Счетчик тепла Метран-421

Полностью энергонезависимый комплект для коммерческого учета тепловой энергии на базе вихреакустического преобразователя расхода **Метран-320 с автономным батарейным питанием!**



- **Теплоноситель - вода сетевая по СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети"**
- **Диапазон температур теплоносителя 1…150°С**
- **Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (ΔТ) 5…145°С**
- **Давление теплоносителя: до 1,6МПа**
- **Типоразмерный ряд преобразователей расхода Dy 25…100 мм**
- **Пределы измерений расхода: 0,18…200 м³/ч**
- **Класс теплосчетчика: В по ГОСТ Р 51469-2000**
- **Межповерочный интервал: 3 года**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №25949-03, сертификат Госстандарта №16351**
- **Сертификат соответствия "Газпромсерт" №ОО 00RU.1109.Н00025**
- **ТУ4218-043-12580824-2003**

Основные преимущества:

- автономное батарейное питание преобразователей расхода и тепловычислителей, сертифицированных в составе теплосчетчика;
- полная независимость от сбоев в электроснабжении и колебаний напряжения в сети;
- выбор из 3-х наиболее популярных Российских тепловычислителей, имеющих автономное питание;
- разнообразные варианты схем теплопотребления;
- оптимальная конфигурация для различных схем теплопотребления;
- высокая метрологическая стабильность и надежность работы при наличии ферромагнитных загрязнений теплоносителя, пульсаций давления и температуры в системе;
- минимальное образование отложений в проточной части преобразователя расхода Метран-320 в течение всего срока эксплуатации;
- возможность бездемонтажной имитационной поверки преобразователей расхода Метран-320.

РАБОТА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчик тепла (в дальнейшем - теплосчетчик) предназначен для измерения параметров теплоносителя (объемного расхода и температуры) в трубопроводах водяных систем теплоснабжения, последующего вычисления массы теплоносителя и тепловой энергии, архивирования, хранения результатов в энергонезависимой памяти и передачи их для регистрации на внешние устройства вычислительной техники. Теплосчетчик может обслуживать до 2-х независимых вводов тепловой энергии. Кроме функций вычисления количества теплоты, теплосчетчик позволяет дополнительно организовать учет ГВС и ХВС в тупиковых и оборотных системах.

Обеспечивается автоматическая регистрация среднечасовых, среднесуточных и среднемесячных значений параметров теплоносителя , ведутся часовые, суточные и месячные архивы значений тепловой энергии и массы теплоносителя, имеющие глубину архивирования в зависимости от применяемого вычислителя. Обеспечивается сохранение архивной информации при разряде батареи питания.

Результаты измерений и вычислений выводятся на табло любого из 3-х вычислителей и на компьютер. Кроме того, предусмотрена возможность непосредственного вывода архивных данных на принтер, на портативные считывающие устройства и NOTEBOOK, передача информации на отдаленные диспетчерские пункты посредством модемной связи.

Теплосчетчик является составным изделием, включающим в себя следующие функциональные блоки:
- вихреакустические преобразователи расхода Метран-320;
- термопреобразователи сопротивления платиновые, НСХ 100П, Pt100, (парные комплекты либо одиночные).
- вычислительное устройство (тепловычислитель).

В качестве тепловычислителя может применяться по выбору: ВКТ-7, Эльф. В зависимости от типа применяемого тепловычислителя, теплосчетчик имеет исполнения:
- **Метран-421-А** с тепловычислителем ВКТ-7;
- **Метран-421-Б** с тепловычислителем «Эльф»;
- **Метран-421-В** с тепловычислителем СПТ-943.

Каждый из 3-х тепловычислителей, сертифицированных в комплекте теплосчетчика Метран-421, имеет ряд исполнений, отличающихся между собой функциональными (аппаратными и программными) возможностями: ресурсом батареи питания, количеством обслуживаемых тепловых вводов, количеством каналов подключения первичных датчиков расхода и температуры. Кроме того, вычислители в составе теплосчетчика Метран-421 используют различные алгоритмы и формулы вычисления тепловой энергии и массы теплоносителя в соответствии с МИ 2412-97 и в рамках действующих "Правил учета тепловой энергии и теплоносителя" П683. Все это позволяет выбрать оптимальный вариант организации учета в соответствии с задачей Потребителя.

АППАРАТНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА МЕТРАН-421 В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА И ИСПОЛНЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

Таблица 1

Тип и исполнение теплосчетчика	Метран-421-А				Метран-421-Б					Метран-421-В	
Тип тепловычислителя	ВКТ-7				Эльф					СПТ-943	
Исполнение вычислителя	01; 02		03		01	02		03		2	
Ресурс батареи питания, лет	5		12		4					12	
Количество каналов расхода, F	1-4		1-6		1-2	1-5				1-6	
Количество каналов температуры, T	до 2-х		до 5-и**		до 2-х			до 4-х		до 6-и	
Количество обслуживаемых независимых тепловых вводов, ТВ*	2				1	2				2	
Максимальная конфигурация одного ТВ	ТВ1	ТВ2	ТВ1	ТВ2	ТВ1	ТВ1	ТВ2	ТВ1	ТВ2	ТВ1	ТВ2
	3F2T	1F	3F3T	3F2T	2F2T	2F2T	3F	2F2T	3F2T	3F3T	3F3T
Количество трубопроводов для одного ввода	1-3	1	1-3	1-3	1-3	1-3	1-2	1-3	1-3	1-3	1-3

* Под "тепловым вводом" понимается независимая система теплоснабжения, включающая 1-3 трубопровода.

** Теплосчетчик Метран-421-А с вычислителем ВКТ-7-03 позволяет производить непосредственное измерение температуры ГВС, температуры холодной воды либо температуры наружного воздуха по выбору.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

Таблица 2

Наименование параметра	Dy преобразователя Метран-320, мм					Основная относительная погрешность измерений объема, %
	25	32	50	80	100	
Расход теплоносителя, $м^3/ч$						
- минимальный, Qmin	0,18	0,25	0,4	1,0	1,5	
- переходный, Q2	0,3	0,5	1,0	2,5	4,0	Qmin ≤ Q < Q2 ±3,0
- переходный, Q1	0,6	1,0	2,0	5,0	8,0	Q2 ≤ Q < Q1 ±1,5
- максимальный, Qmax	9,0	20,0	50,0	120,0	200,0	Q1 ≤ Q < Qmax ±1,0
Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	5...145					
Диапазон температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, °С	1...150					
Давление теплоносителя, МПа	до 1,6					
Длины прямолинейных участков, мм*	5Dy до Метран-320 и 2Dy после, 10Dy до Метран-320 и 5Dy после					
Класс теплосчетчика по ГОСТ Р51649-2000	В					
Межповерочный интервал, лет	3					
Средний срок службы, лет	12					

* Требования к длинам прямолинейных участков см.раздел Метран-320. Возможна поставка преобразователей расхода Метран-320 с различными вариантами КМЧ.

Таблица 3

Тип и исполнение теплосчетчика	Метран-421-А	Метран-421-Б	Метран-421-В
Исполнение преобразователя расхода Метран-320 по цене импульса (см.раздел "Метран-320")	2	2	1 или 2
Время активного состояния ЖКИ вычислителя	2 ч/мес.		
Время считывания данных	3 ч/мес.		
Напряжение батарей питания функциональных блоков, В	3,6±0,2		
Емкость батареи питания вычислителя, Аμч	1,9; 7,2	7,2	7,2
Масса вычислителя, кг	0,75		0,95

КОММУНИКАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

Любой из 3-х тепловычислителей, сертифицированных в составе теплосчетчика Метран-421, обеспечивает вывод текущей и архивной информации на дисплей вычислителя и внешние устройства вычислительной техники. Особенностью данного теплосчетчика является ограниченное время активной работы дисплея вычислителей (см.табл.3) в целях обеспечения нормативного срока службы батареи питания.

Все вычислители обеспечены необходимыми сервисными устройствами (переносные считыватели архивов (регистраторы информации), адаптеры, модемы и т.д.) для организации информационно - измерительных сетей и систем диспетчеризации учета.

Коммуникационные возможности теплосчетчика в зависимости от исполнения см.табл.4.

Таблица 4

Тип и исполн. теплосчетчика	Тип вычислителя	Тип интерфейса	Подключаемое оборудование	Дополнительное оборудование
Метран-421-А	ВКТ-7	RS232C	ПК	
			Принтер с последовательным портом	
			Накопитель-архиватор НП-4А	
			Ethernet	Moxa NPort 5110
			GSM-модем	
			Радиомодем	
			Телефонный модем	Блок управления модемом БУМ
		RS485 (опция)*	Удаленный ПК	Преобразователь RS232/RS422-RS485
Метран-421-Б	ЭЛЬФ	Оптический IEC 1107	Пульт переноса данных ЛУЧ-М, Note-book	Адаптер оптического канала
		RS232*	ПК	
			Модем для выделенных линий	
			Радиомодем	
			Сеть Ethernet	Конвертер
			Hayes-модем	Контроллер модема КМ-02
			GSM - модем	
		Модуль контроля модема*	Hayes-модем,	
			GSM-модем	
		M-bus*	ПК	Контроллер шины M-bus
			Модем для выделенных линий	
			Радиомодем	
			Hayes-модем	Контроллер шины M-bus, контроллер модема КМ-02
			GSM-модем	
			Сеть Ethernet	Контроллер шины M-bus, конвертер
		RS485*	ПК	Адаптер RS232-RS485
Метран-421-В	СПТ-943	RS232	Hayes-модем	
			GSM-модем	
			Радиомодем	
			Принтер Centronics	Адаптер АПС-45
		Оптический IEC 1107	Накопитель архивов АДС-90	Адаптер АПС-78

* Интерфейсные модули для тепловычислителя «Эльф» и модуль RS485 для тепловычислителя ВКТ-7 поставляются по дополнительному заказу.

Программное обеспечение для связи с ПК входит в комплект поставки любого из 3-х тепловычислителей.

Сетевое программное обеспечение поставляется по дополнительному заказу.

ХАРАКТЕРИСТИКИ АРХИВОВ

Таблица 5

Типы архивов	Глубина	Содержание	Примечание
Теплосчетчик Метран-421-А (ВКТ-7)			
Часовые	1152	**Qo**, **Qг**, Гкал (ГДж); **Gг**, т; **ΔTср**, **Тхв**, **Тнв**, ˚С; **τ** корректной работы, ч; **τ** отсутствия счета, ч;	по каждому вводу тепловой энергии
Суточные	125		
Месячные	29	**V**, м^3; **G**, т; **Тср**, ˚С; **Рср**, кгс/см^2 (МПа); **коды НС***	по каждому трубопроводу
Теплосчетчик Метран-421-Б (Эльф)			
Часовые	960	**Qo**, Гкал (ГДж); **τ** корректной работы, ч	по каждому вводу
Суточные	40	**V**, м^3; **Тср**, ˚С; **коды НС***; **τ** корректной работы, ч	по каждому трубопроводу
Накопленных значений		**Qo**, Гкал (ГДж)	по каждому вводу, нарастающим итогом с момента пуска прибора
		V, м^3; **Тср**, ˚С	по каждому трубопроводу, за отчетный месяц, текущий и предыдущий
Отчетных значений		то же (см.архив накопленных значений)	аналогично, но с начала отчетного месяца
Теплосчетчик Метран-421-В (СПТ-943)			
Часовые	1080	**Qo**, **Qг**, Гкал (ГДж); **ΔV**, м^3; **ΔG**, т; **ΔTср**, ˚С, **τ** корректной работы, ч; **V**, м^3; **G**, т; **Тср**, ˚С, **коды НС***	по каждому вводу
Суточные	365		
Месячные	48		по каждому трубопроводу
Архив изменений	100 записей	Изменения настроечных параметров, дата, время	общесистемные, по каждому вводу
Архив НС	100 записей	Коды НС, дата, время	

* К нештатным ситуациям (НС) относятся: разряд батареи питания, нештатные режимы функционирования тепловычислителей, выход значений измеряемых параметров за пределы уставок, установленных при конфигурировании; отрицательные значения тепловой энергии.

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Таблица 6

Внешние факторы	Функциональные блоки							
	Метран-320	Метран-206 КТСП, ТСП	КТПТР-01 ТПТ1-3	КТСПР ТСП-001	ТСПТК ТСПТ	ВКТ-7	Эльф	СПТ-943
Температура окр. среды, ˚С	-10...60	-45...60	-50...60	5...60		-10...55	5...50	-10...50
Относительная влажность воздуха, % при температуре, ˚С	≤ 95% при 35˚С					≤ 95% при 25˚С	≤ 80% при 35˚С	≤ 95% при 35˚С
Синусоидальная вибрация (группа по ГОСТ 12997)	N4	V1	N3	N2	N1	L3	N2	L1
Степень защитыот воздействияводы и пыли по ГОСТ 14254	IP65		IP55	IP54	IP55	IP65		IP54

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

МОНТАЖ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Размещение и монтаж функциональных блоков теплосчетчика Метран-421 следует производить в строгом соответствии с указаниями по монтажу блоков и утвержденным проектом установки теплосчетчика.

Преобразователь расхода Метран-320 устанавливается на участке магистрали, где гарантировано полное заполнение трубопровода теплоносителем при этом, длины прямолинейных участков указаны в табл.3. Габаритные и присоединительные размеры см. раздел каталога "Метран-320".

Установку термопреобразователей сопротивления (ТС) необходимо производить навстречу или перпендикулярно направлению потока, при этом длина погружаемой части ТС должна составлять не менее 0,6 от внутреннего диаметра трубопровода. Термопреобразователи следует устанавливать в защитных гильзах.

В целях защиты от промышленных электромагнитных помех электрические соединения рекомендуется выполнять экранированными кабелями или проводами либо производить прокладку кабельных линий в заземленных металлических рукавах или трубах.

Электромонтаж преобразователя расхода Метран-320 выполняется двухжильным кабелем (например, РПШМ 2х0,35; МКШ 2х0,35), длина линии связи с тепловычислителем не должна превышать 50 м при сопротивлении каждой жилы не более 20 Ом.

Подключение ТС к тепловычислителям производится по 4-х проводной схеме. Для монтажа ТС могут применяться кабели, имеющие сечение 0,35...1,0 мм^2, наружный диаметр кабеля для Метран-421-А - не более 10 мм^2. Сопротивление каждой жилы не должно превышать 50 Ом.

Для теплосчетчика Метран-421-Б (тепловычислитель ЭЛЬФ) длина линии связи при подключении преобразователя расхода и ТС 100П (Pt100) - не более 10 м.

При отсутствии вблизи теплосчетчика источников промышленных электромагнитных помех (силовых проводников, трансформаторов, сварочных аппаратов и т.д) допускается применение неэкранированных кабелей и проводов. В этом случае длина линий связи для теплосчетчика Метран-421-А не должна превышать 3 м.

Схемы электрических подключений теплосчетчика Метран-421 типовой конфигурации см.рис.9.1-9.3.

Монтаж тепловычислителей ВКТ-7, ЭЛЬФ, СПТ-943 - настенный.

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЕЙ

ВКТ-7	140 x 100 x 64 мм
Эльф	175 x 115 x 60 мм
СПТ-943	180 x 206 x 87 мм

ПОВЕРКА

Поверка теплосчетчика производится в соответствии с методикой, приведенной в Руководстве по эксплуатации СПГК.5187.000РЭ. Межповерочный интервал - 3 года.

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 7

Преобразователь расхода		Комплект парных термопреобразователей сопротивления с защитными гильзами		Термопреобразователь сопротивления с защитной гильзой (дополнительный)*		Тип и исполнение тепловычислителя	Наименование комплекта теплосчетчика
Тип	К-во, шт.	Тип	К-во, компл.	Тип	К-во, шт.		
Закрытая система с одним расходомером							
Метран-320-А исп.2 по цене импульса (ЦИ)	1	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	1			ВКТ-7-01 (02)	Метран-421-А
						Эльф-01**	Метран-421-Б
исп.1 или2 по ЦИ						СПТ-943.2	Метран-421-В
Закрытая система с двумя расходомерами							
Метран-320-А исп.2 по ЦИ	2	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	1			ВКТ-7-01 (02)	Метран-421-А
						Эльф-01	Метран-421-Б
исп.1 или2 по ЦИ						СПТ-943.2	Метран-421-В
Открытая система с двумя расходомерами							
Метран-320-А исп.2 по ЦИ	2	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	1	ТСП Метран-206* (ТСП-001*, ТПТ-1-3*, ТСПТ*)	1	ВКТ-7-01 (02) ВКТ-7-03*	Метран-421-А
						Эльф-01	Метран-421-Б
исп.1 или2 по ЦИ						СПТ-943.2	Метран-421-В
Произвольная конфигурация системы теплоснабжения							
Метран-320-А исп.2 по ЦИ	1-6	КТСП Метран-206 (КТСПР-001, КТПТР-01, ТСПТК)	0-2	ТСП Метран-206 (ТСП-001, ТПТ-1-3, ТСПТ)	0-5	ВКТ-7-01 (02) ВКТ-7-03	Метран-421-А
					0-4	Эльф-01, -02, -03	Метран-421-Б
исп.1 или2 по ЦИ					0-6	СПТ-943.2	Метран-421-В

* Одиночный термопреобразователь может заказываться дополнительно для измерения температуры ГВС, холодной воды либо температуры воздуха в комплекте теплосчетчика Метран-421-А с тепловычислителем ВКТ-7-03.

** Теплосчетчик Метран-421-Б с тепловычислителем ЭЛЬФ по заказу может комплектоваться дополнительными интерфейсными модулями (см.табл.4).

ВНИМАНИЕ:
Заказ теплосчетчика производится на основании Карты Заказа в соответствии с типовой записью.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ПРИ ЗАКАЗЕ

Метран-421-А - ПР100/100/50 - КТ60 - Т60
1 2 3 4 5

1. Тип теплосчетчика.
2. Исполнение теплосчетчика в зависимости от типа применяемого тепловычислителя (см.табл.1)
3. Диаметры условного прохода преобразователей расхода Метран-320, входящих в состав теплосчетчика: подающий/обратный/подпиточный (произвольный) трубопровод.
4. Монтажные длины парных термопреобразователей сопротивления, входящих в состав теплосчетчика.
5. Монтажные длины дополнительных термопреобразователей сопротивления, входящих в состав теплосчетчика (при наличии).

ТИПОВЫЕ ВАРИАНТЫ КОНФИГУРАЦИИ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

Настройка теплосчетчика Метран-421 на конкретную схему теплоснабжения (конфигурирование теплосчетчика) производится на основании базовых схем. Набор базовых схем для каждого из 3-х тепловычислителей представлен в Руководстве по эксплуатации на соответствующий тепловычислитель.

Алгоритмы и формулы расчета массы теплоносителя и тепловой энергии для типовых схем теплоснабжения, в зависимости от исполнения теплосчетчика, приведены в табл.2. Теплосчетчик Метран-421 позволяет организовать учет по алгоритмам, приведенным в таблице, в рамках одного Теплового Ввода (ТВ). Применение различных сочетаний схем в рамках 2-х Тепловых Вводов обеспечивает возможность организации комплексного учета тепловой энергии, ГВС, ХВС в системах различной конфигурации.

Таблица 8

Типовая схема теплоснабжения	Алгоритм вычисления тепловой энергии и массы	Тип и исполнение теплосчетчика		
		Метран-421-А	Метран-421-Б	Метран-421-В
Закрытая система с установкой расходомера в подающем трубопроводе **Рис.1.1**	Расчет массы теплоносителя в подающем трубопроводе по измеренному значению объема, вычисление тепловой энергии по подающему трубопроводу	G1 = ρ1V1 G2 = G1 Q = G1(h1-h2)		
Закрытая система с установкой расходомера в обратном трубопроводе **Рис.1.2**	Расчет массы теплоносителя в обратном трубопроводе по измеренному значению объема, вычисление тепловой энергии по обратному трубопроводу	G2 = ρ2V2 G2 = G1 Q = G2(h1-h2)		
Закрытая система с установкой 2-х расходомеров: **Рис.1.3**	Расчет массы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по измеренным значениям объема, вычисление тепловой энергии по подающему трубопроводу. Расходомер в обратном трубопроводе - контрольный	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 Q = G1(h1-h2)		
	То же, вычисление тепловой энергии по обратному трубопроводу. Расходомер в подающем трубопроводе - контрольный	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 Q_0 = G2(h1-h2)		
Открытая система с водоразбором на ГВС с установкой 2-х расходомеров: в подающем и обратном трубопроводах **Рис.2.1**	Расчет массы теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах по измеренным значениям объема. Расчет тепловой энергии по подающему и обратному трубопроводам		G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 Q = G1(h1-hx)-G2(h2-hx)	
	То же + вычисление массы ГВС. Расчет тепловой энергии по подающему трубопроводу и трубопроводу ГВС	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = G1 - G2 Q = G1(h1-h2)+G3(h2-hx)		G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = G1 - G2 Q = G1(h1-h2)+G3(h2-hx)
	То же, вычисление массы ГВС. Расчет тепловой энергии по обратному трубопроводу и трубопроводу ГВС	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = G1 - G2 Q = G2(h1-h2)+G3(h1-hx)		
Открытая система с водоразбором на ГВС с установкой 2-х расходомеров: в обратном трубопроводе и трубопроводе ГВС **Рис.2.2**	Расчет массы теплоносителя в обратном трубопроводе и трубопроводе ГВС по измеренным значениям объема. Вычисление массы в подающем трубопроводе. Расчет тепловой энергии по подающему трубопроводу и трубопроводу ГВС	G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 G1 = G2 + G3 Q = G1(h1-h2)+G3(h2-hx)		
	То же. Расчет тепловой энергии по обратному трубопроводу и трубопроводу ГВС	G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 G1 = G2 + G3 Q = G2(h1-h2)+G3(h1-hx)		
Открытая система с водоразбором на ГВС с установкой 3-х расходомеров: в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе ГВС **Рис.2.3**	Расчет массы теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе ГВС по измеренным значениям объема. Расчет тепловой энергии по подающему трубопроводу и трубопроводу ГВС	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 Q = G1(h1-h2)+G3(h2-hx)		G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 Q = G2(h1-h2)+G3(h1-hx)
	То же. Расчет тепловой энергии по обратному трубопроводу и трубопроводу ГВС	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 Q = G2(h1-h2)+G3(h1-hx)		
*То же, с установкой дополнительного термопреобразователя сопротивления в трубопроводе ГВС **Рис.2.1*, 2.2*, 2.3***	Расчет массы теплоносителя в подающем, обратном трубопроводах и трубопроводе ГВС. Вычисление полной тепловой энергии (Q) в соответствии с алгоритмами (см. выше). Дополнительное вычисление тепловой энергии ГВС (Qгвс)	G1 = ρ1V1 или: G1 = G2 + G3 G2 = ρ2V2; G3 = ρ3V3 или G3 = G1 - G2 Q = G1(h1-h2)+G3(h2-hx), Qгвс = G3(h3-hx), или Q = G2(h1-h2)+G3(h1-hx), Qгвс = G3(h3-hx)		G1 = ρ1V1, G2 = ρ2V2; G3 = ρ3V3 или G3 = G1 - G2 Q = G1(h1-h2)+G3(h2-hx), Qгвс = G3(h3-hx)

Продолжение таблицы 8

Типовая схема теплоснабжения	Алгоритм вычисления тепловой энергии и массы	Тип и исполнение теплосчетчика		
		Метран-421-А	Метран-421-Б	Метран-421-В
Система отопления с независимым присоединением. Установка расходомеров в подающем, обратном и подпиточном трубопроводах. *То же, с установкой дополнительного термопреобразователя в трубопроводе подпитки **Рис.3.1**	Расчет массы теплоносителя в подающем, обратном, подпиточном трубопроводах по измеренным значениям объема. Вычисление тепловой энергии по подающему и подпиточному трубопроводам. Расходомер в обратном трубопроводе - контрольный. Дополнительное вычисление тепловой энергии подпитки (Qподп)	G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 Q = G1(h1-h2)+ G3(h2-hx) * Qподп = G3(h3-hx)		G1 = ρ1V1 G2 = ρ2V2 G3 = ρ3V3 Q = G1(h1-h2)+ G3(h2-hx) * Qподп = G3(h3-hx)
То же. Установка расходомеров в обратном и подпиточном трубопроводах. * Установка дополнительного термопреобразователя в трубопроводе подпитки **Рис.3.2**	То же. Вычисление тепловой энергии по, обратному и подпиточному трубопроводам			G2 = ρ2V2 G1 = G2 G3 = ρ3V3 Q = G1(h1-h2)+ G3(h2-hx) * Qподп = G3(h3-hx)
Однотрубная система теплоснабжения (независимый трубопровод) с установкой расходомера и термопреобразователя **Рис.4**	Расчет массы теплоносителя в трубопроводе по измеренному значению объема. Вычисление тепловой энергии	G1 = ρ1V1 Q = G1(h1-hx)		
То же + независимый трубопровод с установкой расходомера. *Установка дополнительного термопреобразователя **Рис.5**	Расчет массы теплоносителя в трубопроводе по измеренному значению объема. Вычисление тепловой энергии. Учет объема теплоносителя по 2-му трубопроводу. * Учет массы и тепловой энергии теплоносителя по 2-му трубопроводу	G1 = ρ1V1 Q = G1(h1-hx) V2; *G2 = ρ2V2 Q2 = G2(h2-hx)		
Однотрубная (тупиковая) система водоснабжения с установкой расходомера. 1-3 независимых трубопровода **Рис.6**	Измерение объема теплоносителя	V1, V2, V3	V1, V2	V1, V2, V3

V1, V2, V3 - объем теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе ГВС (подпитки) соответственно.

ρ1, ρ2, ρ3 - плотность теплоносителя в соответствующем трубопроводе.

G1, G2, G3 - масса теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе ГВС (подпитки) соответственно.

h1, h2, h3 - энтальпия теплоносителя в подающем, обратном, трубопроводе ГВС (подпитки) соответственно.

hx - энтальпия холодной воды. **Q** - тепловая энергия системы. **Qгвс (подп.)** - тепловая энергия ГВС (подпитки).

● Значения избыточного (абсолютного) давления в трубопроводах задаются договорной константой.

● Значения температуры в трубопроводах ГВС (подпитки) и температуры холодной воды задаются договорной константой либо измеряются непосредственно.

● Теплосчетчики Метран-421-А; Б; В обеспечивают возможность измерения температуры наружного воздуха.

Примеры применения теплосчетчика Метран-421 в системах различной конфигурации см.рис.1-8. Выбор конфигурации теплосчетчика и алгоритма расчета тепловой энергии производится по согласованию с энергоснабжающей организацией.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЙ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА МЕТРАН-421 В СИСТЕМАХ РАЗЛИЧНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

ЗАКРЫТАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

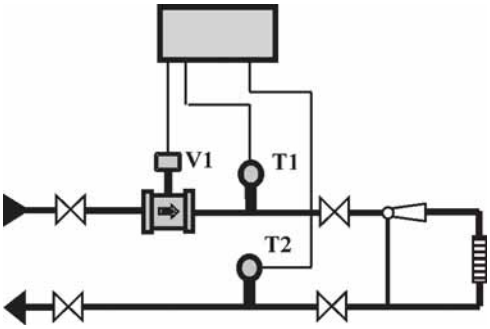


Рис.1.1

Метран-421-А, ВКТ-7-01 (02)
Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=G1; Q=G1(h1-h2)

Метран-421-Б, Эльф-01
ТВ1: G1=ρ1V1; Q=G1(h1-h2)

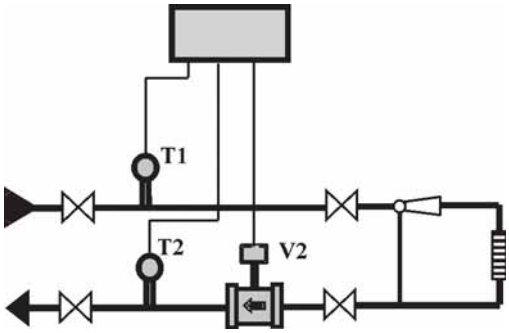


Рис.1.2

Метран-421-А, ВКТ-7-01(02)
ТВ1: G2=ρ2V2; G1=G2; Q=G2(h1-h2)

Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G2=ρ2V2; G1=G2; Q=G1(h1-h2)

Метран-421-Б, Эльф-01
ТВ1: G2=ρ2V2; Q=G2(h1-h2)

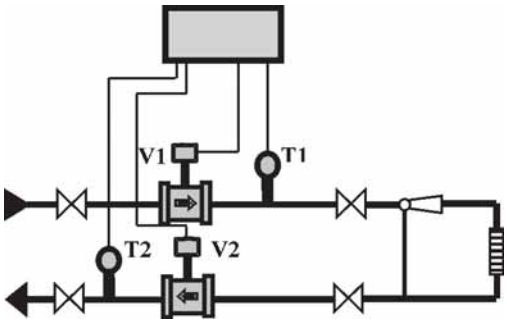


Рис.1.3

Метран-421-А, ВКТ-7-01(02)
Метран-421-Б, Эльф-01
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; Q=G1(h1-h2), либо Q=G2(h1-h2)

Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; Q=G1(h1-h2)

ОТКРЫТАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С ВОДОРАЗБОРОМ В ТУПИКОВУЮ СИСТЕМУ ГВС

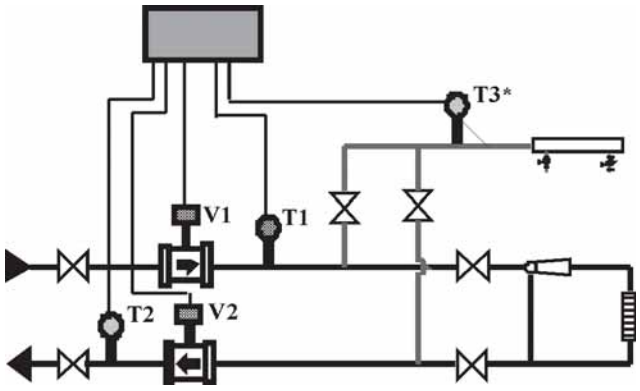


Рис.2.1

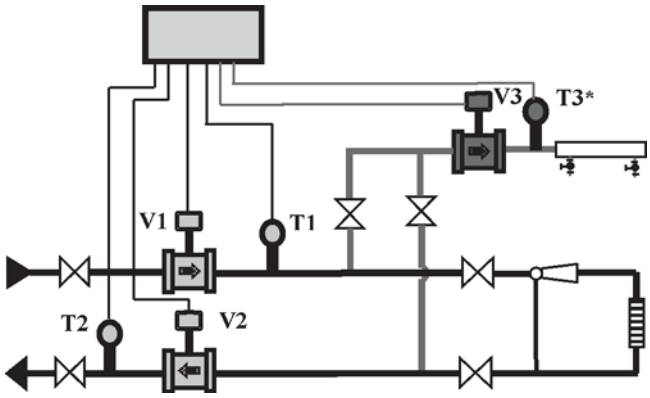


Рис.2.2

Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02,-03
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=G1-G2;
Q=G1(h1-h2)+Gг(h2-hx) либо Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)

***Метран-421-А, ВКТ-7-03**
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=G1-G2;
Q=G1(h1-h2)+Gг(h2-hx) либо Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx)
Qгвс=G3(h3-hx)

***Метран-421-В, СПТ-943.2**
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3= G1-G2; Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)
* Qгвс=G3(h3-hx)

Метран-421-Б, Эльф-01
ТВ1: ρG1=ρ1V1; G2=ρ1V2; Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)

Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=G1-G2;
Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx) либо Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx);
ТВ2: V3

***Метран-421-А, ВКТ-7-03**
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=ρ3V3;
Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx) либо Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx);
Qгвс=G3(h3-hx)

***Метран-421-В, СПТ-943.2**
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=ρ3V3; Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)
* Qгвс=G3(h3-hx)

Метран-421-Б, Эльф-02
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ1V2; Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)
ТВ2: V3
***Метран-421-Б, Эльф-03**
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ1V2; Q=G1(h1-hx)-G2(h2-hx)
ТВ2: G3=ρ3V3; Qг=G3(h3-hx)

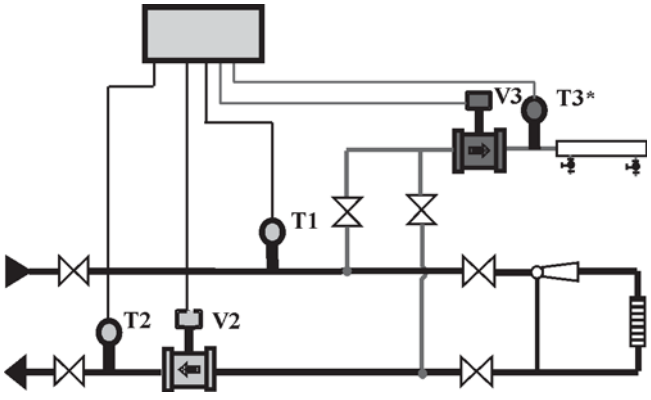


Рис.2.3

Метран-421-А, ВКТ-7-03
ТВ1: G2=ρ2V2; G3=ρ3V3; G1=G2+G3;
Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx) либо Q=G2(h1-h2)+G3(h1-hx);
Qг=G3(h3-hx);

СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ С НЕЗАВИСИМЫМ ПРИСОЕДИНЕНИЕМ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ. ПОДПИТКА ВТОРИЧНОГО КОНТУРА ИЗ ОБРАТНОГО ТРУБОПРОВОДА СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

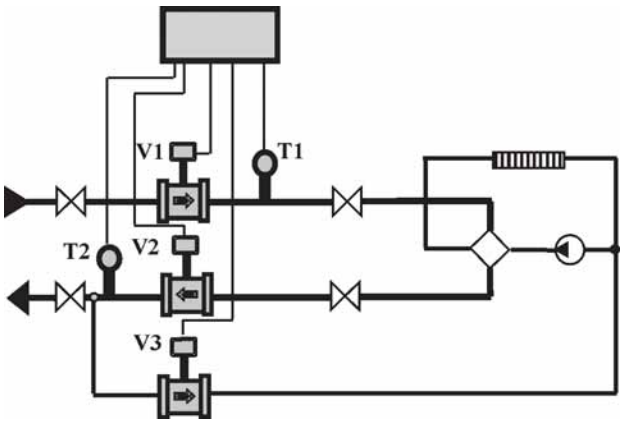


Рис.3.1

Метран-421-А, ВКТ-7-03;
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=ρ3V3; Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx);
Qподп=G3(h3-hx)

Метран-421-В, СПТ-943.2;
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; G3=ρ3V3; Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx);
Qподп=G3(h3-hx);

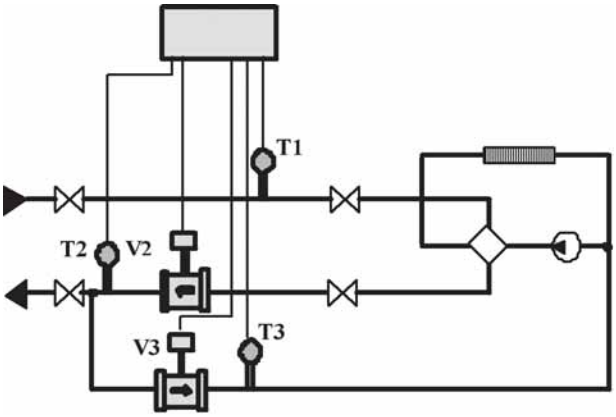


Рис.3.2

Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G2=ρ2V2; G1=G2; G3=ρ3V3; Q=G1(h1-h2)+G3(h2-hx)
Qподп=G3(h3-hx)

УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ В ОТДЕЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ

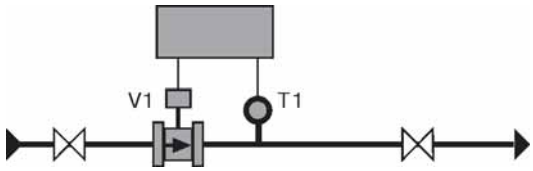


Рис.4

Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02;
Метран-421-Б, Эльф-01;
ТВ1: G1=ρ1V1; Q=G1(h1-hx)

Метран-421-А, ВКТ-7-03;
Метран-421-Б, Эльф-03;
Метран-421-В, СПТ-943.2;
ТВ1 (ТВ2): G1=ρ1V1; Q=G1(h1-hx)

УЧЕТ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И ОБЪЕМА ВОДЫ В ОТДЕЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДАХ

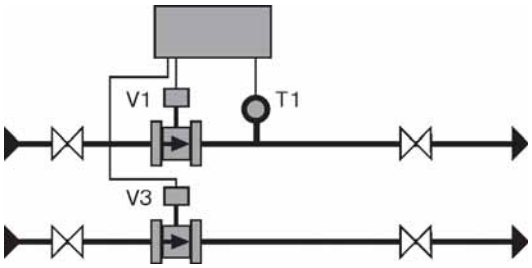


Рис.5

Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02;
ТВ1: G1=ρ1V1; Q=G1(h1-hx); V3 либо *G3=ρ3V3; *Q=G3(h3-hx)
ТВ2: V4 (измерение расхода в дополнительном трубопроводе)

Метран-421-А, ВКТ-7-03;
Метран-421-Б, Эльф-03
ТВ1 (ТВ2):G1=ρ1V1; Q=G1(h1-hx);
V3 либо *G3=ρ3V3; *Q3=G3(h3-hx);

Метран-421-Б, Эльф-01;
ТВ1: G1=ρ1V1; Q=G1(h1-hx);
V3 либо *G3=ρ3V3; *Q=G3(h3-hx)

УЧЕТ ОБЪЕМА ВОДЫ В ОТДЕЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДЕ

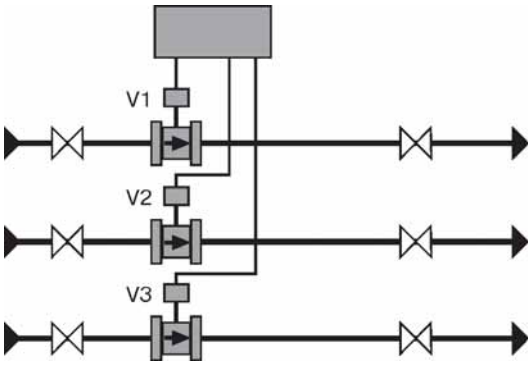


Рис.6

Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02;
ТВ1: V1; V2; V3; ТВ2: V1
Метран-421-А, ВКТ-7-03;
ТВ1 (ТВ2):V1; V2; V3;

Метран-421-Б, Эльф-01;
ТВ1: V1; V2
Метран-421-Б, Эльф-02; -03
ТВ1: V1; V2
ТВ2: V1; V2; V3

Метран-421-В, СПТ-943.2;
ТВ1 (ТВ2): V1;V2; V3

3-х ТРУБНАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ: ОТОПЛЕНИЕ, ТУПИКОВОЕ ГВС. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОД ХВС

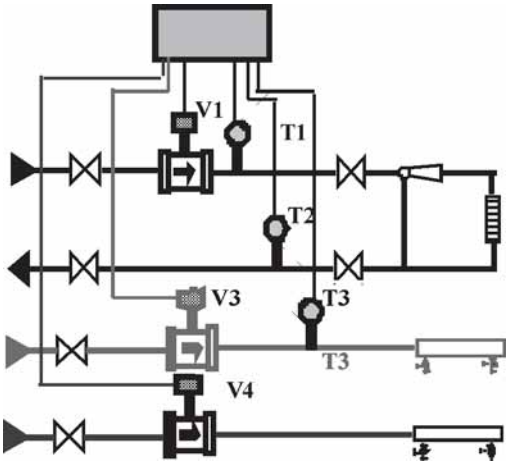


Рис.7.1

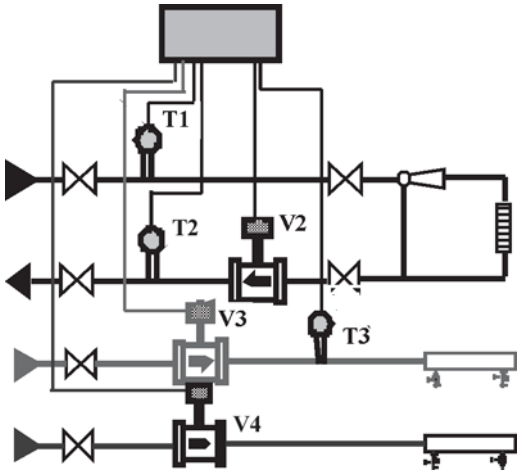


Рис.7.2

Метран-421-А, ВКТ-7-03
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Q3=G3(h3-hx);
V4

Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Qr=G3(h3-hx)

Метран-421-Б, Эльф-03
ТВ1: G1=ρ1V1; Qo=G1(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Qr=G3(h3-hx);
V4

Метран-421-А, ВКТ-7-03
ТВ1: G2=ρ2V2; G1=ρG2; Qo=G2(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Q3=G3(h3-hx);
V4

Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Qr=G3(h3-hx)

Метран-421-Б, Эльф-03
ТВ1: G2=ρ2V2; Qo=G2(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Qr=G3(h3-hx);
V4

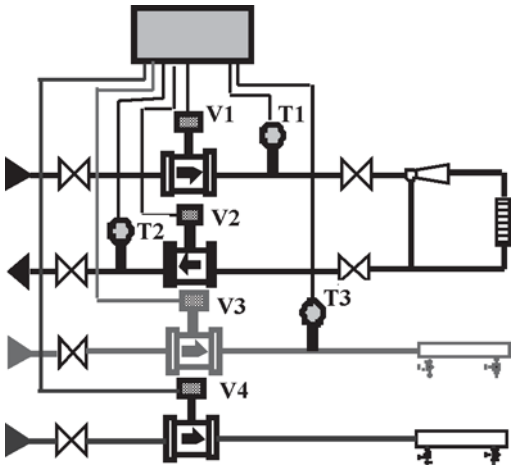


Рис.7.3

Метран-421-А, ВКТ-7-03
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; Qo=G1(h1-h2) либо Qo=G2(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Q3=G3(h3-hx);
V4

Метран-421-В, СПТ-943.2
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; Qo=G1(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Qr=G3(h3-hx)

Метран-421-Б, Эльф-03
ТВ1: G1=ρ1V1; G2=G2=ρ2V2; Qo=G1(h1-h2) либо Qo=G1(h1-h2);
ТВ2: V3; G3=ρ3V3; Qr=G3(h3-hx);
V4

4-х ТРУБНАЯ СИСТЕМА ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ: ОТОПЛЕНИЕ, ОБОРОТНАЯ ГВС. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ТРУБОПРОВОД ХВС.

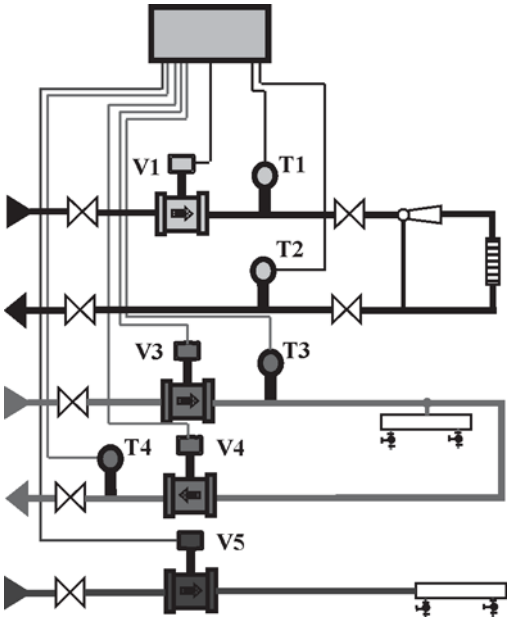


Рис.8.1

Метран-421-А, ВКТ-7-03
TB1: G1=ρ1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2);
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Gr=G3-G4;
Qr=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx) либо Qr=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx);
V5

Метран-421-В, СПТ-943.2
TB1: G1=ρ1V1; G2=G1; Qo=G1(h1-h2);
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Gr=G3-G4; Qr=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)

Метран-421-Б, Эльф-03
TB1: G1=ρ1V1; Qo=G1(h1-h2);
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx);
V5

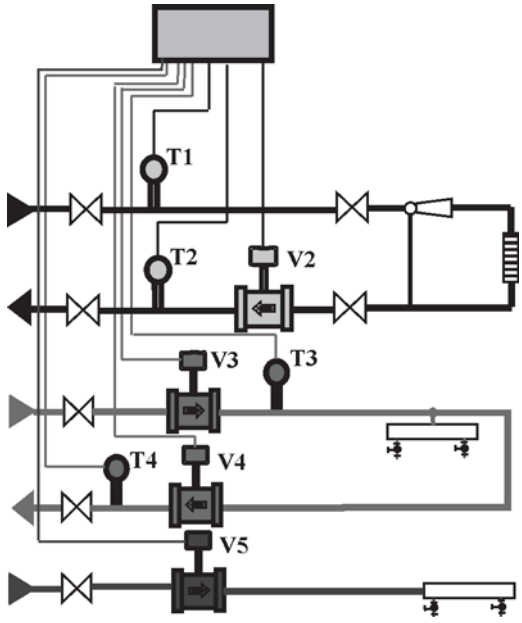


Рис.8.2

Метран-421-А, ВКТ-7-03
TB1: G2=ρ2V2; G1=G2; Qo=G2(h1-h2);
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Gr=G3-G4; Q=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)
либо Q=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx);
V5

Метран-421-В, СПТ-942.3
TB1: G2=ρ2V2; G1=G2; Qo=G1(h1-h2)
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Gr=G3-G4; Qr=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)

Метран-421-Б, Эльф-03
TB1: G2=ρ2V2; Qo=G2(h1-h2);
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx);
V5

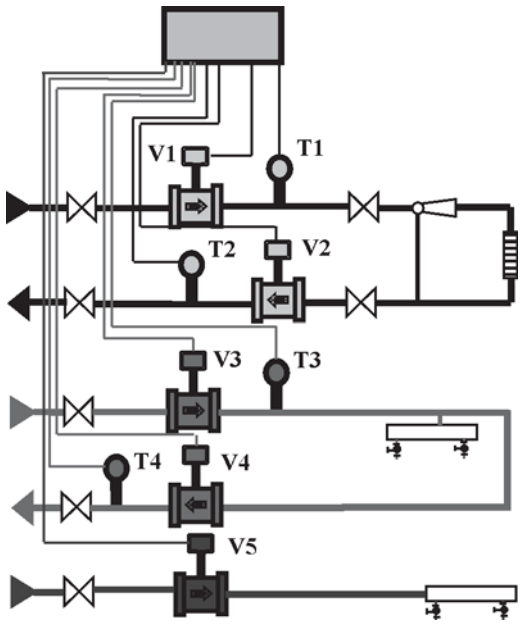


Рис.8.3

Метран-421-А, ВКТ-7-03
TB1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; Qo=G1(h1-h2) либо Qo=G2(h1-h2);
TB2: TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Gr=G3-G4;
Q=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx) либо Q=G4(h3-h4)+Gr(h3-hx);
V5

Метран-421-В, СПТ-943.2
TB1: G1=ρ1V1; G2=ρ2V2; Qo=G1(h1-h2);
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Gr=G3-G4; Qr=G3(h3-h4)+Gr(h4-hx)

Метран-421-Б, Эльф-03
TB1: G1=ρ1V1; G2=ρ1V2; Qo=G1(h1-h2) либо Qo=G2(h1-h2)
TB2: G3=ρ3V3; G4=ρ4V4; Qr=G3(h3-hx)-G4(h4-hx); V5

ПРИМЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА МЕТРАН-421 ДЛЯ ТИПОВОЙ КОНФИГУРАЦИИ:
система с установкой расходомеров и термопреобразователей сопротивления
в подающем и обратном трубопроводах

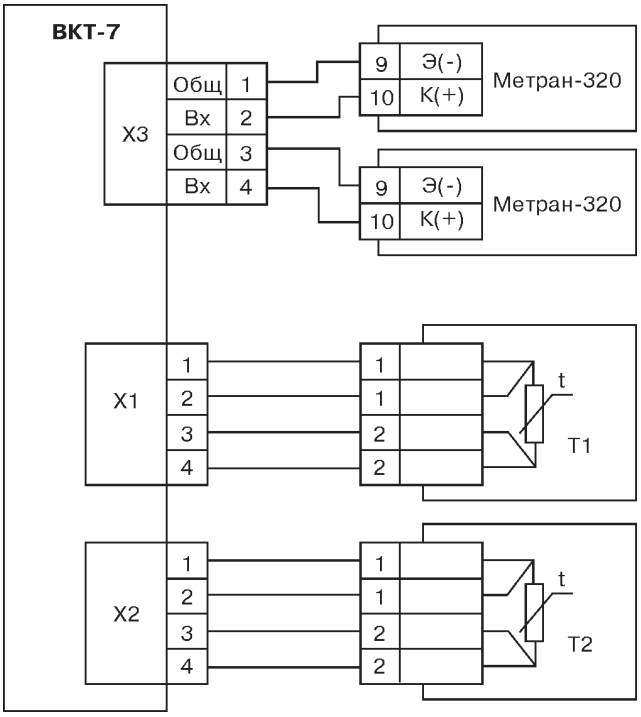


Рис.9.1
Метран-421-А, ВКТ-7-01,-02

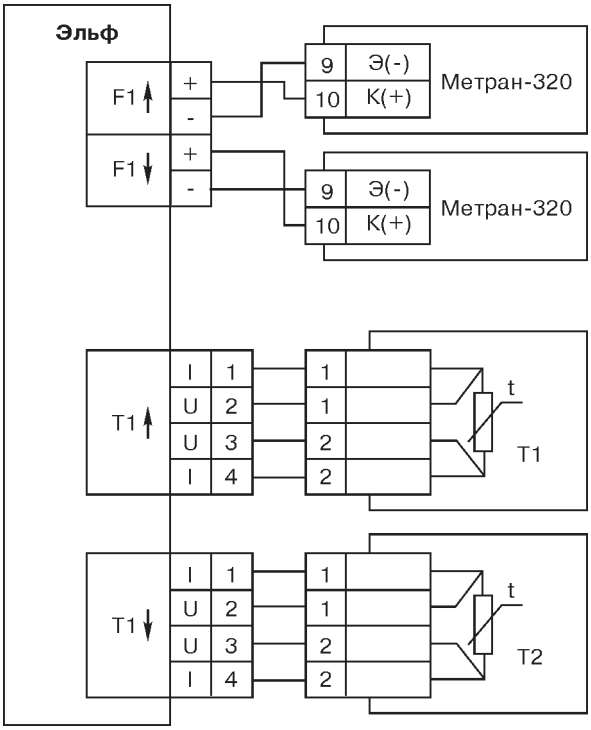


Рис.9.2
Метран-421-Б, Эльф-01

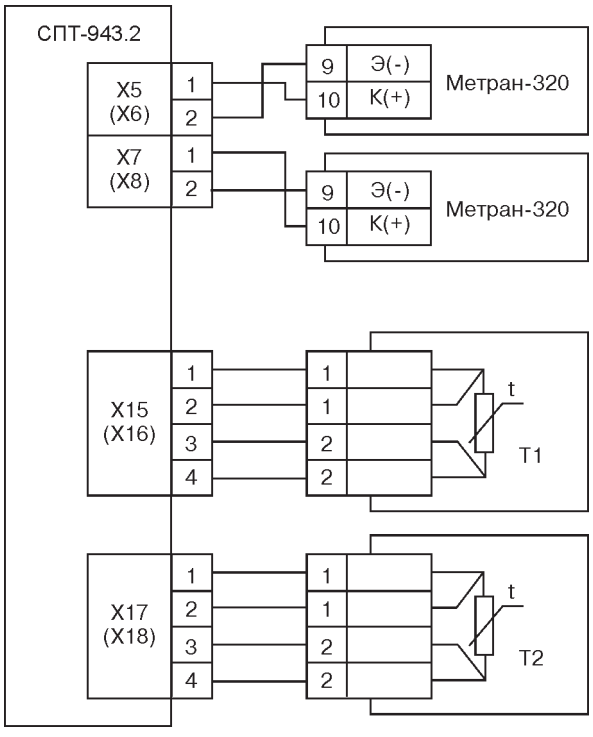


Рис.9.3
Метран-421-В, СПТ-943.2, ТВ1
(в скобках - подключение для ТВ2).

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА МЕТРАН-421

1. Заказчик:

2. Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.)

3. Характеристика параметров системы теплоснабжения и установленных преобразователей расхода и температуры.

Данные трубопровода		Dy, мм	Диапазон расхода, $м^3/ч$	Температура, °С	Избыточное давление, МПа ($кгс/см^2$)	Наличие преобразователя расхода Метран-320	Наличие и тип термопреобразователей		Учет ГВС		Тип тепловычислителя
№	Назначение*						парных	одиночных	масса	тепло	
1											
2											
3											
4											
5											
6											

* Указать назначение трубопровода: подающий отопления, обратный отопления, подающий ГВС, обратный ГВС, тупиковый ГВС, подпиточный отопления, трубопровод ХВС, трубопровод холодной воды источника, прочее назначение.

4. Дополнительное оборудование (заполнить словами: "да" или "нет").

Модель теплосчетчика					
Метран-421-А		Метран-421-Б		Метран-421-В	
		Модуль интерфейса RS232		Накопитель архивов АДС-90	
Накопитель НП-4А		Модуль интерфейса RS485		Адаптер АПС-45	
		Модуль контроля модема		Адаптер АПС-78	
Адаптер RS232-RS485		Модуль интерфейса M-bus		ПО СПС-сеть (сетевое)	
Блок управления модемом БУМ		Контроллер шины M-bus		OPC-сервер	
ПО ВКТ-7 (сетевое)		Контроллер модема КМ-02			
		Адаптер оптического канала			
		Адаптер RS232-RS485			
		Пульт переноса данных ЛУЧ-М			
		ПО "Карат-Экспресс II" (сетевое)			

Контактное лицо (ФИО, телефон):

Счетчик тепла Метран-400

Код ОКП 42 1433



- **Теплоноситель - вода сетевая по СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети"**
- **Диапазон температур теплоносителя 1...150°С**
- **Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах (Δt) от 5 до 145°С**
- **Пределы измерений расхода 0,18...2000 м³/ч**
- **Давление в трубопроводах до 1,6 МПа**
- **Класс теплосчетчика - В по ГОСТ Р 51649-2000**
- **Связь с внешними устройствами вычислительной техники**
- **Внесен в Госреестр средств измерений под №16463-02, сертификат №12879**
- **Сертификат соответствия "Газпромсерт" №ГОО 000RU.1109.Н00025**
- **ТУ 4218-035-12580824-97**

Счетчик тепла Метран-400 предназначен для коммерческого учета количества тепловой энергии и массы теплоносителя у производителя или потребителя, контроля параметров теплоносителя.

Основные преимущества:

- 6 типов тепловычислителей с различными функциональными возможностями;
- системы теплоснабжения любой конфигурации;
- беспроливной имитационный метод поверки преобразователя расхода Метран-300ПР, входящего в состав теплосчетчика;
- возможность монтажа Метран-300ПР на горизонтальном, вертикальном или наклонном участке трубопровода при любой ориентации относительно оси трубопровода без снижения точности;
- высокая надежность, стабильность в течение длительного времени при наличии вибраций трубопровода, изменений температуры и давления рабочей среды;
- сохранение информации при отключенном питании;
- применение как на стороне источника тепловой энергии, так и на стороне потребителя;
- применение в составе АСКУЭ.

РАБОТА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Счетчик тепла (в дальнейшем - счетчик) предназначен для измерения параметров теплоносителя (объемного расхода, температуры, давления) в трубопроводах систем теплоснабжения (теплопотребления), последующего вычисления тепловой энергии и массы теплоносителя, архивирования, хранения результатов в энергонезависимой памяти и передачи их для регистрации на внешние устройства вычислительной техники.

Обеспечивается автоматическая регистрация среднечасовых и среднесуточных значений параметров теплоносителя, ведутся часовые и суточные архивы значений тепловой энергии и массы теплоносителя, глубиной архивирования в зависимости от применяемого вычислителя.

Результаты измерений и вычислений выводятся на табло вычислителя и на компьютер.

Связь с внешними устройствами вычислительной техники обеспечивается по стандартным интерфейсам типа "токовая петля", RS232, RS485.

Исполнения счетчиков тепла Метран-400 в зависимости от применения их в системах теплоснабжения (теплопотребления) приведены в табл.1.

Таблица 1

Исполнение счетчика Метран-400	Применение в системах теплоснабжения (теплопотребления)
Метран-400-01	В закрытых системах с установкой одного преобразователя расхода Метран-300ПР (на подающем или обратном трубопроводах тепловой сети)
Метран-400-02	В закрытых системах с установкой двух преобразователей расхода Метран-300ПР (на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети)
Метран-400-03	В открытых системах с установкой двух преобразователей расхода Метран-300ПР (на подающем и обратном трубопроводах тепловой сети) и непосредственным контролем температуры холодной воды в подпиточном трубопроводе

Теплосчетчик Метран-400 позволяет также:

- обслуживать системы теплоснабжения различной конфигурации с количеством трубопроводов более 4-х;
- обслуживать несколько независимых систем теплоснабжения;
- выполнять дополнительные функции учета энергоносителей в трубопроводах, не входящих в систему теплоснабжения (трубопроводы ГВС, ХВС);

Дополнительные функциональные возможности теплосчетчика определяются возможностями базового вычислителя (см.табл.2). Более подробную информацию см. разделы «ТЭКОН-19», «ТЭКОН-17», «ИМ2300», «Тепловычислители, сертифицированные с преобразователями расхода Метран-300ПР» настоящего каталога.

Теплосчетчик является составным изделием.

В зависимости от использования в составе Метран-400 вычислителей разных типов счетчик имеет модификации:

Метран-400-А с теплоэнергоконтроллером ТЭКОН-17;

Метран-400-Б с преобразователем расчетно-измерительным ТЭКОН-19;

Метран-400-В с теплоэнергоконтроллером ИМ2300;

Метран-400-Г с тепловычислителем СПТ-941 (модель СПТ-941.10);

Метран-400-Д с тепловычислителем СПТ-961 (модель СПТ-961.2);

Метран-400-Е с тепловычислителем СПТ-943 (модели СПТ-943.1, СПТ-943.2).

Кроме одного из перечисленных вычислителей в состав счетчика тепла входят следующие функциональные блоки (с их комплектом поставки):

- преобразователь расхода вихреакустический Метран-300ПР на определенный диаметр условного прохода трубопровода Dy, который определяется при заказе;
- комплект термопреобразователей сопротивления КТСПР-001, КТПТР-01, КТСП Метран-206;
- термопреобразователь ТСП-001, ТПТ-1-3, ТСП Метран-206 для открытых систем теплоснабжения с непосредственным измерением температуры холодной воды;
- датчик избыточного давления Метран-55-ДИ, Метран-100-ДИ, Метран-150CG (TG).

Примечания:

1. Наличие (отсутствие) и количество функциональных блоков определяется исполнением счетчика (01, 02 или 03) и условиями заключенного потребителем договора с теплоснабжающей организацией.

2. Интерфейсы связи с внешними устройствами вычислительной техники в зависимости от типа теплоэнергоконтроллера указаны в табл.3.

3. Питание преобразователя Метран-300ПР и датчиков давления в составе счетчика Метран-400-А, -В осуществляется от источников питания, встроенных в ТЭКОН-17 и ИМ2300, либо от автономных источников питания; в составе счетчика Метран-400-Б, -Г, -Д, -Е - от автономных источников питания (см.табл.4).

Таблица 2

Параметры	Функциональные блоки					
	ТЭКОН-17	ТЭКОН-19	ИМ2300	СПТ-941	СПТ-961	СПТ-943
Количество каналов расхода (числоимульсных входов)	до 16	до 4	до 4	до 3	до 4	до 6
Количество каналов давления (входов 4-20 мА)	до 16	до 3	до 6	-	до 8	до 4
Количество каналов сопротивления	до 32	до 4	до 2	до 2	до 4	до 6
Количество независимых каналов измерения тепловой энергии	до 16	до 2	1	1	до 2	до 2

Таблица 3

Модификация счетчика	Тип вычислителя	Интерфейс связи с внешними устройствами вычислительной техники	Дополнительное оборудование (по заказу)	Связь с верхним уровнем
Метран-400-А*	ТЭКОН-17	ИРПС (токовая петля 20 мА), RS232, RS485 - по заказу	Переносной регистратор информации ТЭКОН-17РИ. Модуль управления принтером МУП	ОРС-сервер
Метран-400-Б**	ТЭКОН-19	CAN BUS, RS232	Адаптеры*, адаптер принтера 64	ОРС-сервер
Метран-400-В*	ИМ2300 щитового исполнения (исп. ЩМ)	RS232, RS485	Переносной считыватель архива ИМ2330	ОРС-сервер (в стадии разработки)
	ИМ2300 настенного исполнения	RS485	Шнур-конвертор RS232 ⟷ RS485	
Метран-400-Г**	СПТ-941.10	RS232C, IEC1107	Адаптер принтера АПС-45, переносной накопитель АДС-90	
Метран-400-Д**	СПТ-961.2	RS232C, RS485, IEC1107	Адаптеры**, переносной накопитель АДС-90	ОРС-сервер
		RS232C, 2xRS485, IEC1107		
Метран-400-Е**	СПТ-943.1	RS232C, IEC1107	Адаптер АПС-45, переносной накопитель АДС-90	ОРС-сервер
	СПТ-943.2			

* Подробная информация по техническим характеристикам и коммуникационным возможностям теплоэнергоконтроллеров ТЭКОН-17, ТЭКОН-19 и ИМ2300 – см. разделы «ТЭКОН-17», «ТЭКОН-19», «ИМ2300» каталога.

** Краткая информация по функциональным и коммуникационным возможностям тепловычислителей СПТ-941 (мод.10), СПТ-961 (мод.2), СПТ-943 (мод.1, 2) приведена в разделе каталога «Тепловычислители, сертификационные с преобразователями расхода Метран-300ПР в составе теплосчетчиков».

Все вычислители, сертифицированные в составе счетчика Метран-400, обеспечены необходимыми сервисными устройствами (адаптеры, модемы и т.д.) для организации информационно-измерительных сетей и систем теледиспетчеризации учета. Все вычислители, за исключением СПТ-941 (мод.10), имеют ПО диспетчеризации (см. соответствующие разделы данного каталога).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Таблица 4

Наименование технических параметров	Норма для счетчиков с Dy, мм								
	25	**32**	**50**	**80**	**100**	**150**	**200**	**250**	**300**
Расход теплоносителя, куб.м/ч:									
минимальный	0,18	0,25	0,4	1	1,5	5	6	12	18
номинальный	7,5	12,5	25	60	100	200	350	840	1200
максимальный	9	20	50	120	200	400	700	1400	2000
Разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, ˚С	не менее 5								
Диапазон температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, ˚С	1...150								
Диапазон температур в трубопроводе холодной воды, ˚С	1...30								
Давление теплоносителя, МПа	до 1,6								
Длина прямолинейных участков трубопровода*	5·Dy до Метран-300ПР и 2·Dy после, 10·Dy до Метран-300ПР и 5·Dy после								
Класс счетчика тепла по ГОСТ Р 51649-2000	В								
Выходной сигнал преобразователя Метран-300ПР для связи с вычислителями: ТЭКОН-17, ТЭКОН-19, ИМ2300, СПТ-941, СПТ-961, СПТ-943	"замкнуто/разомкнуто" - оптопара (ОП) - (см.раздел "Метран-300ПР")								
Питание электрических цепей функциональных блоков: - вычислителей ТЭКОН-17, ИМ2300, СПТ-961 (мод.2)	220 В, 50 Гц								
- вычислителей ТЭКОН-19	внешний источник питания 15...42 В, рекомендуемый тип - БП63 (см.раздел "ТЭКОН-19")								
- вычислителей СПТ-941 (мод.10), СПТ-943 (мод.1, 2)	от встроенной литиевой батареи или внешнего источника питания 12 В								
- преобразователя расхода Метран-300ПР	от встроенного в ТЭКОН-17 и ИМ2300 источника постоянного тока 18 В или 24 В - при заказе Метран-400-А, -В**								
	от дополнительно заказываемого источника питания ИМ2320.02, Метран-602-024-250, БП96 - при заказе Метран-400-Б,-Г, -Д, -Е или адаптера АДП-81.22 при заказе Метран-400-Г, -Д, -Е								

Продолжение таблицы 4

Наименование технических параметров	Норма для счетчиков с Dy, мм								
	25	32	50	80	100	150	200	250	300
- датчиков давления	от встроенного в ТЭКОН-17 и ИМ2300 источника постоянного тока 24 В - при заказе Метран-400-А,-В**								
	от дополнительно заказываемого источника питания постоянного тока 15-42 В (например, Метран-602,-604, БП63) - при заказе Метран-400-Б,-Д, -Е или АДП81.22 - при заказе Метран-400-Д, -Е								
Масса, кг, не более:									
ТЭКОН-17	6,5								
ТЭКОН-19	0,5								
ИМ2300	1,1								
СПТ-941 (мод.10)	0,76								
СПТ-961 (мод.2)	2								
СПТ-943 (мод.1, 2)	0,95								
Метран-300ПР	от 2,4 до 38 (в зависимости от Dy)								
Метран-150CG (TG)	3,8								
Метран-100-ДИ	2,5								
Метран-55-ДИ	0,5								
КТСПР-001, КТСП Метран-206	0,6								

* Требования к длинам прямолинейных участков см. раздел «Метран-300ПР». Возможна поставка расходомеров с прямолинейными участками соответствующих типоразмеров (см.раздел Метран-300ПР).

** Для теплоэнергоконтроллера ИМ2300 в этом случае необходима комплектация блоком питания модели 3 (см. раздел ИМ2300).

УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Таблица 5

Внешние факторы (по ГОСТ 15150-69)	Функциональные блоки								
	Метран-300ПР (УХЛ3.1)	КТПТР-01, КТСПР (У3)	КТСП Метран-20 (У1.1)	Метран -150CG (TG)	Метран -100-ДИ, -55ДИ	ТЭКОН-17	ТЭКОН-19	ИМ2300	СПТ-941, СПТ-961, СПТ-943
Температура окружающей среды, °С	-40...60 (-10...60 с ЖКИ)	-50...50	-45...60	-40...80	*	-10...50		0...40	-10...50
Относительная влажность, % при 35 °С и ниже без конденсации влаги, не более	95			100	95	90	95	80	95
Степень защиты от воды и пыли по ГОСТ 14254-96	IP65	IP55, IP54	IP65	IP66	IP65, IP55	IP20		IP30	IP54

* УХЛ3.1(t1) 5...50°С; УХЛ3.1(t2) -10...50°С; УХЛ3.1(t3) 5...70°С;

У2(t4) -30...50°С; У2(t5) -40...50°С; У2(t6) -40...70°С.

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

МОНТАЖ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ

Размещение и монтаж функциональных блоков Метран- 400 следует производить в строгом соответствии с указаниями по монтажу блоков и утвержденным проектом установки Метран-400.

Преобразователь расхода Метран-300ПР устанавливается на участке магистрали, где гарантировано полное заполнение трубопроводов теплоносителем, при этом длина прямолинейного участка указана в табл.3.

Для соединения Метран-300ПР и теплоэнерго-контроллеров ТЭКОН-17 и ИМ2300 рекомендуется применять медный 4-х жильный экранированный кабель или провод сечением не менее 0,35мм^2 длиной не более 200 м; сопротивление каждого провода не более 20 Ом, наружный диаметр кабеля не более 9 мм.

При питании преобразователя Метран-300ПР от внешнего источника соединение Метран-300ПР с источником и вычислителем рекомендуется производить любым медным двухжильным гибким экранированным кабелем или проводом с сечением каждой жилы не менее 0,35 мм^2, длиной не более 200 м, сопротивлением каждой жилы не более 20 Ом.

Рабочая часть термопреобразователей ТС направляется против потока или перпендикулярно потоку теплоносителя.

Подключение ТС к вычислителям ТЭКОН-17, ТЭКОН-19, ИМ2300, СПТ-941, СПТ-961, СПТ-943 необходимо выполнять по 4-х проводной схеме медными гибкими проводами с сечением каждой жилы не менее 0,35 мм^2. Максимальное расстояние до вычислителя для неэкранированного кабеля - 100м, для экранированного кабеля до 2 км (СПТ-961).

Подключение ТС к тепловычислителю ТВМ-5 производится по 3-х проводной схеме медным гибким проводом с сечением каждой жилы не менее 0,5мм^2 (например,КМВ). Максимальное расстояние при этом - 300м. Допускается производить подключение по 2-х проводной схеме проводом ШВВП 2х0,75, длина провода не более 7 м.

Подключение датчиков давления к вычислителю - по 2-х проводной схеме медным кабелем или проводом сечением не менее 0,35 мм^2.

При подключении датчиков давления к ТЭКОН-17 необходимо на клеммной колодке модуля МИ запаять перемычку соответствующего канала.

Монтаж тепловычислителей:

ТЭКОН-17 - настенный, щитовой (по спецзаказу);
ИМ2300 - щитовой (исп. "ЩМ"), настенный;
ТЭКОН-19, СПТ-941 (мод.10), СПТ-961 (мод.2) - настенный.

Габаритные размеры тепловычислителей:

- ТЭКОН-17 310х225х130 мм;
- ТЭКОН-19 70х110х60 мм (типоразмер 70, см.раздел - ТЭКОН-19);
  105х110х60 мм (типоразмер 105);
- ИМ2300 144х72х130 мм щитового исполнения;
  170х190х45 мм настенного исполнения;
- СПТ-941 (мод.10) 180х194х64 мм;
- СПТ-961 (мод.2) 244х220х70 мм;
- СПТ-943 (мод.1,2) 208х206х87 мм.

НАДЕЖНОСТЬ

Средний срок службы счетчика Метран 400 - 12 лет.

ПОВЕРКА

Межповерочный интервал - 4 года.

При использовании счетчика в качестве коммерческого обязательно присутствие при поверке представителя территориального органа Госстандарта.

ПРИМЕР ЗАПИСИ ОБОЗНАЧЕНИЯ МЕТРАН-400 ПРИ ЕГО ЗАКАЗЕ

Метран-400 - А - 03 - 100/80 - 1,6(42)/1,0(42) - 100/80/60
1 2 3 4 5 6

1. Тип счетчика тепла.
2. Код вычислителя:
   А - теплоэнергоконтроллер ТЭКОН-17;
   Б - преобразователь расчетно-измерительный ТЭКОН-19;
   В - теплоэнергоконтроллер ИМ2300;
   Г - тепловычислитель СПТ-941 (мод.10);
   Д - тепловычислитель СПТ-961 (мод.2);
   Е - тепловычислитель СПТ-943 (мод.1, 2).
3. Исполнение счетчика: 01, 02 или 03 - по табл.1.
4. Диаметры условного прохода Dy преобразователей расхода Метран-300ПР, устанавливаемых на подающем/обратном трубопроводах, выбираются из ряда Dy = 25, 32, 50, 80, 100, 150, 200, 250, 300 мм с учетом расхода теплоносителя в соответствии с табл.3 (для Метран 400-01 ставится "х" в соответствующем трубопроводе - в случае отсутствия в нем расходомера).
5. Верхний предел измерений датчиков давления (МПа), устанавливаемых на подающем/обратном трубопроводах. В скобках указывается код выходного сигнала датчиков давления:
   42 - 4-20 мА;
   05 - 0-5 мА;
   при отсутствии датчика ставится "х".
6. Внутренние фактические диаметры подающего/обратного/подпиточного трубопроводов в мм; при отсутствии трубопровода ставится "х".

Примечания:

1. При заказе теплосчетчика для системы теплоснабжения, отличной от схемы - подающий трубопровод/обратный трубопровод/подпиточный трубопровод, необходимо указать назначение трубопроводов.
2. Дополнительно для Метран-400-Б,-Г,-Д заказываются блоки питания преобразователей Метран-300ПР и датчиков давления (см. табл.4).
3. При необходимости заказывается дополнительное оборудование (см. табл.3).
4. При заказе Метран-400-В, при необходимости, оговаривается комплектация контроллера источником питания модели 3 (см. раздел "ИМ2300").
5. Возможен заказ преобразователей расхода Метран-300ПР в комплекте с прямолинейными участками (см. раздел "Метран-300ПР").

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ СЧЕТЧИКОВ ТЕПЛА

В схемах приняты следующие условные обсзначения:

Метран-300ПР - преобразователь расхода;
ТЭКОН-17 (БК) - теплоэнергоконтроллер;
ИМ2300 - теплоэнергоконтроллер;
СПТ-941, СПТ-961, СПТ-943 - тепловычислители;
ТС - термопреобразователи сопротивления платиновые;
ДИ - датчики избыточного давления 4-20 мА;
БП - внешний источник питания Метран - 602 (- 604).
Допускается применение блоков питания других производителей.

Индексы: **п** - подающий трубопровод;
о - обратный трубопровод;
х - подпиточный трубопровод.

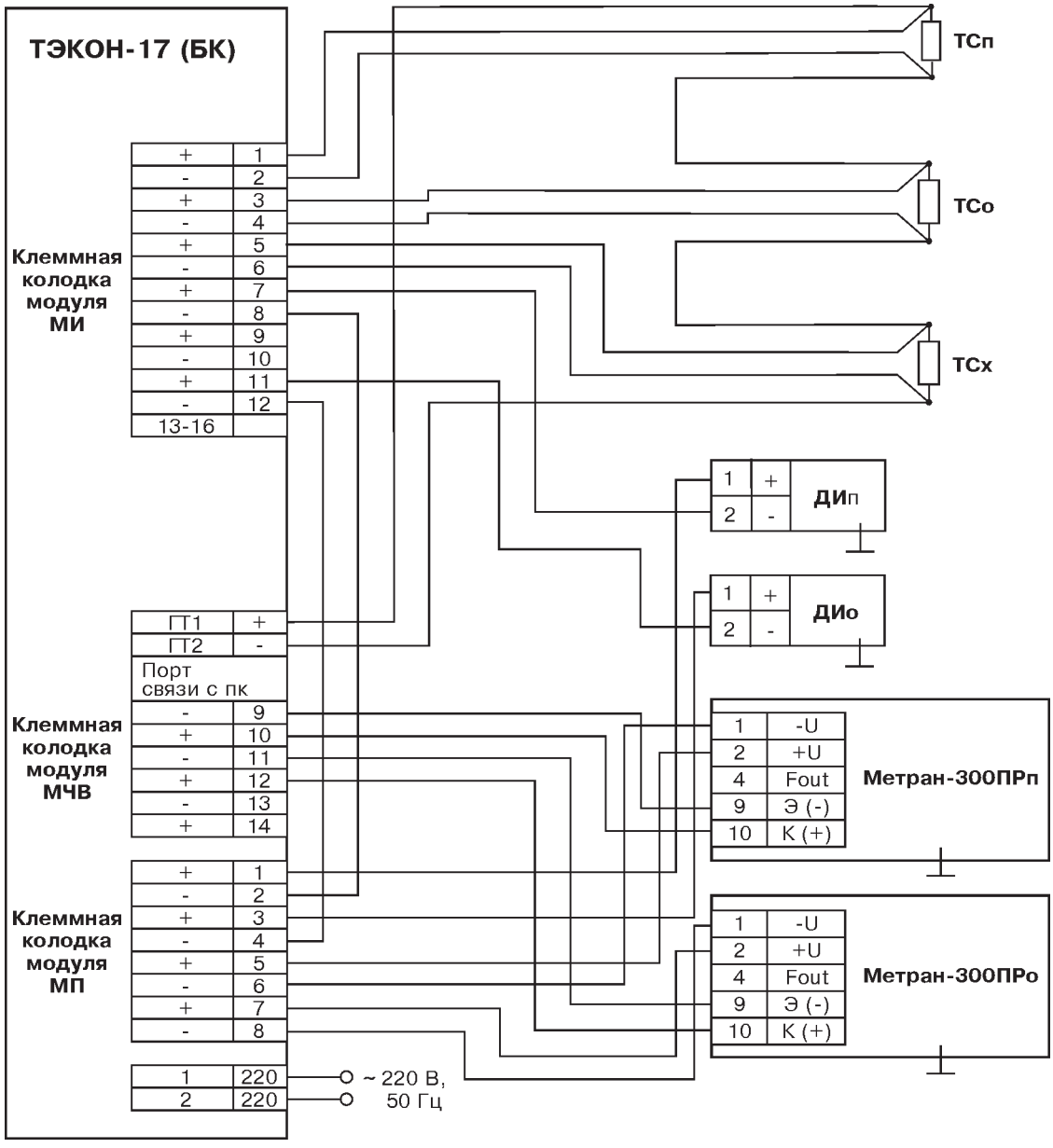


Рис.1. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-А (открытая система) с контролем давления в трубопроводах (подающем и обратном) и измерением температуры в подпиточном трубопроводе.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Схема приведена для базового комплекта ТЭКОН-17.
2. При подключении к ТЭКОН-17 датчиков с унифицированным токовым выходом необходимо на клеммной колодке модуля МИ запаять перемычку соответствующего канала.
3. Привязка первичных средств измерений (преобразователей расхода, температуры, давления) к конкретному трубопроводу (подающему, обратному и т.д.) производится при программировании теплоэнергоконтроллера ТЭКОН-17.

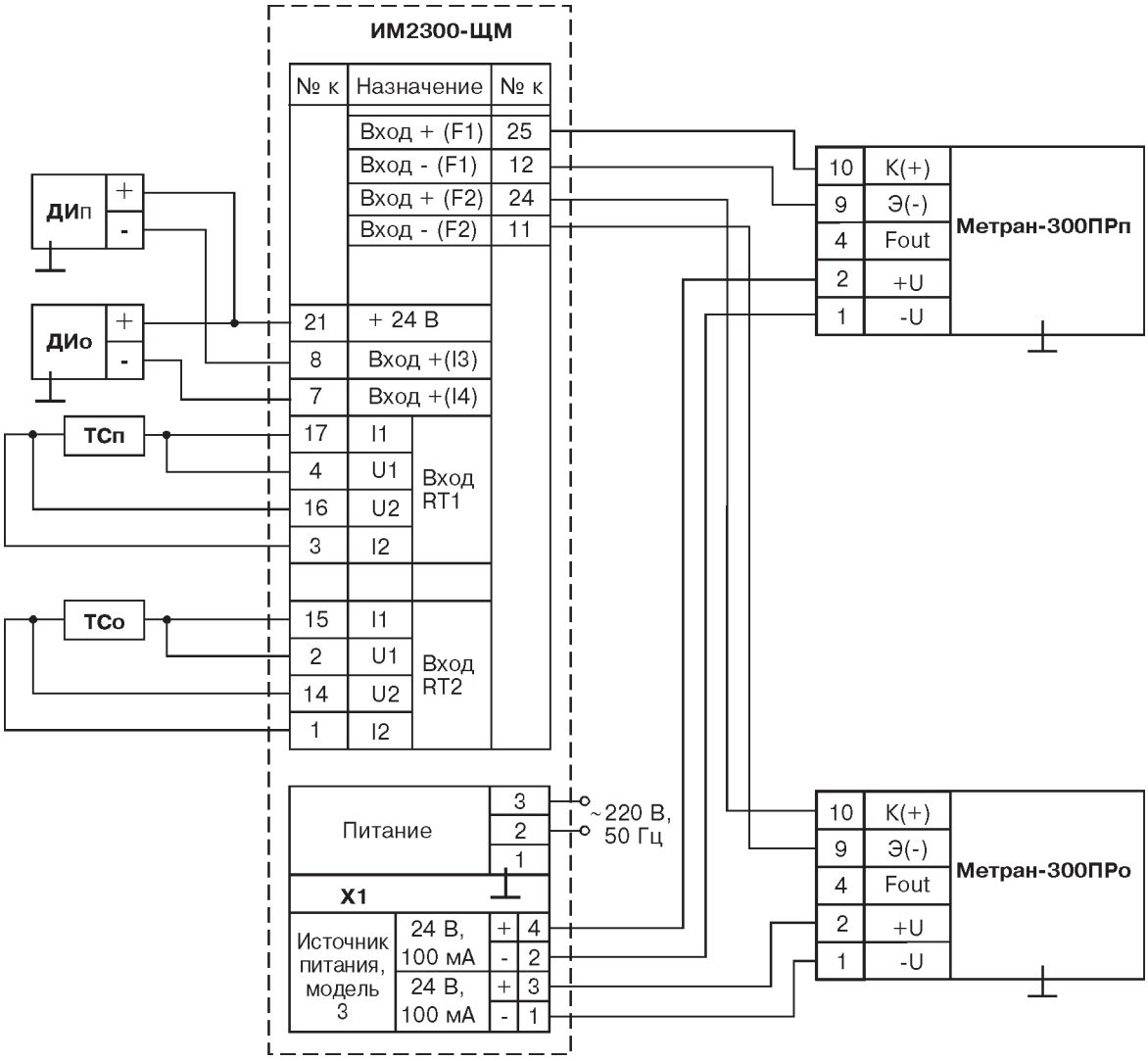


Рис.2. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-В-02 (закрытая система)
с теплоэнергоконтроллером ИМ2300-ЩМ, контролем давления в подающем
и обратном трубопроводах и контролем расхода по обратному трубопроводу.

Примечания

1. Привязка первичных средств измерения (преобразователей расхода, температуры, давления и т.п.) производится на заводе-изготовителе согласно заказу.

2. По заказу контроллер комплектуется источником питания модели 3 с двумя выходами 24 В; 0,1 А.

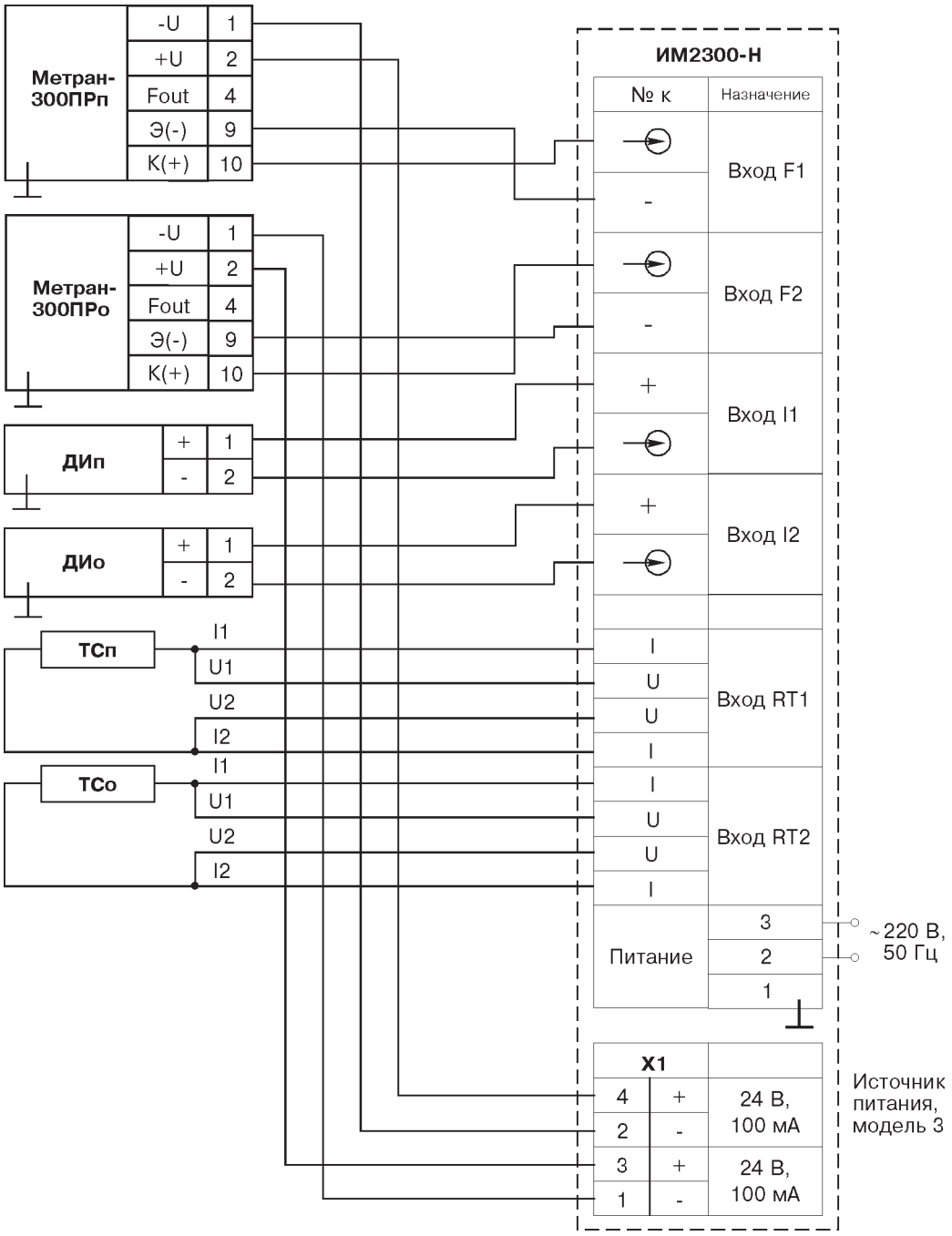


Рис.3. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-В-02 (закрытая система)
с теплоэнергоконтроллером ИМ2300-Н, контролем давления в подающем
и обратном трубопроводах и контролем расхода по обратному трубопроводу.

Примечания

1. Привязка первичных средств измерения (преобразователей расхода, температуры, давления и т.п.) производится на заводе-изготовителе согласно заказу.

2. По заказу контроллер комплектуется источником питания модели 3 с двумя выходами 24 В; 0,1 А.

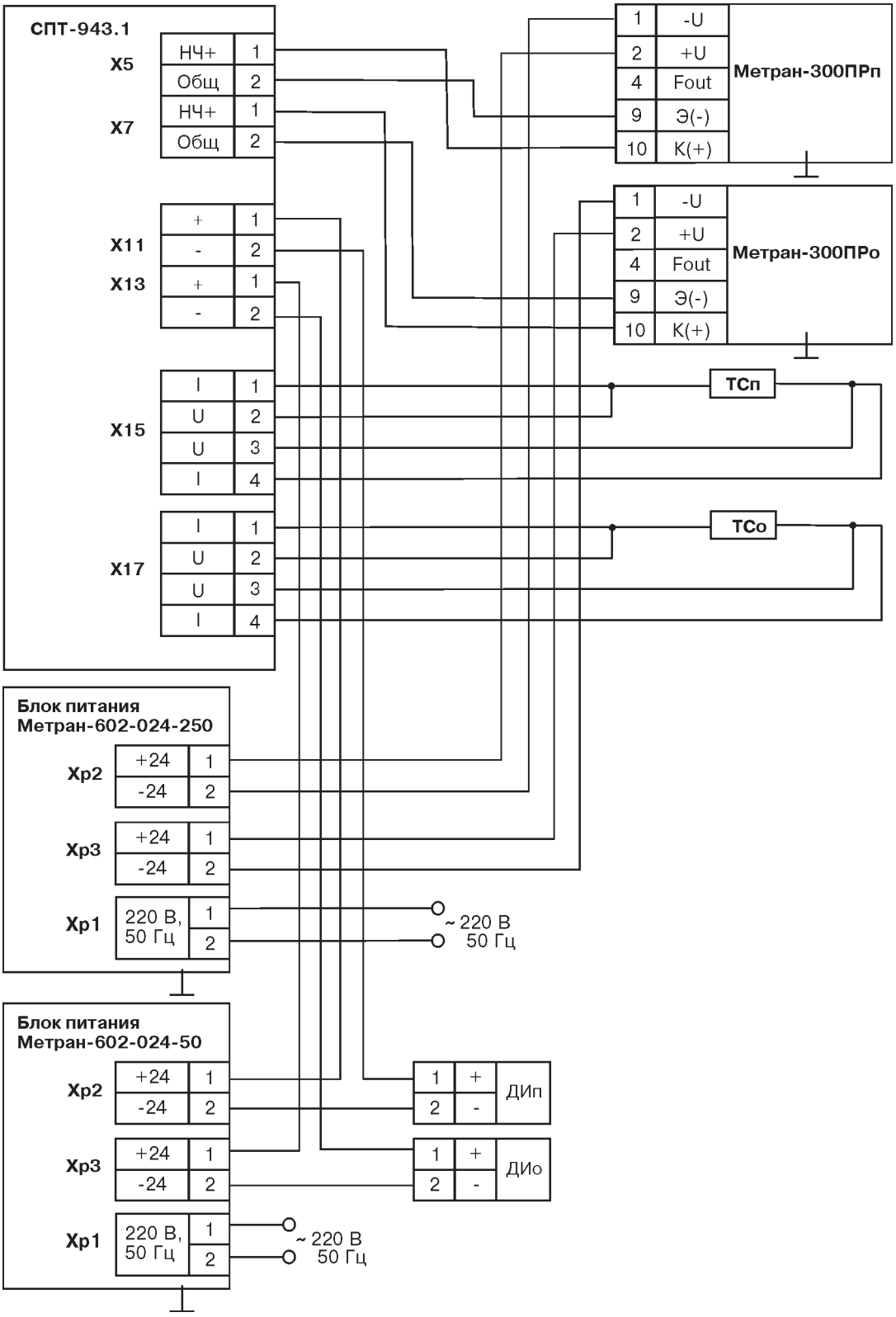


Рис.4. Пример схемы соединений МЕТРАН-400-Е-02 (открытая система)
с контролем давления в подающем и обратном трубопроводах.

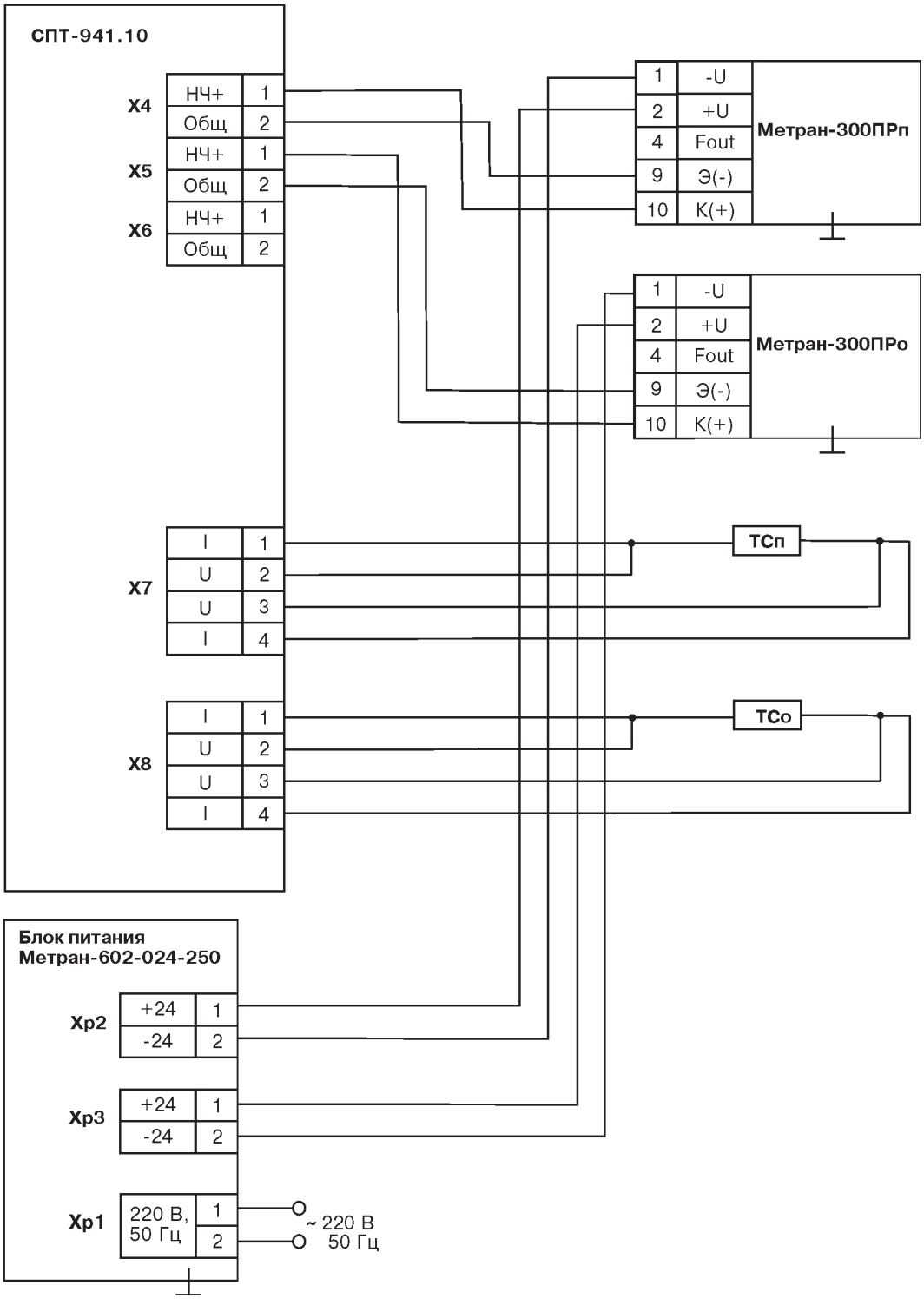


Рис.5. Пример схемы соединений Метран-400-Г-02 (закрытая система)
с контролем расхода по обратному трубопроводу.

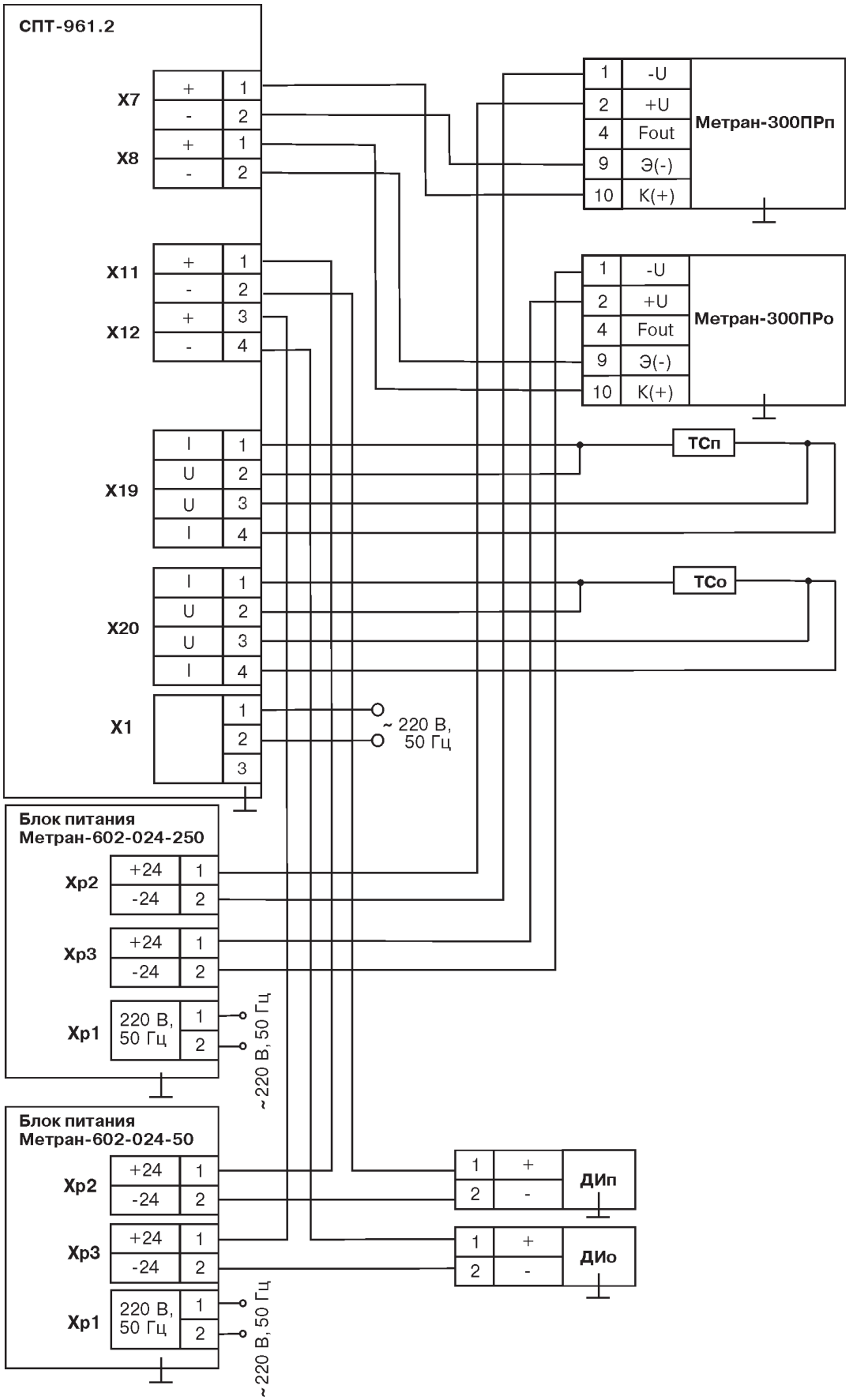


Рис.6. Пример схемы соединений Метран-400-Д-02 (открытая система)
с контролем давления в подающем и обратном трубопроводах и $T_{хв}$=const.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ ДЛЯ ЗАКАЗА МЕТРАН-400

1. Заказчик: _____

2. Объект внедрения (ТЭЦ, ЦТП, объект бюджетной сферы, жилой дом и т.п.):

_____

3. Характеристика параметров системы теплоснабжения

Параметр		Канал учета (трубопровод)					
		Подающий	Обратный	ГВС	Подпитка	Независимый	Примечание
Диаметр условного прохода, мм							
Диапазон расхода, $м^3/ч$							
Диапазон температур, °С							
Диапазон давления, $кгс/см^2$							
Наличие датчика температуры							
Наличие датчика давления							
Тип системы тепло-снабжения*	закрытая						
	открытая						
	источник						
	другое (указать)						
Желаемй тип тепловычисли-теля	ТЭКОН-17						
	ТЭКОН-19						
	ИМ2300						
	СПТ-941						
	СПТ-961						
	СПТ-943						
Просмотр архивов на дисплее		☐ Да			☐ Нет		
Распечатка архивов на принтере		☐ Да			☐ Нет		
Вывод информации на ПК		☐ Да			☐ Нет		
Вывод информации в диспетчерскую сеть сбора данных**		☐ Да			☐ Нет		
Желаемый тип интерфейса связи							
Желаемый тип канала связи (тел.модем, радиомодем, GSM, Ethernet, др.). Указать							
Примечание**							

* Если один тепловычислитель должен обслуживать два и более независимых систем теплоснабжения, необходимо отразить это в графе "Примечание". На каждую систему необходимо заполнить отдельный "Опросный лист".

** В графе "Примечание" необходимо дать краткую информацию о системе сбора данных (существующая или вновь проектируемая, используемый протокол обмена, каналы связи и т.д.).

Дополнительное оборудование:

1. Переносной считыватель архива.
2. Принтер Epson LX-300.
3. Сетевое ПО для диспетчеризации.
4. OPC-сервер - для ТЭКОН-17, ТЭКОН-19, СПТ-961.2, СПТ-943.1, СПТ-943.2.
5. Прочее (указать).

Контактное лицо (ФИО, телефон): _____

_____