

По вопросам продаж и поддержки:

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52
Владивосток: (423)249-28-31 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73
Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48
Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04
Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81
Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93 Набережные Челны: (8552)20-53-41
Нижний Новгород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81 Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42
Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16 Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15
Рязань: (4912)46-61-64 Самара: (846)206-03-16 Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78
Смоленск: (4812)29-41-54 Сочи: (862)225-72-31 Ставрополь: (8652)20-65-13 Тверь: (4822)63-31-35
Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29 Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12
Челябинск: (351)202-03-61 Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93
Единый адрес: dpr@nt-rt.ru
www.dnepr.nt-rt.ru

ТЕПЛОСЧЕТЧИК ДНЕПР-ТЕПЛОКОМ – М77

Руководство по эксплуатации

ДНПР 0.05.080.1 РЭ

Made in Russia

Сделано в России

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	3
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	10
5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	13
6. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ ПР	14
7. МОНТАЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА	16
8. УСТАНОВКА И МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	18
9. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА ..	19
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	21
11. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	23
12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	25
13. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ	26
14. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	27
15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	27
ПРИЛОЖЕНИЕ А	30
ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	31
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ДАТЧИКОВ	31
ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА	32
ПРИЛОЖЕНИЕ В	33
СХЕМА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПР	33
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКОВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА	34

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы теплосчетчиков «Днепр - Теплоком» М77.

В состав теплосчетчиков М77 входят следующие средства измерений зарегистрированные в Госреестре: вычислитель количества теплоты ВКТ-7; преобразователь расхода ДНЕПР-7, далее ПР; термопреобразователи сопротивления, их комплекты; преобразователи давления, типы которых приведены ниже.

Тип термопреобразователей сопротивления	Тип преобразователей давления
КТСП-Н, КТС-Б, КТПТР, ТСП-Н, ТПТ-1, ТС-Б	ПД, ПДТВХ-1, КРТ-5, КРТ9, КРТ-С(СТ), МС20, СДВ, ИД, НТ

Основные технические характеристики преобразователей температуры и давления приведены в приложении А.

Теплосчетчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51649-2000.

2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Теплосчетчики М77 предназначены для измерений и регистрации параметров теплоносителя (температуры, давления, расхода), количества теплоносителя и количества теплоты (тепловой энергии) в водяных системах теплоснабжения.

2.2 Теплосчетчики М77 обеспечивают измерения параметров теплоносителя по одному или двум трубопроводам, в которых теплоносителем является вода.

2.3 Теплосчетчики обеспечивают регистрацию измерительной информации на внешнем устройстве (принтере, ПЭВМ и т.п.) посредством интерфейсов RS232 или RS485.

2.4 Степень защиты составных частей теплосчетчиков от проникновения пыли и влаги не ниже IP54 по ГОСТ 14254.

2.5 Рабочие условия эксплуатации:

1) температура окружающего воздуха в диапазоне, °С:

от минус 10 до 50 - вычислитель ВКТ-7;

от минус 20 до 50 – преобразователь расхода Днепр-7;

от минус 50 до 150 - первичные преобразователи;

2) относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 35 °С;

3) атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;

2.6. ПР представляет собой мерный участок трубопровода с жестко прикрепленными к нему ультразвуковыми датчиками и электронного блока. Электронный блок ПР монтируется в корпусе тепловычислителя ВКТ-7.

Установка ПР на трубопровод Ду15 и Ду20 осуществляется посредством резьбовой муфты, на трубопроводы Ду32, Ду40, Ду50, Ду65 и Ду80 посредством фланцевого соединения.

ПР обеспечивает независимое измерение объема жидкости в двух трубопроводах одновременно.

2.7. ПРЕИМУЩЕСТВА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСХОДА ДНЕПР-7

ПР используют ультразвуковой времяимпульсный метод измерения объемного расхода. Результаты измерения не зависят от электропроводности контролируемой среды, ее химического состава, температуры и давления.

ПР могут работать на загрязненном теплоносителе.

Для проведения периодической поверки ПР используется имитационный метод. Периодическая поверка может быть произведена непо-

средственно на объекте без демонтажа ПР. Это позволяет сократить сроки проведения периодической поверки и уменьшить ее стоимость.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Диапазоны измерений и пределы допускаемых значений относительной погрешности теплосчетчиков в рабочих условиях эксплуатации соответствуют значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Измеряемая величина	Пределы значения	Пределы относительной погрешности	Примечание
Количество теплоты, ГДж (Гкал)	0-107	$\pm(2+4\Delta t_n/\Delta t+0,01 G_v/G) \%$	Класс С по ГОСТ Р 51649, класс 1 по ГОСТ Р ЕН 1434-1
		$\pm(3+4\Delta t_n/\Delta t+0,02 G_v/G) \%$	Класс В по ГОСТ Р 51649, класс 2 по ГОСТ Р ЕН 1434-1
	-	$\pm 3 \%$	
Масса, т; объем, м ³	0-108	$\pm 2 \%$	
Расход, м ³ /ч (т/ч)	0-106		
Температура воды, °С	1-150	$\pm (0,35+0,005t) \text{ } ^\circ\text{C}$	Погрешность абсолютная
Разность температур, °С	3-150	$\pm (0,5+9/\Delta t) \%$ $\pm (1+12/\Delta t) \%$	
Давление, МПа (кгс/см ²)	0-1,6 (0-16)	$\pm 2 \%$	
Время, ч	49999	$\pm 0,02 \%$	

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

$$Q=K_q[M_{1(2)}(h_1-h_2)], [\text{ГДж (Гкал)}] \quad (1)$$

где: M_1 и M_2 – масса теплоносителя, отпущенная источником или полученная потребителем по подающему трубопроводу, и масса теплоносителя, полученная источником или возвращенная потребителем по обратному трубопроводу соответственно, т;

M_n – масса воды, израсходованной на подпитку системы, т;

h_1 и h_2 – энтальпия теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах соответственно, Гкал/т;

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

Примечание - Вычислители теплосчетчика обеспечивают возможность реализации других уравнений измерений тепловой энергии.

3.3. Теплосчетчики обеспечивают архивирование информации о средних значениях параметров теплоносителя и тепловой энергии, а также регистрацию информации о массе и количестве тепловой энергии с нарастающим итогом.

Глубина архива теплосчетчика: - 1152 часа, 128 суток и 32 месяца.

3.4. Теплосчетчики обеспечивают несколько диапазонов измерений параметров теплоносителя с идентификацией нарушения диапазона соответствующим кодом.

3.5. Питание вычислителя осуществляется от встроенной литиевой батареи с ресурсом работы 5 или 12 лет.

Питание ПР осуществляется от встроенной литиевой батареи с ресурсом работы 3 или 5 лет.

3.6. Рабочие условия эксплуатации:

1) температура окружающего воздуха в диапазоне, °С:

от минус 10 до 50 - вычислитель ВКТ-7;

от минус 20 до 50 – преобразователь расхода;

от минус 50 до 150 - первичные преобразователи;

2) относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 35 °С;

3) атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа.

3.7. Средняя наработка на отказ не менее 30000 ч.

3.8. Средний срок службы не менее 8 лет.

3.9.. ПР устанавливаются на трубопровод посредством резьбовой муфты на трубопроводы Ду15 и Ду20 или фланцевого соединения для Ду32, Ду40, Ду50, Ду65 и Ду80 мм.

3.10. Мерный участок ПР имеет следующие диаметры условного прохода: Ду15, Ду20, Ду32, Ду40, Ду50, Ду65 и Ду80 мм.

3.11. Температура контролируемой среды: от +1 °С до +150 °С.

3.12. Контролируемая среда: вода

3.13. Основные технические характеристики ПР сведены в таблицу 2.

Таблица 2.

Параметр	Условное обозначение	Единицы измерения	Значения параметров						
			ПР-15	ПР-20	ПР-32	ПР40	ПР-50	ПР65	ПР-80
Название ПР	-	-	ПР-15	ПР-20	ПР-32	ПР40	ПР-50	ПР65	ПР-80
Диаметр условного прохода	Dy	[мм]	15	20	32	40	50	65	80
Максимальный расход	Q _{max}	[м ³ /ч]	4	8	16	25	32	50	64
Номинальный расход	Q _{nom}	[м ³ /ч]	1	2	4	6	8	12	16
Минимальный расход	Q _{min}	[м ³ /ч]	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,12	0,16
Максимальное рабочее давление	P _{max}	[МПа]	1,6 2,5* 10*	1,6 2,5* 10*	1,6 2,5* 10*	1,6 2,5* 10*	1,6 2,5* 10*	1,6 2,5* 10*	1,6 2,5* 10*
Потери давления, не более	ΔP	[кПа]	1,6	0,8	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
Тип соединения	-	-	муфта	муфта	фланцевое	фланцевое	фланцевое	фланцевое	фланцевое
Габаритные размеры	-	[мм]	660 *91 *50	660 *91 *50	650 *150 *150	650 *160 *160	650 *170 *170	650 *190 *190	650 *200 *200
Масса, не более	M	[кг]	2	2,5	7	7	7	8	10
Параметры импульсного выхода									
Цена импульса	K _i	[л]	1	2,5	5	7,5	10	15	20

Примечание: параметры, отмеченные звездочкой, * обеспечивают только в приборах, изготавливаемых по специальному заказу.

3.14. ПР формирует импульсные выходные сигналы по двум независимым каналам измерения.

3.15. Предел допускаемой основной относительной погрешности преобразования расхода в импульсный выходной сигнал в диапазоне расхода от 0 % до 3 % от максимального расхода вычисляется по формуле: $\pm (1\% + 0,01 \cdot Q_{\max}/Q)$, где Q – текущее значение расхода.

3.16. Диапазон измерения объемного расхода разбит на 3 поддиапазона. Диапазоны измерения приведены в таблице 3

Таблица 3

Диаметр условного прохода, мм.	Расход, м ³ /ч					
	Диапазон					
	1		2		3	
	Q _{min}	Q _{max}	Q _{min}	Q _{max}	Q _{min}	Q _{max}
Dy15	0,01	1	0,02	2	0,04	4
Dy20	0,02	2	0,04	4	0,08	9
Dy32	0,04	4	0,08	8	0,16	16
Dy40	0,06	6	0,12	12	0,25	25
Dy50	0,08	8	0,16	16	0,32	32
Dy65	0,12	12	0,25	25	0,50	50
Dy80	0,16	16	0,32	32	0,64	64

3.17. Габаритные размеры ПР указаны в приложении Б.

3.18. Напряжение питания ПР от 3,3 В., потребляемый ток не более 0,1 мА.

3.19. Питание ПР осуществляется от автономного источника питания, срок службы которого составляет не менее 3-х лет.

3.20. ПР устойчив к воздействию относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С.

3.21. ПР соответствуют климатическому исполнению УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150, для температур от минус 20 °С до плюс 50 °С;

3.22. Степень защиты, обеспечиваемая оболочками ПР - не менее IP-54, по ГОСТ 14254.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1. Конструкция и принцип работы теплосчетчика.

Конструктивно теплосчетчики состоят из отдельных функциональных блоков (серийных изделий), объединенных в средство измерения общими требованиями, регламентированными техническими условиями ТУ 4218-041-15147476-2007.

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.

4.2. Конструкция и принцип работы вычислителей.

Вычислители теплосчетчиков выполнены в герметичном пластмассовом корпусе, позволяющем устанавливать его на любых вертикальных поверхностях. Внутри корпуса расположены микропроцессор, индикатор, источник питания клеммники-соединители и электронный блок ПР.

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

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

Представление информации осуществляется посредством 2-строчного ЖК-индикатора (дисплея). Вычислители имеют разъемы DB9 (RS232) или (RS485) для подключения устройств приема, хранения и представления информации. С целью ограничения в процессе эксплуатации доступа к функциональным узлам вычислителей, последние имеют возможность пломбирования корпуса навесной пломбой.

Вычислители обеспечивают питание пассивных цепей выходных импульсных сигналов расходомеров напряжением 3,6 В.

Питание вычислителя осуществляется от встроенной литиевой батареи напряжением 3,6 В.

Принцип работы и подробное описание конструкции вычислителей приведены в их руководстве по эксплуатации.

4.3. Конструкция и принцип действия преобразователя расхода ДНЕПР-7.

4.3.1. ПР относятся к ультразвуковым приборам с непрерывным излучением и приемом ультразвукового сигнала пьезоэлектрическими преобразователями.

4.3.2. ПР производит непрерывное зондирование контролируемой среды ультразвуковыми импульсами и измерение времени пролета импульса по потоку и против потока жидкости с последующим вычислением объемного расхода.

4.3.3. ПР формирует выходные импульсы. Вес импульса зависит от калибра ПР и диапазона измерения.

4.3.4. ПР представляет собой мерный участок трубопровода с жестко прикрепленными к нему ультразвуковыми датчиками и электронного блока.

4.3.5. Ультразвуковые преобразователи, работающие в качестве излучателя и приемника ультразвуковых колебаний, выполнены в виде измерительных камер с закрепленными на них цельнометаллическими датчиками, содержащими стандартные пьезоэлектрические преобразователи.

4.3.6. Формирование и прием сигналов с ультразвуковых датчиков и обработка полученной информации производится в электронном блоке ПР.

4.4. Конструкция и принцип действия преобразователей давления, температуры и разности температур.

Преобразователи давления представляют собой измерительные преобразователи, формирующие сигнал постоянного тока в стандартном диапазоне изменения. Значение выходного тока пропорционально измеряемому давлению (избыточному или абсолютному).

Питание преобразователей давления осуществляется от источников питания, входящих в их комплект поставки или указанных в их документации.

Преобразователи температуры и разности температур представляют собой измерительные термопреобразователи сопротивления, соответствующие ГОСТ 6651.

Питание преобразователей температуры осуществляется от вычислителей.

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

Примечание: датчики давления могут подключаться только к тепловычислителям ВКТ-7-(04).

4.5. Практические выводы:

4.5.1. ПР представляет собой мерный участок трубопровода с жестко прикрепленными к нему ультразвуковыми датчиками и электронным блоком. Параметры преобразования гарантируются предприятием изготовителем и не могут быть изменены посторонними лицами.

4.5.2. Показания ПР практически не зависят от скорости звука в контролируемой среде, от ее состава, температуры, давления и электропроводности.

4.5.3. Монтаж ПР на трубопровод Ду15 и Ду20 производится посредством резьбовой муфты, на трубопроводы Ду32, Ду40, Ду50, Ду65 и Ду80 посредством фланцевого соединения.

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Теплосчетчики по требованиям безопасности соответствуют ГОСТ Р 51649.

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

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

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

5.4. К монтажу (демонтажу), эксплуатации, техническому обслуживанию ПР допускаются лица, изучившие техническое описание и инструкцию по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электрическими установками и радиоэлектронной аппаратурой.

5.5. Все измерительное оборудование (осциллограф, вольтметр и др.), используемое при отыскании неисправностей, поверке, профилактических осмотрах и др. работах, должно иметь надежное заземление.

5.6. Запрещается установка соединительных муфт на ПР с использованием материалов неустойчивых к измеряемой среде.

5.7. Замена, присоединение и отсоединение ПР от магистрали, подводящей измерительную среду, должно производиться при полном отсутствии давления в трубопроводе.

6. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ ПР

6.1. При установке и монтаже ПР должны строго соблюдаться правила техники безопасности, изложенные в разделе «Указания мер безопасности» и в нормативно-технических документах, действующих на предприятии-потребителе.

6.2. Требования к длине прямолинейных участков.

6.2.1. Рекомендуемая длина прямолинейных участков трубопроводов до места установки ПР указана в табл.4.

Таблица 4

Тип местного сопротивления	Отношение длины прямолинейного участка трубопровода к его диаметру D_y
Колено, тройник	5
-в одной плоскости	5
- в разных плоскостях	7
Диффузор	3
Конфузор	2
Полностью открытая задвижка	3
Наполовину открытая задвижка	7
Ответвление от основного потока при соотношении площадей не более 0.33	3

Длина прямолинейных участков трубопроводов за местом установки датчиков должна быть не менее $2 \times D_y$.

6.2.2. Диаметр условного прохода трубопровода D_y не должен отличаться от диаметра условного прохода ПР.

6.2.3. В случае отличия диаметра условного прохода ПР от диаметра условного прохода трубопровода, возможно изготовление диффузора или конфузора. При изготовлении диффузора или конфузора

должны быть выдержаны длины прямолинейных участков, приведенные в таблице 3.

6.3. Подготовка трубопровода.

6.3.1. Выбрать место установки ПР в соответствии с п.6.2.

6.3.2. Места установки ПР выбираются таким образом, чтобы в них не происходило скопления воздуха.

6.3.3. Произвести разметку трубопровода.

Для этого необходимо отметить начало ПР – кольцевой линией.

Измерить длину ПР или взять ее из приложения Б.

Отмерить от начала расстояние равное длине ПР.

Остановить расход, снять давление и осушить трубопровод.

Вырезать участок трубопровода.

Нарезать резьбу под соединительные муфты или приварить ответные фланцы.

6.4. Подготовка преобразователя расхода.

6.4.1. Установить ПР на предварительно подготовленный участок трубопровода.

6.4.2. Прикрутить соединительные муфты или фланцы с использованием герметизирующих материалов.

6.4.3. Подключить электронный блок ПР к датчикам согласно схеме монтажных соединений, приложение В.

6.5. Работа прибора.

6.5.1. Считывание показаний ПР производится с индикатора тепло-вычислителя.

7. МОНТАЖ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ РАСХОДА

7.1. Выбрать место установки датчиков с соблюдением требований установки коммерческого преобразователя расхода. Подготовить участок трубопровода и ПР к монтажу (смотри раздел 6). Рекомендуется устанавливать ПР до местных сопротивлений потока (задвижка, колена).

7.2. При монтаже ПР следует руководствоваться габаритным чертежом, приведенным в приложении Б.

Установка ПР осуществляется только после завершения всех монтажно-сварочных работ.

7.3. Допускается установка ПР на трубопровод с меньшим или большим диаметром через конические патрубки (диффузоры, конфузоры) с конусностью не более 40° (угол наклона 20°).

При этом длина прямого участка до ПР в зависимости от гидравлических сопротивлений перед ним должна соответствовать указанной в таблице 4.

Длина прямого участка трубопровода после ПР должна быть не менее $2 \times D_u$ независимо от наличия последующих гидравлических сопротивлений.

7.4. Установка ПР возможна в любом положении (вертикальном, горизонтальном, под углом), но при этом обязательно должно быть обеспечено заполнение всего объема измерительного участка контролируемой средой, даже при отсутствии расхода среды через ПР.

При наличии в среде частиц, которые могут осаждаться в измерительном участке, рекомендуется устанавливать ПР вертикально.

7.5. При наличии в контролируемой среде воздуха или других газов, которые могут скапливаться на горизонтальном участке трубопровода, в местах установки ПР следует предусмотреть возможность выпуска газа в атмосферу.

7.6. Во всех случаях при установке ПР должна быть обеспечена возможность надежного перекрытия потока для выполнения операций монтажа и демонтажа преобразователя.

7.7. При наличии на трубопроводе регулирующей арматуры последнюю следует размещать после ПР, чтобы не вносить турбулентность в поток среды.

7.8. Монтаж электрических цепей.

Монтаж электрических цепей производится согласно схеме монтажных соединений, приведенной в приложении «В».

7.9. Для питания ПР допускается применение литиевой батареи напряжением 3,6 В., емкостью не менее 4 А*ч.

7.10. Настройка таплосчетчиков

7.10.1. Настройка теплосчетчиков заключается в настройке вычислителей и преобразователей расхода ДНЕПР-7.

Настройка теплосчетчиков производится предприятием изготовителем.

При самостоятельной настройке вычислителей рекомендуется предварительно составить таблицу базы настройки, а сама настройка может быть выполнена на любом этапе проведения подготовительных работ, например: на месте эксплуатации после монтажа вычислителя.

7.10.2. При выполнении настройки вычислителей следует обратить особое внимание на правильность ввода значений веса (цены) импульса ПР, на правильность выбора параметра ТИ и на состояние джамперов, соответствующее типу выходной цепи расходомера.

Ввод значения веса импульса производится в единицах объема «литр». Максимальное значение веса импульса, устанавливаемое в вычислителе составляет от 10^{-4} до 10 000 л (10 м^3).

При использовании импульсного выхода для ВКТ-7 параметр ТИ=0 и джамперы установлены.

8. УСТАНОВКА И МОНТАЖ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

ВНИМАНИЕ! Все работы по монтажу, эксплуатации и обслуживанию теплосчетчика должны производиться лицами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации, а также эксплуатационную документацию функциональных блоков, входящих в комплект теплосчетчика.

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 теплосчетчика должны производиться в соответствии с требованиями их документации.

Для связи вычислителей и датчиков рекомендуется применять экранированные кабели, их длина должна быть по возможности минимальной. Не допускается прокладка кабелей датчиков непосредственно с сетевыми кабелями, а также рядом с источниками электромагнитных помех.

Монтаж датчиков должен производиться с соблюдением требований, указанных в их руководстве по эксплуатации и в руководстве по эксплуатации вычислителя. Пары термопреобразователей, имеющие дополнительную маркировку, отражающую место их установки (подаю-

щий или обратный трубопровод), должны монтироваться соответствующим образом.

При измерениях тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, связанных с измерением разности температур, следует применять подобранные пары или комплекты термопреобразователей.

8.3.2. Электрические схемы соединений теплосчетчиков приведены в приложении В. При подключении преобразователей, следует руководствоваться соответствующими указаниями эксплуатационной документации вычислителей и преобразователей.

9. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА

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.

После проведения работ по проверке работоспособности блоков теплосчетчика необходимо провести комплексную проверку работы теплосчетчика, заключающуюся в проверке функционирования всех задействованных измерительных каналов температуры, давления и расхода.

Проверку проводят в условиях действующего узла учета при режимах потребления теплоносителя, когда значения температуры, давления и расхода находятся в пределах диапазонов измерений. Контролю подлежат текущие показания вычислителя по всем каналам измерения.

Если результаты комплексной проверки положительные (показания всех измеряемых величин имеют достоверные значения), то, при необ-

ходимости, блоки теплосчетчика пломбируются в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

ВНИМАНИЕ! Пломбирование в обязательном порядке производится при сдаче теплосчетчика, предназначенного для коммерческого учета.

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 индикаторе вычислителя, расходомера или при ее представлении на внешнее устройство приведен в руководстве по эксплуатации вычислителя.

9.4. Если измерения тепловой энергии выполняются по формулам, предусматривающим использование договорного значения температуры холодной воды тепловых сетей, а в договоре на поставку тепловой энергии предусмотрен пункт, обязывающий поставщика тепловой энергии предоставлять потребителю или организации, занимающейся обслуживанием теплосчетчика, среднечасовые значения температуры холодной воды, то результаты измерений теплосчетчика, при необходимости, могут быть откорректированы в соответствии с ГОСТ Р 8.592-2002 на фактическое значение температуры холодной воды.

9.5. Проверка технического состояния ПР

Перечень основных проверок технического состояния приведен в таблице 5.

Таблица 5

Методика проверки	Технические требования
1. Визуальный осмотр.	См. раздел 6 «Подготовка и порядок работы».
2. Проверка правильности выбора места установки ПР.	Длины прямолинейных участков должны соответствовать таблице 3.
3. Проверка правильности установки ПР.	См. раздел 7.
4. Проверка правильности электрического монтажа.	Электрический монтаж должен соответствовать схемам соединений, приведенным в приложении В.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

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

10.2. В процессе эксплуатации теплосчетчиков необходимо в установленные сроки осуществлять поверку как самого теплосчетчика, так и его функциональных блоков по соответствующим методикам поверки.

ВНИМАНИЕ! Функциональные блоки могут иметь межповерочные интервалы, отличные от межповерочного интервала теплосчетчика.

10.3. В процессе эксплуатации допускается замена какого-либо функционального блока, пришедшего в негодность и не подлежащего восстановлению, на другой. Заменяемый блок должен быть поверен в установленном порядке. После замены должна быть выполнена внеочередная поверка теплосчетчика.

10.4. Мелкие неисправности, не связанные с нарушением пломбировки блоков теплосчетчика, устраняются обслуживающим персоналом на месте эксплуатации.

Устранение неисправностей блока теплосчетчика, связанных с нарушением клейма изготовителя и/или поверительного клейма, произво-

дятся организациями, имеющими соответствующее разрешение на выполнение ремонтных работ.

10.5. ПР производит измерение посредством ультразвуковых датчиков.

В процессе измерения объемного расхода участвует не только ПР, но и остальное технологическое оборудование, а также контролируемая среда.

10.6. Проверка состояния контролируемой среды.

ПР устойчиво работает при объемном содержании пузырьков нерастворенного газа до 1%.

Диаметр пузырьков нерастворенного газа зависит от давления в трубопроводе. При пониженном избыточном давлении (ниже 0,1 МПа) использование данной модификации преобразователя расхода не рекомендуется.

10.7. Контроль за состоянием трубопровода.

ПР не рекомендуется устанавливать на трубопроводе без соблюдения длин прямолинейных участков.

Особое внимание следует обратить на состояние внутренней поверхности трубопровода. Допустимая величина наростов на внутренней стенке трубопровода составляет не более 3мм.

Рекомендуется перед установкой ПР произвести очистку внутренней поверхности трубопровода от ржавчины и наростов.

Ввиду большого количества факторов, влияющих на работоспособность преобразователя расхода на объекте, рекомендуется перед установкой ПР произвести обследование технологического оборудования. Для этой цели рекомендуется использовать расходомер-счетчик ДНЕПР-7 (портативный вариант).

11. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на теплосчетчики «ДНЕПР-ТЕПЛОКОМ» и устанавливает методы и средства их первичной, внеочередной и периодической поверок. Методика поверки согласована ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в ноябре 2002 г.

Способ поверки — поэлементный. Межповерочный интервал функциональных блоков теплосчетчиков в соответствии их НД на поверку.

Первичной поверке подлежат теплосчетчики после их первой комплектации функциональными блоками.

Внеочередной поверке подлежат теплосчетчики в случае утраты на них или их функциональные блоки документов, подтверждающих их поверку, а также в случае замены какого-либо функционального блока теплосчетчика.

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

11.1. Операции поверки

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

- поверке функциональных блоков теплосчетчика;
- проверке комплекта функциональных блоков теплосчетчика.

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. Поверка функциональных блоков теплосчетчика.

При проведении поверки функциональных блоков теплосчетчика должны быть выполнены операции, указанные в их НД на поверку.

Функциональный блок считается прошедшим поверку с положительными результатами, если выполняются условия годности, указанные в их НД на поверку.

11.4.2. Проверка комплекта функциональных блоков теплосчетчика.

При проведении проверки комплекта теплосчетчика должны быть рассмотрены свидетельства о поверке каждого блока теплосчетчика, а также соответствие их типов и заводских номеров, указанным в паспорте теплосчетчика.

Теплосчетчик считается годным для эксплуатации по классу В ГОСТ Р 51649, если все свидетельства являются действующими (срок действия не истек), а указанные в них типы и заводские номера функциональных блоков соответствуют приведенным в паспорте.

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.

11.5.2. При отрицательных результатах поверки теплосчетчика (отрицательный результат поверки какого-либо функционального блока или недействующее свидетельство, несоответствие типа или заводского номера блока), 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 функциональных блоков теплосчетчика оформляются в соответствии с требованиями их НД на поверку.

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Перечень возможных неисправностей, вероятные причины их возникновения и методы устранения указаны в табл. 6.

Таблица 6

Признаки неисправностей и аварийные ситуации.	Вероятная причина и местонахождение неисправностей.	Методы устранения неисправностей.
1. При ПР не работает.	А). Повышенное содержание газовой фазы. Б). Заращение измерительного участка ПР	Стравить воздух из системы. Прочистить ПР
2. При поверке имитационным методом ПР не работает.	а) Неисправен имитационный штекер. Б) Неисправен ПР.	Заменить имитационный штекер. Отправить ПР в ремонт

12.2. При замене вышедших из строя элементов следует строго руководствоваться указаниями разделов 5,6,7 и 8.

12.3. Замена вышедших из строя электро- и радио- элементов должна производиться квалифицированными электромонтажниками.

12.4. При образовании в верхней части трубопровода воздушной пробки, в местах установки ПП, происходит уменьшение фактического сечения трубопровода. Рекомендуется устанавливать ПП на наклонных участках трубопровода, в местах, где не может образоваться воздушная пробка.

12.5. Если номинальный расход в трубопроводе меньше 5% от максимума диапазона измеряемого расхода ($Q_{max.}$), рекомендуется заменить ПР на преобразователь с меньшим диаметром условного прохода D_u .

Диаметр условного прохода преобразователя D_u выбирается таким образом, чтобы номинальный расход ПР соответствовал номинальному расходу в трубопроводе. Данные о номинальном расходе ПР смотри в таблице 3.

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.

13.3. Маркировка ПР выполнена на шильдике и содержит следующую информацию:

- 1) фирменный знак изготовителя и знак Государственного реестра;
- 2) условное обозначение преобразователя;

3) заводской номер;

13.4. ПР, прошедший поверку, подлежит пломбированию. Место пломбирования – чашка на плате электронного блока.

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 10 до 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.

15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

15.1. Изготовитель гарантирует безотказную работу теплосчетчика при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, правильном выборе места установки, монтажа и соблюдении условий эксплуатации.

15.2. Критерием отказа ПР служит несоответствие технических характеристик, выявленное в результате поверки преобразователя расхода, проведенной имитационным методом по методике поверки.

15.3. Испытания проливным методом могут проводиться только в присутствии представителя фирмы-производителя, или лица, прошедшего обучение и имеющего соответствующее свидетельство.

15.4. Срок гарантии преобразователя расхода -18 месяцев с момента продажи.

15.5. Гарантийный срок хранения теплосчетчика в упаковке - 6 месяцев с момента продажи.

15.6. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- 1) истечении гарантийного срока эксплуатации;
- 2) нарушении пломб, установленных производителем;
- 3) нарушении целостности корпусов прибора или датчиков вследствие механических повреждений, перегрева, действия агрессивных сред, неправильной эксплуатации, небрежного обращения или самостоятельного ремонта.

15.7. Предприятие-изготовитель не несет ответственности за состояние технологического оборудования, участвующего в процессе измерения.

Состояние технологического оборудования контролируется специалистами, производящими измерение. Контроль состояния технологического оборудования производится в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации.

15.8. Предприятие-изготовитель не несет ответственности за работу преобразователя расхода в случае: проведения измерений, осуществления монтажно-наладочных работ и ввода ПР в эксплуатацию организацией, не имеющей сертификата на право выполнения этих работ, выдаваемого предприятием-изготовителем.

15.9. При появлении признаков нарушения работоспособности теплосчетчика просим обращаться на наше предприятие для получения квалифицированной консультации и оказания технической помощи.

15.10. Изготовитель ведет работу по совершенствованию изделия, повышающую надежность и улучшающую эксплуатационные качества, поэтому в изделие могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем руководстве.

15.11. Предприятие изготовитель не несет никаких других обязательств или ответственности, кроме тех, которые указаны в гарантийных обязательствах.

16. Сведения о рекламациях.

При обнаружении неисправности теплосчетчика в период гарантийных обязательств, что должно быть подтверждаться актом поверки в соответствии с прилагаемой методикой поверки, просим обращаться на завод-изготовитель.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

1. Технические характеристики термопреобразователей сопротивления.

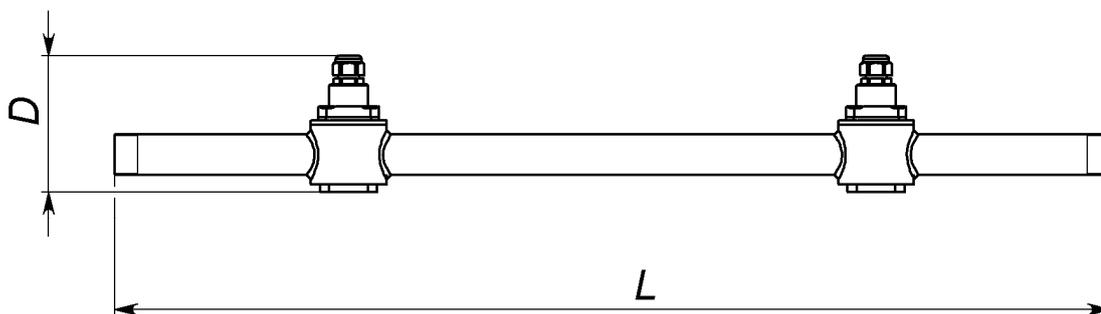
Тип	Класс	Пределы диапазона измерений, °С		Пределы погрешности при измерении	
		температуры	разности температур	температуры t, °С	разности температур, Δt
КТСП-Н, КТС-Б	А	0...160	Δt _{min} ... 150 (Δt _{min} = 2; 3 °С)	±(0,15+0,002t)	±(0,5+3Δt _{min} /Δt) %
	В			±(0,3+0,005t)	
КТПТР	1	0...180	0...180	±(0,15+0,001t)	±(0,05+0,001Δt) °С
	2			±(0,15+0,002t)	±(0,10+0,002Δt) °С
ТСП-Н	А	-50...180	-	±(0,15+0,002t)	-
	В			±(0,3+0,005t)	
ТС-Б 1), ТПТ-1	А	-50...200	-	±(0,15+0,002t)	-
	В			±(0,3+0,005t)	

1) Допускается применение с диапазонами измерений (0...180) и (-50...400) °С.

2. Технические характеристики преобразователей давления

Верхний предел диапазона измерений, не более, МПа	Пределы основной погрешности, не более, %	Диапазон изменения выходного тока, Ма
30	± 1,0	4-20

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ДАТЧИКОВ



<i>Исполнение</i>	<i>L</i>	<i>D</i>
<i>Dy15</i>	<i>660</i>	<i>91</i>
<i>Dy20</i>	<i>660</i>	<i>91</i>



<i>Исполнение</i>	<i>L</i>	<i>D</i>
<i>Dy32</i>	<i>650</i>	<i>144</i>
<i>Dy40</i>	<i>650</i>	<i>152</i>
<i>Dy50</i>	<i>650</i>	<i>165</i>
<i>Dy65</i>	<i>650</i>	<i>184</i>
<i>Dy80</i>	<i>650</i>	<i>199</i>

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА

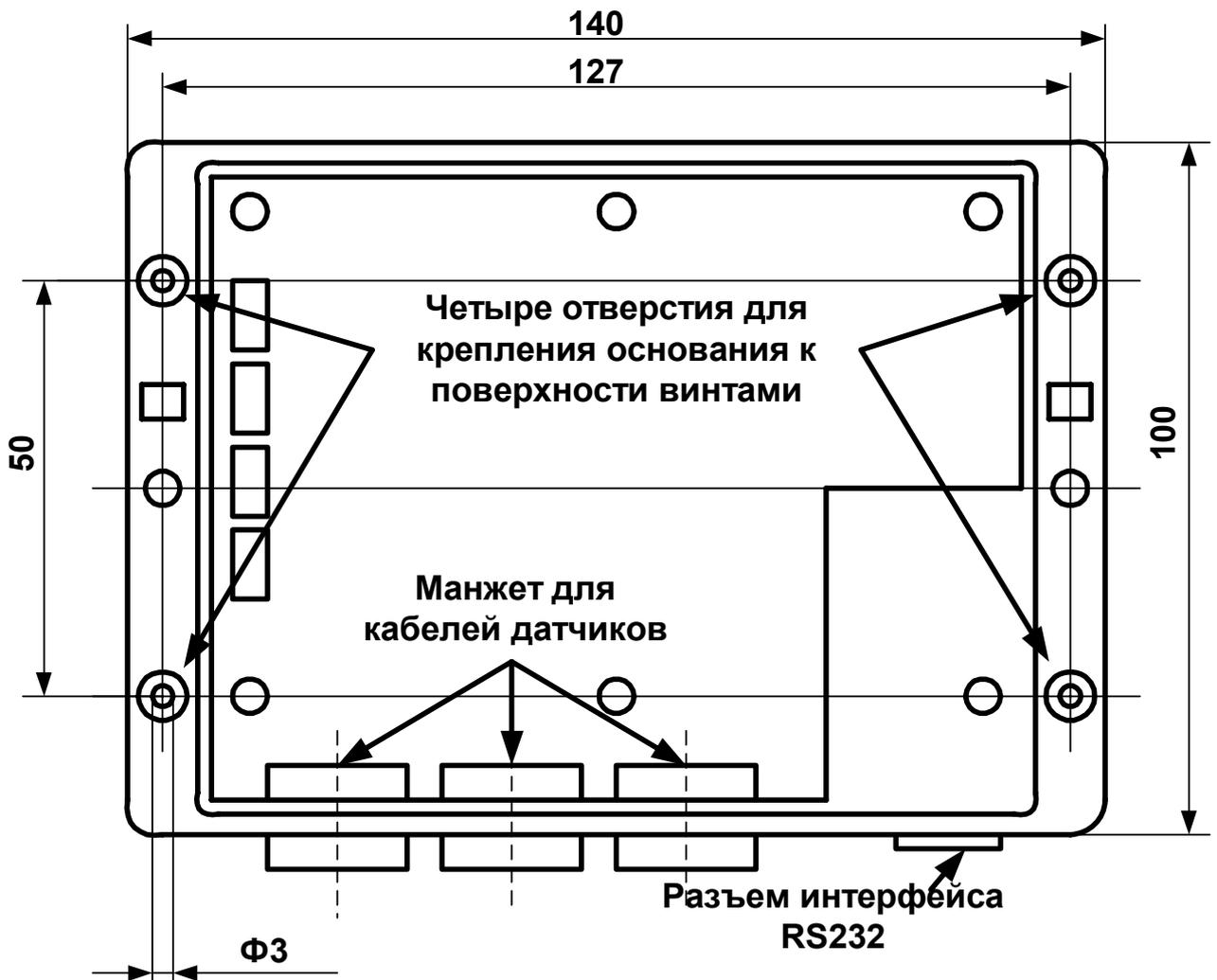


СХЕМА МОНТАЖНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПР

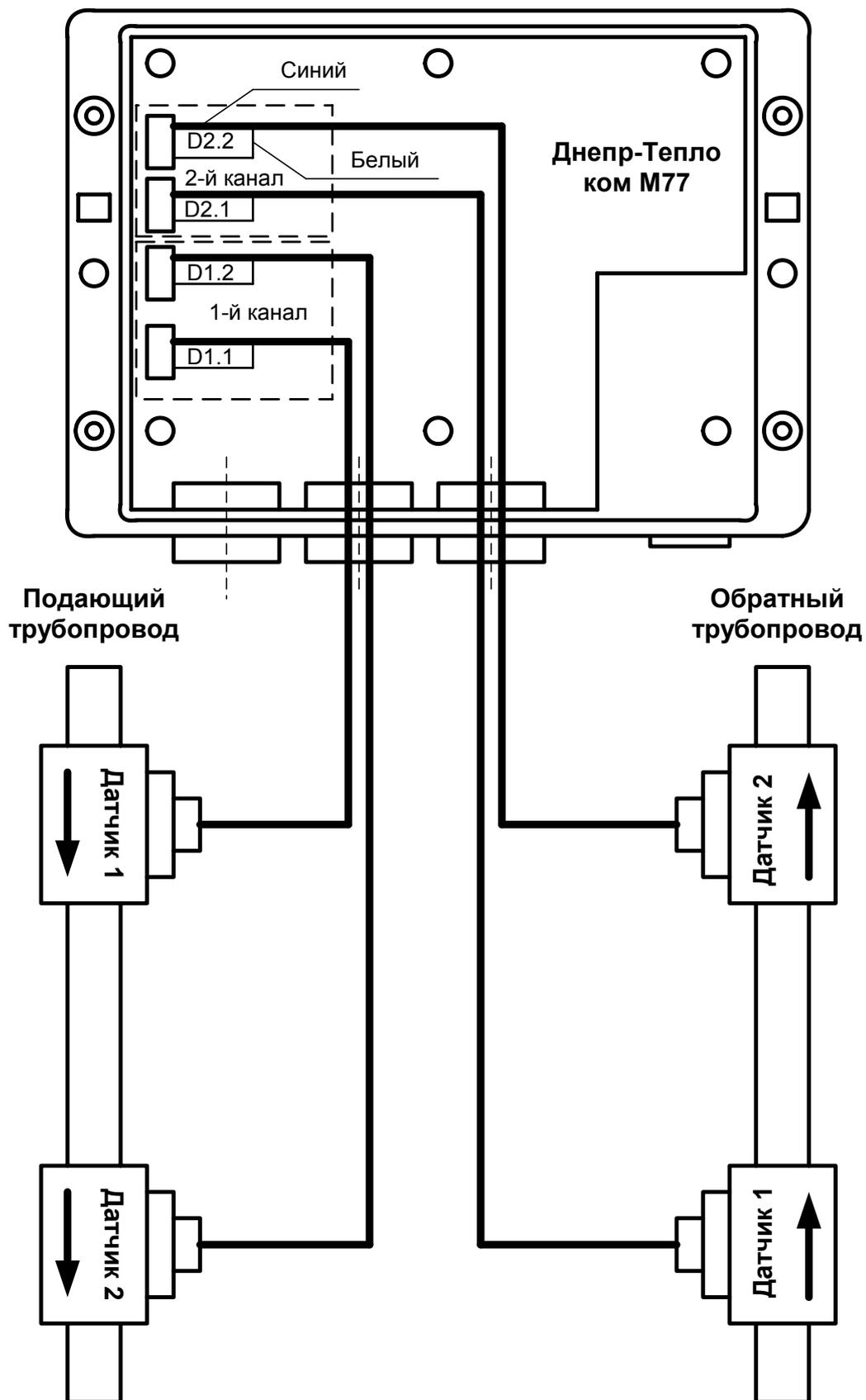
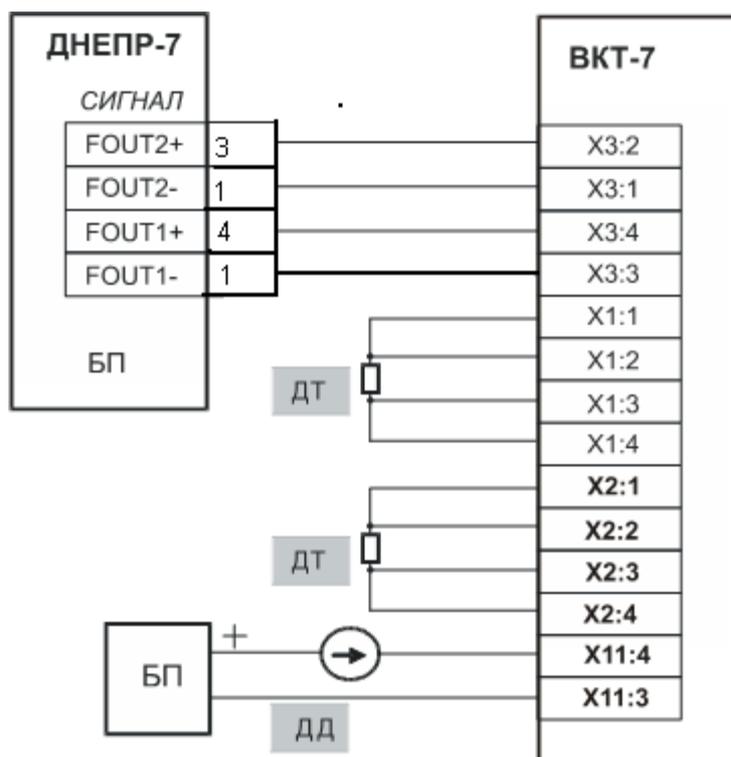


СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКОВ ТЕПЛОСЧЕТЧИКА



ДТ – термопреобразователь температуры;

ДД – преобразователь давления;

БП – блок питания ДД.

Для ДД показано только двухпроводное подключение.

Соединение БП и ДД в соответствии с их технической документацией при условии, что выходной ток ДД втекает в цепь контакта X11:4.

Подключения показаны только для преобразователей, установленных на подающем трубопроводе теплового ввода 1. Номера контактов ВКТ-7 для подключения преобразователей других трубопроводов приведены в руководстве по эксплуатации вычислителя.

По вопросам продаж и поддержки:

Астана: +7(7172)727-132 Архангельск: (8182)63-90-72 Белгород: (4722)40-23-64 Брянск: (4832)59-03-52
Владивосток: (423)249-28-31 Волгоград: (844)278-03-48 Вологда: (8172)26-41-59 Воронеж: (473)204-51-73
Екатеринбург: (343)384-55-89 Иваново: (4932)77-34-06 Ижевск: (3412)26-03-58 Казань: (843)206-01-48
Калининград: (4012)72-03-81 Калуга: (4842)92-23-67 Кемерово: (3842)65-04-62 Киров: (8332)68-02-04
Краснодар: (861)203-40-90 Красноярск: (391)204-63-61 Курск: (4712)77-13-04 Липецк: (4742)52-20-81
Магнитогорск: (3519)55-03-13 Москва (495)268-04-70 Мурманск: (8152)59-64-93 Набережные Челны: (8552)20-53-41
Нижний Новгород: (831)429-08-12 Новокузнецк: (3843)20-46-81 Новосибирск: (383)227-86-73 Орел: (4862)44-53-42
Оренбург: (3532)37-68-04 Пенза: (8412)22-31-16 Пермь: (342)205-81-47 Ростов-на-Дону: (863)308-18-15
Рязань: (4912)46-61-64 Самара: (846)206-03-16 Санкт-Петербург: (812)309-46-40 Саратов: (845)249-38-78
Смоленск: (4812)29-41-54 Сочи: (862)225-72-31 Ставрополь: (8652)20-65-13 Тверь: (4822)63-31-35
Томск: (3822)98-41-53 Тула: (4872)74-02-29 Тюмень: (3452)66-21-18 Ульяновск: (8422)24-23-59 Уфа (347)229-48-12
Челябинск: (351)202-03-61 Череповец: (8202)49-02-64 Ярославль: (4852) 69-52-93

Единый адрес: dpr@nt-rt.ru
www.dnepr.nt-rt.ru