

Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К

НОВИНКА



- Проектно-компонуемая система учета энергоносителей, включающая от 1 до 16 теплоэнергоконтроллеров
- Широкий выбор решений для различных задач учета энергоносителей
- Преобразователи расхода 8-ми принципов действия
- Типоразмерный ряд преобразователей расхода от 15 до 1600 мм
- Построение АСКУЭ на собственных программных и аппаратных средствах
- Возможность интеграции в существующие АСКУЭ и АСУТП предприятий посредством OPC-сервера
- Межповерочный интервал 4 года
- Сертификат Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №28844
- Внесен в Государственный реестр средств измерений под №35615-07

Основные преимущества:

- выбор оптимальной конфигурации комплекса для различных технологических схем;
- возможность наращивания системы по мере необходимости;
- высокая точность, метрологическая стабильность и надежность преобразователей расхода в условиях эксплуатации;
- широкая гамма коммуникационного оборудования для построения АСКУЭ;
- возможность дополнения АСКУЭ средствами регулирования и управления.

В составе комплекса ТЭКОН-20К впервые сертифицированы все расходомеры и датчики давления компаний Метран и Emerson Process Management.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Комплекс предоставляет оптимальные технические решения для коммерческого учета тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, насыщенного и перегретого пара, природного газа, сжатого воздуха, кислорода, CO₂ с применением всего ряда первичных преобразователей расхода, давления, температуры производства «Метран», Emerson и теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-19 и ТЭКОН-17.

Комплекс производит измерение параметров энергоносителя (объемного расхода, абсолютного или избыточного давления, температуры) и вычисление количества

энергоносителя в соответствии с действующими нормативными документами РФ в сфере организации коммерческого учета энергоносителей (см. разделы «Учет тепловой энергии в системах теплоснабжения...», «Учет насыщенного и перегретого пара», «Учет газовых сред»).

В составе комплекса сертифицированы следующие первичные преобразователи объемного и массового расхода, перепада давления, абсолютного и избыточного давления, температуры производства «Метран» и «Emerson» (см.табл.1).

Таблица 1

Типы средств измерений, сертифицированные в составе комплекса учета энергоносителей ТЭКОН-20К*				
Преобразователи расхода	Преобразователи перепада давлений	Преобразователи давления	Преобразователи температуры	Преобразователи разности температур
Метран-300ПР	Метран-100-ДД	Метран-55-ДА, ДИ	ТСП Метран-206	КТСП Метран -206
Метран-303ПР	Метран-49-ДД	Метран-49-ДИ	ТСП Метран-256	
Метран-320	Метран-150-CD	Метран-150-TA, TG	ТСПУ Метран-276	
Метран-305ПР	Rosemount 3051-CD	Rosemount 3051- TA, TG		
Rosemount 8800D	Rosemount 3051S-CD	Rosemount 3051S-TA, TG		
Rosemount 8700				
Метран-370				
ДРК-4				
Метран-360				
Метран-350				

* Первичные преобразователи прочих производителей, сертифицированные в составе комплекса, см. «Описание типа для Госреестра средств измерений на «Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К».

В качестве вычислителей в составе комплекса сертифицированы теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 и преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19.

Краткие технические характеристики теплоэнергоконтроллеров приведены в табл.2.

Таблица 2

Параметр	ТЭКОН-17*	ТЭКОН-19*
Базовое исполнение	Базовый комплект (БК): 4 импульсных, 8 аналоговых (токовых 0-5, 0-20, 4-20мА ТСП, ТСМ) входных сигналов	1 из 13 моделей, различающихся между собой по количеству и типам входных сигналов
Монтаж	Настенный или щитовой	Установка в монтажном шкафу, на DIN-рейке, совместно с Блоком питания БП-63
Возможность аппаратного наращивания системы	Установка модулей расширения базового комплекта путем увеличения глубины основного конструктива	Установка дополнительных преобразователей необходимых моделей на DIN-рейку и подключение к общей шине обмена данными Can-bus
Электропитание теплоэнергоконтроллера	Сетевое, ~220 В, 50 Гц кратковременно 12 В (24 В) от аккумулятора 48 Ач (резервное)	24 В, 1 А от внешнего блока питания БП-63
Электропитание первичных датчиков	От гальванически развязанных источников 4х(24 В, 100 мА), встроенных в БК и дополнительно установленных модулей питания первичных датчиков (при необходимости). Возможно питание от внешних блоков питания серии Метран-600	От дополнительных гальванически развязанных каналов 4х(24 В, 150 мА) Блока питания БП-63 или внешних блоков питания серии Метран-600
Выходной интерфейс	По заказу - RS232, RS458, ИРПС, Can-bus	Can bus
Поддерживаемые каналы связи	Выделенные линии, телефонные линии (Hayes-модемы), Ethernet, GSM, GPRS	
Подключение к ПК	COM-порт (RS232)	COM-порт (RS232), USB
Габаритные размеры, мм	310x225x130	(70 или 105)x110x60

* Подробная техническая информация о теплоэнергоконтроллерах приведена в разделах «ТЭКОН-17» и «ТЭКОН-19».

Производится формирование часовых, суточных и месячных архивов, диагностика и фиксация в архивах нештатных ситуаций.

Производится индикация текущих и архивных параметров на дисплее теплоэнергоконтроллера, непосредственный вывод архивных данных на принтер, переносной считыватель архивов, передача текущих и архивных параметров на ПК, в диспетчерскую сеть АСКУЭ и т.д.

Возможна интеграция в локальную сеть предприятия, в существующие системы верхнего уровня посредством OPC-сервера (см. раздел «OPC-сервер для теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН»).

Комплекс обеспечен широкой гаммой коммуникационного оборудования для поддержки различных каналов передачи данных и построения АСКУЭ (см. разделы «ТЭКОН-17», «ТЭКОН-19»).

Комплекс обеспечен программным диспетчерским комплексом «ИСКРА» для централизованного сбора данных с теплоэнергоконтроллеров серии ТЭКОН, анализа данных, формирования отчетных документов, а также контроля состояния оборудования, выявления аварийных ситуаций, ведения Журналов отказов (см.раздел «ТЭКОН-19»).

Комплекс является проектно-компонентной системой. В зависимости от задачи, возможна как организация локальных узлов учета на одном теплоэнергоконтроллере, так и организация распределенных систем учета различных энергоносителей, включающих несколько теплоэнергоконтроллеров, объединенных общей шиной передачи данных Can bus (см.табл.3). При этом возможно оформление отдельного паспорта на каждый узел учета или оформление общего паспорта на систему.

Комплект поставки комплекса приведен в табл.3.

Таблица 3

Наименование	Тип	Количество
Комплекс в составе:	ТЭКОН-20К	
Теплоэнергоконтроллеры	ТЭКОН-17, ТЭКОН-19	1...16
Первичные преобразователи расхода	По табл. 1	1...64
Первичные преобразователи разности давлений	По табл. 1	0...64
Первичные преобразователи абсолютного и избыточного давления	По табл. 1	0...64
Первичные преобразователи температуры и разности температур	По табл. 1	0...64
Руководство по эксплуатации с методикой поверки	Т10.00.93РЭ	1
Эксплуатационная документация на СИ, входящие в состав комплекса		В комплекте с СИ

Примеры комплектации комплекса для различных задач учета энергоносителей см. разделы «Учет тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения. Учет горячей и холодной воды», «Учет насыщенного и перегретого пара», «Учет газовых сред».

Монтаж и электрические подключения функциональных блоков комплекса производятся в соответствии с указаниями по монтажу и схемами электрических подключений необходимых первичных

преобразователей и теплоэнергоконтроллеров (см. соответствующие разделы настоящего каталога, а также каталогов «Датчики давления» и «Датчики температуры»).

Поверка комплекса производится поэлементно в соответствии с разделом «Поверка» руководства по эксплуатации Т10.00.93 РЭ. Поверка каждого СИ, входящего в состав комплекса, производится в соответствии с утвержденной методикой поверки данного СИ.

Межповерочный интервал комплекса - 4 года.

УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ВОДЯНЫХ СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ. УЧЕТ КОЛИЧЕСТВА ГОРЯЧЕЙ И ХОЛОДНОЙ ВОДЫ

Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К производит коммерческий учет количества тепловой энергии в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя, 1995г» и МИ 2412-97 «Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя», в закрытых и открытых системах теплоснабжения различной конфигурации, у источников и потребителей.

Комплекс также позволяет производить учет массы теплоносителя и количества тепловой энергии в циркуляционных и тупиковых системах ГВС, а также учет объема (массы) ХВС.

Первичными преобразователями (датчиками), входящими в состав комплекса, производится измерение объемного расхода, температуры, избыточного давления теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах, а также в трубопроводах подпитки и (или) ГВС.

Теплоэнергоконтроллерами, входящими в состав комплекса, на основании значений параметров, полученных от первичных датчиков, производится вычисление объема, объемного расхода, массы и массового расхода теплоносителя, тепловой энергии и тепловой мощности, формирование и хранение архивов, передача текущих и архивных параметров на устройства вычислительной техники, диспетчерские сети и т.д.

Комплектация комплекса первичными датчиками производится в зависимости от типа и схемы системы теплоснабжения а также тепловой нагрузки, согласно проекту, согласованному с теплоснабжающей организацией.

Расчет количества тепловой энергии производится в соответствии с МИ 2412-97 по формулам:

для закрытой системы водяного теплоснабжения:

$$Q = G_n (h_n - h_o) \cdot K_{пер} \quad (1);$$

для открытой системы водяного теплоснабжения:

$$Q = [G_n (h_n - h_{хи}) - G_o (h_o - h_{хи})] \cdot K_{пер} \quad (2);$$

для отдельного трубопровода:

$$Q = G (h - h_{хи}) \cdot K_{пер} \quad (3).$$

Дополнительные возможности:

Программное обеспечение ТЭКОН-19 дает возможность, используя алгоритм расчета тепловой энергии по отдельному трубопроводу, с помощью арифметических операций сложения и вычитания сконфигурировать любую формулу расчета в соответствии с МИ2412-97, что позволяет вести учет в системах теплоснабжения различных конфигураций, у потребителей и источников.

В частности, для открытой системы реализовать алгоритмы расчета по формулам:

$$Q = [G_n (h_n - h_o) + (G_n - G_o)(h_o - h_{хи})] \cdot K_{пер} \quad (4),$$

$$Q = [G_n (h_n - h_o) + G_{под}(h_o - h_{хи})] \cdot K_{пер} \quad (5),$$

где G_n , G_o , $G_{под}$, G [т] - масса теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе подпитки (ГВС) или одиночном трубопроводе соответственно;

h_n , h_o , h [МДж/т] - энтальпия теплоносителя в подающем, обратном или одиночном трубопроводе соответственно;

$h_{хи}$ [МДж/т] - энтальпия холодного источника, соответствует $T_{хи}$ (температуре холодного источника), введенной в виде константы, либо измеренной непосредственно;

Q [МДж; ГДж; Мкал, Гкал] - количество тепловой энергии. Единицы измерения из приведенного ряда устанавливаются при программировании;

$K_{пер}$ - коэффициент пересчета единиц измерения:

(1-[МДж]; 0,001-[ГДж]; 1/4, 1868-[Мкал]; 0,001/4, 1868-[Гкал]).

Измерение объемного расхода (объема) может производиться на основе следующих основных методов:

- вихреакустического, электромагнитного, ультразвукового корреляционного, тахометрического, с применением первичных преобразователей расхода, имеющих числоимпульсный или частотно-импульсный выходной сигнал;
- метода перепада давления на осредняющей напорной трубке ANNUBAR (расходомер Метран-350-SFA) с использованием выходного сигнала 4-20 мА, пропорционального объемному расходу.

Параметры теплоносителя:

Температура, °С	1...200
Разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С	3...197
Избыточное давление, МПа	до 5
Объемный расход, м³/ч	0...34000

Варианты применения в составе комплекса учета тепловой энергии, в зависимости от условий технологического процесса, первичных преобразователей расхода, давления, температуры приведены в табл.4.

Таблица 4

Тип тепло-энерго-контроллера	Преобразователь расхода						Тип преобразователя давления	Тип преобразователя температуры
	Тип	Принцип действия	Условия применения					
			Типоразмер, мм	Объемный расход при РУ, м3/ч	Температура измеряемой среды, °С	Избыточное давление, МПа		
ТЭКОН-19, ТЭКОН-17	Метран-300ПР	Вихреакустический	25...300	0,18...2000	1...150	До 1,6	Метран-55-ДИ; Метран-100-ДИ	КТСП Метран-206; ТСП Метран-206; ТСП Метран-256; КТПТР-01; ТПТ
	Метран-303ПР		25...150	0,18...400	1...150	До 1,6		
	Метран-320		25...100	0,18...200	1...150	До 1,6		
	Метран-305ПР		50, 100	0,4...200	1...150	До 5		
	ДРК-4	Ультразвуковой корреляционный	80...1000	2,7...28300	1...150	До 2,5		
	ВСТ	Тахометрический	15, 20 25...250	0,024...5 0,14...1600	1...90 1...150	До 1,6		
	Rosemount 8800D	Вихревой	15...300	0,4...2000	1...200	До 4		
	Метран-370	Электромагнитный	15...200	0,215...1060	1...180	До 4		
	Rosemount 8700		15...900	0,03...20000	1...180	До 4		
	Метран-350-SFA	Перепад давления на ОНТ ANNUBAR	15...1600	0,08...30000*	1...200	До 4		

* Пределы измерений рассчитываются индивидуально на основании данных опросного листа (см.раздел «Метран-350»).

Краткие технические характеристики первичных преобразователей приведены в табл.5.

Таблица 5

Тип первичного преобразователя	Выходной сигнал для связи с теплоэнерго-контроллером	Электропитание при использовании теплоэнергоконтроллера		Пределы основной погрешности измерений, %		Длины прямо-линейных участков ⁴⁾ , До/После
		ТЭКОН-19	ТЭКОН-17	Относительная	Приведенная	
Метран-300ПР	Числоимпульсный, пассивный (ОП)	От внешнего источника питания БП-63 ³⁾ или Метран-602 -024-250	От источника питания, встроенного в ТЭКОН-17 ³⁾ или внешнего Метран-602 -024-250	±(1,5; 1,0) в диапазоне 1:50		(10...5)Dy / (2...5)Dy
Метран-303ПР	Числоимпульсный, пассивный (ТИ)					
Метран-305ПР	Числоимпульсный, пассивный (ОП)					
Метран-320	Числоимпульсный, пассивный (ОК)	Автономное, 3,6 В, от встроенной Li-батареи SL770/Т				
ДРК-4	Числоимпульсный, пассивный (ОП)	Сетевое, ~ (187...242) В, (50±1) Гц, или (11,5...15) В от внешнего источника		±(2,0; 1,5) в диапазоне 1:100		
ВСТ	Числоимпульсный, "Сухой контакт" (геркон)	-	-	±(5,0; 2,0)		
Rosemount 8800D ¹⁾	2 варианта, конфигурируется при настройке: - Частотно-импульсный, частота до 1 кГц, пропорциональная расходу, - Числоимпульсный с заданной ценой импульса	От внешнего источника питания БП-63 ³⁾ или Метран-602-024-250	От источника питания, встроенного в ТЭКОН-17 ³⁾ , или внешнего блока питания Метран-602-024-250	±0,65 в диапазоне 1:33		(10...35)Dy / (5...10)Dy
Метран-370 ¹⁾	Частотноимпульсный, частота до 1 кГц, пропорциональная расходу	Сетевое, ~220 В, 50±1 Гц,		±0,5 ⁶⁾ в диапазоне 1:33		5Dy / 2Dy
Rosemount 8700 ¹⁾				±0,25+ δдоп ⁶⁾		
Метран-350-SFA	4-20 мА ²⁾	От внешнего источника питания БП-63 ³⁾ или Метран-602, -604, -608	От источника питания, встроенного в ТЭКОН-17 ³⁾ , или внешнего блока питания Метран-602, -604, -608	±(1,6...1,0) в диапазонах 1:3; 1:5; 1:14		(8...30)Dy / 4Dy
Метран-100ДИ	4-20, 0-5, 0-20мА				±(0,25; 0,5)	
Метран-55ДИ	4-20, 0-5, 0-20мА				±(0,25; 0,5)	
КТСП Метран-206	100П, 4-х проводная схема подключения			Класс допуска А, В ⁵⁾		
ТСП Метран-206				Класс допуска А ⁵⁾		
КТПТР-01				Класс допуска А ⁵⁾		
ТСП Метран-256				Класс допуска В ⁵⁾		

¹⁾ Допускается подключение преобразователей расхода 8800D, 8700, Метран-370 по сигналу 4-20мА, пропорциональному объемному расходу.

²⁾ Подключение расходомера Метран-350-SFA производится по сигналу 4-20 мА, пропорциональному объемному расходу. Алгоритм вычисления объемного расхода по значению перепада давления на осредняющей напорной трубке ANNUBAR программным обеспечением теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-19, ТЭКОН-17 не поддерживается.

³⁾ Блок питания БП-63 для теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-19 имеет 4 дополнительных гальванически развязанных канала 24 В, 150 мА для питания первичных датчиков. Базовый комплект теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17 имеет 4 гальванически развязанных канала питания 24 В, 100 мА для питания первичных датчиков. При необходимости возможна установка дополнительных модулей питания (см. раздел «ТЭКОН-17»).

⁴⁾ Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений см. разделы «Rosemount 8800D», «Метран-350» настоящего каталога,

⁵⁾ Абсолютная погрешность измерений температуры:

- для ТСП класса допуска А $\pm(0,15 + 0,001t$ или $0,15 + 0,002t$);
- для ТСП класса допуска В $\pm(0,3 + 0,005t)$

Абсолютная погрешность измерений разности температур:

- для ТСП класса допуска А $\pm(0,05 + 0,001\Delta t)$;
- для ТСП класса допуска В $\pm(0,1 + 0,002\Delta t)$

⁶⁾ Погрешность включает в себя основную и дополнительную. Для расходомеров 8700 с погрешностью $\pm 0,25\%$ расчет дополнительной погрешности в зависимости от скорости (расхода) см. раздел «Rosemount 8700». Для расходомеров Метран-370 с погрешностью $\pm 0,5\%$ дополнительная погрешность включена в основную.

Условия эксплуатации функциональных блоков приведены в табл.6.

Таблица 6

		Температура окружающей среды, °C	Относительная влажность при 35°C и ниже без конденсации влаги, %	Механические нагрузки в соотв. с ГОСТ 12997-84		Маркировка по взрывозащите в соотв. с ГОСТ Р 51330	Степень защиты от воды и пыли в соотв. с ГОСТ14254-96
				Частота вибрации, Гц	Амплитуда смещения, мм (g, м/с2)		
Метран-300ПР		-40..60 безЖКИ -10...60 с ЖКИ	95	5...80	0,15	-	IP65
Метран-303ПР		-40..70 без ЖКИ -10...70 с ЖКИ				ExialICT5X	
Метран-305ПР		-40..60 безЖКИ -10...60 с ЖКИ				-	
Метран-320		-10...60				-	
ДРК-4	Датчик	-40...50		5...25	0,1	-	IP54
	Оконечный преобразо- ватель	5...50					
ВСТ		5...50	80	5...80	0,15	-	IP54
Rosemount 8800D		-50..85 без ЖКИ -20...85 с ЖКИ	95		2,21	ExialICT5(CT4); ExdIICT6	IP66
Метран-370		-40..65 без ЖКИ -25...65 с ЖКИ	100			2ExeiaIICT3...T6X	IP66, IP68
Rosemount 8700						2ExeiaIICT3; 1ExdiaIICT6X	
Метран-350-SFA		-50..85 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	10...2000	g=29,4	0ExialICT5(CT4)X; 1ExdIICT6(CT5)X	IP65
Метран-100-ДД, -ДА, -ДИ		-40...70	95	10...150	0,15	ExialICT5X; Exi-bIICT5X; Exd-sIICT4/H2X	IP65
Метран-55-ДИ, -ДА		-40...70	95	10...150	0,35		IP55, IP65
ТСП Метран-206		-45...60	98	10...150	0,075	-	IP65
ТСП Метран-256		-45...60	98	10...150	0,075	1ExdIICT6X	IP65
ТЭКОH-19		-10...50	95	5...35	0,35	-	IP20
ТЭКОH-17		-10...50	90	10...57	0,075	-	IP20

Все оборудование рассчитано на эксплуатацию при атмосферном давлении 84...106,7 кПа (630...800 мм.рт.ст).

Не допускается наличие постоянных или переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью > 400А/м, для электромагнитных расходомеров > 40 А/м

Варианты комплектации комплекса для различных технологических схем приведены в табл.7, варианты установки первичных преобразователей (ПП) - на рис.7.1-7.12.

Таблица 7

Тип системы	Варианты установки ПП	Типовая комплектация		Возможная комплектация
		Состав	Количество	
Закрытая система	Рис.7.1	Метран-300ПР КТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 Метран-55ДИ-515 ТЭКОН-19-05 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1..2 шт. 1 компл. 0...2 шт. 0...2 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-303ПР, -320, -350, -370, Rosemount 8700, 8800D; ВСТ, ДРК-4; КТПТР-01; Гильза 200.004.00; Метран-100ДИ; ТЭКОН-19-03, -06; ТЭКОН-17БК
Открытая система. Подпитка	Рис.7.2	Метран-300ПР КТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 Метран-55ДИ-515 ТЭКОН-19-05	2..3 шт. 1 компл. 0...2 шт. 0...2 шт. 1 шт.	Метран-303ПР, -320, -350, -370, ДРК-4, Rosemount 8700, ВСТ; КТПТР-01; Гильза 200.004.00; Метран-100ДИ; ТЭКОН-19-03, -06; ТЭКОН-17БК
Открытая система. ГВС	Рис.7.3	Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1-2 шт. 0-1шт.	
Отопление + тупиковое ГВС (ХВС)	Рис.7.4	Метран-300ПР КТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 Метран-55ДИ-515 ТЭКОН-19-05	2..3 шт. 1 компл. 0...2 шт. 0...2 шт. 1 шт.	Метран-303ПР, -320, -350, -370, ДРК-4, Rosemount 8700, 8800D, ВСТ; КТПТР-01 Гильза 200.004.00 Метран-100ДИ ТЭКОН-19-03, -06; ТЭКОН-17БК
Открытая + ХВС	Рис.7.5	Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1-2 шт. 0-1 шт.	
3-х трубная система теплоснабжения (отопление + тупиковое ГВС)	Рис.7.6	Метран-300ПР	2...4 шт.	Метран-303ПР, -320, -350, -370, ДРК-4, Rosemount 8700, ВСТ; КТПТР-01; ТПТ; Гильза 200.004.00; Метран-100ДИ ТЭКОН-17БК
4-х трубная система теплоснабжения (отопление + циркуляционное ГВС)	Рис.7.7	КТСП Метран-206 ТСП Метран-206	1-2 комп. 0 -1 шт.	
Отопление + тупиковое ГВС + ХВС	Рис.7.8	Гильза 200.006.00 Метран-55ДИ-515	0...3 шт. 0...3 шт.	
Источник	Рис.7.9	ТЭКОН-19-06	1 шт.	
Открытая с непосредственным измерением температуры Тхв + ХВС	Рис.7.10	Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1-2 шт. 0-1 шт.	
ХВС, 1...8 трубопроводов	Рис.7.11	Метран-300ПР ТЭКОН-19-04 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1..8 шт. 1 шт. 1-2 шт. 0-1 шт.	Метран-305ПР, ДРК-4, ВСТ
ГВС 1...3 трубопровода	Рис.7.12	Метран-300ПР ТСП Метран-206. Гильза 200.006.00 Метран-55ДИ ТЭКОН-19-03; Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1..3 шт. 1..3 шт. 0...3 шт. 0...3 шт. 1 шт. 1-2 шт. 0-1 шт.	ДРК-4, ВСТ ТПТ Гильза 200.004.00 Метран-100ДИ ТЭКОН-19-05, ТЭКОН-19-06

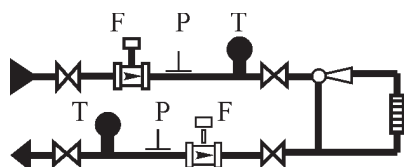


Рис.7-1.

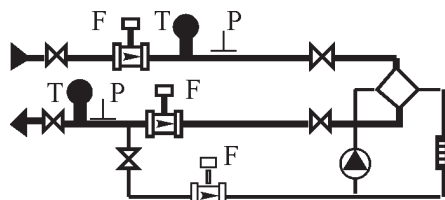


Рис.7-2.

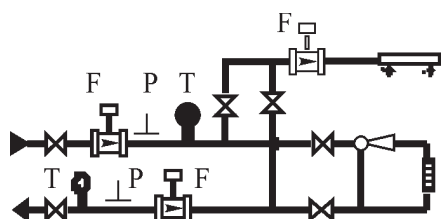


Рис.7-3.

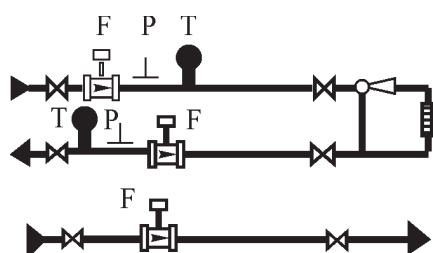


Рис.7-4.

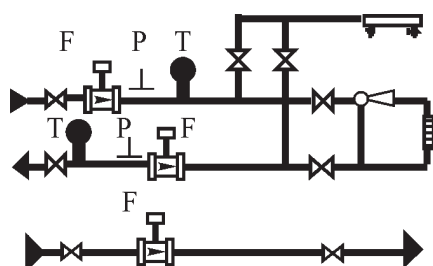


Рис.7-5.

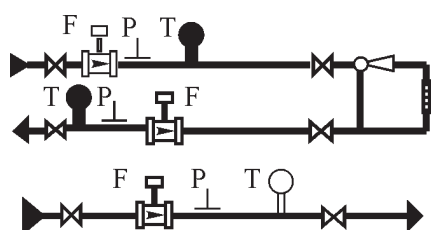


Рис.7-6.

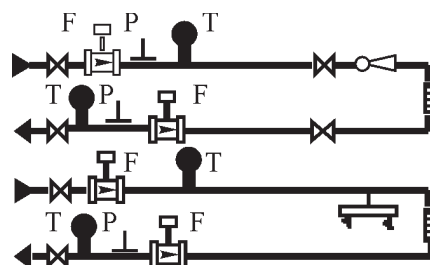


Рис.7-7.

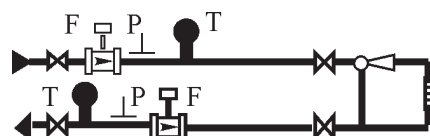


Рис.7-8.

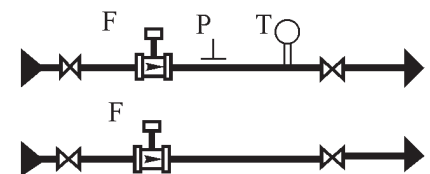


Рис.7-9.

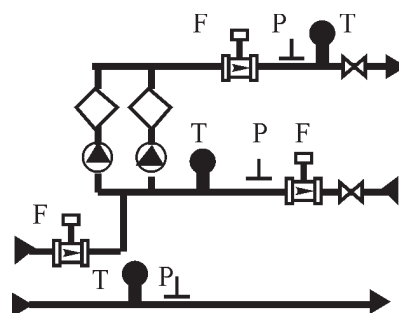


Рис.7-10.

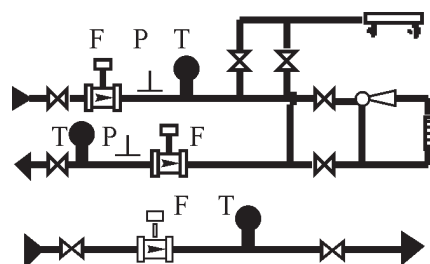


Рис.7-11.



Рис.7-12.



На рисунках жирной линией показаны базовые варианты установки первичных датчиков, тонкой линией - прочие возможные варианты.

Варианты применения различных исполнений теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-19 и ТЭКОН-17 для технологических схем по рис. 7.1...7.12 и табл.7 приведены в табл.8.

Таблица 8

Технологич. схема в соотв. с табл.7	Модель теплоэнергоконтроллера*						
Номер рисунка	Конфигурация комплекса	ТЭКОН-19-02	ТЭКОН-19-03	ТЭКОН-19-04	ТЭКОН-19-05	ТЭКОН-19-06	ТЭКОН-17БК
Рис.7.1	1F2T		+		+	+	+
	2F2T		+		+	+	+
	2F2T2P				+	+	+
Рис.7.2, 7.3, 7.4, 7.5	2F2T		+		+	+	+
	2F2T2P				+	+	+
	3F2T		+		+	+	+
	3F2T2P				+	+	+
Рис.7.6	2F2T		+		+	+	+
	2F3T					+	+
	3F3T		+			+	+
	2F3T2P					+	+
	3F3T2P					+	+
	3F3T3P					+	+
Рис.7.7	3F4T					+	+
	4F4T					+	+
	3F4T2P					+	+
	3F4T3P					+	+
	4F4T2P					+	+
	4F4T3P					+	+
Рис.7.8	3F2T		+		+	+	+
	3F3T		+			+	+
	4F2T					+	+
	4F3T					+	+
	3F3T2P					+	+
	3F3T3P					+	+
	4F2T2P					+	+
	4F3T3P					+	+
Рис.7.9	3F3T3P					+	+
Рис.7.10	2F3T					+	+
	3F3T					+	+
	2F3T2P					+	+
	2F3T3P					+	+
	3F3T3P					+	+
Рис.7.11	(1...8)F	+, (1...4)F	+, (1...3)F	+, (1...8) F	+, (1...3)F	+, (1...4)F	+, (1...4)F
Рис.7.12	1F1T	+	+		+	+	+
	1F1T1P	+			+	+	+
	3F3T		+			+	+
	3F3T3P					+	+

* Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 допускает возможность расширения конфигурации комплекса путем установки дополнительных модулей расширения базового комплекта и увеличения количества подключаемых трубопроводов (см. раздел «ТЭКОН-17»).

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-19 допускает возможность расширения конфигурации комплекса путем подключения от 1 до 28 теплоэнергоконтроллеров к общей шине передачи данных Can-bus (см. раздел «ТЭКОН-19»).

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА УЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения при разности температур (Δt) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне 3...200°C

$$\pm(2 + 12/\Delta t + 0,01G_{\max}/G)\%$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в отдельном трубопроводе при разности температур (Δt) температуры в подающем и температуры холодного источника в диапазоне 3...200°C

$$\pm(2 + 12/\Delta t + 0,01G_{\max}/G)\%$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения при измерении расхода в подающем (или обратном) трубопроводе и трубопроводе ГВС (подпитки), при

разности температур в обратном трубопроводе и трубопроводе подпитки ($t_o - t_{xi}$) $\geq 1^\circ\text{C}$ и разности температур (Δt) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне 3...200°C

$$\pm(2 + 12/\Delta t + 0,01G_{\max}/G)\%$$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений количества тепловой энергии в открытых системах теплоснабжения при измерении расхода в подающем и обратном трубопроводах, при отношении массы теплоносителя в подающем (G_p) и обратном (G_o) трубопроводах $G_o/G_p \leq 0,5$, при разности температур (Δt) в подающем и обратном трубопроводах в диапазоне:

3...20°C	$\pm 5\%$
3...200°C	$\pm 4\%$

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы воды $\pm 2\%$

УЧЕТ НАСЫЩЕННОГО И ПЕРЕГРЕТОГО ПАРА

Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К производит коммерческий учет насыщенного и перегретого пара в паровых системах теплоснабжения и технологических трубопроводах в соответствии с «Правилами учета тепловой энергии и теплоносителя, 1995г» и МИ 2451-98 «Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя».

Первичными преобразователями (датчиками), входящими в состав комплекса, производится измерение объемного расхода, абсолютного или избыточного давления и температуры пара. Теплоэнергоконтроллерами, входящими в состав комплекса, на основании значений параметров, полученных от первичных датчиков, производится вычисление объема, объемного расхода, массы и массового расхода пара, тепловой энергии и тепловой мощности, формирование и хранение архивов, передача текущих и архивных параметров на устройства вычислительной техники, в диспетчерские сети и т.д.

Расчет количества тепловой энергии производится в соответствии с МИ 2451-98 по формулам:

- для отдельного трубопровода (открытая система без возврата конденсата):

$$Q = G_p(h_p - h_{xi}) \cdot K_{пер},$$

- для закрытой системы с возвратом конденсата:

$$Q = [G_p(h_p - h_{xi}) - G_k(h_k - h_{xi})] \cdot K_{пер},$$

Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-19 позволяет также вычислять тепловую энергию по формуле:

$$Q = [G_p(h_p - h_k) + (G_p - G_k)(h_k - h_{xi})] \cdot K_{пер},$$

где G_p, G_k [т] - масса пара и конденсата, соответственно;
 h_p, h_k , [МДж/т] - энтальпия пара и конденсата, соответственно;
 h_{xi} [МДж/т] - энтальпия холодного источника, соответствует

Тхи (температуре холодного источника), введенной в виде константы, либо измеренной непосредственно;
 Q [МДж; ГДж; Мкал; Гкал] - количество тепловой энергии.
 Единицы измерения из приведенного ряда устанавливаются при программировании;
 $K_{пер}$ - коэффициент пересчета единиц измерения (1-[МДж]; 0,001-[ГДж]; 1/4,1868-[Мкал]; 0,001/4,1868 - [Гкал]).

Измерение объемного расхода (объема) может производиться на основе следующих основных методов:

- вихревого, с применением первичных преобразователей расхода, имеющих числоимпульсный или частотноимпульсный выходной сигнал;
- метода переменного перепада давления на стандартном сужающем устройстве (диафрагма по ГОСТ 8.586 -2005 с угловым, фланцевым или 3-х радиусным отбором давления) с установкой 1...2 датчиков перепада давления на одно сужающее устройство;
- метода переменного перепада давления на осредняющей напорной трубке ANNUBAR (расходомер Метран-350-SFA) с использованием выходного сигнала 4-20 мА, пропорционального объемному расходу.

Параметры измеряемой среды:

Температура, °C	100...350
Избыточное давление, МПа	до 2
Объемный расход, м³/ч	0...200000

Варианты применения в составе комплекса учета пара, в зависимости от условий технологического процесса, первичных преобразователей расхода, давления, температуры приведены в табл.9.

Таблица 9

Тип тепло- энерго- контрол- лера	Преобразователь расхода						Тип преобразователя	
	Тип	Принцип действия	Условия применения				давления	температуры
			Типо- размер, мм	Объемный расход при РУ, м3/ч	Температура измеряемой среды, °С	Избыточное давление, МПа		
ТЭКОН-19 ТЭКОН-17	Rosemount 8800D	Вихревой	15...300	5,2...34100*	100...350	До 2	Метран-55- ДА (ДИ); Метран-100- ДА (ДИ); Метран-150- ТА (TG); Rosemount 3051TA(TG) Rosemount 3051S_TA(TG)	ТСП Метран- 206; ТСП Метран- 256; ТСПУ Метран - 276;
	ДРГ.М	Вихревой	50...200	4...10000	100...250	До 2		
	Метран-350 -SFA	Перепад давлений на ОНТ ANNUBAR	15...160	0...200000*	100...350	До 2		
	Метран-100ДД	Переменный перепад давлений на диафрагме по ГОСТ 8.586-2005	50...100	0...200000*	100...350	До 2		
	Метран-150CD							
	Rosemount 3051CD							
	Rosemount 3051S-CD							

* Пределы измерений различаются в зависимости от давления и температуры и рассчитываются индивидуально на основании данных опросных листов (см. соответствующие разделы настоящего каталога и каталога «Датчики давления»).

Краткие технические характеристики первичных преобразователей приведены в табл.10.

Таблица 10

Тип первичного преобразователя	Выходной сигнал для связи с теплоэнергоконтроллером	Электропитание при использовании теплоэнергоконтроллера		Пределы основной погрешности измерений, %		Длины прямолинейных участков, ⁶⁾ До/После
		ТЭКОН-19	ТЭКОН-17	Относительная	Приведенная	
Rosemount 8800D ¹⁾	2 варианта, конфигурируется при настройке: - Частотноимпульсный, частота до 1 кГц, пропорциональная расходу, - Числоимпульсный с заданной ценой импульса	От внешнего источника питания БП-63 ⁴⁾	От источника питания, встроенного в ТЭКОН-17 ⁴⁾ , или внешнего	±1,35 в диапазоне 1:33		(10...35)Dy / (5...10)Dy
ДРГ.М	Числоимпульсный (ОП)			±(1,0 ... 1,5) в зависимости от диапазона		
Метран-350-SFA	4-20 мА ²⁾			±1,5 в диапазоне 1:14		(8...30)Dy / 4Dy
Метран-100ДД, ДА, ДИ	4-20 мА, 4-20+HART ³⁾ 0-5, 0-20 мА				±(0,1; 0,15; 0,25; 0,5)	(5...75)Dy / (2...8)Dy Для стандартной диафрагмы, в соотв. с ГОСТ 8.586-2005
Метран-150CD, ТА, ТГ	4-20, 0-5 мА				±(0,075; 0,1)	
Rosemount 3051CD, ТА, ТГ	4-20 мА				±(0,075; 0,1)	
Rosemount 3051S_CD, ТА, ТГ	4-20 мА				±(0,025; 0,055)	
Метран-55ДИ, ДА	4-20, 0-5, 0-20мА				±(0,15; 0,25; 0,5; 1,0)	
ТСПУ Метран-276	4-20, 0-5мА				±(0,25; 0,5)	
ТСП Метран-206	100П, 4-х проводная схема подключения			Класс допуска А, В ⁵⁾		
ТСП Метран-256				Класс допуска В ⁵⁾		

¹⁾ Допускается подключение преобразователя расхода 8800D по сигналу 4-20 мА, пропорциональному объемному расходу.

²⁾ Подключение расходомера Метран-350-SFA производится по сигналу 4-20 мА, пропорциональному объемному расходу. Алгоритм вычисления объемного расхода по значению перепада давления на осредняющей напорной трубке ANNUBAR программным обеспечением теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-19, ТЭКОН-17 не поддерживается.

³⁾ Для подключения датчиков давления серии Метран-100 по HART-сигналу к теплоэнергоконтроллеру ТЭКОН-19 дополнительно требуется адаптер АИ-79.

⁴⁾ Блок питания БП-63 для теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-19 имеет 4 дополнительных гальванически развязанных канала 24 В, 150 мА для питания первичных датчиков. Базовый комплект теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17 имеет 4 встроенных гальванически развязанных канала питания 24 В, 100 мА для питания первичных датчиков. При необходимости возможна установка дополнительных модулей питания (см. раздел «ТЭКОН-17»).

⁵⁾ Абсолютная погрешность измерений температуры:
- для ТСП класса допуска А $\pm(0,15 + 0,001t$ или $0,15 + 0,002t$);
- для ТСП класса допуска В $\pm(0,3 + 0,005t)$

⁶⁾ Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений см. разделы «Rosemount 8800D», «Метран-350» настоящего каталога, а также ГОСТ 8.586-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».

Условия эксплуатации функциональных блоков приведены в табл.11.

Таблица 11

	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность при 35°С и ниже без конденсации влаги, %	Механические нагрузки в соотв. с ГОСТ 12997-84		Маркировка по взрывозащите в соотв. с ГОСТ Р 51330	Степень защиты от воды и пыли в соотв. с ГОСТ 14254-96
			Частота вибрации, Гц	Амплитуда смещения, мм (g, м/с ²)		
Rosemount 8800D	-50...85 без ЖКИ -20...85 с ЖКИ	95		2,21	ExialICT5(CT4); ExdIICT6	IP66
ДРГ.М	-20...50	95	10...55	0,35	-	IP57
Метран-350-SFA	-50...85 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	10...2000	g=29,4	0ExialICT5(CT4)X; 1ExdIICT6(CT5)X	IP65
Метран-100ДД, ДА, ДИ	-40...70	95	10...150	0,15	ExialICT5X; ExibIICT5X; ExdslIBT4/H2X	IP65
Метран-150CD, ТА, ТГ	-40...80 (-50 спец.)	100	10...150	0,075; 0,15	0ExialICT5X; 1ExdIICT6(CT5)X	IP66

Продолжение таблицы 11

	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность при 35°С и ниже без конденсации влаги, %	Механические нагрузки в соотв. с ГОСТ 12997-84		Маркировка по взрывозащите в соотв. с ГОСТ Р 51330	Степень защиты от воды и пыли в соотв. с ГОСТ 14254-96
			Частота вибрации, Гц	Амплитуда смещения, мм (g, м/с ²)		
Rosemount 3051CD, TA, TG	-40...80 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	15...2000	0,15	0ExialICT5(T4)X; 0ExdIICT6(CT5)X	IP66
Rosemount 3051S_CD, TA, TG	-40...80 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	10...2000	0,15	0ExialICT5(T4)X; 0ExdIICT6(CT5)X	IP65, IP66
Метран-55ДИ, ДА	-40...70	95	10...150	0,35	ExialICT5X; ExibIICT5X; ExdsIICT4/H2X	IP55, IP65
ТСПУ Метран-276	-45...70	98	10...150	0,075	ExialICT6(T5)X; ExdIICT6(CT5)X	IP65
ТСП Метран-206	-45...60	98	10...150	0,075	-	IP65
ТСП Метран-256	-45...60	98	10...150	0,075	1ExdIICT6X	IP65
ТЭКОН-19	-10...50	95	5...35	0,35	-	IP20
ТЭКОН-17	-10...50	90	10...57	0,075	-	IP20

Все оборудование рассчитано на эксплуатацию при атмосферном давлении 84...106,7 кПа (630...800 мм.рт.ст).

Не допускается наличие постоянных или переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью > 400 А/м.

Варианты комплектации комплекса для различных технологических схем приведены в табл.12, варианты установки первичных преобразователей (ПП) - на рис.12.1-12.6.

Таблица 12

Тип системы	Варианты установки ПП	Типовая комплектация		Возможная комплектация
		Состав	Кол.	
1 трубопровод. Без возврата конденсата	Рис.12.1	Rosemount 8800D Метран-55-ДА (ДИ) ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	ДРГ.М Метран-100-ДА (ДИ), Метран-150ТА (ТГ) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК
	Рис.12.2	Метран-350-SFA Метран-55-ДА(ДИ) ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-100-ДА(ДИ), Метран-150ТА (ТГ) 3051ТА(ТГ), 3051S_TA(ТГ) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК
	Рис.12.3	Метран-100-ДД Метран-55-ДА(ДИ) Блок клапанный Сосуд уравнивающий конденсационный Фланцевое соединение ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1-2 шт. 1 шт. 0-3 шт. 2 шт. 0-1 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-150CD, Rosemount 3051CD, 3051S_CD Метран-100-ДА(ДИ), Метран-150ТА (ТГ), Rosemount 3051ТА(ТГ), 3051S_TA(ТГ) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК
1 трубопровод. С возвратом конденсата	Рис.12.4	Rosemount 8800D Метран-300ПР Метран-55-ДА (ДИ) Метран-55-ДИ ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-05 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт. 2 шт. 0-2 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	ДРГ.М ВСТ Метран-100-ДА (ДИ) Метран-100-ДИ ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-06, ТЭКОН-17БК
	Рис.12.5	Метран-350-SFA Метран-300ПР Метран-55-ДА(ДИ) Метран-55-ДИ ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-06 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт. 2 шт. 0-2 шт. 1 шт. 0-1 шт. 0-1 шт.	ВСТ Метран-100-ДА (ДИ) Метран-100-ДИ ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК

Продолжение таблицы 12

Тип системы	Варианты установки ПП	Типовая комплектация		Возможная комплектация
		Состав	Кол.	
1 трубопровод. С возвратом конденсата	Рис.12.6	Метран-100-ДД Метран-55-ДА (ДИ) Метран-55-ДИ Метран-300ПР Блок клапанный Сосуд уравнильный конденсационный Фланцевое соединение ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-06 Блок питания БП-63 Адаптер RS232 /Can	1-2 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 0-3 шт. 2 шт. 0-1 шт. 2 шт. 0-2 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-150СД Метран-100-ДА(ДИ), Метран-150ТА (ТГ), Метран-100-ДИ, Метран-150ТГ ВСТ ТСП Метран-256 ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-17БК

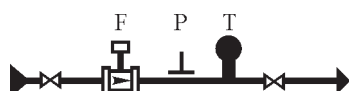


Рис.12-1.



Рис.12-2.

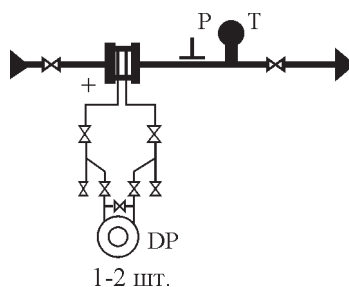


Рис.12-3.

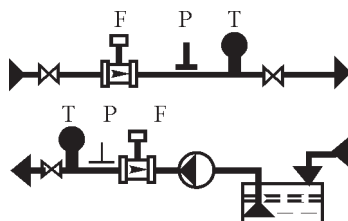


Рис.12-4.

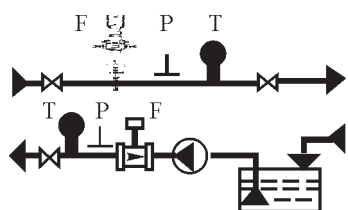
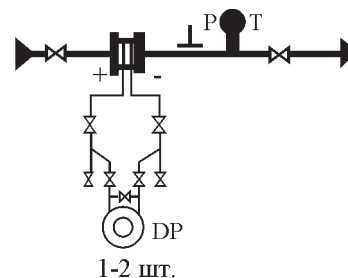


Рис.12-5.



1-2 шт.

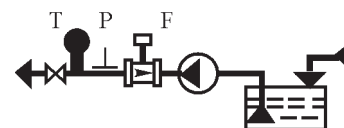


Рис.12-6.

Максимальное количество трубопроводов пара или систем с возвратом конденсата, подключаемых к одному теплоэнергоконтроллеру, в зависимости от технологических схем (в соответствии с табл.12 и рисунками 12.1-12.6) и модели теплоэнергоконтроллера, приведено в табл.13.

Таблица 13

Номер рисунка по табл.12		Количество трубопроводов, обслуживаемых одним теплоэнергоконтроллером			
		Модель теплоэнергоконтроллера			
		ТЭКОН-19-02*	ТЭКОН-19-05*	ТЭКОН-19-06*	ТЭКОН-17БК**
12.1		1	2	3	4
12.2		1	1	1	2
12.3	1 датчик перепада	1	1	1	2
	2 датчика перепада	1	1	1	2
		Количество систем с возвратом конденсата, обслуживаемых одним теплоэнергоконтроллером			
12.4		-	1	1	2
12.5		-	-	1	1
12.6	1 датчик перепада	-	-	1	1
	2 датчика перепада	-	-	-	1

* Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-19 допускает возможность расширения конфигурации комплекса путем подключения 1-28 теплоэнергоконтроллеров к общей шине передачи данных Can-bus (см. раздел «ТЭКОН-19»).

** Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 допускает возможность расширения конфигурации комплекса путем установки дополнительных модулей расширения базового комплекта и увеличения количества подключаемых трубопроводов (см. раздел «ТЭКОН-17»).

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА УЧЕТА ПАРА

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы пара и тепловой энергии в диапазоне расхода 0,1Gmax...Gmax: $\pm 3,0\%$

При измерении расхода преобразователями, имеющими динамический диапазон шире, чем 1:10 (см. табл.10), пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы пара - согласно паспортным данным преобразователя расхода.

УЧЕТ ГАЗОВЫХ СРЕД

Комплекс учета энергоносителей ТЭКОН-20К производит коммерческий учет следующих газов:

- природный газ по ГОСТ 30319-96;
- воздух;
- CO₂;
- кислород;
- прочие технические газы с задаваемыми характеристиками.

Первичными преобразователями (датчиками), входящими в состав Комплекса, производится измерение объемного (массового) расхода, абсолютного или избыточного давления и температуры газа. Теплоэнергоконтроллерами, входящими в состав Комплекса, на основании значений параметров, полученных от первичных датчиков, производится вычисление объема и объемного расхода газа, как при рабочих, так и при стандартных условиях (абсолютное давление Pa=0,101325 МПа, температура Tc=293,15 K), формирование и хранение архивов, передача текущих и архивных параметров на устройства вычислительной техники, в диспетчерские сети и т.д.

Расчет объемного расхода, приведенного к стандартным условиям для газовых сред производится по формуле:

$$F_c = (F_p T_c P_a) / (T_p P_c K_{сж})$$

где:

Fp [м³/ч] – объемный расход при рабочих условиях;

Tc [K] – температура, соответствующая стандартным условиям.

Tc=293,15K;

Tr [K] – температура при рабочих условиях, Tr=273,15+tp[°C];

Pc [МПа] – абсолютное давление, соответствующее стандартным условиям. Pa=0,101325 МПа;

Pa [МПа] – абсолютное давление при рабочих условиях;

Kсж – коэффициент сжимаемости газа.

Расчет коэффициента сжимаемости природного газа производится в соответствии с ГОСТ 30319.2-96 по модифицированному уравнению состояния GERG-91.

Объемные доли азота, CO₂, барометрическое давление (при необходимости) вводятся при настройке теплоэнергоконтроллера в виде констант.

Для всех газов, за исключением природного, производится также расчет массового расхода по формуле:

$$G = F_c \rho_c, [т/ч],$$

где:

Fc[м³/ч] – объемный расход, приведенный к стандартным условиям;

pc[кг /м³] – плотность газа при стандартных условиях.

Алгоритм расчета произвольного газа с вводимыми рабочими характеристиками предусматривает обязательный ввод значений коэффициента сжимаемости и плотности в виде константы, таблицы или формулы зависимости.

При измерении расхода произвольного газа методом переменного перепада давления, требуется также ввод значения показателя адиабаты в виде константы, таблицы или формулы зависимости.

Измерение объемного расхода (объема) может производиться на основе следующих основных методов:

- вихревого, с применением первичных преобразователей расхода, имеющих числоимпульсный или частотно-импульсный выходной сигнал;
- метода переменного перепада давления на стандартном сужающем устройстве (диафрагма по ГОСТ 8.586-2005 с угловым, фланцевым или 3-х радиусным отбором давления) с установкой 1...2 датчиков перепада давления на одно сужающее устройство;
- метода перепада давления на осредняющей напорной трубке ANNUBAR (расходомер Метран-350-SFA) с использованием выходного сигнала 4-20 мА, пропорционального объемному расходу;
- как вариант, возможно непосредственное измерение массового расхода (массы) газа с применением расходомера Метран-360 кориолисового принципа действия.

Параметры измеряемой среды приведены в табл.14.

Таблица 14

Среда	Температура, °C		Избыточное давление, МПа		Объемный расход, м³/ч (в рабочих условиях)	
	мин.	макс.	мин.	макс.	мин.	макс.
Природный газ	-50	50	0	12,0	0	200 000
Сжатый воздух	-50	120	0,1	20,0	0	200 000
Кислород	-50	100	0	15,0	0	200 000
Углекислый газ	-3	70	0,1	5,0	0	200 000

Варианты применения в составе комплекса учета газа, в зависимости от условий технологического процесса, первичных преобразователей расхода, давления, температуры, приведены в табл.15.

Таблица 15

Тип тепло- энерго- контрол- лера	Преобразователь расхода						Тип преобразователя	
	Тип	Принцип действия	Условия применения				давления	температуры
			Типо- размер, мм	Объемный расход при РУ, м3/ч	Температура измеряемой среды, °С	Избыточное давление, МПа		
ТЭКОН-19 ТЭКОН-17	Rosemount 8800D ¹⁾	Вихревой	15...300	1,4...20000 ²⁾	-40...120; -50 (спец.)	До 20	Метран-55-ДА (ДИ); Метран-100-ДА (ДИ); Метран-49-ДИ; Метран-150-ТА (TG); Rosemount 3051TA(TG); Rosemount 3051S_TA(TG)	ТСП Метран-206; ТСП Метран-256; ТСПУ Метран-276
	ДРГ.М ¹⁾	Вихревой	50...200	4...10000	-20...120	До 2,5		
	Метран-350-SFA ¹⁾	Перепад давлений на ОНТ ANNUBAR	15...1600	0...200000 ²⁾	-40...120 -50 (спец)	До 20		
	Метран-100ДД	Перемен- ный перепад давлений на диафрагме по ГОСТ 8.586-2005	50...1000	0...200000 ²⁾	-40...120	До 20		
	Метран-49ДД ^{1), 3)}					До 16		
	Метран-150CD ¹⁾					До 20		
	Rosemount 3051CD ¹⁾							
	Rosemount 3051S_CD ¹⁾							

¹⁾ Допускается применение для всех сред, за исключением кислорода.

²⁾ Пределы измерения различаются в зависимости от давления и температуры и рассчитываются индивидуально на основании данных опросных листов (см. соответствующие разделы настоящего каталога и каталога «Датчики давления»).

³⁾ Датчики давления серии Метран-49 коррозионностойкого исполнения предназначены для работы в системах учета природного газа с высоким содержанием сероводорода.

Краткие технические характеристики первичных преобразователей приведены в табл.16.

Таблица 16

Тип первичного преобразователя	Выходной сигнал для связи с теплоэнергоконтроллером	Электропитание при использовании теплоэнергоконтроллера		Пределы основной погрешности измерений, %		Длины прямолинейных участков, ⁶⁾ До/После
		ТЭКОН-19	ТЭКОН-17	Относительная	Приведенная	
Rosemount 8800D ¹⁾	2 варианта, конфигурируется при настройке: - Частотноимпульсный, частота до 1 кГц, пропорциональная расходу, - Числоимпульсный с заданной ценой импульса	От внешнего источника питания БП-63 ⁴⁾	От источника питания, встроенного в ТЭКОН-17 ⁴⁾ , или внешнего	±1,35 в диапазоне 1:33		(10...35)Dy / (5...10)Dy
ДРГ.М	Числоимпульсный (ОП)			±(1,0 ... 1,5) в зависимости от диапазона		
Метран-350-SFA	4-20 мА ²⁾			±1,5 в диапазоне 1:14		(8...30)Dy / 4Dy
Метран-100ДД, ДА, ДИ	4-20 мА, 4-20+HART ³⁾ 0-5, 0-20 мА				±(0,1; 0,15; 0,25; 0,5)	(5...75)Dy / (2...8)Dy Для стандартной диафрагмы, в соотв. с ГОСТ 8.586-2005
Метран-49ДД, ДИ	4-20, 0-5, 0-20 мА				±(0,15; 0,25; 0,5)	
Метран-150CD, ТА, TG	4-20, 0-5 мА				±(0,075; 0,1)	
Rosemount 3051CD, ТА, TG	4-20 мА				±(0,075; 0,1)	
Rosemount 3051S_CD, ТА, TG	4-20 мА				±(0,025; 0,055)	
Метран-55ДИ, ДА	4-20, 0-5, 0-20мА				±(0,15; 0,25; 0,5; 1,0)	
ТСПУ Метран-276	4-20, 0-5мА				±(0,25; 0,5)	
ТСП Метран-206	100П, 4-х проводная схема подключения			Класс допуска А, В ⁵⁾		
ТСП Метран-256				Класс допуска В ⁵⁾		

Примечания ^{1), 2), 3), 4), 5), 6)} см. на след. странице.

- 1) Допускается подключение преобразователя расхода 8800D по сигналу 4-20 мА, пропорциональному объемному расходу.
- 2) Подключение расходомера Метран-350-SFA производится по сигналу 4-20 мА, пропорциональному объемному расходу. Алгоритм вычисления объемного расхода по значению перепада давления на осредняющей напорной трубке ANNUBAR программным обеспечением теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-19, ТЭКОН-17 не поддерживается.
- 3) Для подключения датчиков давления серии Метран-100 по HART-сигналу к теплоэнергоконтроллеру ТЭКОН-19 дополнительно требуется адаптер АИ-79.
- 4) Блок питания БП-63 для теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-19 имеет 4 дополнительных гальванически развязанных канала 24 В, 150 мА для питания первичных датчиков. Базовый комплект теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17 имеет 4 встроенных гальванически развязанных канала питания 24 В, 100 мА для питания первичных датчиков. При необходимости возможна установка дополнительных модулей питания (см. раздел «ТЭКОН-17»).
- 5) Абсолютная погрешность измерений температуры:
 - для ТСП класса допуска А $\pm(0,15 + 0,001|t|)$ или $0,15 + 0,002|t|$;
 - для ТСП класса допуска В $\pm(0,3 + 0,005|t|)$
- 6) Длины прямолинейных участков в зависимости от предвключенных гидравлических сопротивлений см. разделы «Rosemount 8800D», «Метран-350» настоящего каталога, а также ГОСТ 8.586-2005 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств».

Условия эксплуатации функциональных блоков приведены в табл.17.

Таблица 17

Тип первичного преобразователя	Температура окружающей среды, °С	Относительная влажность при 35°С и ниже без конденсации влаги, %	Механические нагрузки в соотв. с ГОСТ 12997-84		Маркировка по взрывозащите в соотв. с ГОСТ Р 51330	Степень защиты от воды и пыли в соотв. с ГОСТ 14254-96
			Частота вибрации, Гц	Амплитуда смещения, мм (g, м/с ²)		
Rosemount 8800D	-50...85 без ЖКИ -20...85 с ЖКИ	95		2,21	ExialICT5(CT4); ExdIICT6	IP66
ДРГ.М	-20...50	95	10...55	0,35	-	IP57
Метран-350-SFA	-50...85 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	10...2000	g=29,4	0ExialICT5(CT4)X; 1ExdIICT6(CT5)X	IP65
Метран-100ДД, ДА, ДИ	-40...70	95	10...150	0,15	ExialICT5X; ExibIICT5X; ExdslIBT4/H2X	IP65
Метран-49ДД, ДИ*	-40...70	95	10...150	0,075		
Метран-150CD, ТА, TG	-40...80 (-50 спец.)	100	10...150	0,075; 0,15	0ExialICT5X; 1ExdIICT6(CT5)X	IP66
Rosemount 3051CD, ТА, TG	-40...80 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	15...2000	0,15	0ExialICT5(T4)X; 0ExdIICT6(CT5)X	IP66
Rosemount 3051S_CD, ТА, TG	-40...80 без ЖКИ -20...80 с ЖКИ	100	10...2000	0,15	0ExialICT5(T4)X; 0ExdIICT6(CT5)X	IP65, IP66
Метран-55ДИ, ДА	-40...70	95	10...150	0,35	ExialICT5X; ExibIICT5X; ExdslIBT4/H2X	IP55, IP65
ТСПУ Метран-276	-45...70	98	10...150	0,075	ExialICT6(T5)X; ExdIICT6(CT5)X	IP65
ТСП Метран-206	-45...60	98	10...150	0,075	-	IP65
ТСП Метран-256	-45...60	98	10...150	0,075	1ExdIICT6X	IP65
ТЭКОН-19	-10...50	95	5...35	0,35	-	IP20
ТЭКОН-17	-10...50	90	10...57	0,075	-	IP20

Все оборудование рассчитано на эксплуатацию при атмосферном давлении 84...106,7 кПа (630...800 мм.рт.ст).
 Не допускается наличие постоянных или переменных магнитных полей сетевой частоты напряженностью > 400 А/м.

Варианты комплектации комплекса для одного трубопровода приведены в табл.18, варианты установки первичных преобразователей (ПП) - на рис.18.1-18.4.

Таблица 18

Тип системы	Варианты установки ПП	Типовая комплектация		Возможная комплектация
		Состав	Количество	
1 трубопровод. За исключением кислорода	Рис. 18.1	Rosemount 8800D Метран-55ДА (ДИ) ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1 шт. 1 шт. 1 шт. 0...1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	ДРГ.М Метран-100ДА (ДИ), Метран-150ТА (ТГ) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06; ТЭКОН-17БК
	Рис. 18.2	Метран-350-SFA Метран-55ДА (ДИ) ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232/Can	1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-100ДА (ДИ), Метран-150ТА (ТГ), Метран-49ДИ, 3051ТА(ТГ), 3051S_TA(ТГ) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК
	Рис. 18.3	Метран-100ДД Метран-55ДА (ДИ) Блок клапанный Сосуд разделительный ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232 /Can	1-2 шт. 1 шт. 0-3 шт. 0-3 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-49ДД, Метран-150CD, Rosemount 3051CD, 3051S_CD Метран-100ДА(ДИ), Метран-150ТА (ТГ), Метран-49ДИ, Rosemount 3051ТА(ТГ), 3051S_TA(ТГ) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК
1 трубопровод. Кислород	Рис. 18.4	Метран-100ДД-К Метран-55ДА-К (ДИ-К) Блок клапанный Сосуд разделительный ТСП Метран-206 Гильза 200.006.00 ТЭКОН-19-02 Блок питания БП-63 Адаптер RS232 /Can	1-2 шт. 1 шт. 0-3 шт. 0-3 шт. 1 шт. 0-1 шт. 1 шт. 1 шт. 0-1 шт.	Метран-100ДА-К (ДИ-К) ТСП Метран-256, ТСПУ Метран-276 Гильза 200.004.00 ТЭКОН-19-05, -06, ТЭКОН-17БК

При необходимости может быть поставлено дополнительное оборудование: блоки питания, барьеры искрозащиты, коммуникационное оборудование и т.д.

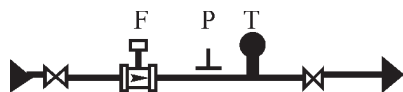


Рис. 18-1.

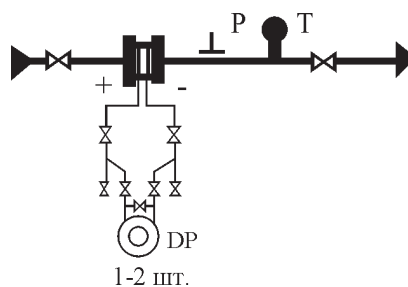


Рис. 18-3.



Рис. 18-2.

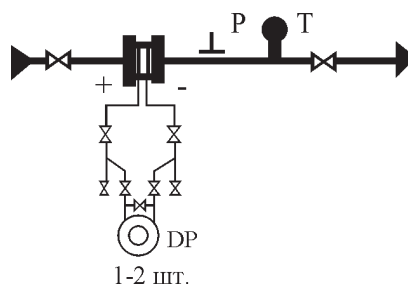


Рис. 18-4.

Максимальное количество трубопроводов, подключаемых к одному теплоэнергоконтроллеру, в зависимости от технологических схем (в соответствии с табл. 18 и рисунками 18.1-18.4) и модели теплоэнергоконтроллера приведено в табл. 19.

Таблица 19

Номер рисунка по табл. 18		Количество трубопроводов, обслуживаемых одним теплоэнергоконтроллером			
		Модель теплоэнергоконтроллера			
		ТЭКОН-19-02*	ТЭКОН-19-05*	ТЭКОН-19-06*	ТЭКОН-17БК**
18.1		1	2	3	4
18.2		1	1	1	2
18.3, 18.4	1 датчик перепада давления	1	1	1	2
	2 датчика перепада давления	1	1	1	2

* Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-19 допускает возможность расширения конфигурации комплекса путем подключения 1-28 теплоэнергоконтроллеров к общей шине передачи данных Can-bus (см. раздел «ТЭКОН-19»).

** Теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17 допускает возможность расширения конфигурации комплекса путем установки дополнительных модулей расширения базового комплекта и увеличения количества подключаемых трубопроводов (см. раздел «ТЭКОН-17»).

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА УЧЕТА ГАЗА

Таблица 20

Тип ИП расхода	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям ($\delta_{пр}$, %), в зависимости от значения расхода и класса точности измерительного преобразователя (датчика) давления							
	Gmin...0,1Gmax		0,1Gmax...0,2Gmax		0,2Gmax...0,9Gmax		0,9Gmax...Gmax	
	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5	0,25	0,5
ДРГ.М	±2	±2,5	±1,5	±2	±1,5	±2	±2	±2,5
Rosemount8800D	±1,5	±2,0	±1,5	±2	±1,5	±2	±1,5	±2
Метран-360	±1,5	±2,0	±1,5	±2	±1,5	±2	±1,5	±2

Таблица 21

Класс точности измерительного преобразователя (датчика) перепада давления	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям ($\delta_{пр}$, %) в зависимости от класса точности датчика перепада давления		
	0,1	0,25	0,5
0,1	±1	±1	±2
0,25	±1	±1	±2
0,5	±1	±1,5	±2

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, при измерении расхода:

- расходомерами, % $\pm |\delta_d(G)| + |\delta_d(G)|;$
- методом переменного перепада давления, % $\pm |0,5 \delta_d(\Delta P)| + |\delta_d(P)|,$

где:

$\delta_d(G)$, % - предел допускаемой дополнительной относительной погрешности преобразователя расхода по его паспортным данным;

$\delta_d(P)$, % - предел допускаемой дополнительной относительной погрешности преобразователя давления по его паспортным данным;

$\delta_d(\Delta P)$, % - предел допускаемой дополнительной относительной погрешности преобразователя перепада давления по его паспортным данным;

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям, при измерении давления датчиком избыточного давления (при задании барометрического давления константой), %:

$$\pm (P_{бmax} - P_{бmin}) / 2(P_{мин} - P_{бmin}),$$

где:

$P_{мин}$, [МПа] – нижний предел диапазона измерений избыточного давления в трубопроводе;

$P_{бmin}$, $P_{бmax}$ - нижний и верхний пределы диапазона измерений барометрического давления.

ОПРОСНЫЕ ЛИСТЫ ДЛЯ ЗАКАЗА КОМПЛЕКСА

Рекомендации по заполнению

Для каждой из 3-х групп основных энергоносителей (тепловая энергия в водяной системе теплоснабжения, горячая и холодная вода; насыщенный и перегретый пар; газовые среды) разработан отдельный опросный лист.

1 опросный лист предназначен для одной системы теплоснабжения (тепловая энергия, пар с возвратом конденсата) либо для одного трубопровода (вода, пар без возврата конденсата, газовые среды).

Если комплекс должен включать 2 и более системы теплоснабжения (трубопровода), на каждую систему (трубопровод) необходимо заполнить отдельный опросный лист.

Если предполагается обслуживание 2 и более систем (трубопроводов) одним теплоэнергоконтроллером, необходимо отразить это в графе «Примечание».

При выборе метода переменного перепада давления на диафрагме по ГОСТ 8.586 для измерения расхода, необходимо представить заполненные опросные листы на диафрагму либо готовый расчет диафрагмы.

При наличии дополнительных условий и/или требований к оборудованию (тип КМЧ, климатическое исполнение, наличие ЖКИ и т.д.), необходимо отразить это в графе «Примечание».

При наличии проектируемой (существующей) системы сбора данных необходимо представить краткую информацию о системе (количество точек опроса, расстояния между точками и сервером, используемые протоколы обмена, используемые каналы передачи данных и т.д.)

Формы опросных листов приведены в приложениях 1, 2, 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА КОМПЛЕКСА УЧЕТА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ТЭКОН-20К
(теплосчетчик для водяной системы теплоснабжения)

- Заказчик:
- Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.):
- Характеристика параметров системы теплоснабжения

Система теплоснабжения №

Параметр		Канал учета (трубопровод)					
		Подающий	Обратный	ГВС	Подпитка	Независимый	Независимый
Диаметр условного прохода, мм							
Диапазон расхода, м3/ч							
Диапазон температур, °C							
Диапазон давления, кгс/см2							
Наличие датчика температуры							
Наличие датчика давления							
Температура окружающей среды							
Взрывозащищенное исполнение первичных датчиков		☐ Требуется ☐ Не требуется					
Тип системы теплоснабжения		☐ Закрытая					
		☐ Открытая					
		☐ Источник					
		☐ Другое (указать)					
Теплоэнергоконтроллер		☐ ТЭКОН-17 ☐ ТЭКОН-19					
Желаемый тип преобразователя расхода	Метран-300ПР						
	Метран-320						
	Метран-303ПР						
	Метран-370						
	Метран-350						
	ДРК-4						
	ВСТ						
	Другой (указать)						
Желаемый тип преобразователя температуры		☐ ТСП Метран-206		☐ ТСП Метран-256		☐ ТСПУ Метран-276 ☐ Другой (указать)	
Желаемый тип преобразователей разности температур		☐ КТСП Метран-206			☐ КТПТР		
Желаемый тип преобразователя избыточного давления		☐ Метран-55ДИ			☐ Метран-100ДИ		
Просмотр архивов на дисплее		☐ Да				☐ Нет	
Распечатка архивов на принтере		☐ Да				☐ Нет	
Переносной считыватель архивов		☐ Да				☐ Нет	
Выходной интерфейс теплоэнергоконтроллера		☐ RS232		☐ RS485		☐ ИРПС ☐ Can bus	
Канал передачи данных		☐ RS232		☐ RS485		☐ 2-х проводный ИРПС	
		☐ Телефонная линия		☐ GSM		☐ Ethernet 10Мбит/с ☐ Ethernet 100Мбит/с	
Подключение к ПК		☐ Com порт				☐ USB	
Вывод информации в диспетчерскую сеть сбора данных		☐ Да				☐ Нет	
Диспетчерский программный комплекс "ИСКРА"		☐ Подключение 2-4 ТЭКОНов		☐ Подключение неограниченного количества ТЭКОНов			☐ Нет
ОПС-сервер для интеграции в существующую систему ВУ		☐ Да				☐ Нет	
Примечание							

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА КОМПЛЕКСА УЧЕТА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ТЭКОН-20К
(счетчик пара)**

- Заказчик:
- Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.):
- Характеристика параметров системы теплоснабжения

Система теплоснабжения (трубопровод) №

Параметр	Канал учета (трубопровод)					
	Пар			Конденсат		
	Мин	Ном.	Макс	Мин	Ном.	Макс
Измеряемая среда	☐ Насыщенный пар ☐ Перегретый пар			Конденсат		
Диаметр условного прохода, мм						
Расход, т/ч - пар, м3/ч - конденсат						
Температура, °С						
Избыточное давление (указать единицы измерения - кгс/см ² , МПа)						
Температура окружающей среды						
Взрывозащищенное исполнение первичных датчиков	☐ Требуется ☐ Не требуется			☐ Требуется ☐ Не требуется		
Теплоэнергоконтроллер	☐ ТЭКОН-17 ☐ ТЭКОН-19					
Желаемый тип преобразователя расхода	☐ 8800D ☐ ДРГ.М ☐ Метран-350 ☐ Другой (указать) ☐ Диафрагма по ГОСТ 8.586-2005			☐ Метран-300 ☐ ПРВСТ ☐ Другой (указать) ☐ Диафрагма по ГОСТ 8.586-2005		
Желаемый тип преобразователя перепада давлений	☐ Метран-100ДД	☐ Метран-150CD	☐ 3051CD	☐ 3051S_CD		
Желаемый тип преобразователя абс. (изб). давления	☐ Метран-55-ДА (ДИ)	☐ Метран-100-ДА (ДИ)	☐ Метран-150 TA (TG)	☐ 3051 TA (TG)	☐ 3051S TA (TG)	
Желаемый тип преобразователя температуры (по табл.)	☐ ТСП Метран-206	☐ ТСП Метран-256	☐ ТСПУ Метран-276	☐ Другой (указать)		
Просмотр архивов на дисплее	☐ Да			☐ Нет		
Распечатка архивов на принтере	☐ Да			☐ Нет		
Переносной считыватель архивов	☐ Да			☐ Нет		
Выходной интерфейс теплоэнергоконтроллера	☐ RS232	☐ RS485	☐ ИРПС	☐ Can bus		
Канал передачи данных	☐ RS232	☐ RS485	☐ 2-х проводный ИРПС	☐ 4-х проводный ИРПС		
	☐ Телефонная линия	☐ GSM	☐ Ethernet 10Мбит/с	☐ Ethernet 100Мбит/с		
Подключение к ПК	☐ Com порт			☐ USB		
Вывод информации в диспетчерскую сеть сбора данных	☐ Да			☐ Нет		
Диспетчерский программный комплекс "ИСКРА"	☐ Подключение 2-4 ТЭКОНов			☐ Подключение неограниченного количества ТЭКОНов		☐ Нет
ОРС-сервер для интеграции в существующую систему ВУ	☐ Да			☐ Нет		
Примечание						

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА КОМПЛЕКСА УЧЕТА ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ ТЭКОН-20К
(счетчик газа)

- Заказчик:
- Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.):
- Характеристика параметров системы теплоснабжения

Трубопровод №

Параметр	Канал учета (трубопровод)					
Измеряемая среда	☐ Природный газ	☐ Воздух	☐ CO2	☐ Кислород		
Диаметр условного прохода, мм						
Расход (указать единицы измерения - м3/ч, нм3/ч, кг/ч)	Мин	Ном.	Макс			
Температура, °С	Мин	Ном.	Макс			
Избыточное давление (указать единицы измерения - кгс/см2, МПа)	Мин	Ном.	Макс			
Температура окружающей среды						
Взрывозащищенное исполнение первичных датчиков.	☐ Требуется ☐ Не требуется					
Теплоэнергконтроллер	☐ ТЭКОН-17 ☐ ТЭКОН-19					
Желаемый тип преобразователя расхода	☐ 8800D ☐ ДРГ.М ☐ Метран-350 ☐ Другой (указать) ☐ Диафрагма по ГОСТ 8.586-2005					
Желаемый тип преобразователя перепада давлений	☐ Метран-49-ДД	☐ Метран-100ДД	☐ Метран-150CD	☐ 3051CD	☐ 3051S_CD	
Желаемый тип преобразователя абс. (изб.) давления	☐ Метран-55-ДА (ДИ)	☐ Метран-49-ДИ	☐ Метран-100-ДА (ДИ)	☐ Метран-150 TA (TG)	☐ 3051 TA (TG)	☐ 3051S TA (TG)
Желаемый тип преобразователя температуры	☐ ТСП Метран-206	☐ ТСП Метран-256	☐ ТСПУ Метран-276	☐ Другой (указать)		
Просмотр архивов на дисплее	☐ Да			☐ Нет		
Распечатка архивов на принтере	☐ Да			☐ Нет		
Переносной считыватель архивов	☐ Да			☐ Нет		
Выходной интерфейс теплоэнергоконтроллера	☐ RS232	☐ RS485	☐ ИРПС	☐ Can bus		
Канал передачи данных	☐ RS232	☐ RS485	☐ 2-х проводный ИРПС	☐ 4-х проводный ИРПС		
	☐ Телефонная линия		☐ GSM	☐ Ethernet 10Мбит/с	☐ Ethernet 100Мбит/с	
Подключение к ПК	☐ Com порт		☐ USB			
Вывод информации в диспетчерскую сеть сбора данных	☐ Да		☐ Нет			
Диспетчерский программный комплекс "ИСКРа"	☐ Подключение 2-4 ТЭКОНов		☐ Подключение неограниченного количества ТЭКОНов			☐ Нет
ОРС-сервер для интеграции в существующую систему верхнего уровня	☐ Да		☐ Нет			
Примечание						