (далее – датчик разности давления);
- преобразователя измерительного избыточного давления типа Сапфир-22М-ДИ ТУ 25-2472.0049 (далее – датчик давления);
- термопреобразователя сопротивления типа ТСП-Н ТУ РБ 144 318 73.001-97 (далее – термопреобразователь);
- сужающего устройства (диафрагмы) по ГОСТ 8.563.1 (далее - диафрагма).

Примечания

1 Допускается комплектование теплосчетчиков датчиками разности давления и датчиками давления, термопреобразователями других типов, имеющими метрологические характеристики не хуже, чем у указанных приборов, соответствующими по условиям эксплуатации требованиям настоящих технических условий и внесенными в реестр средств измерений Республики Беларусь.

2 Количество датчиков разности давления и датчиков давления, термопреобразователей, диафрагм определяется модификацией и конфигурацией теплосчетчика.

3 Диафрагма может изготавливаться потребителем самостоятельно.

4 Камера и вентильный блок могут поставляться в случае требования при заказе.

5 Модель и исполнение дифманометра выбирает предприятие-изготовитель на основании расчета диафрагмы.

6 Длина погружаемой части термометра выбирается потребителем в соответствии с требованиями ГОСТ 8.563.1 и ГОСТ 8.563.2 и сообщается изготовителю.

7 Форма опросного листа для расчета диафрагмы приведена в приложении Г.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Диапазон рабочих температур теплоносителя должен быть:

- 1 для насыщенного пара от 100 до 250 °С;
- 2 для перегретого пара от 100 до 350 °С;
- 3 для конденсата от 0 до 95 °С.

1.3.2 Диапазон расхода теплоносителя - (10 - 100)%.

1.3.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массового расхода и массы теплоносителя не должны превышать $\pm 4\%$.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения тепловой мощности и тепловой энергии не должны превышать $\pm 4\%$.

1.3.4 Питание-сеть переменного тока напряжением 220^{+22}_{-33} В, частотой 50 ± 1 Гц.

1.3.5 Потребляемая электрическая мощность не более 10 В•А.

1.3.6 Масса составных частей теплосчетчика:

- преобразователя-вычислителя П 1030 – не более 4,0 кг;
- преобразователей измерительных Сапфир-22М, термопреобразователей и диафрагмы – согласно соответствующей конструкторской документации.

1.3.7 Габаритные размеры теплосчетчика:

- преобразователя-вычислителя П 1030 – не более $280 \times 180 \times 97$ мм;
- преобразователей измерительных Сапфир-22М, термопреобразователей и диафрагмы – согласно соответствующей конструкторской документации.

1.3.8 Теплосчетчик должен эксплуатироваться в помещениях с температурой воздуха $5...50^{\circ}\text{C}$ и влажностью воздуха не более $(93\pm 3)\%$.

1.3.9 Средний срок службы теплосчетчика 10 лет.

1.3.10 Электрические схема включения теплосчетчика приведены в приложении В

1.4 Устройство и работа теплосчетчика

1.4.1 Теплосчетчик изготовлен на базе расходомера с сужающим устройством (далее - диафрагма).

1.4.2 Диафрагма, установленная в паровом трубопроводе, преобразует расход теплоносителя в перепад давлений. Давления через соединительные трубы передаются на дифманометр.

1.4.3 Дифманометр преобразует разность давлений теплоносителя в сигнал постоянного тока 4-20 мА. Нижнему значению сигнала соответствует перепад давления 0, верхнему значению сигнала - верхний предел измерения перепада давления дифманометра.

1.4.4 Датчик давления преобразует давление теплоносителя в сигнал постоянного тока 4-20 мА. Нижнему значению сигнала соответствует давление 0, верхнему значению сигнала - верхний предел измерения датчика давления.

1.4.5 Термометры, установленные в паровом трубопроводе (и трубопроводе холодной воды), преобразуют температуру теплоносителя в электрическое сопротивление.

1.4.6 Сигналы от дифманометра, датчика давления и термометров поступают по соединительным линиям на преобразователь, который преобразует их в значение

расхода, давления и температуры, а далее в показания количества теплоты и массы теплоносителя.

1.4.7 Таймер, встроенный в преобразователь, отсчитывает время работы теплосчетчика при наличии напряжения питания 220 В, отдельно фиксируется время нахождения теплосчетчика в аварийной ситуации.

1.4.8 Стабилизаторы преобразователя вырабатывают напряжение $36\pm 0,72$ В для питания дифманометра и датчика давления.

1.4.9 Посредством интерфейса RS232C (или RS485, что определяется при заказе) обеспечивается связь с ПЭВМ.

1.4.10 Для П 1030/2 посредством подключенного внешнего накопителя в виде «таблетки», обеспечивается регистрация среднечасовых параметров теплосети, П 1030/6 имеет встроенный архив.

1.4.11 Устройство и работа дифманометра, датчика давления, преобразователя и термометров приведены в их эксплуатационной документации.

1.5 Маркировка, пломбирование и упаковка

1.5.1 Маркировка теплосчетчика нанесена на корпус преобразователя и содержит:

- тип;
- модификацию теплосчетчика.

1.5.2 Заводской номер преобразователя является одновременно и заводским номером теплосчетчика.

1.5.3 Составные части теплосчетчика, как правило, упакованы в индивидуальную упаковку. На упаковках составных частей указаны полные наименования теплосчетчика и составной части и их заводские номера.

1.5.4 Составные части теплосчетчика, кроме диафрагмы, должны быть опломбированы. Места пломбирования указаны в соответствующей эксплуатационной документации.

1.5.5 После проведения монтажа и проверки функционирования теплосчетчик должен быть опломбирован.

Пломбирование осуществлять таким образом, чтобы была исключена возможность несанкционированного рассоединения составных частей и проводов соединений, включенных в схему соединений, а также отключения напряжения питания.

2 Использование по назначению

2.1 Общие указания, указания мер безопасности

2.1.1 При проведении испытаний и эксплуатации теплосчетчика необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2 В случае значительной разности температур между складскими и монтажными помещениями, необходимо выдержать упакованный теплосчетчик в течение 2-х часов в рабочих климатических условиях.

2.1.3 Проверить комплектность теплосчетчика и его составных частей согласно раздела «Комплектность» их паспортов.

2.1.4 При отсутствии в составе теплосчетчика диафрагмы или ее замены, провести ее расчет согласно 2.2.3 настоящего РЭ или 5.3.5.1 методики поверки МП. ВТ. 018 -2001.

Занести заводской номер диафрагмы в паспорт теплосчетчика.

Выполнить последовательно операции 5.3.5.1 - 5.3.6.6 и раздела 6 методики поверки.

Произвести поверку теплосчетчика согласно протокола поверки приложения А методики поверки МП. ВТ. 018 -2001.

2.1.5 При проведении испытаний теплосчетчика, монтаже и вводе в эксплуатацию соблюдать меры безопасности, указанные в эксплуатационной документации на составные части.

В Н И М А Н И Е! Теплосчетчик подключается к сети напряжением 220 В. Трубопроводы тепловой сети находятся под высоким давлением.

2.2 Размещение, монтаж и подготовка к работе.

2.2.1 Размещение и монтаж теплосчетчика необходимо производить с учетом требований настоящего руководства по эксплуатации, эксплуатационной документации на составные части и ГОСТ 8.563.1, ГОСТ 8.563.2, а также требований иных руководящих документов, регламентирующих оборудование узлов учета тепла.

2.2.2 Потребитель или организация, вводящая теплосчетчик в эксплуатацию, обязаны произвести расчет и изготовление диафрагмы, если она не входила в комплект поставки теплосчетчика. Рекомендуемая форма опросного листа для расчета диафрагмы приведена в приложении Г.

2.2.3 Расчет диафрагмы должен выполняться по программе «Расходомер-СТ» (разработчик: ВНИИ расходомер, г. Казань) в диапазоне разности давления от 1 до 100 % (диапазон расхода от 10 до 100 %) при минимальной и максимальной рабочих температурах теплоносителя и разности давления (расходах) согласно таблице 1, при нулевых значениях погрешности датчика разности давления и датчика давления, термопреобразователя и преобразователя-вычислителя.

Таблица 1

Перепада давления на диафрагме в процентах от максимального	100	50	25	9,0	4,0	1,0
Соответствующий расход теплоносителя в процентах от максимального	100	70,7	50	30	20	10

2.2.4 Соединительные провода рекомендуется прокладывать в металлической заземленной трубе или экранированным кабелем как можно далее от сигнальных проводов. При отсутствии внешних электромагнитных помех (кроме поля Земли) и близком расположении составных частей допускается провода не экранировать.

2.2.5 Напряжение питания 220 В на преобразователь теплосчетчика необходимо проводить через общий выключатель и предохранитель. Предохранитель должен быть рассчитан на ток в 2-3 раза превышающий максимальный ток потребления теплосчетчика.

2.2.6 Рекомендуется устанавливать вентили в соединительные линии, подводящие давление к дифманометру, обеспечивающие в процессе эксплуатации проверку нуля дифманометра и продувку.

2.2.7 Сечение соединительных проводов и варианты монтажа следует выбирать с учетом требований эксплуатационной документации на составные части и соответствующих нормативных документов.

2.2.8 Перед установкой теплосчетчика необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в соответствующих документах.

2.2.9 Провести монтаж теплосчетчика. Особое внимание обратить на герметичность фланцевых соединений диафрагмы, установки гильз термометров и заземление составных частей.

ВНИМАНИЕ! При проведении сварочных работ вблизи установленного теплосчетчика питание вычислителя должно быть отключено.

2.3 Порядок работы

2.3.1 Подать на теплосчетчик напряжение 220 В. Проконтролировать свечение ЖКИ индикатора на преобразователе.

2.3.2 После подачи теплоносителя в систему теплоснабжения проверить функционирование теплосчетчика:

- расход теплоносителя должен быть не более расчетного;
- таймер должен начать отсчет времени;
- счетчики количества теплоты и теплоносителя должны начать отсчет показаний.

2.3.3 Счетчик готов к работе через 30 минут после подачи напряжения питания 220 В.

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт

3.1 Теплосчетчик не требует постоянного обслуживания.

3.2 Техническое обслуживание составных частей проводить согласно соответствующей эксплуатационной документации.

3.3 Для своевременного обнаружения неисправностей рекомендуется вести систематическое наблюдение за работой теплосчетчика.

4 Текущий ремонт

4.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в эксплуатационной документации на составные части.

4.2 Если неисправность не устраняется, то необходимо произвести ремонт теплосчетчика. В этом случае сведения об отказе с указанием пункта настоящего РЭ, которому теплосчетчик не соответствует, и отметки о выполнении ремонта необходимо занести в раздел «Сведения о рекламациях и ремонтах» паспорта теплосчетчика.

4.3 В случае замены термометров в графу «Отметка о выполнении ремонта» записать их номера.

4.4 В случае отказа дифманометра или преобразователя ремонт теплосчетчика производит предприятие-изготовитель, или другая организация, имеющая на это право.

4.5 После проведения ремонта необходимо провести поверку теплосчетчика.

5 Хранение и транспортирование

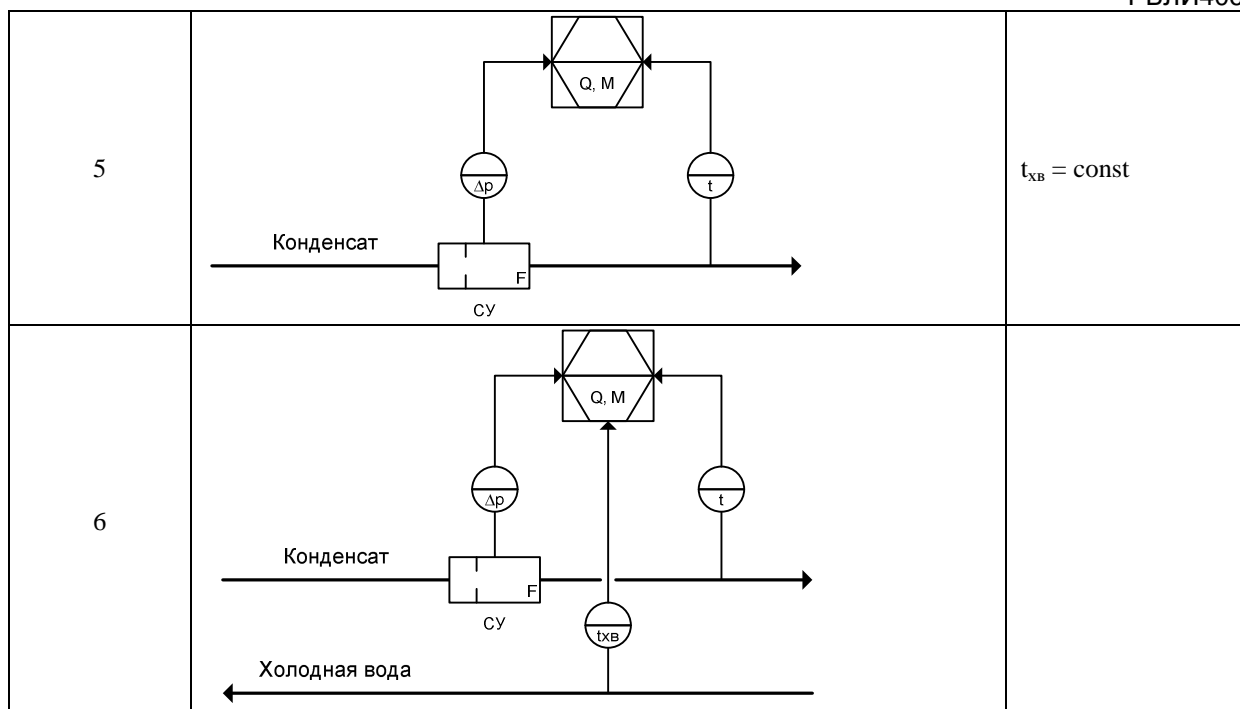
5.1 Транспортирование теплосчетчика необходимо осуществлять в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах судов, герметизированных отсеках самолетов и т.д.) в соответствии с правилами перевозки грузов.

5.2 Хранение теплосчетчиков необходимо осуществлять в соответствии с условиями хранения¹ по ГОСТ 15150.

Приложение А (справочное)

Схемы измерений тепловой энергии, реализуемые теплосчетчиками

Номер схемы	Схема измерения	Примечание
1		$t_{XB} = \text{const}$
2		
3		$t_{XB} = \text{const}$
4		



Приведенные схемы измерений реализуют формулу вычисления тепловой энергии $Q = M \cdot (h - h_{\text{оа}})$ согласно МИ 2451.

Приложение Б
(обязательное)
Схема составления условного обозначения теплосчетчика

Теплосчетчик	ТП2010	/x	/xxxxxx	-xxx	-H	ТУ РБ 100145188.501-2001
1	2	3	4	5	6	7

где	1	–	наименование изделия;
	2	–	тип изделия;
	3	–	модификация теплосчетчика: 2 – на базе преобразователя-вычислителя П 1030/2; 6 – на базе преобразователя-вычислителя П 1030/6;
	4	–	конфигурация теплосчетчика, для ТП2010/2 состоит из одной или двух цифр, для ТП2010/6 – от одной до шести цифр (по одной цифре на каждый контур измерения тепловой энергии); цифры соответствуют номерам схем измерений согласно приложению А;
	5	–	тип цифрового интерфейса: 232 – RS-232; 485 – RS-485;
	6	–	наличие внешнего накопителя данных: H – теплосчетчик комплектуется внешним накопителем данных; отсутствие H – теплосчетчик не комплектуется внешним накопителем данных;
	7	–	обозначение настоящих технических условий.

Остальные данные, необходимые для расчета и настройки теплосчетчика, указываются потребителем в опросном листе при заказе теплосчетчика.

Приложение В
(обязательное)
Электрические схемы включения теплосчетчика ТП 2010

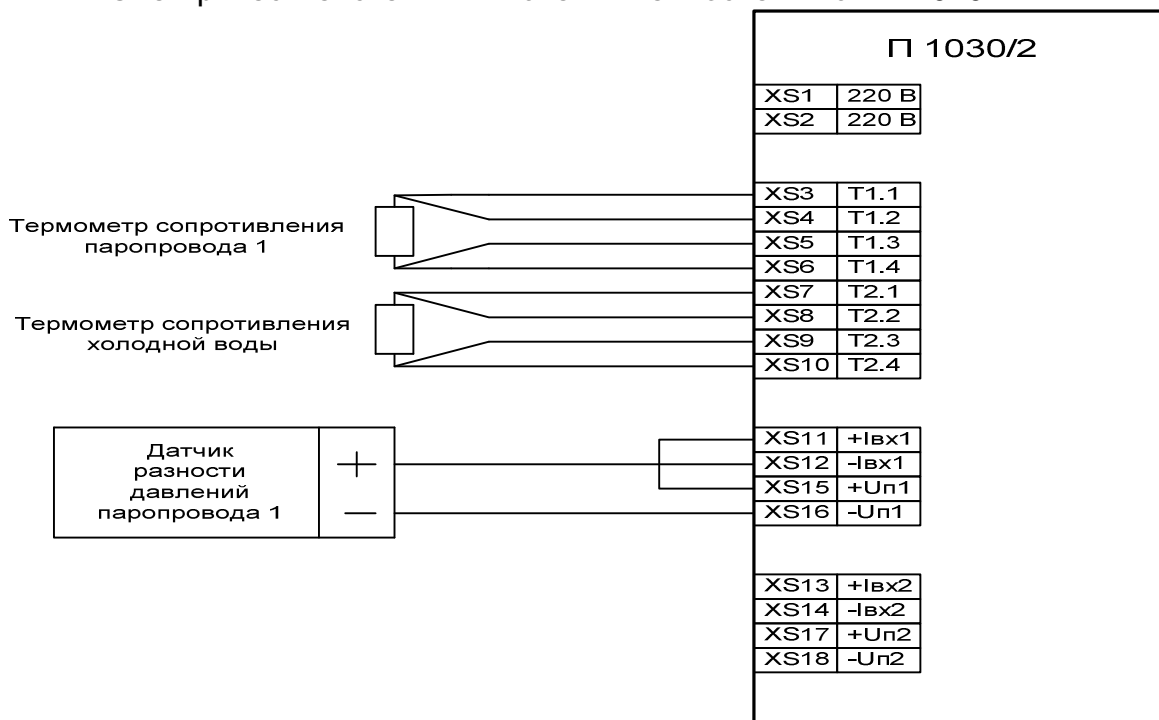


Рисунок В.1 - Схема электрическая включения теплосчетчика ТП 2010/2 для насыщенного пара по схеме измерения №2 и конденсата по схеме измерения №6.

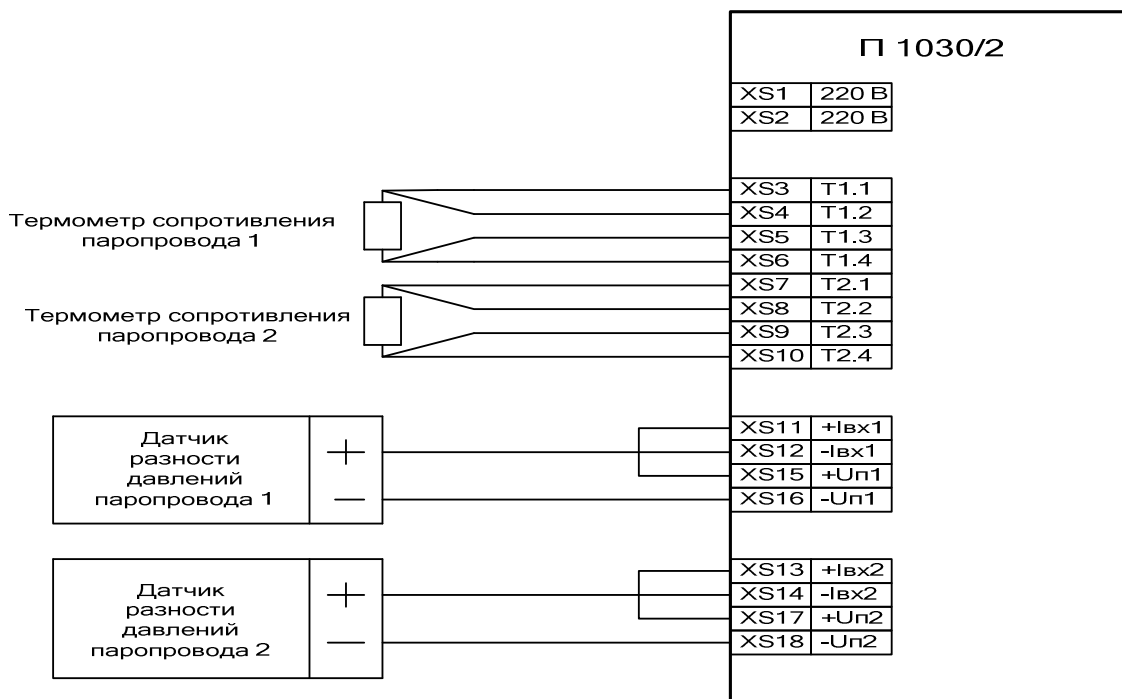


Рисунок В.2 - Схема электрическая включения теплосчетчика ТП 2010/2 для насыщенного пара по схеме измерения №1 и конденсата по схеме измерения №5.

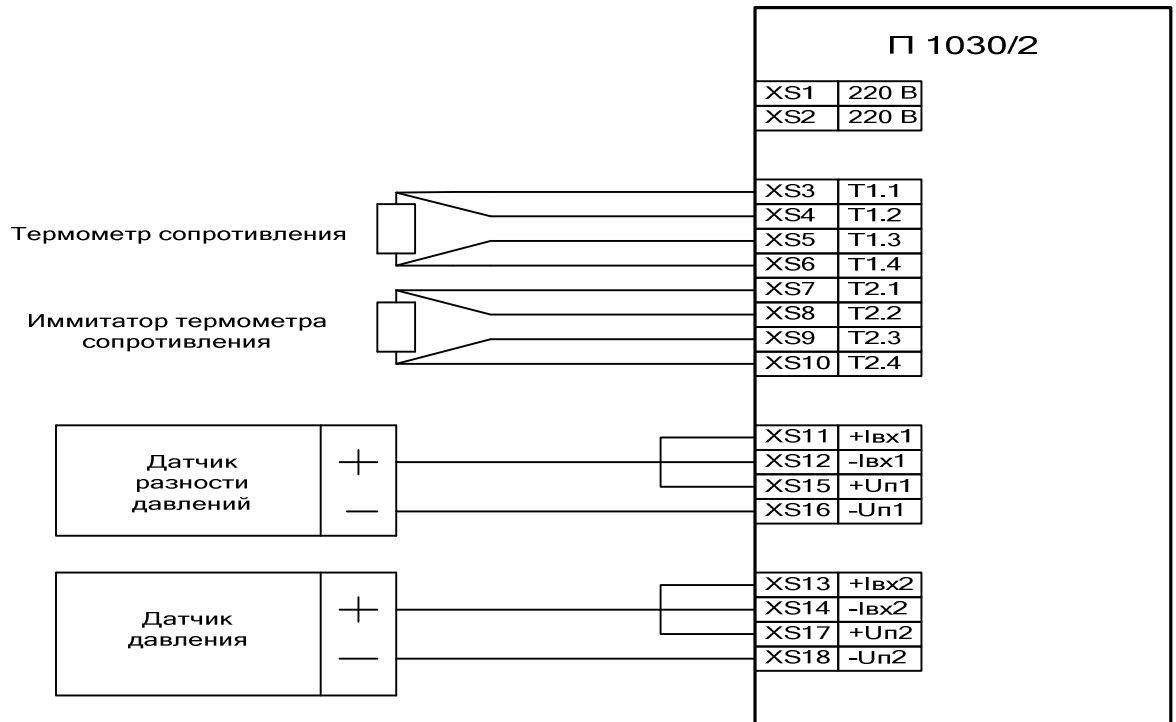


Рисунок В.3 - Схема электрическая включения теплосчетчика ТП 2010/2 для перегретого пара по схеме измерения №3.

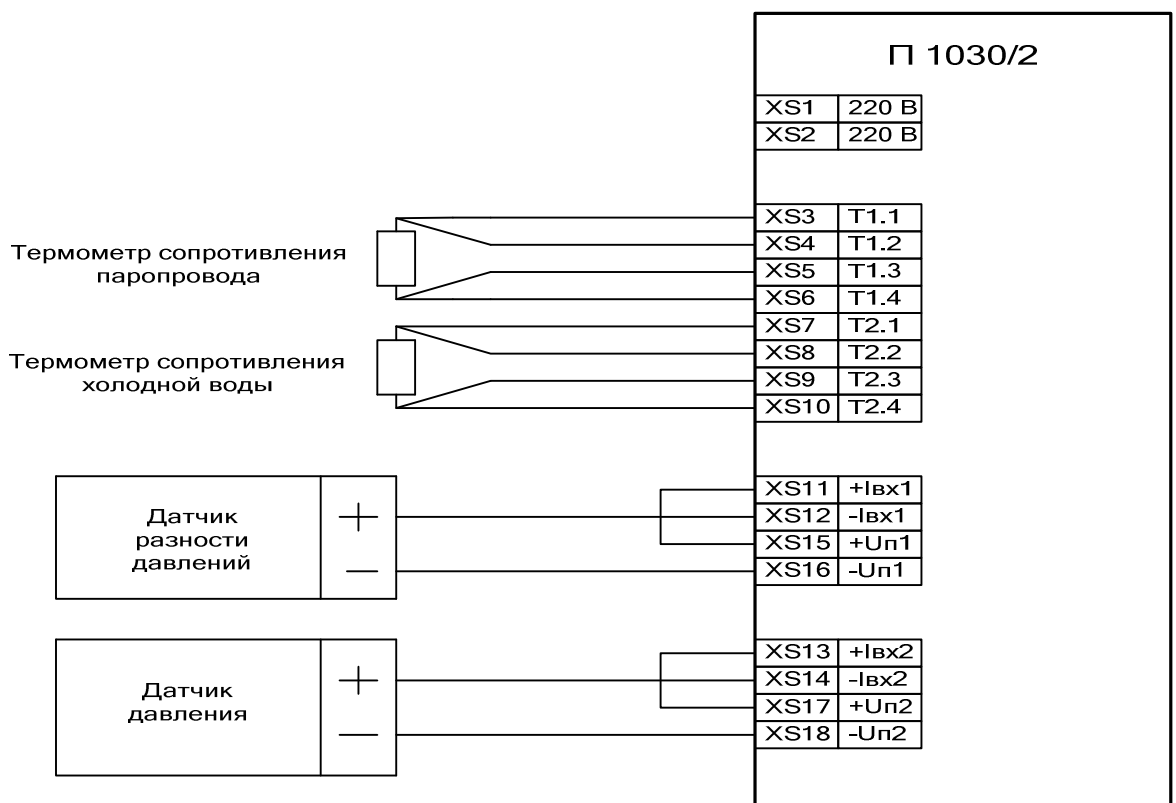


Рисунок В.4 - Схема электрическая включения теплосчетчика ТП 2010/2 для перегретого пара по схеме измерения №4.

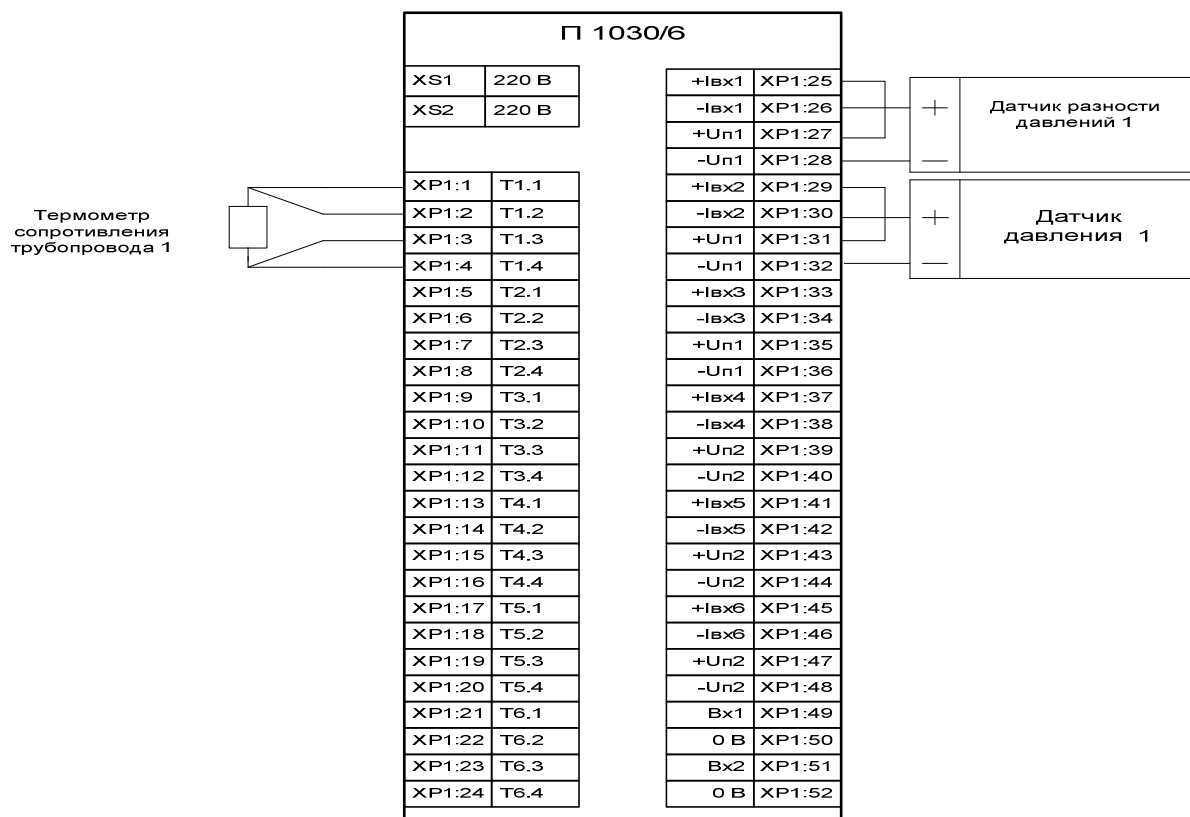


Рисунок В.7 - Схема электрическая включения теплосчетчика ТП 2010/6 для перегретого пара по схеме измерения №3

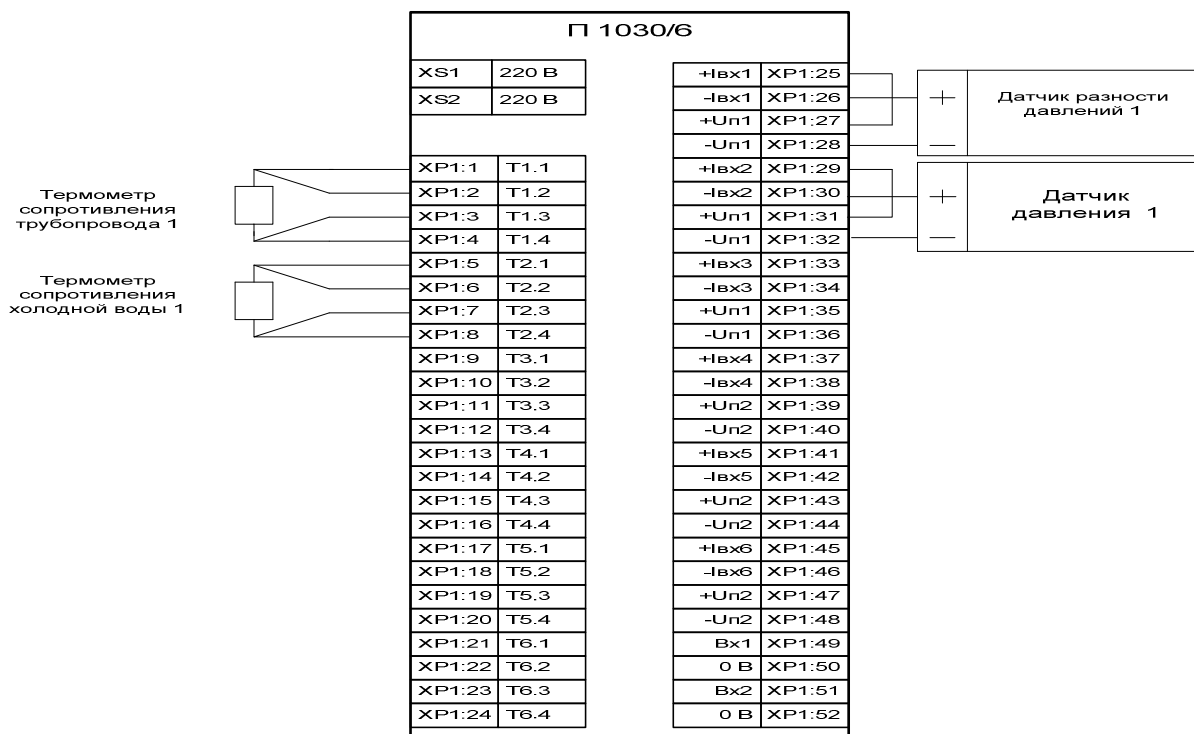


Рисунок В.7 - Схема электрическая включения теплосчетчика ТП 2010/6 для перегретого пара по схеме измерения №4

Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма опросного листа для расчета диафрагмы

Организация – заказчик (наименование) _____

Адрес: _____

р/с _____ в _____

адрес банка _____

УНН _____ ОКПО _____

т/ф _____

Должность и ФИО руководителя _____

действует на основании _____

Объект: _____

Измеряемая среда – 1. пар насыщенный - 2. пар перегретый -
(требуемое отметить)

Степень сухости насыщенного пара _____ кг/кг

Избыточное давление: минимальное - _____ МПа

максимальное - _____ МПа

Температура: минимальная - _____ °С

максимальная - _____ °С

Диафрагма с угловым способом отбора давления

Материалы сужающего устройства - сталь 12Х18Н10Т

Внутренний диаметр трубопровода в стандартных условиях _____ мм.

Материалы трубопровода - сталь 20

Тип и состояние трубопровода _____

Характеристики измерительного участка

Тип 1-го (против потока) местного сопротивления (далее МС) –

Длина 1-го МС (кроме тройника) _____ мм

Расстояние между 1-м МС и сужающим устройством (СУ) - _____ м

Тип 2-го (против потока) МС –

Длина 2-го МС (кроме тройника) _____ мм

Расстояние между 1-м и 2-м МС - _____ м.

Диаметр трубопровода между 1-м и 2-м МС - _____ мм.

Тип 3-го (против потока) МС -

Длина 3-го МС (кроме тройника) _____ мм

Расстояние между 2-м и 3-м МС - _____ м.

Диаметр трубопровода между 2-м и 3-м МС _____ мм.

Наличие и тип комбинации колен после 3-го МС (на расстоянии 30Ду)

Расстояние между комбинацией и 3-м МС - _____ м.

Диаметр трубопровода между 3-м МС и комбинацией колен _____ мм.

Наличие местного сопротивления после сужающего устройства -

Расстояние между сужающим устройством и МС после него _____ м

Место установки гильзы термометра:

1. до сужающего устройства 2. после сужающего устройства
(требуемое подчеркнуть)

Диаметр гильзы термометра - _____ мм

Длина прямого участка от сужающего устройства до места установки гильзы термометра - _____ м

Верхний предел измеряемого расхода пара _____ т/ч

Нижний предел измеряемого расхода пара _____ т/ч

Подпись ответственного лица организации заказчика _____

Дополнительные данные для поставки теплосчетчика ТП2010

- | | |
|---|---|
| Поставка осуществляется :
(требуемое подчеркнуть) | <ul style="list-style-type: none"> - с дифманометром типа «СЕНСОР ДД240» или PR-28 (производство Польша) - диафрагма ДК с камерой; без камеры - комплект установочный (фланцы, шпильки, гайки, прокладки) - термопреобразователь ТСП на трубопровод подпитки - сосуд конденсационный СК (2шт.) - шкаф монтажный |
|---|---|

