



ТЕПЛОСЧЕТЧИКИ ТСК5

Руководство по эксплуатации
РБЯК.400880.029 РЭ



РОССИЯ
194044, Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45
Телефоны: (812) 103-72-10, 103-72-11, 103-72-12
e-mail: real@teplocom.spb.ru <http://www.teplocom.spb.ru>

© ЗАО ТЕПЛОКОМ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	3
2	Назначение изделия и условия эксплуатации	3
3	Технические характеристики	4
4	Комплект поставки	8
5	Устройство и принцип работы	8
6	Указание мер безопасности	9
7	Настройка	9
8	Установка и монтаж	9
9	Подготовка и порядок работы	10
10	Техническое обслуживание	11
11	Методика поверки	11
12	Возможные неисправности и способы их устранения	15
13	Маркировка и пломбирование	15
14	Правила хранения и транспортирования	15
	Приложение А – Карта заказа	16
	Приложение Б – Схемы подключения датчиков и устройств	17

1 Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы теплосчетчиков ТСК5. Для правильного и полного изучения теплосчетчиков следует дополнительно изучить устройство и работу его функциональных блоков, приведенную в их эксплуатационной документации.

Ниже приведены особенности применения некоторых преобразователей расхода, с которыми необходимо ознакомиться в обязательном порядке.

На этапе заказа теплосчетчика должно быть обеспечено соответствие характеристик выходных и входных сигналов преобразователей и вычислителя. При этом, если поставка теплосчетчика осуществляется изготовителем (поставщиком) в полном комплекте, то указанная проблема отсутствует. При отдельном заказе (не у изготовителя вычислителей) импульсных (частотных) преобразователей расхода или счетчиков объема, следует обратить особое внимание на частотные характеристики их выходного сигнала.

Так некоторые преобразователи (например, «ВЗЛЕТ ЭР») могут иметь два режима работы импульсного выхода: пассивный и активный, один из которых изготовитель устанавливает при заказе преобразователя. Поэтому при заказе таких преобразователей следует помнить следующее:

- частота сигнала на пассивном выходе при максимальном (или рабочем) расходе не должна превышать 200 Гц;

- частота сигнала на активном выходе при максимальном (или рабочем) расходе не должна превышать 1000 Гц.

Для выполнения указанных требований при заказе преобразователя следует оговорить режим работы выхода и вес (цену, константу выхода) импульса. При этом вес импульса (В) определяется из выражения: $V(\text{л/имп}) = G(\text{м}^3/\text{ч}) / 3,6f(\text{Гц})$.

Если указанный параметр преобразователя выражен в «имп/л», то заказываемое значение должно быть определено из выражения $K(\text{имп./л}) = 1/V(\text{л/имп})$.

В общем случае применение преобразователей с пассивным импульсным выходом является более предпочтительным.

2 Назначение изделия и условия эксплуатации

2.1 Теплосчетчики предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (расхода, объема, массы, температуры, давления, их средних и итоговых значений), времени работы и количества теплоты (тепловой энергии) при контроле и учете, в том числе коммерческом, в водяных и паровых системах теплоснабжения потребителей и производителей тепловой энергии.

Теплосчетчики, использующие для измерения расхода метод переменного перепада давления, предназначены для работы в составе измерительных комплексов по ГОСТ 8.563.

2.2 Теплосчетчики обеспечивают измерение, индикацию и регистрацию количества тепловой энергии, температуры, давления и расхода теплоносителя по 1...8 трубопроводам, их среднечасовых, среднесуточных и итоговых значений, а также времени наработки и времени действия нештатных ситуаций в его работе.

Теплосчетчики обеспечивают регистрацию указанной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) посредством интерфейса RS232, RS485, Centronics.

2.3 В состав теплосчетчиков входят следующие функциональные блоки: вычислитель количества теплоты ВКТ-5 и преобразователи параметров теплоносителя в электрический сигнал.

В качестве преобразователей используются:

1) медные или платиновые термопреобразователи с номинальным сопротивлением 50, 100 или 500 Ом по ГОСТ 6651:

- подобранные в пары или комплекты при измерениях тепловой энергии воды, связанных с измерением разности температур;
- класса А или В при измерениях тепловой энергии пара или воды в однотрубных системах горячего водоснабжения;

2) преобразователи расхода (объема), имеющие выходной частотный (числоимпульсный) сигнал частотой до 1000 Гц;

3) преобразователи расхода, имеющие выходной токовый сигнал в диапазонах (0 – 5) и/или (0(4) – 20) мА;

4) до двух преобразователей перепада давления на основе стандартной диафрагмы, имеющих выходной токовый сигнал с линейной и/или квадратичной зависимостью в диапазонах (0 – 5) и/или (0(4) – 20) мА;

5) преобразователи давления с выходным сигналом постоянного тока, имеющие выходной токовый сигнал в диапазонах (0 – 5) и/или (0(4) – 20) мА;

2.4 Пример записи обозначения теплосчетчика при его заказе:

«Теплосчетчик ТСК5 ТУ 4217-029-50932134-2000, карта заказа № _____».

Форма карты заказа приведена в приложении А.

3 Технические характеристики

3.1 Теплосчетчики в рабочих условиях эксплуатации в зависимости от их комплектации преобразователями имеют технические характеристики, указанные в таблицах 1—3.

Таблица 1

Тип преобразователя расхода, номер его эксплуатационного документа	Диаметр условного прохода, Ду, мм	Пределы или диапазон измерения расхода, м ³ /ч		Максим. значение температуры, °С
		G _{наим}	G _{наиб}	
ВРТК-2000 (ВПР),	15-350	0,016 G _{наиб}	4-1600	150
ВЭПС	25-300	0,03 G _{наиб}	10-1600	150
ВЭПС-Т(И)	20-200	0,04 G _{наиб}	4-630	150
ДРК-В	25-100	0,04 G _{наиб}	10-200	150
МЕТРАН-300ПР	25-200	0,04 G _{наиб}	9-700	150
ПРЭМ	20-100	0,005...0,0067 G _{наиб}	9 – 288	150
МР400	10—150	0,04 G _{наиб}	3,39-763	150
ПРМТ	32, 50, 100	0,1 G _{наиб}	1-100	150
ВСТ	15, 20	0,04 G _{наиб}	3, 5	90
ВСТ	25-250	0,05...0,08 G _{наиб}	7-1000	150
ВМГ	50-200	0,025 G _{наиб}	60-500	150
ОСВИ	25-40	0,02 G _{наиб}	7-20	90
WPD, M-T150QN	20-300	0,03...0,09 G _{наиб}	3-1000	150
M-T, WS, WP	15-200	0,02... 0,05 G _{наиб}	1,5-600	120
ДРК-С	50-350	0,02 G _{наиб}	145-1000	150

Продолжение таблицы 1

ДРК-3	80-4000	0,01...0,015 G _{наиб}	18...450000	150
EEM-Q	15-50	0,04 G _{наиб}	1,5-15	150
SONOFLO	25-250	0,04 G _{наиб}	6-1000	150
ULTRAFLOW	15-250	0,04 G _{наиб}	1,2-2000	150
UFM001	50-1000	0,04 G _{наиб}	85-34000	150
UFM003	15-40	0,02...0,04 G _{наиб}	4,5-30	150
UFM005	15-1600	0,04 G _{наиб}	2-36200	150
РУ2К	10-1800	0,04 G _{наиб}	2-110000	150
СУР-97	25-300	0,01 G _{наиб}	20-2500	150
УРЖ2К	15-1800	0,04 G _{наиб}	0,034Ду ²	150
УЗР-В-М "АКУС-ТРОН"	50-2000	0,03G _{наиб}	72-113400	150
UFC002R	50-2000	0,04 G _{наиб}	60-100000	150
УЗС-1	15-2400	0,016 G _{наиб}	6,3-150000	150
УПР-1	15-2400	0,016 G _{наиб}	6,3-150000	150
УРСВ-010	50-1600	0,284Ду	0,028Ду ²	150
УРСВ-010М «ВЗЛЕТ РС»	50-4200	0,03G _{наиб}	0,03Ду ²	150
УРСВ «ВЗЛЕТ МР	10-5000	0,2Ду/р	0,03Ду ²	150
ИПРЭ-1(1М	32-200	0,05 G _{наиб}	5,6-900	150
ИПРЭ-3	32-200	0,04 G _{наиб}	22,7-900	150
ВПС	20-200	0,04 G _{наиб}	4-630	150
ПРЭМ-2	15-150	0,0067 G _{наиб}	6,7-630	150
UFM500	>50	0,028 G _{наиб}	31,25-100000	150
ИР-45	10-300	0,05 G _{наиб}	2,5-2500	150
«ВЗЛЕТ ЭР» ЭРСВ	10-200	0,012 G _{наиб}	3,39-1357	150
ДРГ-М	50-150	0,025 G _{наиб}	160-5000	200
ЕТ, WР, МТ	15- 250	0,04...0,05 G _{наиб}	3-800	90; 120; 130; 150
IMW, М-Т, Е-Т, WS, WР	15-200	0,03...0,06 G _{наиб}	3-600	90; 120, 130
UFC-003R	20-50	0,025 G _{наиб}	2,5-25	150
ETW Водоучет, MTW Водоучет	15-50	0,04...0,1 G _{наиб}	1,5-30	90; 150

Таблица 2

Тип преобразователя расхода	Рабочее давление, МПа	Длины прямых участков, Ду		Максимальная потеря давления, кПа
		до	после	
ВРТК-2000 (ВПР),	1,6	10	2	30
ВЭПС	1,6	10	2	30
ВЭПС- Т(И)	1,6	10	2	30
ПРЭМ	1,6	2	2	-
МР400	2,5	3	3	-
ПРМТ	1,6	2	2	25
ВСТ	1,6	3	1	50
ВМГ	1,6	5	2	100
ОСВИ	1,6	2	2	100
WPD, М-Т150QN	1,6	3	1	30
М-Т, WS, WР	1,6	0 - 5	0-5	30-100
МЕТРАН-300ПР	1,6	5	2	30
ДРК-В	1,6	5	2	30

Продолжение таблицы 2

ДРК-С	2,5	5	0,5	10
ДРК-3	2,5	5-10	1	-
ЕЕМ-Q	1,6	3-5	3	30
SONOFLO	1,6; 2,5	5-15	3	50
ULTRAFLOW	1,6...4	10-15	3	1-60
UFM001	1,6; 2,5	15	5	-
UFM003	1,6	15	5	-
UFM005	1,6	15	5	-
РУ2К	1,6...10	15	5	-
СУР-97	1,6...6,3	10	5	-
УРЖ2К	1,6; 2,5	15	5	-
УЗР-В-М	1,6; 6,3	10-50	5	-
UFC002R	1,6	10-80	10-80	-
УЗС-1	1,6...16	10	5	-
УПР-1	1,6...16	10	5	-
УРСВ-010М	2,5	3-40	2-5	-
УРСВ-010	1,6	10-50	5	-
УРСВ «ВЗЛЕТ МР»	2,5	0-40	0-8	-
ИПРЭ-1(1М)	1,0; 2,5	3	1	-
ИПРЭ-3	1,6	5	3	5
ВПС	1,6	10	2	30
ПРЭМ-2	1,6	2	2	-
UFM500	1,6...4,0	0-15	5	-
ИР-45	2,5	5	3	-
«ВЗЛЕТ ЭР»	2,5	3	2	-
ДРГ-М	0,16...16	5	3	100
UFC-003R	1,6	5	3	-
ЕТ, WР, МТ	1,6	3	1	10-100
IMW, M-T, E-T, WS, WP	1,6	0-5	0-5	80-100
ЕТW Водоучет, МТW Водоучет	1,6	3	0	100

Таблица 3

Измеряемая величина	Пределы допускаемых значений относительной погрешности
Тепловая энергия, ГДж (Гкал):	
разность температур воды: $3\text{ °C} \leq \Delta t < 10\text{ °C}$	$\pm 6\%$
разность температур воды: $10\text{ °C} \leq \Delta t < 20\text{ °C}$ или диапазон расхода пара от 10 до 30 %	$\pm 5\%$
разность температур воды: $20\text{ °C} \leq \Delta t \leq 147\text{ °C}$ или диапазон расхода пара от 30 до 100 %	$\pm 4\%$
Масса воды, т	$\pm 2\%$
Масса пара, т	$\pm 3\%$
Объем (объемный расход) воды, м ³ (м ³ /ч)	$\pm 2\%$
Температура, °C	$\pm (0,35+0,005t)\text{ °C}^*$
Разность температур, °C	$\pm (0,12+0,001\Delta t)^*$
Давление, МПа (кгс/см ²)	$\pm 2\%^{**}$
Время, ч	$\pm 0,02\%$
* Погрешность абсолютная.	
** При применении преобразователей давления с классом точности 1,0 и выше.	

Примечание Технические характеристики теплосчетчиков, использующих для измерения расхода метод переменного перепада давления, определяются в индивидуальном порядке Госстандартом в соответствии с ГОСТ 8.563.

3.2 Теплосчетчики обеспечивают измерение количества потребленной тепловой энергии в соответствии с уравнением (1):

$$Q = Kq [M1(2) (h1—h2)], \text{ [ГДж (Гкал)]} \quad (1)$$

Вычисление количества отпущенной тепловой энергии осуществляется в соответствии с уравнениями (2) и (3), количества тепловой энергии, содержащейся в теплоносителе единичного трубопровода – в соответствии с уравнением (4):

$$Q = Kq(M1 h1 - M2 h2 - Mx hx), \text{ [ГДж (Гкал)]} \quad (2)$$

$$Q = Kq [M1 (h1—hx) - M2(h2—hx)] \quad (3)$$

$$Q = Kq M1, (2, x) h 1, (2, x) \quad (4)$$

где: M1 и M2 – масса теплоносителя, отпущенная источником или полученная потребителем по подающему трубопроводу (паропроводу), и масса теплоносителя, полученная источником или возвращенная потребителем по обратному трубопроводу, (конденсатопроводу) соответственно, т;

Mx – масса холодной (подпиточной) воды, израсходованной на подпитку системы, т;

h1 и h2 – энтальпия теплоносителя в подающем (паропроводе) и обратном (конденсатопроводе) трубопроводах соответственно, Гкал/т;

hx – энтальпия холодной (подпиточной) воды, Гкал/т;

Kq – системный коэффициент (Kq=1 в системе МКС, Kq=4,1868 в системе СИ).

Примечания: 1) При наличии двух и более одноименных трубопроводов соответствующие составляющие указанных уравнений суммируются.
2) Вычислитель теплосчетчика обеспечивает возможность реализации других уравнений вычисления тепловой энергии.

3.3 Теплосчетчики, при использовании подобранных пар преобразователей объема (расхода) или при настройке вычислителя на их номинальную функцию преобразования, обеспечивают измерение масс теплоносителя в двух трубопроводах с разностью относительных погрешностей, не превышающей по абсолютной величине значения, соответствующего:

1) значению, приведенному в свидетельствах о поверке или паспортах подобранной пары преобразователей;

2) значению, приведенному в свидетельстве о поверке или паспорте теплосчетчика.

3.4 Теплосчетчики обеспечивают архивирование глубиной 45 суток информации о среднечасовых и среднесуточных параметрах теплоносителя и количества тепловой энергии, а также регистрацию информации о массе и количестве тепловой энергии с нарастающим итогом.

3.5 Теплосчетчики обеспечивают контроль диапазона параметров входных сигналов с идентификацией нарушения диапазона соответствующим кодом.

3.6 Питание вычислителя теплосчетчиков осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 ±22/33) В частотой (50 ± 2) Гц.

Питание преобразователей осуществляется напряжением, значения которого приведены в их эксплуатационной документации.

3.7 Наибольшие значения массы и габаритных (присоединительных) размеров функциональных блоков теплосчетчиков соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика блока	Функциональный блок			
	Вычислитель	Преобразователь		
		расхода	температуры	давления
Масса, кг	1,5	196	1,33	10,4
Габаритные или присоединительные размеры, мм	длина - 225	длина - 560	диаметр - 95	длина - 152
	ширина – 80	ширина - 920	длина - 1000	ширина - 305
	высота - 180	высота - 560		высота - 160

3.8 Теплосчетчики обеспечивают свои технические характеристики в следующих рабочих условиях эксплуатации:

температура окружающего воздухаот 5 до 50 °С;

относительная влажность окружающего воздуха не более 93 %;

отклонение напряжения питающей сети

..... плюс 10 %, минус 15 % от номинального;

отклонение частоты питающей сети..... ± 2 % от номинальной.

3.9 Средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

3.10 Срок службы не менее 10 лет.

4 Комплект поставки

4.1 Комплект поставки приведен в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
Теплосчетчик	ТСК5	1	Согласно карты заказа
Паспорт	РБЯК.400880.029 ПС	1	
Руководство по эксплуатации (методика поверки – раздел 11)	РБЯК.400880.029 РЭ	1	
Эксплуатационная документация на функциональные блоки			Согласно комплекта поставки каждого функционального блока

5 Устройство и принцип работы

5.1 Конструкция и принцип работы теплосчетчика.

Конструктивно теплосчетчики состоят из отдельных функциональных блоков (серийных изделий), объединенных в средство измерения общими требованиями, регламентированными техническими условиями ТУ 4217-029-50932134-2000.

Принцип работы теплосчетчика основан на непосредственном преобразовании вычислителем сигналов, поступающих от преобразователей (датчиков), в информацию об измеряемых параметрах теплоносителя с последующим вычислением, на основании известных зависимостей, тепловой энергии.

5.2 Конструкция и принцип работы вычислителя.

Вычислитель теплосчетчика выполнен в герметичном пластмассовом корпусе, позволяющем устанавливать его на любых вертикальных поверхностях. Внутри корпуса расположены микропроцессор, индикатор, источник питания и клеммники-соединители.

Ввод соединительных кабелей и кабеля питания осуществляется через гермовводы, а их подключение производится с помощью клеммников, расположенных внутри корпуса прибора.

Управление работой вычислителя осуществляется с помощью кнопок клавиатуры управления, расположенных на лицевой панели корпуса прибора.

Представление информации осуществляется посредством 2-строчного ЖК-индикатора (дисплея). Вычислитель имеет разъемы DB9 (RS232) и DB25 (Centronics) для подключения устройств приема, хранения и представления информации. Подключение устройств по интерфейсу RS485 осуществляется посредством клеммников «под винт». С целью ограничения в процессе эксплуатации доступа к функциональным узлам вычислителя, последний имеют возможность пломбирования корпуса навесной пломбой.

Принцип работы и подробное описание конструкции вычислителя приведены в его руководстве по эксплуатации.

5.3 Конструкция и принцип действия преобразователей.

В состав теплосчетчика входят различные как по принципу действия, так и по конструкции преобразователи.

Конструкция и принцип действия преобразователей подробно приведены в их эксплуатационной документации.

6 Указание мер безопасности

6.1 Степени защиты функциональных узлов теплосчетчика от поражения электрическим током приведены в их эксплуатационной документации.

6.2 При работе с датчиками параметров теплоносителя следует руководствоваться указаниями мер безопасности, приведенными в их эксплуатационной документации.

6.3 Работы по монтажу и демонтажу датчиков следует производить при отсутствии на них сетевого электропитания и при отсутствии теплоносителя в системе теплоснабжения.

7 Настройка

7.1 Настройка теплосчетчика заключается в настройке вычислителя.

Порядок настройки вычислителя приведен в его руководстве по эксплуатации. При этом те настроечные параметры, которые связаны с характеристиками преобразователей (типы преобразователей, диапазоны тока, пределы измерений, вес импульса) должны определяться по паспорту соответствующего преобразователя.

8 Установка и монтаж

8.1 При вводе теплосчетчика в эксплуатацию проверьте его комплектность и комплектность его блоков на соответствии эксплуатационной документации.

8.2 Выполните внешний осмотр с целью выявления механических повреждений блоков теплосчетчиков.

8.3 Размещение и монтаж.

8.3.1 Размещение и монтаж функциональных блоков вычислителя должны производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

При выполнении монтажа необходимо учитывать следующие требования к соединительным линиям с преобразователями:

- давления, перепада давления, расхода с токовыми сигналами – суммарное сопротивление двух сигнальных жил кабеля и входного сопротивления вычислителя (100 Ом) не должно превышать значения сопротивления нагрузки, указанного в документации преобразователя;
- температуры – сопротивление каждой (всего 4) жилы кабеля не более 100 Ом;
- расхода (объема) с импульсными сигналами - суммарное сопротивление двух сигнальных жил кабеля не более 300 Ом.

Длина соединительных линий ограничивается указанными выше требованиями, а также наличием электромагнитных помех. По этому при монтаже линий должна быть обеспечена их минимальная длина, а при наличии возможных помех (например, линии проложены на расстоянии до 1-2 м от силовых кабелей или других мощных сетевых потребителей электроэнергии) линии должны быть экранированы. При этом следует учитывать, что наиболее помехоустойчивыми являются измерительные каналы частоты. При использовании кабелей (проводов) с экранирующей оплеткой они должны иметь наружную защитную изоляцию.

Примечание Суммарное сопротивление двух медных жил кабеля длиной 100 м при сечении жилы 0,35; 0,5; 1,0 мм² составляет 10; 7 и 3,5 Ом соответственно.

Монтаж датчиков должен производиться с соблюдением требований, указанных в их руководстве по эксплуатации и в руководстве по эксплуатации вычислителя. При измерениях тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, связанных с измерением разности температур, следует применять подобранные или согласованные пары термопреобразователей.

Монтаж расходомеров переменного перепада должен производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 8.563.

8.3.2 Электрические схемы соединений теплосчетчика приведены в приложении Б. При подключении преобразователей следует руководствоваться соответствующими указаниями эксплуатационной документации вычислителя и преобразователей.

9 Подготовка и порядок работы

9.1 Перед началом работы убедитесь в соответствии установки и монтажа функциональных блоков требованиям их эксплуатационной документации.

9.2 Порядок подготовки и работы функциональных блоков теплосчетчиков должен соответствовать требованиям их эксплуатационной документации.

9.3 В процессе эксплуатации теплосчетчика измерительная информация представляется на дисплей вычислителя и на внешнее устройство приема, хранения и представления информации. Порядок действий оператора при просмотре информации на дисплее или при ее представлении на внешнее устройство приведен в руководстве по эксплуатации вычислителя.

10 Техническое обслуживание

10.1 Техническое обслуживание теплосчетчика должно производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации, а также эксплуатационную документацию функциональных блоков, входящих в комплект теплосчетчика.

10.2 Техническое обслуживание функциональных блоков должно производиться в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Контроль за состоянием теплосчетчиков, реализующих метод переменного перепада давления, должен осуществляться в соответствии с требованиями Правил по метрологии ПР 50.2.022.

10.3 В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо в установленные сроки осуществлять поверку функциональных блоков, имеющих межповерочный интервал, отличный от межповерочного интервала теплосчетчиков.

10.4 В процессе эксплуатации допускается замена какого-либо функционального блока, пришедшего в негодность и не подлежащего восстановлению, на другой данного типа, поверенный в установленном порядке.

Факт замены блока должен быть в обязательном порядке отражен в разделе 6 паспорта теплосчетчика. В указанном случае не требуется проведение поверки теплосчетчика. В противном случае возникнет несоответствие фактической комплектности теплосчетчика и комплектности, указанной в его паспорте или свидетельстве о поверке, что влечет за собой необходимость поверки теплосчетчика.

11 Методика поверки

Настоящая методика распространяется на теплосчетчики ТСК5 и устанавливает методы и средства их первичной, внеочередной и периодической поверок. Методика поверки утверждена ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» от 14.07. 2000 г.

Способ поверки — поэлементный. Межповерочный интервал функциональных блоков теплосчетчика в соответствии их ТД на поверку.

Первичной поверке подлежат теплосчетчики после их первой комплектации функциональными блоками. При замене блока на аналогичное изделие поверка теплосчетчика не производится, если в его паспорте сделана соответствующая отметка.

Внеочередной поверке подлежат теплосчетчики в случае утраты на них или их функциональные блоки документов, подтверждающих их поверку.

Периодической поверке подвергаются теплосчетчики, находящиеся в эксплуатации. Межповерочный интервал – 4 года.

11.1 Операции поверки

При проведении поверки теплосчетчика должны быть выполнены операции, заключающиеся в:

- проверке комплекта функциональных блоков теплосчетчика;
- поверке (при необходимости) функциональных блоков теплосчетчика;
- оценке (при необходимости) фактических значений погрешности .

11.2 Средства поверки

11.2.1 При проведении поверки блоков должны применяться средства поверки, указанные в НД на поверку каждого функционального блока теплосчетчика.

11.2.2 Допускается применение других средств измерения, обеспечивающих требуемые режимы и поверенных в установленном порядке.

11.3 Условия поверки и подготовки к ней

11.3.1 При проведении поверки блоков должны соблюдаться условия, указанные в их НД на поверку.

11.3.2 Подготовка к поверке блоков должна быть выполнена в соответствии с требованиями их НД на поверку.

11.4 Проведение поверки

11.4.1 При проведении проверки комплекта составных частей теплосчетчика должны быть рассмотрены свидетельства о поверке каждой составной части теплосчетчика.

В случае, если все свидетельства являются действующими (срок действия не истек), указанные в них типы и заводские номера функциональных блоков соответствуют приведенным в паспорте (с учетом раздела 6) теплосчетчика, последний считается прошедшим поверку с положительными результатами.

В противном случае функциональный блок с выявленным несоответствием подлежит поверке в соответствии с требованиями п.11.4.2 или 11.4.3.

11.4.2 При проведении поверки функциональных блоков теплосчетчика, включая подобранные в результате поверки по значениям погрешности пары датчиков объем (расхода), должны быть выполнены операции, указанные в их НД на поверку.

11.4.3 При проведении поверки датчиков объема (расхода), согласование значений погрешности которых производится путем настройки вычислителя на фактическую функцию преобразования каждого датчика, должны быть выполнены все операции, указанные в их НД на поверку, за исключением операции определения метрологических характеристик. Операция определения метрологических характеристик поверяемого датчика заключается в определении фактических (полученных при поверке) значений весов импульса выходного сигнала датчика и проверке соответствия полученных значений относительной погрешности требуемым значениям.

11.4.3.1 Определение фактических значений весов импульса выходного сигнала датчика.

Необходимое количество значений весов импульса определяется следующим образом:

1) для любых датчиков, кроме водосчетчиков, количество значений весов:

- три, если пределы относительной погрешности в диапазоне поверяемых расходов принимают одно значение (например, $\pm 1 \%$);
- четыре, если пределы относительной погрешности в диапазоне поверяемых расходов принимают разные значения (например, $\pm 1 \%$ и $\pm 2 \%$);

2) для водосчетчиков количество значений весов импульсов равно четырем.

Весы импульсов, в зависимости от их количества и типа датчика, должны быть определены при следующих значениях поверочного расхода:

1) для датчиков, кроме водосчетчиков, при количестве весов импульсов равно:

- трем – при максимальном и переходном значениях расхода поверяемого датчика, а также при значении расхода, равном среднему значению в диапазоне расхода от переходного до максимального значения; при отсутствии переходного значения расхода соответствующее значение поверочного расхода соответствует значению минимального расхода поверяемого датчика;

– четырем – при максимальном, переходном и минимальном значениях расхода поверяемого датчика, а также при значении расхода, равном среднему значению в диапазоне расхода от минимального до переходного значения;

2) для водосчетчиков – при максимальном и переходном значении расхода поверяемого датчика, а также при двух значениях расхода, равномерно распределенных в диапазоне от переходного до максимального значения.

Точность установки поверочных значений расхода в соответствии с требованиями НД на поверку датчика.

Все значения расхода, на которых поверяется датчик, дополнительно должны быть выражены в процентах от максимального значения расхода с точностью до трех значащих цифр (например, значению расхода, равному $30 \text{ м}^3/\text{ч}$ при максимальном расходе $100 \text{ м}^3/\text{ч}$, соответствует значение, равное 33,3 %).

Определение численных значений веса импульса (В) должно производиться с точностью до пяти значащих цифр в соответствии с выражениями:

1) при поверке преобразователей расхода или объема (отсутствует визуальное представление значений измеряемой величины) с нормированным весом импульса (Вд):

$$B = V_0 / N, [\text{м}^3/\text{имп.}]$$

где: V_0 – значение объема по показаниям средства измерения объема (проливной установки), м^3 ;

N – число импульсов на выходе датчика по показаниям средства измерения числа импульсов, имп.;

2) при поверке счетчиков объема (имеется визуальное представление значений измеряемого объема) с нормированным весом импульса Вд:

$$B = V_d V_0 / V_{\text{д}}, [\text{м}^3/\text{имп.}]$$

где: $V_{\text{д}}$ – значение объема по показаниям поверяемого датчика, м^3 ;

3) при поверке преобразователей расхода с частотным выходным сигналом (вес импульса не нормирован и отсутствует визуальное представление значений измеряемой величины) :

$$B = G / 3600 f_{\text{д}}, [\text{м}^3/\text{имп.}]$$

где: G – значение поверочного расхода, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$f_{\text{д}}$ – значение частоты на выходе датчика по показаниям средства измерения частоты, Гц;

4) при поверке счетчиков объема с частотным выходным сигналом (вес импульса не нормирован и имеется визуальное представление значений измеряемого объема):

$$B = [G / 3600 f] \times (V_0 / V_{\text{д}}), [\text{м}^3/\text{имп.}]$$

где: $f = f_{\text{макс}} \times G / G_{\text{макс}}$ – расчетное значение частоты, соответствующее значению поверочного расхода, Гц;

$G_{\text{макс}}$ – максимальное значение расхода поверяемого датчика, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$f_{\text{макс}}$ – значение частоты, соответствующее расходу $G_{\text{макс}}$, Гц;

11.4.3.2 Проверка соответствия полученных значений относительной погрешности требуемым значениям.

Проверка производится по методике, приведенной в НД на поверку датчика. Оценка значений погрешности производится для результатов проверки на расхо-

дах, значения которых совпадают со значениями расходов, приведенными в НД на поверку датчика.

Датчик считается прошедшим поверку с положительными результатами, если определены все требуемые для данного датчика веса импульсов, а полученные по п. 11.4.3.2 значения погрешностей не превышают пределов, нормированных для датчика.

11.4.4 Оценка фактических значений погрешностей измерений производится только в связи с необходимостью, вызванной сравнительным анализом различных теплосчетчиков, оценкой погрешностей при использовании уравнения измерения, не указанного в настоящем руководстве, проведением исследовательских работ и т.п.

Оценка значений погрешностей производится по методике Рекомендации МИ 2553 «Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения».

Для теплосчетчиков, реализующих метод переменного перепада давления, оценка погрешностей определения расхода и массы производится по методике ГОСТ 8.563.2 «Измерение расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления. Методика выполнения измерений с помощью сужающих устройств».

11.5 Оформление результатов поверки

11.5.1 При положительных результатах поверки теплосчетчика на последний выдается свидетельство о поверке или делается соответствующая запись в его паспорте.

Для подобранных пар датчиков объема (расхода), поверенных по п.11.4.2, указываются значение разности погрешностей, диапазон расхода, в котором выполнена поверка, а также тип и заводские номера обоих датчиков, входящих в пару.

Для датчиков, поверенных по п.11.4.3, указываются значение разности погрешностей, значения весов импульса и, соответствующие им, значения расхода, выраженные в процентах от максимального значения, тип и заводские номера, а также диапазон расхода, для которого выполнена поверка. При этом, разность погрешностей (в процентах) соответствует:

- 1) для водосчетчиков значению, равному 0,5 от значения их предела относительной погрешности;
- 2) для датчиков, за исключением водосчетчиков, значению, равному сумме пределов (по абсолютной величине) относительной погрешности образцового средства измерения объема (расхода).

В свидетельстве о поверке дополнительно перечисляются все функциональные блоки теплосчетчика с указанием их типов и заводских номеров.

При необходимости, в указанных документах могут быть приведены фактические значения погрешностей измерения объема (расхода), полученные по результатам поверки датчиков.

11.5.2 При отрицательных результатах поверки теплосчетчика (отрицательный результат поверки какого-либо функционального блока или недействующее свидетельство, несоответствие типа или заводского номера без отметки в паспорте теплосчетчика), последний считается не прошедшим поверку и к выпуску и применению не допускается. Ранее действующее свидетельство аннулируется или делается соответствующая запись в паспорте теплосчетчика.

11.5.3 Результаты поверки составных частей теплосчетчика оформляются в соответствии с требованиями их НД на поверку.

12 Возможные неисправности и способы их устранения.

12.1 Возможные неисправности функциональных блоков теплосчетчиков и методы их устранения приведены в их эксплуатационной документации.

13 Маркировка и пломбирование

13.1 Маркировка функциональных блоков теплосчетчика соответствует требованиям их эксплуатационной документации.

13.2 Пломбирование функциональных блоков теплосчетчика производится в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

14 Правила хранения и транспортирования

14.1 Хранение теплосчетчика должно осуществляться в складских помещениях при отсутствии в них пыли, паров кислот, щелочей и агрессивных газов, в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150.

14.2 Транспортирование теплосчетчика может осуществляться всеми видами транспорта, в том числе воздушным в герметизированных отсеках.

Предельными условиями транспортирования являются:

- 1) температура окружающего воздуха в диапазоне от минус 25 до плюс 50 °С;
- 2) относительная влажность не более 95% при температуре 35 °С;
- 3) атмосферное давление не менее 61,33 кПа (460 мм рт.ст.)

Во время транспортирования и погрузо-разгрузочных работ транспортная тара не должна подвергаться резким ударам и прямому воздействию осадков и пыли.

Приложение А – Карта заказа

Карта заказа теплосчетчика ТСК5 № _____

Параметр	Тип датчика, устанавливаемого на трубопроводе							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Расход* м ³ /ч								
Температура**, °С								
Давление***, кгс/см ²								
Теплоноситель								

* Указать Ду датчика, ПП – подобранный в пару по погрешности, ФП – определенная функция преобразования
 ** Указать длину погружной части датчика или Ду трубопровода
 *** Указать диапазон и класс точности датчика

Интерфейс RS485 _____ (указать «ДА» или «НЕТ»).

Заявка на теплосчетчики, реализующие метод переменного перепада давления, осуществляется по отдельному заказу.

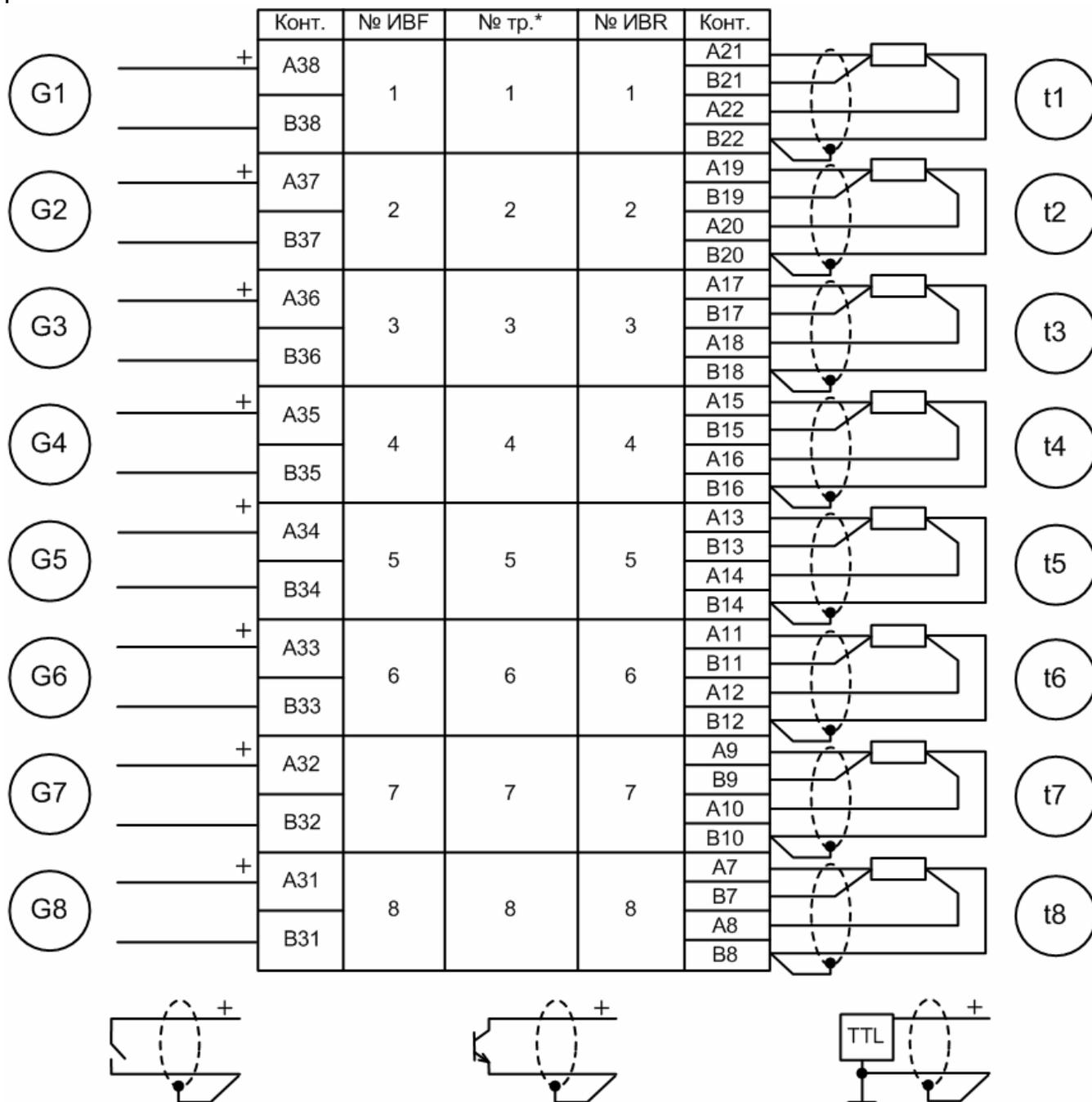
Заказчик: _____

(наименование предприятия, тел/факс)

Дата заказа: _____ Подпись: _____

Приложение Б - Схемы подключения датчиков и устройств.

Схема подключения частотных датчиков расхода и датчиков температуры.



Виды выходных цепей датчиков расхода G1...G8

№ тр. присвоен условно, однако для упрощения монтажа рекомендуется соблюдать соответствие номера Тр и ИВФ, ИВР.

Схема подключения токовых датчиков расхода и давления

Датчик	№ тр	№ ИВЛ	Конт.	
P1	1	5	A25	
			B25	
P2	2	6	A26	
			B26	
P3	3	7	A23	
			B23	
P4	4	8	A24	
			B24	
P5	5	1	A29	
G1	1*		B29	
P6	6	2	A30	
			G2	
P7	7	3	A27	
			G3	
P8	8	4	A28	
			G4	

1. При использовании двух расходомеров переменного перепада давления датчики G2 и G4 имеют наименьшее значение измеряемого перепада.

2. Питание датчиков, имеющих 4-х проводную схему подключения, только от гальванически развязанных источников.

3. Токовые датчики должны подключаться к номеру входа ИВЛ, представляемому в меню вычислителя НАСТРОЙКА НФП.

Схемы соединений блоков теплосчетчика

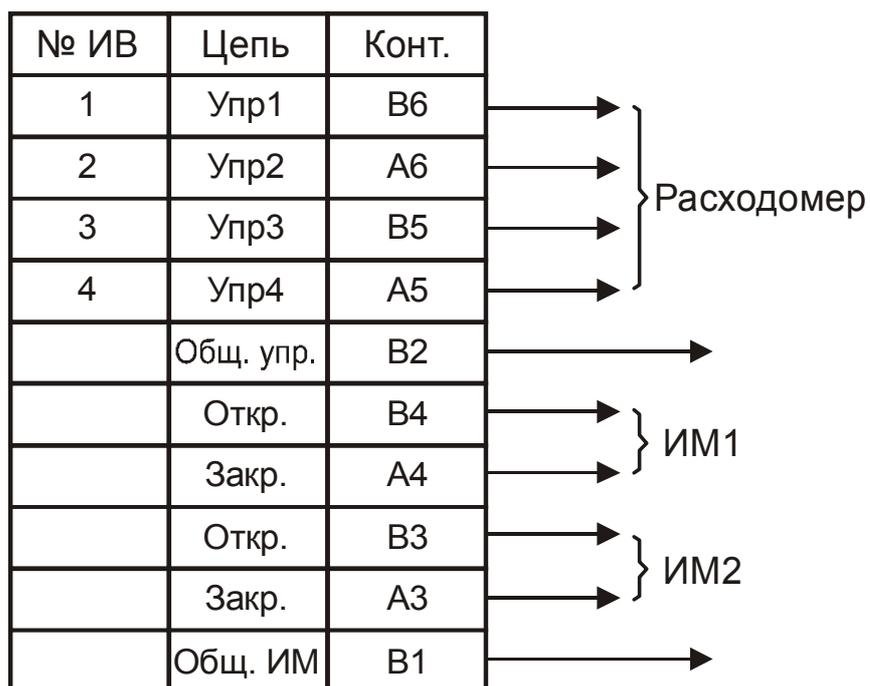


Схема подключения устройств по RS485

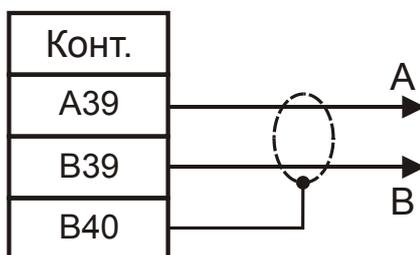
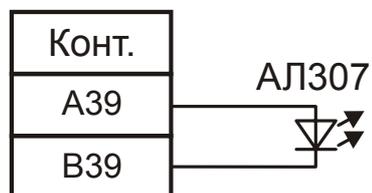


Схема подключения светодиода сигнализации о наличии НС



АДРЕС И КОНТАКТНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ ЗАО «ТЕПЛОКОМ»

Почтовый адрес:

Россия, 194044, Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45

Телефоны: (812) 103-72-10, 103-72-11, 103-72-12

E-mail:

отдел реализации:	sales@teplocom.spb.ru ; 103-72-11;
отдел главного конструктора:	chernov@teplocom.spb.ru , 103-72-03;
служба технической поддержки	support@teplocom.spb.ru , 103-72-08;
служба ремонта	remont@teplocom.spb.ru , 103-72-09.

