Ультразвуковой счетчик воды и тепла

(теплосчетчик)

НМВ-93.02

Техническое описание

и инструкция по эксплуатации

1995

Сведения для покупателей

Ультразвуковой счетчик воды и тепла НМВ-93.02, являясь высокоточным и сложным измерительным прибором, требует при вводе в эксплуатацию проведения квалифицированных пуско-наладочных работ, выполняемых специализированными предприятиями.

Гарантии изготовителя распространяются на теплосчетчики, установленные специализированными предприятиями, име.щими разрешение фирмы-изготовителя на производство подобных работ. Более подробно см. Раздел формуляра "Гарантийные обязательства".

Теплосчетчик сертифицирован по показателям безопасности. Фирма-изготовитель теплосчетчиков НМВ-93.02 "Семпал Ко Лтд" по вопросам, связанным с приобретением, установкой, эксплуатацией, сервисным обслуживанием, предлагает обращаться по тел. в Киеве: (044)-228-85-77.

Содержание

1. Введение....4
2. Назначение....4
3. Технические данные....4
4. Состав комплекта теплосчетчика....7
5. Устройство и работа теплосчетчика....12
6. Маркирование и пломбирование....12
7. Тара и упаковка....13
8. Указание мер безопасности....13
9. Порядок установки....14
9.1. Требования к месту эксплуатации....14
9.2. Операции по установке....14
9.3. Варианты установки теплосчетчика....21
10. Подготовка к работе....22
11. Порядок работы....22
11.1. Требования к персоналу....22
11.2. Органы управления....23
11.3. Подготовка к проведению измерений....23
11.4. Проведение измерений....23
11.5. Описание управляющих подпрограмм....23
12. Проверка технического состояния....27
13. Характерные неисправности и методы их устранения....28
14. Техническое обслуживание....28
15. Поверка теплосчетчика....29
15.1. Общие сведения....29
15.2. Операции и средства поверки....29
15.3. Условия поверки и подготовка к ней....31
15.4. Проведение поверки....32
15.5. Оформление результатов поверки....37
16. Правила хранения....37
17. Транспортирование....38
Приложение 1. План расположения отверстий для крепления блока измерительного....40
Приложение 2. Работа с последовательным интерфейсом в режиме выдачи информации после каждого измерения....41
Приложение 3. Схема распайки интерфейсного разъема....42
Приложение 4. Технологические инструменты....43
Приложение 5. Подключение адаптера....45
Приложение 6. Режимы и подпрограммы теплосчетчика НМВ-93.02....46
Приложение 7. Памятка представителю инспектирующей службы....49
Приложение 8. Методика калибровки термопреобразователей сопротивления....50
Приложение 9. Памятка по использованию принтера с последовательным интерфейсом....52

1. Введение

1.1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации (ТО) предназначены для пояснения принципа действия и ознакомления с основными техническими характеристиками ультразвукового счетчика воды и тепла НМВ-93.02 (в дальнейшем теплосчетчик), а также содержат сведения, необходимые для правильной его эксплуатации, поверки и ремонта.

2. Назначение

2.1. Ультразвуковой счетчик воды и тепла НМВ-93.02 предназначен для коммерческого учета количества воды и тепла в водо- и теплоснабжающих системах с давлением до 16 техн. атм., в том числе, у потребителей первой и второй групп учета тепловой энергии.

3. Технические данные

3.1. Теплосчетчик, в зависимости от варианта поставки, обеспечивает измерение параметров и величин, приведенных в Табл. 3.1.

Табл. 3.1

Измеряемый параметр или величина	Возможность измерения параметра или величины	
	Вариант поставки 1	Вариант поставки 2
1. Расход воды, куб.м/ч	Да	Да
2. Объем воды, куб.м	Да	Да
3. Температура воды в подающем трубопроводе, °С	Да	Да
4. Температура воды в обратном трубопроводе, °С	Да	Нет
5. Тепловая мощность, ГКал/Час	Да	Нет
6. Тепловая энергия, ГКал	Да	Нет
7. Масса воды, Т	Да	Да
8. Суммарное время, Ч	Да	Да

3.2. Диапазоны измерения расхода воды, в зависимости от типа расходомерного участка, соответствуют значениям, приведенным в

3.3. Табл. 3.2.

Табл. 3.2

Тип расходомерного участка	Измеряемый расход воды, куб.м/ч	
	максимальный	минимальный
РУ-20/50	11.2	0.28
РУ-50	35	1.75
РУ-65	60	3.0
РУ-80	90	4.5
РУ-100	140	7.0
РУ-125	220	11.0
РУ-150	320	16.0
РУ-200	570	28.5
РУ-250	885	44.2
РУ-300	1300	65.0
РУ-350	1730	86.5
РУ-400	2300	115.0
РУ-500	3530	176.5
РУ-600	5100	255.0

3.4. Расходомерный участок выдерживает избыточное давление измеряемого теплоносителя до 24 техн.атм. (2.4 мпа).

3.5. Пределы допускаемой относительной погрешности теплосчетчика при измерении расхода и объема воды ±1.5 %.

3.6. Максимальный суммарный объем израсходованной воды, измеренный теплосчетчиком, не менее 99 999 999 куб.м.

3.7. Обеспечивается измерение температуры в прямом и обратном трубопроводах в диапазоне от 0 до 150 °С. Допустимая разность температур в трубопроводах от 5 до 130 °С.

3.8. Предел допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры воды ±0.2 °С.

3.9. Диапазоны измерения тепловой мощности в зависимости от типа расходомерного участка соответствуют значениям, приведенным в Табл. 3.3. Максимальное значение тепловой мощности соответствует максимальному значению расхода воды и максимальной разности температур в подающем и обратном трубопроводах. Минимальное значение соответствует минимальному расходу и минимальной разности температур.

Табл. 3.3

Тип расходомерного участка	Измеряемая тепловая мощность, Гкал/ч	
	максимальный	минимальный
РУ-20/50	1.456	0.0014
РУ-50	4.55	0.00875
РУ-65	7.80	0.0150
РУ-80	11.70	0.0225
РУ-100	18.20	0.0350

Тип расходомерного участка	Измеряемая тепловая мощность, Гкал/ч	
	максимальный	минимальный
РУ-125	28.60	0.0550
РУ-150	41.60	0.0800
РУ-200	74.10	0.1425
РУ-250	115	0.2210
РУ-300	169	0.3250
РУ-350	225	0.4327
РУ-400	300	0.5770
РУ-500	460	0.8850
РУ-600	663	1.275

3.10. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой мощности и энергии ±2.0 %. При разности температур в трубопроводах менее 20 °С пределы допускаемой относительной погрешности составляют ±4 %.

3.11. Максимальное количество тепловой энергии, измеренное теплосчетчиком, не менее 99 999 999 Гкал.

3.12. Максимальная масса израсходованной воды, измеренная теплосчетчиком, не менее 99 999 999 Т.

3.13. Погрешность определения массы воды не превышает ±1.5%.

3.14. При отсутствии расхода теплоносителя не происходит самопроизвольное накопление отсчета по количеству теплоты.

3.15. Измеряемое суммарное время работы теплосчетчика не менее 10 лет.

3.16. Относительная погрешность измерения времени работы не более ±0.01 %.

3.17. В теплосчетчике имеется два стандартных аналоговых выхода 0...5 мА для подключения самописцев расхода и/или температур. При отображении информации о температуре ток 5 ма соответствует 150 °С, а при расходе - 100 % расхода воды из Табл. 3.3. Аналоговый выход имеет линейную шкалу, т.е. ток, равный 0 мА соответствует нулевым значениям отображаемых величин.

3.18. Предел допускаемой приведенной погрешности при преобразовании температуры и расхода воды в выходной токовый сигнал ±1.0 %.

3.19. В теплосчетчике имеется двухпроводный выход для подключения ПЭВМ типа IBM-PC/AT(XT) или совместимой с ней по интерфейсу типа RS-232C. Теплосчетчик автоматически с интервалом не более 2 С выдает сообщение об измеряемых параметрах. Данный выход может также использоваться для подключения принтера. На принтер выдается информация о часовых и суточных температурах, расходах и времени работы прибора, накопленная за истекший месяц.

3.20. Теплосчетчик сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при питании его от сети переменного тока напряжением (220 ±33) В или (36 ± 5.4) В и частотой (50 ±1) Гц или (60 ±1) Гц. Качество питающего напряжения должно соответствовать ГОСТ 13109.

3.21. Теплосчетчик предназначен для непрерывной работы.

3.22. Теплосчетчик обеспечивает требуемые параметры и характеристики через 30 мин. с момента его включения.

3.23. Напряжение индустриальных помех, создаваемых теплосчетчиком в сети электропитания, не превышает значений, установленных в ГОСТ 23511.

3.24. Теплосчетчик сохраняет данные в энергонезависимой памяти об израсходованном объеме, массе воды, тепловой энергии и суммарном времени работы при отключенном сетевом питании в течение не менее трех лет.

3.25. Масса измерительного блока не превышает 3 кг.

3.26. Мощность, потребляемая теплосчетчиком от сети питания при номинальном напряжении, не превышает 7 ВА.

3.27. Средняя наработка на отказ теплосчетчика не менее 20000 ч.

3.28. Вероятность отсутствия скрытых отказов не менее 0.95.

3.29. Средний срок службы теплосчетчика не менее 8 лет.

3.30. Теплосчетчик сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при следующих условиях:

– температура окружающего воздуха от 0 до 50°С (от 273 до 323°к);
– относительная влажность воздуха до 80% при температуре 50°С;
– атмосферное давление от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт.ст.).

3.31. Теплосчетчик устойчив к воздействию внешнего магнитного поля напряженностью до 40 А/М, создаваемого током частотой 50 Гц.

3.32. Теплосчетчик устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой до 25 герц амплитудой до 0.1 мм.

3.33. Габаритные размеры блока измерительного теплосчетчика не превышают размеров 250х265х47 мм.

3.34. Составные части теплосчетчика, упакованные в транспортную тару выдерживают:

– температуру от минус 25°С до 55°С;
– относительную влажность воздуха до 95 % при температуре 35°С;
– ударные нагрузки со значением пикового ударного ускорения 98 м/с^2 в положении, указанном на упаковке.

4. Состав комплекта теплосчетчика

4.1. Состав комплекта предусматривает два варианта поставки:

– вариант, обеспечивающий измерение полного набора параметров и величин (вариант поставки 1 - теплосчетчик);
– вариант для измерения ограниченного числа параметров и величин (вариант поставки 2 - водосчетчик).

4.2. Состав комплекта для варианта поставки 1 соответствует приведенному в Табл. 4.1.

Табл. 4.1

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Количество	Примечание
1. Упаковка (место №1), в ней:			
блок измерительный ультразвукового счетчика воды и тепла НМВ-93.02;	ШИМН.408843.001	1 шт.	типоразмер в соответствии с заказом
техническое описание и инструкция по эксплуатации;	ШИМН.407251.001ТО	1 экз.	
формуляр;	ШИМН.407251.001ФО	1 экз.	
ящик укладочный.	ШИМН.323229.003	1 шт.	
2. Упаковка (место №2), в ней:			
ультразвуковые датчики расхода;	ШИМН.407151.001	2 шт.	длина кабеля (L от 2 до 100м) согласовывается с заказчиком
термосопротивление ТСП-1288;	ТУ25-7363.042-90	2 шт.	(2) (4)
втулки	ШИМН.302436.001.20 (ШИМН.723144.002)	2 шт.	(2)
кольцо уплотнительное D1;	ШИМН.302436.001.13 (ШИМН.754176.001)	2 шт.	
кольцо уплотнительное D2;	ШИМН.302436.001.19	2 шт.	(2)
кабель соединительный К1/1 (для термосопротивлений);	ШИМН.685621.004	1 шт.	длина кабеля (от 2 до 100м) и необходимость поставки согласовывается с заказчиком
кабель соединительный К1/2 (для адаптера, принтера и ПЭВМ);	ШИМН.685621.004	1 шт.	длина кабеля (от 2 до 200м) и необходимость поставки согласовывается с заказчиком
кабель соединительный К1/3 (для самописцев);	ШИМН.685621.004	1 шт.	длина кабеля (от 2 до 200м) и необходимость поставки согласовывается с заказчиком
розетка сетевая РШ-Ц-20-0-01-10/220 УХЛ4;	ТУ16.434041-84	1 шт.	
ящик укладочный.	ШИМН.323229.001	1 шт.	

Наименование и условное обозначение	Обозначение	Коли-чество	Примечание
3. Расходомерный участок (1)	ШИМН.302436.001 (ШИМН.302426.001, ШИМН.302436.003)	1 шт.	тип расходомерного участка определяется из табл.1.2 по согласованию с заказчиком
4. Упаковка (место №3), в ней:			поставка согласовывается с заказчиком (3)
Адаптер НМВ-93.02 (3)	ШИМН.408843.002	1 шт.	
Ящик укладочный	ШИМН.323229.006	1 шт.	
5. Калибратор расхода КНМВ-15.22 в комплекте	ШИМН.407251.002	1 шт.	поставка согласовывается с заказчиком

Примечание 1: расходомерный участок поставляется с транспортными торцевыми заглушками (2шт) и ввинченными гайками ШИМН.302436.001.12 (2 шт) во втулки для установки датчиков расхода, ответными фланцами, паронитовыми прокладками и крепежом.

Примечание 2: для варианта установки теплосчетчика 03 поставка в количестве 1шт.

Примечание 3: адаптер НМВ-93.02 предназначен для подключения к теплосчетчику принтера с интерфейсом Centronics и телефонного модема.

4.3. Состав комплекта для варианта поставки 2 соответствует приведенному в Табл. 4.2.

Табл. 4.2

Наименование, тип	Обозначение, исполнение	Коли-чество	Примечание
1. Упаковка (место №1), в ней:			
блок измерительный ультразвукового счетчика воды и тепла НМВ-93.02;	ШИМН.408843.001	1 шт.	типоразмер в соответствии с заказом
техническое описание и инструкция по эксплуатации;	ШИМН.407251.001ТО	1 экз.	
формуляр;	ШИМН.407251.001ФО	1 экз.	
ящик укладочный.	ШИМН.323229.001	1 шт.	
2. Упаковка (место №2), в ней:			
ультразвуковые датчики расхода;	ШИМН.407151.001	2 шт.	длина кабеля (L от 2 до 100м) согласовывается с заказчиком

Наименование, тип	Обозначение, исполнение	Коли-чество	Примечание
термосопротивление ТСП-1288;	ТУ25-7363.042-90	1 шт.	(1)
втулка	ШИМН.715241.002	1 шт.	
кольцо уплотнительное D1;	ШИМН.302436.001.13	2 шт.	
кольцо уплотнительное D2;	ШИМН.302436.001.19	1 шт.	
кабель соединительный К1/1 (для термосопротивления);	ШИМН.685621.004	1 шт.	длина кабеля (от 2 до 100м) и необходимость поставки согласовывается с заказчиком
кабель соединительный К1/2 (для адаптера, принтера и ПЭВМ);	ШИМН.685621.004	1 шт.	длина кабеля (от 2 до 200м) и необходимость поставки согласовывается с заказчиком
кабель соединительный К1/3 (для самописцев);	ШИМН.685621.004	1 шт.	длина кабеля (от 2 до 200м) и необходимость поставки согласовывается с заказчиком
розетка сетевая РШ-Ц-20-0-01-10/220 УХЛ4;	ТУ16.434041-84	1 шт.	
ящик укладочный.	ШИМН.323229.001	1 шт.	
3. Расходомерный участок	ШИМН.302436.001 (ШИМН.302426.001, ШИМН.302436.003)	1 шт.	тип расходомерного участка определяется из табл.1.2 по согласованию с заказчиком (2)
4. Калибратор расхода КНМВ-15.22 в комплекте	ШИМН.407251.002	1 шт.	поставка согласовывается с заказчиком

Примечание: расходомерный участок поставляется с транспортными торцевыми заглушками (2шт) и ввинченными гайками ШИМН.302436.001.12 (2 шт) во втулки для установки датчиков расхода, ответными фланцами, паронитовыми прокладками и крепежом.

4.4. Диаметр условного прохода (ДУ) и номинальное значение длины и массы для каждого типа расходомерного участка соответствует данным, приведенным в Табл. 4.3

Табл. 4.3

Тип расходо-мерного участка	Обозначение	ДУ, (мм)	Длина, (мм)	Масса, (кг)
РУ-20/50	ШИМН.302426.001	20-50	230	7.1
РУ-50	ШИМН.302436.001	50	180	9.1
РУ-65	ШИМН.302436.001-01	65	200	12.2
РУ-80	ШИМН.302436.001-02	80	210	13.5
РУ-100	ШИМН.302436.001-03	100	230	21.0
РУ-125	ШИМН.302436.001-04	125	260	28.5
РУ-150	ШИМН.302436.001-05	150	300	25.5
РУ-200	ШИМН.302436.001-06	200	360	66.5
РУ-250	ШИМН.302436.001-07	250	420	96.0
РУ-300	ШИМН.302436.001-08	300	470	131.0
РУ-350	ШИМН.302436.001-09	350	510	171.0
РУ-400	ШИМН.302436.001-10	400	600	244.0
РУ-500	ШИМН.302436.001-11	500	700	383.0
РУ-600	ШИМН.302436.001-12	600	800	572.0

Допускается поставка укороченных расходомерных участков ШИМН.302436.003 со специальными фланцами, прокладками и крепежом в комплекте.

4.5. Тип расходомерного участка и длина соединительных кабелей определяются при оформлении договора на поставку.

Пример записи обозначения теплосчетчика с расходомерным участком, диаметр условного прохода которого равен ДУ(мм), и вариантом поставки 1 при заказе:

"Ультразвуковой счетчик воды и тепла НМВ-93.02-ДУ-L-К1/1-К1/2-К1/3-U", вариант установки - А (например: НМВ-93.02-65-5-2/75-160-40-220 вариант установки 01), где:

L - длина соединительного кабеля между расходомерным участком, в котором устанавливаются датчики ультразвуковые и блоком измерительным. Длина выбирается из диапазона 2...100 м;

К1/1 - длины соединительных кабелей между термосопротивлениями ДТ1, ДТ2, установленными на трубопроводе, и блоком измерительным. Длины выбираются из диапазона 2...100 м. Значение параметра К1 записывается в виде дроби (в примере 2/75), где числа означают соответственно длины кабелей до каждого из датчиков;

К1/2 - длина соединительного кабеля между ПЭВМ (адаптером, принтером) и блоком измерительным. Длина кабеля выбирается из диапазона 2...200 м (в примере 160);

К1/3 - длина кабеля между самописцем и блоком измерительным (в примере 40);

U - значение питающего напряжения (220 или 36В);

А - вариант установки теплосчетчика (может быть 01, 02, 03) по Табл. 9.2.

Для реализации измерения тепла потребителей первой группы учета требуется два комплекта теплосчетчика.

При заказе теплосчетчика (водосчетчика) с вариантом поставки 2 длина кабеля в части подключения термосопротивления указывается одной цифрой.

5. Устройство и работа теплосчетчика

По способу измерения расхода воды данный теплосчетчик относится, согласно общепринятой классификации, к классу ультразвуковых одноканальных частотных расходомеров, в которых выделяется промежуточная информация о скоростях прохождения ультразвука вдоль и против потока воды. Основой реализации температурных измерений являются погружные и врезаемые в подающий и обратный трубопроводы термосопротивления типа ТСП-1288. Измеряемая тепловая мощность является производной величиной от измеряемых температур и расхода воды.

Конструктивно теплосчетчик выполнен в виде нескольких отдельных узлов, имеющих между собой электрическую связь, осуществляемую с помощью соединительных кабелей.

Блок измерительный ШИМН.408843.001 представляет собой прямоугольный корпус на котором расположены органы управления (две кнопки), элементы индикации результата измерения (восьмиразрядное табло), элементы подключения соединительных кабелей и вывод кабеля питания. На лицевой панели имеются надписи с наименованием изделия "Ультразвуковой счетчик воды и тепла НМВ-93.02", а также - поясняющие назначение элементов индикации, управления и коммутации.

Расходомерный участок (РУ) представляет собой отрезок трубы с фланцами и элементами крепления (втулки) датчиков расхода, диаметр и длина РУ зависит от диаметра условного прохода (см. табл. 4.3).

Датчики температуры в трубопроводах представляют собой термосопротивления типа ТСП-1288, закрепляемые во втулках, поставляемые в комплекте теплосчетчика.

Длины соединительных кабелей определяются исходя из планировки и выбранных мест размещения составных частей теплосчетчика и могут лежать в пределах, указанных в табл.4.1. и табл.4.2.

6. Маркирование и пломбирование

6.1. На передней панели теплосчетчика нанесены: наименование и условное обозначение теплосчетчика, товарный знак предприятия-изготовителя и знак государственного реестра.

На нижней стороне теплосчетчика возле ввода сетевого кабеля нанесен заводской порядковый номер.

6.2. Блок измерительный пломбируется мастичными пломбами. Пломбы устанавливаются на крепежных винтах, крепящих заднюю крышку.

Для фиксации мастики под головки винтов предусмотрены пломбировочные чашки.

6.3. Для маркировки комплекта теплосчетчика приняты следующие обозначения:

термосопротивления ДТ1 и ДТ2 имеют гравированные порядковые номера в соответствии с Формуляром;

Втулка кабеля для подключения термосопротивления ДТ2 маркируется краской, втулка кабеля датчика расхода ДР2 маркируется краской, разъем кабеля датчика ДР2 маркируется краской;

Клеммы "+" кабеля для подключения самописцев имеют более длинную изоляционную трубку.

7. Тара и упаковка

7.1. Распаковывание и расконсервацию теплосчетчика производят в помещении. Если есть необходимость повторного упаковывания и консервации, необходимо принять меры к сохранению упаковочного материала.

Перед распаковкой теплосчетчик необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 2 часов.

Распаковывание произвести в следующей последовательности:

– вскрыть укладочный ящик;
– извлечь верхние прокладки и амортизаторы;
– извлечь из ящика (место №1) пакет с блоком измерительным и эксплуатационной документацией, пакет с комплектом комбинированным (место №2);
– освободить блок измерительный от пленочного чехла, убедиться в отсутствии механических повреждений;
– на расходомерном участке снять транспортные торцевые заглушки;
– проверить полноту комплекта комбинированного.

8. Указание мер безопасности

8.1. При работе с теплосчетчиком необходимо соблюдать действующие правила по технике безопасности при работе с электроустановками.

8.2. По степени защиты от поражения электрическим током теплосчетчик относится к классу защиты I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

8.3. При установке теплосчетчика в помещениях с повышенной опасностью поражения электрическим током необходимо использовать питающую сеть с напряжением 36 В.

9. Порядок установки

9.1. Требования к месту эксплуатации

9.1.1. Вариант поставки теплосчетчика, (вариант 1), обеспечивающий измерение полного набора параметров и величин, предоставляет возможность использования теплосчетчика в теплоснабжающих системах с подключением дополнительной аппаратуры в конфигурации, приведенной на рис.9.1. Здесь, для примера, изображен вариант 01 установки теплосчетчика для учета тепловой энергии по второй группе.

9.1.2. Для составных частей теплосчетчика и дополнительной аппаратуры, которая может быть подключена к теплосчетчику, необходимо различать три категории помещений с различными условиями эксплуатации.

9.1.3. В помещении, в котором устанавливается расходомерный участок с закрепленными ультразвуковыми датчиками (датчики расхода), должны обеспечиваться следующие условия:

– температура окружающего воздуха от минус 25°С до +50°С;
– влажность окружающего воздуха 95% при 35°С;
– защита от прямого попадания воды, грязи, масел и агрессивных жидкостей на внешние части датчиков;
– отсутствие паров кислот, щелочей.

Таким помещением может быть, например, теплокамера теплопункта при выполнении указанных выше условий.

При установке расходомерного участка с датчиками расхода на открытой площадке рекомендуется предпринять следующие меры:

– обеспечить защиту от прямого попадания воды на датчики расхода (навес, наклонный козырек);
– покрыть дважды влагостойкой краской (ПФ, МЛ и т.п., исключая нитроэмали) часть кабеля от датчика расхода до соединительной муфты (включая муфту и торец датчика расхода со стороны кабеля).

Помещения, в которых устанавливаются втулки с термосопротивлениями на трубопроводах, также должны удовлетворять приведенным выше требованиям.

9.1.4. Помещение, в котором устанавливается блок измерительный (например, теплокамера), должно удовлетворять требованиям, приведенным в п.п. 3.30...3.32.

9.1.5. Дополнительная аппаратура (самописцы, ПЭВМ) должна устанавливаться в помещении, которое удовлетворяет требованиям, оговоренным в технической документации на нее.

9.1.6. Вариант поставки теплосчетчика (вариант 2), обеспечивающий измерение ограниченного набора параметров и величин, отличается отсутствием второго термосопротивления и втулки для его установки в трубопроводе, что следует учитывать при выборе места эксплуатации и установке составных частей теплосчетчика.

9.1.7. Подключение дополнительной аппаратуры не является обязательным и ее необходимость определяется потребителем.

9.2. Операции по установке

9.2.1. Расходомерный участок устанавливается в разрыв трубопровода. При выборе места установки расходомерного участка должны учитываться приведенные ниже требования.

Участок трубопровода, выбираемый для врезки РУ должен располагаться в горизонтальной плоскости (±20°). Втулки датчиков расхода также располагаются в горизонтальной плоскости, погрешность установки ±10°.

Минимальные длины прямолинейных участков на входе расходомерного участка должны быть:

– после насоса или регулирующего клапана - 20 ДУ;
– после двух 90° изгибов в разных плоскостях - 15 ДУ;
– после одного или двух 90° изгибов в одной плоскости, после конусообразного перехода с углом не более 10° - 10 ДУ;
– после успокоителя - 5 ДУ.

Длина прямолинейного участка на выходе расходомерного участка не менее 3 ДУ. Расстояние между расходомерным участком и местом установки блока измерительного должно быть минимальным и не превышать 100 м. Место установки РУ должно быть максимально возможно удалено от источников вибраций, тряски, электромагнитных помех (электромоторы, насосы, ДВС, компрессоры и др.). Допустимая амплитуда вибраций - до 0.1 мм при частоте не выше 25 Гц. Во всех случаях расходомерный участок следует располагать в зоне трубопровода, обеспечивающей заполнение участка водой, т.к. при отсутствии воды счетчик прекращает работу и диагностируется неисправность.

Расходомерный участок РУ-20/50 может располагаться как в горизонтальном, так и в вертикальном положениях. При его расположении в горизонтальной плоскости нужно следить, чтобы зона датчиков находилась выше зоны подключения трубопровода.

Расходомерные участки РУ-50 и более могут устанавливаться в вертикальном положении, Однако, подача теплоносителя при этом должна осуществляться по направлению снизу вверх.

Для расходомерных участков РУ-20/50 потеря давления в зависимости от расхода при температуре теплоносителя 70°С приведена в Табл. 9.1.

Табл. 9.1

Расход, %	Расход, куб.м/ч	Потеря давления, кгс/см^2
min	0.28	0.0009
20	2.24	0.05
40	4.48	0.23
60	6.72	0.5
80	8.96	0.9
max	11.2	1.41

Для остальных типов расходомерных участков потеря давления не превышает 0.007 кгс/см^2.

9.2.2. Присоединение РУ к магистрали осуществляется с помощью фланцевых соединителей. На РУ имеются стальные торцевые фланцы исполнения 2 с выступом по ГОСТ 12815.

9.2.3. После установки расходомерного участка в трубопроводе необходимо закрепить на нем датчики расхода воды.

– освободить втулки от защитных заглушек и при необходимости очистить внутренние поверхности от следов пыли и грязи (особенное внимание обратить на чистоту канавок под уплотнительные прокладки датчиков);

– освободить от упаковки уплотнительные кольца D1 и уложить их в канавки по 1 шт на внутреннюю поверхность каждой втулки для установки датчиков расхода;

– смазать резьбу для крепления датчиков расхода графитосодержащей смазкой Р-113 или ЦИАТИМ-221. Это предохранит крепежную гайку от диффузии с материалом РУ;

– установить датчики расхода в боковые втулки расходомерного участка и закрепить их гайками ШИМН.302436.001.12 (∅45 мм) предварительно продев кабель датчика в центральное отверстие гайки. При ввинчивании гайки необходимо использовать специальный монтажный ключ. Эскиз ключа приведен в приложении 4.

ВНИМАНИЕ!

При установке датчиков расхода ДР1 и ДР2 не допускать перекручивания, образования петель и резких изгибов кабеля.

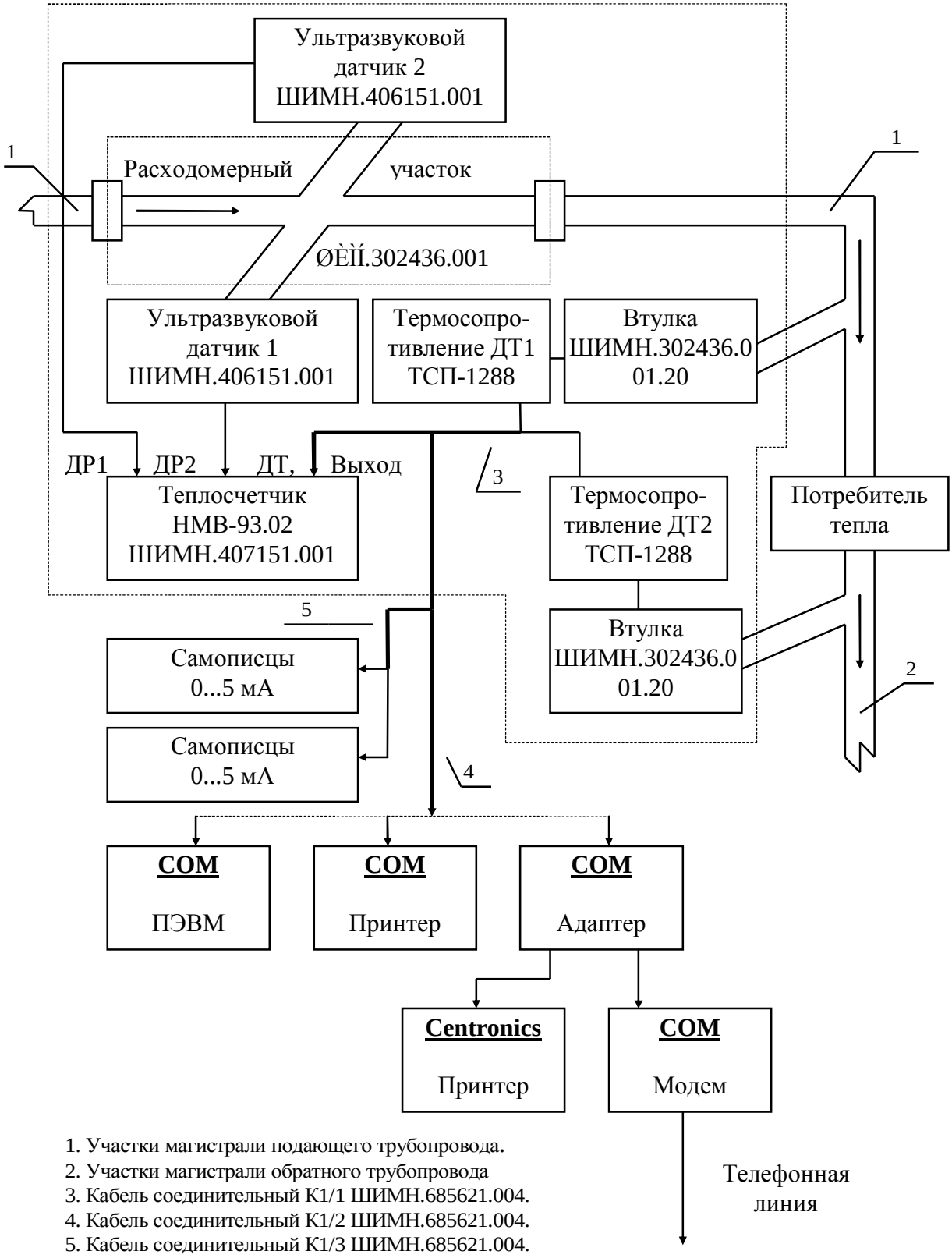


Рис. 9.1

9.2.4. Термосопротивления в трубопроводах устанавливаются с помощью втулок ШИМН.302436.001.20 из комплекта поставки в следующей последовательности:

– просверлить на любой удобной для этого поверхности трубы отверстие ∅25 мм под прямым углом. место для отверстия следует выбирать с учетом требований по защите от воздействий воды, грязи, и др. на внешнюю часть термосопротивления;

– втулка для термосопротивления в трубопроводе устанавливается после расходомерного участка на расстоянии не менее 5 диаметров условного прохода. При установке термосопротивления перед расходомерным участком расстояние между ними должно быть не менее 15 ДУ;

– с помощью сварки закрепить над отверстиями втулки, при этом направление наклона втулок должно быть ориентировано вдоль трубы, для совмещения отверстий во втулке и в трубе рекомендуется воспользоваться штырем ∅16...17 мм из медных или алюминиевых сплавов;

– освободить от упаковки уплотнительные кольца D2 и одеть на термосопротивления, соблюдая осторожность при прохождении кольца по резьбе штуцера термосопротивления;

– очистить резьбу на втулках от возможных следов пыли, окалины и др. посредством прогонки резьбы метчиком и ввинтить термосопротивления, используя ключ длиной 200 мм с усилием не более 2 кг.

9.2.5. Блок измерительный ШИМН.408843.001 может эксплуатироваться в двух рабочих положениях:

горизонтальном, при этом блок размещают на столе, стеллаже или специально установленной полке. Должны быть предприняты меры, предотвращающие возможность случайного соскальзывания с поверхности места расположения;

вертикальном, при этом блок может быть закреплен на стене или приборном щите.

Для крепления блока используются три петли, расположенные на задней стенке. В зависимости от варианта крепления, петли могут быть установлены с расположением отверстий ∅5.5 мм как вне габаритов блока, так и уходящими под блок. Для изменения расположения крепежных петель необходимо отвернуть по два винта М3 на каждой петле, переориентировать петли и вновь закрепить винтами.

К стене или щиту блок крепится тремя винтами М4(М5) или тремя шурупами 30х5 (см. Приложение 1).

9.2.6. После установки всех составных частей теплосчетчика производится их электрическое соединение с помощью соединительных кабелей, входящих в комплект поставки в следующей последовательности:

– прокладка кабелей от датчиков расхода к измерительному блоку;
– прокладка кабелей от термосопротивлений к измерительному блоку;
– подключение кабелей к измерительному блоку и термосопротивлениям.

При прокладке и подключении необходимо учитывать следующие конструктивные особенности кабелей:

– каждый кабель состоит из двух частей разной длины, короткой (200...250 мм) вблизи датчика и длинной (в соответствии с заказом), подключаемой к измерительному блоку;

– наличие на кабеле неразъемной соединительной муфты для объединения двух названных частей;

– устойчивость части кабеля от соединительной муфты до блока измерительного к температурным воздействиям ниже остальной и не превышает 80°С;

– наличие маркировки краской на соединительной муфте кабеля К1/1 термосопротивления ДТ2.

Кабеля К1/1, К1/2, К1/3 подключены к одному прямоугольному 25-ти контактному разъему согласно иллюстрации из приложения 3.

Кабель К1/1 имеет:

– четыре проводника, попарно спаянных и объединенных соединительной муфтой для подключения термосопротивления ДТ1;

– четыре проводника, попарно спаянных и объединенных соединительной муфтой для подключения термосопротивления ДТ2.

Кабель К1/1 для варианта поставки 2 имеет четыре проводника, попарно спаянных и объединенных соединительной муфтой для подключения термосопротивления ДТ1 в трубопроводе (проводники для подключения ДТ2 отсутствуют).

Кабель К1/2 имеет прямоугольный 9-ти контактный разъем для подключения к ПЭВМ типа IBM-PC/AT(XT), принтеру с интерфейсом RS-232C или адаптеру для принтера с интерфейсом Centronics и для телефонного модема.

Кабель К1/3 имеет пару проводников, оканчивающихся лепестками для подключения самописцев.

Помимо перечисленных соединений следует также подключить клемму заземления на корпусе прибора к корпусу расходомерного участка.

9.2.7. Прокладка кабелей осуществляется с учетом приведенных ниже требований:

– крепление кабеля должно исключать возможность его соприкосновения с трубопроводами, в том числе и части кабеля, идущей от датчиков;

– должны быть предприняты меры для защиты кабеля от электромагнитных наводок и механических повреждений (вблизи места установки датчиков это может быть защитный экран, ограждение, и др.), по остальной длине - укладка в заземленную металлическую трубу, металлорукав, металлический короб и т.п. Допускается совместная укладка кабелей от датчиков расхода и датчиков температуры в одну трубу.

Внимание!

Запрещается укладка соединительных кабелей вдоль силовых питающих линий или использование их защитных труб.

9.2.8. После укладки произвести подключение соединительных кабелей в следующей последовательности:

– кабель, идущий от датчика расхода ДР1, подсоединить к разъему "ДР1" на блоке измерительном;

– кабель, идущий от датчика расхода ДР2, подсоединить к разъему "ДР2";

– кабели К1 подсоединить к разъему "ДТ,Выход";

– на термосопротивлениях отвинтить защитную крышку (∅40 мм) соединительной камеры и пластмассовую гайку крепления уплотнения (∅25 мм);

– вынуть из проходного канала термосопротивления металлическую шайбу (∅18 мм) и резиновую уплотнительную прокладку;

– сделать в уплотнительной прокладке радиальный надрез, достаточный для прохождения четырех проводников, которыми заканчивается кабель (проводники должны протягиваться через прокладку с небольшим усилием);

– надеть на кабель гайку крепление уплотнения и металлическую шайбу;

– продеть проводники в отверстие уплотнительной прокладки и пропустить их через проходной канал в соединительную камеру термосопротивления;

– вывинтить на 2...2.5 оборота два винта М4 из соединительных стоек на термосопротивлении;

– зажать проводники кабеля К1/1 винтами с усилием, не допускающим передавливания, которое может привести к излому проводника;

– фиксируя отверткой положение винтов, законтрить их с помощью гаек;

– вставить уплотнительную прокладку и металлическую шайбу;

– ввинтить на 2-3 оборота пластмассовую гайку;

– подтянуть внешние проводники таким образом, чтобы внутри соединительной камеры термосопротивления осталось 5...10 мм дополнительной длины проводников;

– зажать уплотнительную прокладку с помощью гайки;

– установить защитную крышку на термосопротивление.

При подключении кабеля К1/1 к термосопротивлениям необходимо учитывать наличие маркировки на соединительной муфте проводников, идущих к термосопротивлению ДТ2.

9.2.9. Подключение блока измерительного к сети питания может быть произведено при трех имеющихся на месте установки вариантах системы электропитания:

– напряжение сети питания 220 В и наличие трехполюсной розетки;

– напряжение сети питания 220 В и отсутствие трехполюсной розетки;

– напряжение сети питания 36 В.

Подключение при первом варианте энергоснабжения не требует проведения дополнительных операций при установке. Операции, которые необходимо выполнить в остальных случаях, приведены в п.9.2.10. и п.9.2.11.

9.2.10. При напряжении сети 220 В и отсутствии трехполюсной розетки необходимо выполнить следующие операции:

– установить на изоляционном основании трехполюсную розетку из комплекта поставки теплосчетчика;

– подсоединить к розетке провода питающей сети;

– при отсутствии в кабеле питающей сети провода заземления, необходимо дополнительным проводом, сечением S≥0.7 мм заземляющие контакты розетки подсоединить к зажиму заземления на распределительном щитке электропитания;

9.2.11. При напряжении сети 36 В требуется выполнить операции изложенные в п.9.2.10, но используя при этом сеть 36 В.

Внимание!

Расположение блока измерительного и розеток питания должно исключать возможность случайного подключения прибора к сети 220 В, т.е. розетки сети 220 В должны находиться на расстоянии от блока измерительного большем длины кабеля питания.

9.2.12. При установке теплосчетчика с ограниченным набором измеряемых параметров (вариант 2), втулка ШИМН.302436.001.20 и термосопротивление в обратном трубопроводе не устанавливаются и блок измерительый подключается с помощью кабеля К1/1 только к одному термосопротивлению.

9.2.13. Подключение теплосчетчика к ПЭВМ, принтеру и самописцу осуществляется с помощью кабеля К1/2. Подключение самописца осуществляется с помощью кабеля К1/3. Провод, предназначенный для подключения к клемме "+" самописца, имеет маркировку (цветная метка или более длинная изоляционная трубка на лепестке).

9.3. Варианты установки теплосчетчика

Варианты установки теплосчетчика указаны в Табл. 9.2.

Табл. 9.2

№ п/п	Вариант установ-ки	Группа учета тепла	Расположение датчиков		
			расходомерный участок	термосопро-тивление ДТ1	термосопро-тивление ДТ2
А	01	2	подающий трубопровод	подающий трубопровод	обратный трубопровод
Б	02	2	обратный трубопровод	подающий трубопровод	обратный трубопровод
В	01	1	подающий трубопровод	подающий трубопровод	трубопровод подпитки
Г	01		обратный трубопровод	обратный трубопровод	трубопровод подпитки
Д	03	1	подающий трубопровод	подающий трубопровод	*
Е	03		обратный трубопровод	обратный трубопровод	*

* - датчик отсутствует, вводится фиксированная температура.

Переключение вариантов установки теплосчетчика (01, 02, 03) производится программно (см. п.11.5.) и не вызывает каких-либо конструктивных изменений в измерительном блоке. Наличие переключаемых вариантов установки при второй группе учета тепла позволяет устанавливать расходомерный участок в подающем (схема А) или в обратном трубопроводе (схема Б). Измерение тепла по первой группе учета достигается использованием двух приборов по схеме "В" и "Г" или "Д" и "Е" из Табл. 9.2. Схемы "Д" и "Е" позволяют реализовать учет тепла первой группы при отсутствии в теплосистеме подпитки холодной водой. Количество

теплоты, израсходованное потребителем первой группы учета, определяется в виде разности показаний теплосчетчиков на входе и выходе системы.

10. Подготовка к работе

10.1. Перед началом работы изучить настоящее описание, назначение органов управления, элементов индикации и разъемов.

10.2. При использовании шнура соединительного с трехполюсной вилкой, защитное заземление теплосчетчика выполняется автоматически.

10.3. Проверить соответствие напряжения питания, указанное на табличке блока измерительного, напряжению сети. При необходимости выполнить операции, указанные в п.9.2.10 и п.9.2.11.

10.4. При работе теплосчетчика совместно с дополнительной аппаратурой (ПЭВМ, принтер, самописец), произвести подсоединение в соответствии с п.9.2.13. При подключении адаптера НМВ-93.02 следует руководствоваться приложением 5.

10.5. Подключить кабель питания к сетевой розетке.

10.6. Заполнить водой трубопровод в который включен расходомерный участок.

Внимание!

В процессе эксплуатации теплосчетчика запрещается отключать датчики расхода воды, датчики температуры, менять расположение датчиков температуры на обратное, выключать из сети питания, эксплуатировать теплосчетчик на трубопроводе с неполным (частичным) заполнением водой или на трубопроводе подающем теплоноситель в виде пара.

Во всех указанных случаях теплосчетчик зафиксирует время некорректной работы, которое вычитается из времени учета теплоносителя.

Признаком некорректной работы теплосчетчика является отсутствие смены показаний на табло через 1.1-1.3 с. Смена показаний сопровождается кратковременным изменением яркости свечения светодиодного индикатора.

В течение каждого цикла работы (1.1-1.3с) теплосчетчик осуществляет самодиагностику технического состояния по нескольким критериям. В случае возникновения неисправности измерительного блока, обрыва кабелей датчиков расхода или температуры, отсутствия теплоносителя и т.п. прекращается накопление интегральных параметров: объема и массы теплоносителя, количества теплоты и времени корректной работы. Другим характерным признаком неисправного состояния (или неправильной эксплуатации) теплосчетчика является отсутствие кратковременного изменения яркости светодиодного индикатора.

11. Порядок работы

11.1. Требования к персоналу

Обслуживающий персонал должен быть ознакомлен с данным документом (Техническое описание и инструкция по эксплуатации) в полном объеме. К работе

с теплосчетчиком допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности на электроустановках.

11.2. Органы управления

Органы управления теплосчетчика представлены двумя кнопками "Выбор", "Режим" и цифровым индикатором. Цифровой индикатор представлен восьмиразрядным цифровым табло, одним светодиодом, расположенным справа от него и четырьмя светодиодами, расположенными слева. Цифровое табло, предназначено для отображения измеряемых параметров. Правый светодиод сигнализирует подключение питающей сети. Группа из четырех светодиодов индицирует род отображаемой величины: температура, расход, объем, тепло.

11.3. Подготовка к проведению измерений

После включения прибора в сеть и получасового прогрева, он готов к работе.

11.4. Проведение измерений

Формализованное описание режимов работы теплосчетчика приведено в приложении 6.

Последовательным нажатием кнопки "Выбор" устанавливается род отображаемой на индикаторе величины. При этом в режиме индикации "Температура", табло разделяется запятой на две части формата XXXX.XXXX. Первые четыре разряда отводятся под индикацию температуры, измеряемой термосопротивлением ДТ1, а остальные - температуры термосопротивления ДТ2. Температура измеряется в градусах цельсия. В режиме индикации "Расход" также первые четыре разряда отводятся под индикацию расхода воды (куб.м/ч), а остальные четыре разряда индицируют тепловую мощность (Гкал/ч). В режиме индикации "Объем" все табло отводятся под индикацию количества воды (куб.м), прошедшей через расходомерный участок. В режиме индикации "Тепло" индицируется суммарное количество теплоты (Гкал), измеренное прибором. Причем, для варианта №2 комплектности поставки теплосчетчика в режимах "Температура" и "Расход" вторая часть табло, а в режиме "Тепло" все табло погашены , т.к. данный вариант поставки ориентирован только на измерение параметров расхода воды.

При нажатии кнопки "Режим" индицируется символ "1", а затем - масса воды (тонны). При повторном нажатии кнопки "Режим" индицируется символ "2", а затем - время исправной работы прибора (ч). При повторном нажатии кнопки "Режим" индицируется символ "3", а затем - время подключения прибора к электрической сети (ч), т.е., суммарное время наличия питающего напряжения прибора.

При последующем нажатии кнопки "Режим" происходит переход к программе индикации по основному меню. Если вместо этого нажать кнопку "Выбор", индицируется символ "П", а затем нули во всех разрядах индикатора. Это состояние ввода пароля с клавиатуры прибора. После нажатия “Выбор” прибор переходит в режим редактирования пароля, что подтверждается мерцанием редактируемой цифры. Для ввода пароля кнопкой "Выбор" устанавливается значение редактируемой мерцающей цифры цифры, а кнопкой "Режим" осуществляется выбор редактируемой цифры на табло. Если пароль введен неправильно, теплосчетчик выходит в основной режим индикации.

11.5. Описание управляющих подпрограмм

Теплосчетчик имеет две подпрограммы, ориентированные на использование в ходе эксплуатации - подпрограмма “Контроль” и подпрограмма “Коррекция”. Для проведения периодической поверки предназначена подпрограмма “Поверка”. Код пароля подпрограммы “Контроль” - 50401000, код пароля подпрограммы “Коррекция” - 25205757, код пароля подпрограммы “Поверка” - 31415926. В случае необходимости по требованию заказчика предприятие - изготовитель может установить произвольные значения паролей этих подпрограмм. Подпрограмма "Контроль" предназначена для преимущественного использования представителями энергоконтролирующей организации. Пользование этой подпрограммой не прерывает процесса измерения.

Подпрограмма "Коррекция" прерывает процесс измерения. Она используется после ежегодной поверки теплосчетчика или при монтаже теплосчетчика и позволяет скорректировать уход нулевого значения объемного расхода воды, редактировать значения калибровочных коэффициентов термосопротивлений и расхода, задавать вариант установки теплосчетчика. В связи с этим для корректного использования подпрограммы корректировка нулевого значения объемного расхода воды должна осуществляться при нулевом расходе воды. Помимо этого, подпрограмма позволяет установить точное астрономическое время и дату, а также осуществить программирование аналоговых выходов.

Подпрограмма “Контроль” позволяет осуществить ввод и редактирование значений давлений в трубопроводах, индикацию количества входов в подпрограммы коррекции и поверки, при выходе из подпрограммы имеется возможность сброса в нуль суммарных значений объема, теплоты, массы, времени работы и архива для принтера. При входе в подпрограмму контроля на табло высвечивается цифра "1", а затем - давление (техн.атм) в трубопроводе, в котором установлено термосопротивление ДТ1. Значение давления может быть подвержено редактированию в соответствии с показаниями штатного манометра. Для пропуска редактирования нажимается кнопка "Режим". Редактирование начинается при нажатии кнопки "Выбор". Изменение значения редактируемой цифры осуществляется нажатием кнопки "Выбор". Выбор редактируемого разряда производится кнопкой "Режим". После редактирования последней (восьмой) цифры, нажатие кнопки "Режим" приводит к мерцанию запятых во всех разрядах. Это режим ввода запятой. Запятая устанавливается в требуемую позицию посредством кнопки "Выбор". Последующее нажатие кнопки "Режим" высвечивает на индикаторе цифру "2", а затем - значение давления в трубопроводе, где расположено термосопротивление ДТ2. Редактирование значения этого давления производится аналогично описанному выше. В случае варианта поставки №2 (водосчетчик), а также варианта установки теплосчетчика 03 вводится значение давления обратного трубопровода 1 атм. При последующем нажатии кнопки "Режим" индицируется цифра "3.". Наличие точки после цифры режима означает, что данный режим имеет меню второго уровня, вход в которое инициируется нажатием кнопки “Выбор”. Нажатие кноки “Режим” приводит к переходу на следующий пункт меню такого же уровня. (В данном случае - к “4”). В пунктах 3.1, 3.2, 3.3 можно проиндицировать количество входов в подпрограммы “Коррекция”, “Поверка” и “Калибровка”. Переход к следующему пункту происходит при нажатии “Режим”.

В пункте “4” можно обнулить все интегральные параметры, архив и счетчики входов в подпрограммы. Для этого нужно нажать “Выбор”, после чего на индикаторе появляется надпись “Сброс”. Нажатие кнопки “Выбор” приводит к сбросу всех параметров, “Режим” - выход из пункта меню без каких-либо действий. В связи с тем, что происходит полный сброс всех интегральных параметров, пользоваться данным пунктом меню необходимо с осторожностью. Обнуление основных параметров необходимо осуществлять при вводе теплосчетчика в эксплуатацию, после ремонта его измерительного блока, после поверки.

Пункт “5” осуществляет распечатку архива на принтер. Распечатка инициируется кнопкой “Выбор”. “Режим” - выход в основной режим. После инициации распечатки прибор переходит в основной режим работы. Распечатка архива происходит в “фоновом” режиме и не мешает измерениям. При распечатке архива используется следующий формат посылок:

– скорость передачи 2400 Бод;
– количество информационных битов 8;
– контроль четности/нечетности - “Even”;
– один стоп-бит;
– протокол передачи Xon/Xoff (если после получения Xoff в течение 1 минуты не будет получен Xon, то распечатка отменяется;
– при распечатке используются русские буквы (таблица PC 866), поэтому принтер должен быть русифицирован.

Подпрограмма “Коррекция” имеет следующие пункты меню:

– “1.” Коррекция нуля расходомера. “Выбор” - вход в режим (индикация “1.1”), “Режим” - переход к следующему пункту (подобный алгоритм перехода по пунктам меню выполняется везде, если специально не оговорено иного).

– “1.1” Индицируется смещение нуля расходомера в условных единицах. Нажатие “Выбор” приводит к переходу к пункту “1.2” и началу автоматической коррекции нуля расходомера, “Режим” - к переходу к пункту “2”

– “1.2” Выполняется коррекция нуля расходомера с индикацией текущего нуля в процессе работы программы. Нажатие “Режим” в процессе работы приводит к отмене операции и сбросу коэффициента коррекции нуля расходомера в 0. После окончания операции на индикаторе высвечивается одно из следующих сообщений:

– “YES” - успешное завершение операции, нуль скорректирован;
– “ERROR” - ошибка коррекции нуля, нуль не скорректирован, операцию необходимо повторить;
– “CANCEL” - операция прервана пользователем.

Нажатие “Выбор” после появления одной из этих надписей приводит к переходу к пункту “1.1”. Нажатие “Режим” - переход к следующему пункту меню - “2”.

– “2” Ввод значения температуры холодной воды для варианта установки теплосчетчика 03.

– “3.” Редактирование значений калибровочных коэффициентов термосопротивлений:

– “3.1” Ввод Kdl1 со знаком. В режиме ввода параметров со знаком крайняя правая цифра индикатора остается погашенной если число положительное и индицирует “-”, если отрицательное. При редактировании знака нажатие “Выбор” приводит к изменению значений между “0” и “-”.

– “3.2” Ввод Kdl2;

– “3.3” Ввод Krc1;

– “3.3” Ввод Krc2.

Значения коэффициентов для пунктов 3.1-3.4 берутся из свидетельства на термосопротивления из формуляра.

– “4” Ввод коэффициента преобразования расходомерного участка.

– “5.” Установка точного времени и даты:

– “5.1” Ввод года (две последние цифры);

– “5.2” Ввод месяца;

– “5.3” Ввод числа;

– “5.4” Ввод часа (от 0 до 23 часов);

– “5.5” Ввод минут;

– “5.6” Нажатие “Режим” - выход из режима, “Выбор” - запись набранного времени и даты во внутренний таймер и сброс секунд в 00.

Внимание! Установка времени и даты может привести к искажению информации в архиве.

– “6.” Установка типа информации, выдаваемой на каждый из аналоговых интерфейсов:

– “6.1” Установка аналогового интерфейса 1. Цифра означает:

– 0- вывод текущего объемного расхода;

– 1- вывод значения температуры датчика ДР1;

– 2- вывод значения температуры датчика ДР2.

–

– “6.2” Установка аналогового интерфейса 2.

– “7” Ввод варианта установки теплосчетчика. Цифра 1 соответствует варианту 01, 2 - 02, 3 - 03.

Подпрограмма “Поверка” предназначена для автоматизации метрологической аттестации и поверки. Подпрограммой следует пользоваться по назначению в строго регламентированное время в период проведения поверочных работ, т.к. использование подпрограммы искажает интегральные значения теплосчетчика. После поверки теплосчетчик должен быть обнулен и введен в работу в соответствии с действующими нормативами. Подпрограмма имеет следующие пункты меню:

– “1” Индикация количества усреднений расходомера. Эта характеристика является индивидуальной для каждого прибора и используется дл настройки калибратора расхода КНМВ-15.22.

– “2.” Проверка отсутствия самохода. Имеет следующие подменю:

– “2.1” Индикация текущего расхода теплоносителя при выключенном 1%-ном пороге по скорости.

– “2.2” Индикация количества теплоты при включенном пороге по скорости теплоносителя.

– “3” Индикация текущего расхода воды и тепла.

– “4” Индикация текущих температур. Пункты “3” и “4” позволяют определить погрешности измерения температур и расхода теплоносителя.

– “5.” Определение погрешности измерения расхода и количества теплоты, объема и массы теплоносителя и времени измерения.

– “5.1” Ввод давления в подающем трубопроводе;

– “5.2” Ввод давления в обратном трубопроводе. При выполнении подпрограммы “Поверка” теплосчетчик временно переводится в конфигурацию 01, в которой используются оба датчика температуры и расходомерный участок располагается в подающем трубопроводе;

– “5.3” Индикация текущих температур;

– “5.4” Ввод объемного расхода теплоносителя;

– “5.5” Задание лимитного значения теплоты согласно методики поверки;

– “5.6” Нажатие “Режим” приводит к пуску измерения. Это индицируется надписью “RUN”. В момент начала измерения устанавливается внешний управляющий бит, что позволяет проконтролировать время измерения с помощью частотомера. Нажатие “Выбор” в процессе измерения приводит к прерыванию процесса. После окончания измерения прибор переходит к пункту “5.7”;

– “5.7” Индикация времени измерения в часах;

– “5.8” Индикация накопленного за время измерения объема;

– “5.9” Индикация массы;

– “5.10” Индикация расхода тепла;

– “5.11” Индикация суммы тепла;

– “5.12” Нажатие “Режим” приводит к выходу из п/п “Поверка”. Нажатие “Выбор” - к переходу на пункт “5.1”.

Подпрограмма “Калибровка” используется при производстве и ремонте теплосчетчика на предприятии-изготовителе.

12. Проверка технического состояния

12.1. Руководствуясь указаниями, приведенными в п.11.4, проверить возможность последовательного переключения теплосчетчика в режиме индикации основных измеряемых величин.

12.2. Проверить надежность подключения разъемных соединений к измерительному блоку и целостность соединительных кабелей.

12.3. В течение всего времени работы прибор осуществляет самодиагностику работоспособности и правильности эксплуатации. Характерным признаком работоспособности теплосчетчика является мерцание светодиода

текущего режима индикации с интервалом примерно 1.2с, которое сопровождает обновление информации на индикаторе.

13. Характерные неисправности и методы их устранения

Перечень характерных неисправностей и методы их устранения приведен в Табл. 13.1

Табл. 13.1

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствует индикация на табло и не светится светодиод в правой части табло	1.1. Обрыв кабеля питания на измерительном блоке или неисправность вилки кабеля	1.1. Устранить обрыв в кабеле или, разобрав сетевую вилку, восстановить контакт
2. При измерении параметров измеряемой величины отсутствует смена показаний на табло измерительного блока	2.1. Обрыв или замыкание одного из соединительных кабелей, идущих от термосопротивлений или датчиков расхода 2.2. Неисправен измерительный блок	2.1. Устранить обрыв или замыкание 2.2. Произвести ремонт измерительного блока
3. При нажатии кнопок “Выбор” и “Режим” отсутствует переключение режима индикации	3. Несправен измерительный блок	3. Произвести ремонт измерительного блока

Примечание. Ремонт измерительного блока в объеме, предполагающем вскрытие и нарушение пломб, производится специализированным подразделением предприятия-изготовителя.

14. Техническое обслуживание

14.1. Во время выполнения работ по техническому обслуживанию, необходимо выполнять меры безопасности, приведенные в разделе 8.

14.2. Для обеспечения надежной работы теплосчетчика в течение длительного периода эксплуатации, необходимо своевременно проводить профилактические осмотры. Теплосчетчик подвергается двум видам профилактического осмотра: профилактическому осмотру №1 и профилактическому осмотру №2.

14.3. Профилактический осмотр №1 проводится на месте эксплуатации теплосчетчика один раз в квартал и имеет целью провести внешний осмотр и

проверить работоспособность теплосчетчика. При профилактическом осмотре №1 необходимо проверить состояние крепления гаек, надежность контактных соединений, отсутствие сколов и трещин на деталях из пластмассы, работоспособность теплосчетчика согласно раздела 12.

14.4. Профилактический осмотр №2 имеет целью определить соответствие теплосчетчика техническим данным и проводится в органах ремонта и поверки один раз в год.

Для проведения поверки демонтируются термосопротивления, датчики расхода на РУ и собственно расходомерный участок. На поверку представляется блок измерительный. Расходомерный участок подвергается профилактической промывке и очистке от накипи, осадков и возможных следов ржавчины.

Допускается производить профилактическую очистку РУ с периодичностью, оговоренной в действующих нормативных документах на эксплуатацию трубопровода.

Примечания.

– Образование накипи и выпадение осадков на внутренних стенках РУ уменьшает реальный диаметр условного прохода, что может привести к завышению показаний расхода воды и теплоты.

– При повторной установке датчиков расхода и терморезисторов, рекомендуется замена уплотнительных колец, которые могут быть поставлены по отдельному договору предприятием-изготовителем.

– При демонтаже датчиков расхода после снятия крепежных гаек датчики извлекают с помощью технологической планки (см. приложение 4). Для этого, продев кабель датчика в центральное отверстие планки, ее накладывают на торец втулки и, совместив отверстия на планке и торце датчика, ввинчивают винты м3 длиной 10-12 мм в корпус датчика. Поочередно, прилагая равные усилия, винты завинчивают до отделения датчиков от корпуса расходомерного участка.

Запрещается извлекать датчики, прилагая усилия к кабелю датчика.

15. Поверка теплосчетчика

15.1. Общие сведения

15.1.1. Настоящий раздел устанавливает методы и средства поверки ультразвукового теплосчетчика НМВ-93.02 при его эксплуатации.

Межповерочный интервал периодической поверки - не более 24 месяцев.

15.2. Операции и средства поверки

15.2.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в Табл. 15.1.

Примечание. Операции поверки должны быть прекращены при получении отрицательных результатов при проведении отдельных операций.

Табл. 15.1

Номер пункта раздела ТО “Поверка”	Наименование операций, производимых при поверке	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
		пределы измерений	погрешность		
15.4.1	внешний осмотр				
15.4.2	опробование	50.00-82.0	±0.024%	магазин сопротивлений Р4831	2 шт
15.4.3	определение сопротивления электрической изоляции силовых цепей	30МОм	±10%	мегаомметр Е6-17	
15.4.4	проверка электрического сопротивления между клеммой заземления и любой металлической частью корпуса	от 0.1 Ом и ниже	±10%	вольтметр В7-46	
15.4.5	проверка отсутствия самохода	50.00-82.00	±0.024%	магазин сопротивлений Р4831	2 шт
15.4.7	проверка погрешности при измерении температуры	50.00-82.00	±0.024%	то же	2 шт
15.4.6	проверка погрешности косвенным методом при измерении расхода воды	0.28-5100 куб.м/ч	-	калибратор расхода КНМВ-15.22, частотомер Ч3-63	
15.4.8	проверка погрешности измерения объема	то же	то же	то же	
15.4.9	проверка погрешности	то же	то же	то же	

Номер пункта раздела ТО “Поверка”	Наименование операций, производимых при поверке	Основные технические характеристики средства поверки		Рекомендуемое средство поверки	Примечание
		пределы измерений	погрешность		
	измерения массы				
15.4.10	проверка погрешности измерения расхода теплоты	то же	то же	то же	
15.4.11	проверка погрешности измерения количества теплоты	то же	то же	то же	

Примечания

– вместо указанных в Табл. 15.1 образцовых средств поверки, разрешается применять другие аналогичные меры и измерительные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

– образцовые средства поверки должны быть исправны и иметь свидетельства о государственной или ведомственной поверке.

15.3. Условия поверки и подготовка к ней

15.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающей среды от 15 до 35°С;
– относительная влажность до 80 %;
– атмосферное давление от 86 до 106 КПа;
– напряжение питания 220 В±15 %;
– частота питающей сети (50±1) Гц;
– внешние электрические и магнитные поля, вибрации и тряска, влияющие на работу теплосчетчика должны отсутствовать;
– время установления рабочего режима 0.5 ч.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории, цехе и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на теплосчетчик и на средства поверки, применяемые при поверке.

15.3.2. Перед проведением поверки поверитель должен быть ознакомлен с паспортом на калибратор КНМВ-15.22 ШИМН.407251.002 ПС.

15.3.3. Перед проведением поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Указание мер безопасности" настоящего технического описания.

15.3.4. При поверке используется собранный расходомерный участок с резиновой или паронитовой прокладкой толщиной 1-2 мм и технологической

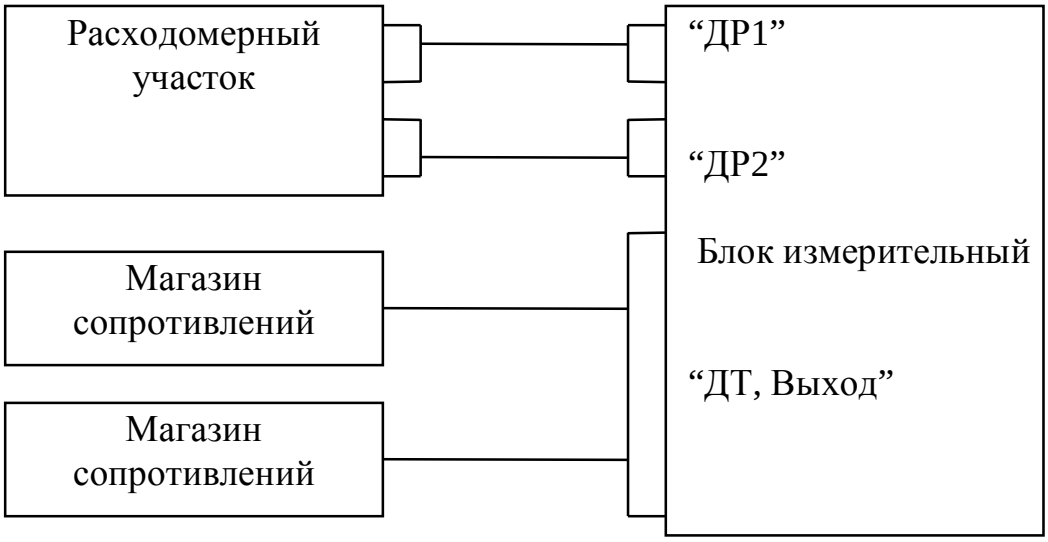


Рис. 15.1

заглушкой ШИМН.711112.001 (ШИМН.711112.002) на торце, установленный вертикально и заполненный водой. Допускается при поверке на месте установки теплосчетчика использование расходомерного участка в рабочем положении без демонтажа трубопровода. При этом участок должен быть заполнен водой, а поток теплоносителя перекрыт посредством задвижек.

15.4. Проведение поверки

15.4.1. При проведении внешнего осмотра должно быть проверено:

– Отсутствие механических повреждений, влияющих на работу теплосчетчика;

– Состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировки;

– Наличие и прочность крепления органов управления и коммутации;

– Чистота гнезд, разъемов и клемм;

– Состояние соединительных проводов и кабелей;

– Отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных элементов схемы (определяется на слух при наклонах корпуса блока измерительного).

Теплосчетчик, имеющий дефекты, бракуется и отправляется в ремонт.

15.4.2. Опробование допускается проводить сразу после включения теплосчетчика.

Перед включением теплосчетчик и средства поверки необходимо соединить в соответствии со схемой, приведенной на Рис. 15.1.

Руководствуясь указаниями, приведенными в п.11.4, проверить возможность последовательного переключения теплосчетчика в режиме индикации основных измеряемых величин.

Проверка работоспособности теплосчетчика при подключенном расходомерном участке производится в п.2.1 п/п “Поверка”. Для этого в течение 30-40 с произвести наблюдение за индицируемым значением объемного расхода. Показания теплосчетчика в течение указанного времени могут изменяться на 0.001-0.02 куб.м/ч от начального значения. Изменение показаний теплосчетчика,

вызванное колебанием воды в расходомерном участке при его покачивании или перемешивании воды (если проверка производится на заглушенном участке), могут достигать 0.02-0.5 куб.м/ч. Отсутствие изменений показаний теплосчетчика при возмущении воды в расходомерном участке указывает на неисправность теплосчетчика.

15.4.3. Определение сопротивления изоляции силовых цепей осуществляется мегаомметром. Проверка производится между сетевыми клеммами и зажимом заземления. Значение сопротивления должно быть не менее 20 МОм.

15.4.4. Проверка электрического сопротивления между зажимом заземления и металлическими частями корпуса теплосчетчика свободными от изоляционного покрытия, проверяется вольтметром на пределе 20 Ом. Значение сопротивления не должно превышать 0.1 Ом.

15.4.5. Для проверки отсутствия самохода и для дальнейшей поверки необходимо собрать схему в соответствии с Рис. 15.2. Посредством магазинов сопротивления задаются значения температур ДТ1 и ДТ2 равные соответственно 150 и 50°С. Точные значения сопротивлений выбираются из Формуляра. Здесь и в дальнейшем используется подпрограмма “Поверка”.

Осуществляется вход в пункт меню “2.1”. С помощью калибратора задается требуемый расход. Фиксируется наличие расхода теплоносителя по индикатору теплосчетчика. Затем, в пункте “2.2” подпрограммы на индикаторе теплосчетчика отображается суммарное количество теплоты. Испытание считается успешным в случае отсутствия изменения показаний количества теплоты на индикаторе в течение 1 мин при заданном расходе из диапазона 0.2-0.6% от Vmax (

Табл. 3.2) и при увеличении показаний суммарного количества теплоты в случае задания расхода более 2% от Vmax.

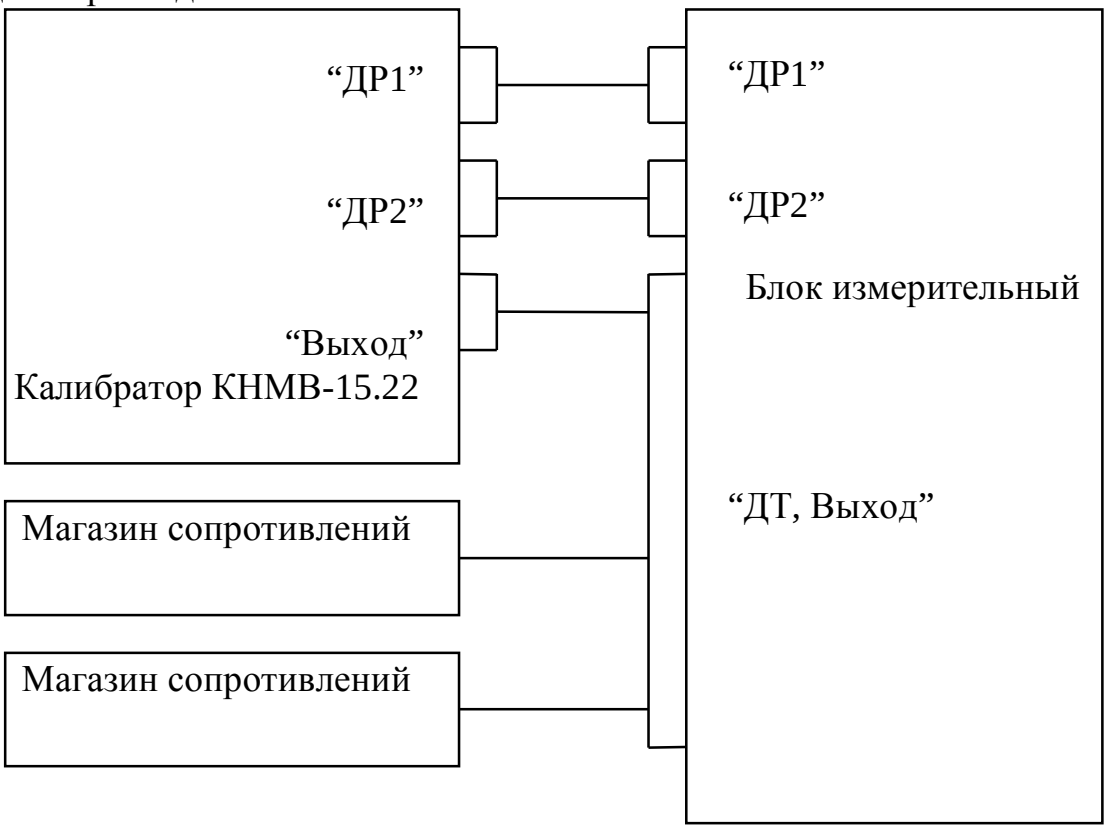


Рис. 15.2

15.4.6. Проверка погрешности косвенным методом при измерении объемного расхода воды от калибратора расхода проводится для трех номинальных значений расхода: 0.05Vmax, 0.3Vmax, Vmax, где Vmax- максимальное значение расхода из

15.4.7. Табл. 3.2.

В таблице Табл. 15.2 приведены численные значения задаваемых от калибратора расходов для различных значений диаметров условного прохода расходомерных участков.

Используется пункт меню “3” подпрограммы “Поверка”.

Погрешность измерения объемного расхода воды δ_{VK} определяется как разность между заданным значением на калибраторе V_0 и показаниями теплосчетчика V_P, [%]:

$$\delta_{VK} = \frac{V_P - V_0}{V_0} \cdot 100 \qquad (15.1)$$

Полная погрешность при измерении объемного расхода воды определяется по формуле, [%]:

$$\delta_V = \delta_{VK} + 0.2 \qquad (15.2)$$

где последний член формулы обусловлен учетом погрешности, вносимой геометрией расходомерного участка и ультразвуковых датчиков.

Полная погрешность не должна превышать ±1.5%.

Табл. 15.2

Тип расходомерного участка	Номинальные значения задаваемых калибратором расходов, куб.м/ч		
	0.05Vmax	0.3Vmax	Vmax
РУ-20/50	0.28*	3.36	11.2
РУ-50	1.75	10.5	35
РУ-65	3.0	18.0	60
РУ-80	4.5	27.0	90
РУ-100	7.0	42.0	140
РУ-125	11.0	66.0	220
РУ-150	16.0	96.0	320
РУ-200	28.5	171.0	570
РУ-250	44.25	265.5	885
РУ-300	65.0	390.0	1300
РУ-330	86.5	519.0	1730
РУ-400	115.0	690.0	2300
РУ-500	176.5	1059.0	3530
РУ-600	255.0	1530.0	5100

15.4.8. Проверка погрешности при измерении температуры производится при номинальных значениях температуры 20 и 80°С (допускаемое отклонение температуры жидкости в термостате от номинальных значений ±5°С).

Откалиброванная пара термосопротивлений помещается в термостат. После стабилизации температуры жидкости в термостате фиксируются показания индикатора измерительного блока.

Результаты проверки считаются положительными, если:

– разность между показаниями индикатора измерительного блока и температурой жидкости термостата находится в пределах ±0.2°С;

– разность между показаниями индикатора измерительного блока для первого и второго термосопротивлений находится в пределах ±0.1°С.

15.4.8.1. Проверка погрешности измерительного блока при преобразовании сопротивления термосопротивлений в показания индикатора.

На магазинах сопротивлений последовательно устанавливаются сопротивления приведенные в ШИМН.407251.001 ФО, соответствующие температурам 0; 20; 45; 50; 100; 150°С, при этом фиксируются показания индикатора.

Результаты проверки считаются положительными, если разность между показаниями индикатора и вышеприведенными значениями температуры находится в пределах ±0.1°С.

15.4.9. Проверка относительной погрешности измерительного блока при выполнении вычислительных функций производится с применением калибратора.

Погрешности при измерении тепловой мощности и тепловой энергии определяются по формулам

$$\delta_{QM} = \sqrt{\delta_V^2 + \delta_{QV}^2}$$

$$\delta_{QE} = \sqrt{\delta_V^2 + \delta_Q^2}$$

где δ_V - относительная погрешность измерения объемного расхода теплоносителя;

δ_{QV} - относительная погрешность при вычислении тепловой мощности;

δ_{QE} - относительная погрешность при вычислении тепловой энергии.

Перед проведением проверки в теплосчетчики в пункте “Определение погрешности измерения тепловой мощности и тепловой энергии, объема и массы теплоносителя и времени измерения” подпрограммы “Поверка” вводятся значения давлений в подающем и обратном трубопроводах (пункты “Ввод давления в подающем трубопроводе”, “Ввод давления в обратном трубопроводе”), а также значения имитируемого значения объемного расхода воды (пункт “Ввод объемного расхода теплоносителя”) и лимитное значение теплоты (пункт “Задание лимитного значения теплоты”), превышение которой автоматически останавливает процесс измерения всех величин с одновременной фиксацией времени измерения, объема и массы теплоносителя, тепловой мощности и тепловой энергии.

Значения температуры в подающем и обратном трубопроводах задаются эквивалентными сопротивлениями на магазинах сопротивлений. Их значения можно проконтролировать в пункте “Индикация текущих температур”.

Вводимые значения физических величин приведены в Табл. 15.3.

15.4.9.1. Относительная погрешность измерительного блока при вычислении объема δU, в процентах, определяется по формуле

$$\delta U = \frac{U_P - V \cdot T_Q}{V \cdot T_Q} \cdot 100 \qquad (15.5)$$

где U_P - вычисленное значение объема, куб.м;

T_Q - время накопления объема, измеренное частотомером, ч;

V - введенный объемный расход теплоносителя, куб.м./ч.

Результаты проверки считаются положительными, если относительная погрешность находится в пределах ±0.01%.

15.4.9.2. Относительная погрешность измерительного блока при вычислении при массы δM, в процентах, определяется по формуле

$$\delta M = \frac{M_P - \rho V T_Q}{\rho V T_Q} \cdot 100 \qquad (15.6)$$

где M_P - вычисленное значение массы, т;

ρ - плотность воды из Табл. 15.3, т/куб.м.

Результаты проверки считаются положительными, если относительная погрешность находится в пределах ±0.2 %.

15.4.9.3. Относительная погрешность при вычислении тепловой мощности δ_{QV} определяется по формуле, [%]:

$$\delta_{QV} = \frac{Q_{VP} - Q_{V0}}{Q_{V0}} \cdot 100 \qquad (15.7)$$

где Q_{V0} - расчетное значение тепловой мощности из Табл. 15.3, Гкал/ч;

Q_{VP} - вычисленное значение тепловой мощности, Гкал/ч;

Результаты проверки считаются положительными, если относительная погрешность находится в пределах:

±1.24 % при разности температур более 20°С;

±3.24 % при разности температур менее 20°С

15.4.9.4. Относительная погрешность при вычислении тепловой энергии δQ, в процентах, определяется по формуле

$$\delta Q = \frac{Q_P - Q_{V0} \cdot T_Q}{Q_{V0} \cdot T_Q} \cdot 100 \qquad (15.8)$$

где Q_P - вычисленное значение тепловой энергии, Гкал;

Q_{V0} - расчетное значение тепловой мощности из табл.15.3, Гкал.

Результаты проверки считаются положительными, если относительная погрешность находится в пределах:

±1.24 % при разности температур более 20°С;

±3.24 % при разности температур менее 20°С.

Табл. 15.3

Давление в подающем/обратном трубопроводе	Температура в подающем/ обратном трубопроводах	Расход	Расчетное значение тепловой мощности	Плотность воды в подающем трубопроводе	Лимитное значение тепловой энергии
[кгс/кв.см]	[°С]	V, [куб.м/ч]	Q_{V0}, [Гкал/ч]	ρ [тонн/ куб.м]	Q_L, [Гкал]
16/1	150/50	Vmax	0.09276V	0.91752	0.0002V
16/8	150/20	0.3Vmax	0.120103V	0.91752	0.0002V

Давление в подающем/обратном трубопроводе	Температура в подающем/ обратном трубопроводах	Расход	Расчетное значение тепловой мощности	Плотность воды в подающем трубопроводе	Лимитное значение тепловой энергии
[кгс/кв.см]	[°C]	V, [куб.м/ч]	Q_{V0}, [Гкал/ч]	ρ [тонн/ куб.м]	Q_L, [Гкал]
8/7	100/50	Vmax	0.04803V	0.95868	0.0002V
8/1	50/45	0.05Vmax	0.005041V	0.98834	0.001V

15.5. Оформление результатов поверки

15.5.1. Положительные результаты оформляют записью результатов поверки в формуляре на теплосчетчик с проставлением подписи, даты и клейма поверителя. Место занесения: Формуляр, раздел 14 "Результаты периодической поверки теплосчетчика".

15.5.2. В случае отрицательных результатов поверки теплосчетчик признается непригодным. При этом вносится запись в формуляр и выдается извещение о непригодности и изъятии из обращения и эксплуатации теплосчетчика, не подлежащего ремонту, или о проведении повторной поверки после ремонта.

16. Правила хранения

16.1. Хранение теплосчетчика может быть кратковременным и длительным, в отапливаемом или неотапливаемом хранилище.

Как при кратковременном, так и при длительном хранении, теплосчетчик и его составные части располагаются на стеллаже в укладочном ящике на уровне не ниже 1.5 м от пола и не ближе 2 м от дверей, вентиляционных отверстий и отопительных устройств.

Срок длительного хранения теплосчетчика:

– в отапливаемом хранилище - не менее 10 лет;

– в неотапливаемом хранилище - не менее 5 лет.

16.2. Условия содержания теплосчетчика:

– в отапливаемом хранилище температура окружающего воздуха - от 0 до +50°C, относительная влажность воздуха - до 80% при температуре 30°C и ниже без конденсации влаги;

– в неотапливаемом хранилище температура окружающего воздуха от -5°C до +50°C, относительная влажность воздуха - до 95% при температуре 35°C и ниже без конденсации влаги.

16.3. Места хранения должны быть безопасными в пожарном отношении с атмосферой, свободной от химически активных газов и пониженным содержанием пыли.

16.4. Теплосчетчик перед закладкой на длительное хранение должен быть переконсервирован. Для этого необходимо провести следующие работы.

16.4.1. Произвести расконсервацию теплосчетчика в следующей последовательности:

– извлечь измерительный блок из укладочного ящика;
– снять полиэтиленовый чехол.

16.4.2. Убедиться в работоспособности измерительного блока. Подключить измерительный блок к сети питания. При нажатии кнопки "Выбор" должны последовательно подсвечиваться светодиодные индикаторы, указывающие род измеряемой величины или параметра.

16.4.3. Консервация должна проводится в помещении при температуре воздуха (20±5)°С и относительной влажности не более 70% без резких колебаний температуры.

Помещение должно быть защищено от проникновения в него атмосферных осадков и коррозионноактивных газов.

16.4.4. Произвести консервацию теплосчетчика в следующей последовательности:

– просушить измерительный блок (выдержка не менее 6 часов) в помещении с относительной влажностью не более 70% при температуре (20±5)°С.
– при обнаружении коррозии на окрашенных поверхностях, продукты коррозии удалить механическим или химическим способом. очищенные от коррозии места закрасить.

16.4.5. В формуляре указать дату консервации. На измерительный блок одеть пленочный чехол. Чехол заварить двойным швом, избыточный воздух из чехла удалить обжиманием до слабого прилегания пленки чехла к корпусу блока с последующей заделкой отверстия полимерной липкой лентой. Уложить измерительный блок в укладочный ящик. Ящик обернуть бумагой, обвязать шпагатом, наклеить этикетку "НМВ-93.02".

16.5. При длительном хранении в неотапливаемом хранилище теплосчетчик, упакованный, как указано в п.16.4, должен быть помещен в дополнительный пленочный чехол.

16.6. При хранении прибора общим сроком более 5 лет в приборе следует заменить литиевый элеменнт.

17. Транспортирование

17.1. Теплосчетчик допускает транспортирование всеми видами транспорта в упаковке, при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

При транспортировании воздушным транспортом, теплосчетчики в упаковке должны размещаться в герметизированных отсеках.

17.2. Условия транспортирования:

– температура окружающего воздуха от -25°С до +55°С;
– относительная влажность воздуха - до 95% при температуре до 35°С;

– ударные нагрузки со значением пикового ударного ускорения 98 м/с в положении, указанном на упаковке;

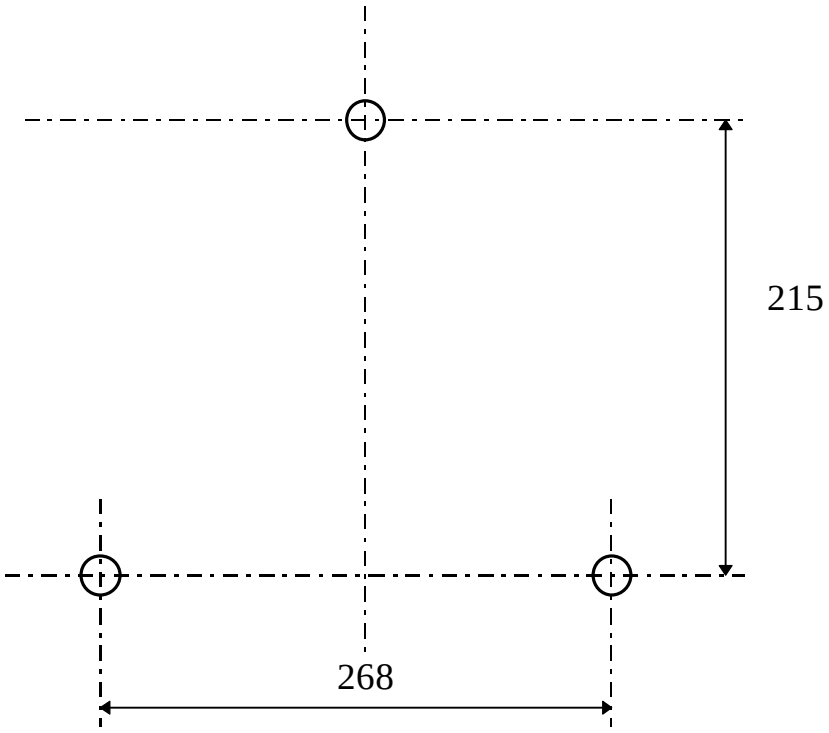
– пониженное атмосферное давление - до 12 КПа.

17.3. При погрузке и выгрузке теплосчетчик не бросать.

После погрузки в транспортное средство, расходомерный участок и укладочный ящик с блоком измерительным закрепляется с целью исключения возможности произвольного перемещения.

Приложение 1

План расположения отверстий для крепления блока измерительного на стене или приборном щите:



Приложение 2

Работа с последовательным интерфейсом в режиме выдачи информации после каждого измерения

Для приема информации передаваемой по последовательному интерфейсу на компьютер (IBM PC) необходимо выполнить следующие действия:

– с помощью команды MODE (операционная система MS-DOS) настроить параметры канала последовательного интерфейса. Формат команды следующий:

MODE COM1 2400 E 8 1

что означает, что порт COM1 настраивается на скорость 2400 Бод, контроль четности/нечетности - Even, 8 информационных бит и один стоповый бит;

– прием информации может быть осуществлен с помощью команды TYPE или специальной программой.

Иформация передается по интерфейсу в виде строки ASCII кодов, заканчивающейся символами ‘CR’’LF’. Параметры отделяются друг от друга пробелами.

Формат передаваемой по интерфейсу информации:

999.9 999.9 9999.99 999.999 99999999 99999999 9999999 99999

T1 T2 V_0 Q V_{0E} Q_E M_E T3

где T1 и T2 - температуры, измеряемые датчиками ДТ1 и ДТ2 соответственно;

V_0 - текущий расход (куб.м/ч);

Q - текущая тепловая мощность (Гкал/ч);

V_{0E} - суммарный объем (кубм/ч);

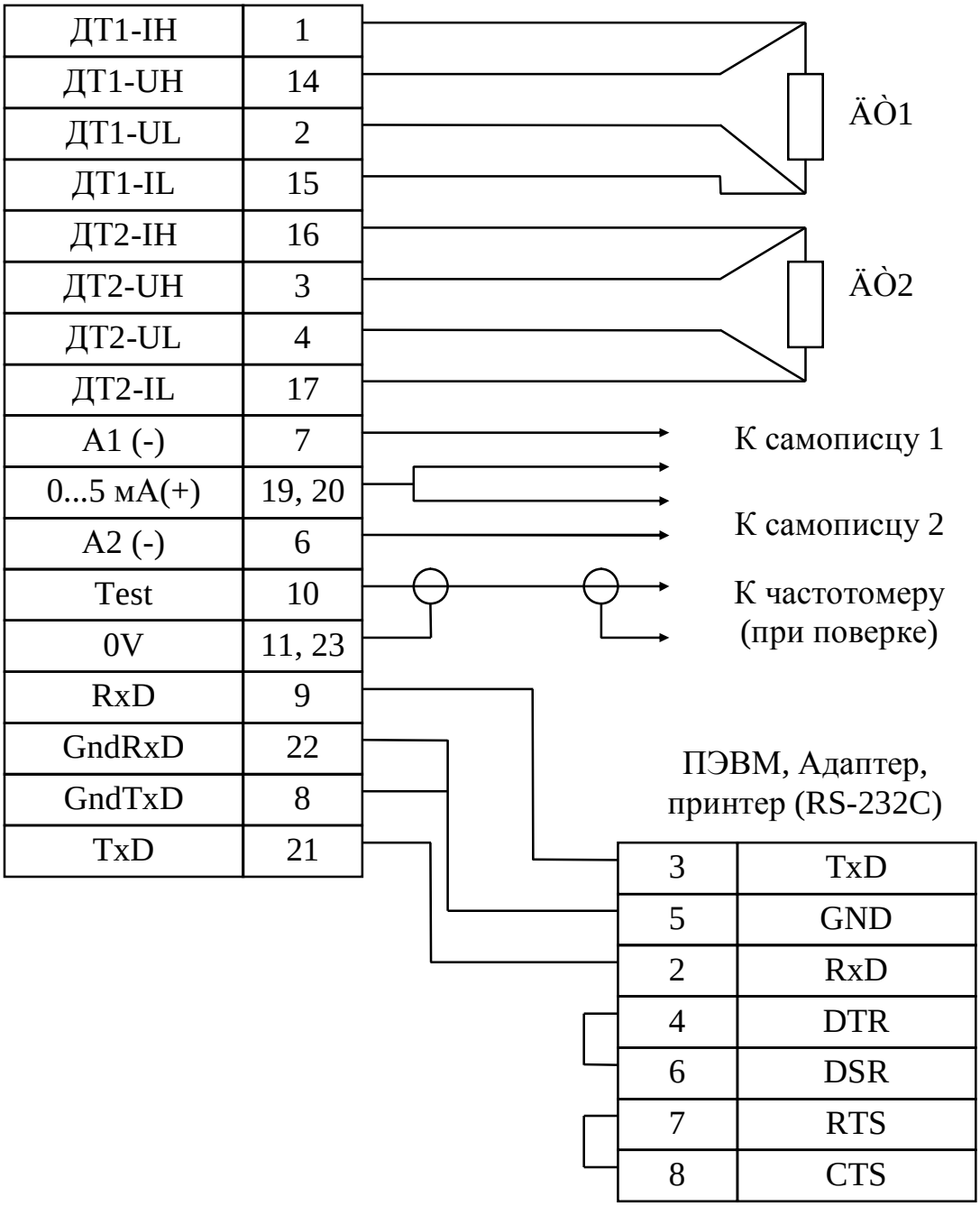
Q_E - суммарное значение израсходованного количества теплоты (Гкал);

M_E - суммарное значение израсходованной массы теплоносителя (тонн);

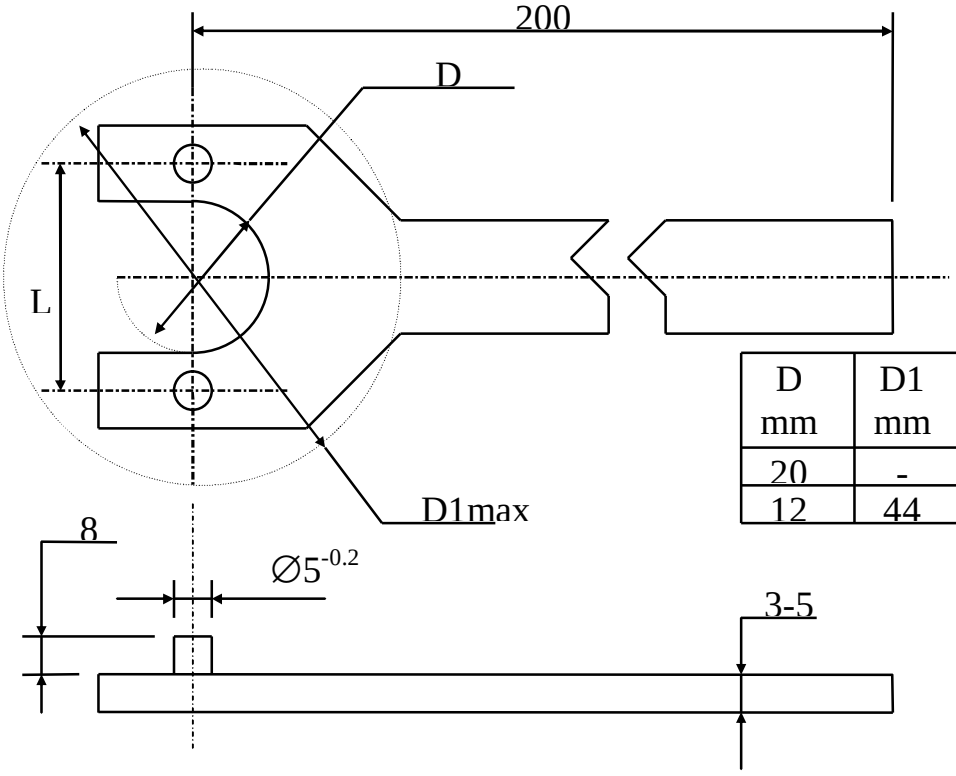
T3 - полное время безошибочной работы прибора (ч).

Приложение 3

Схема распайки интерфейсного разъема

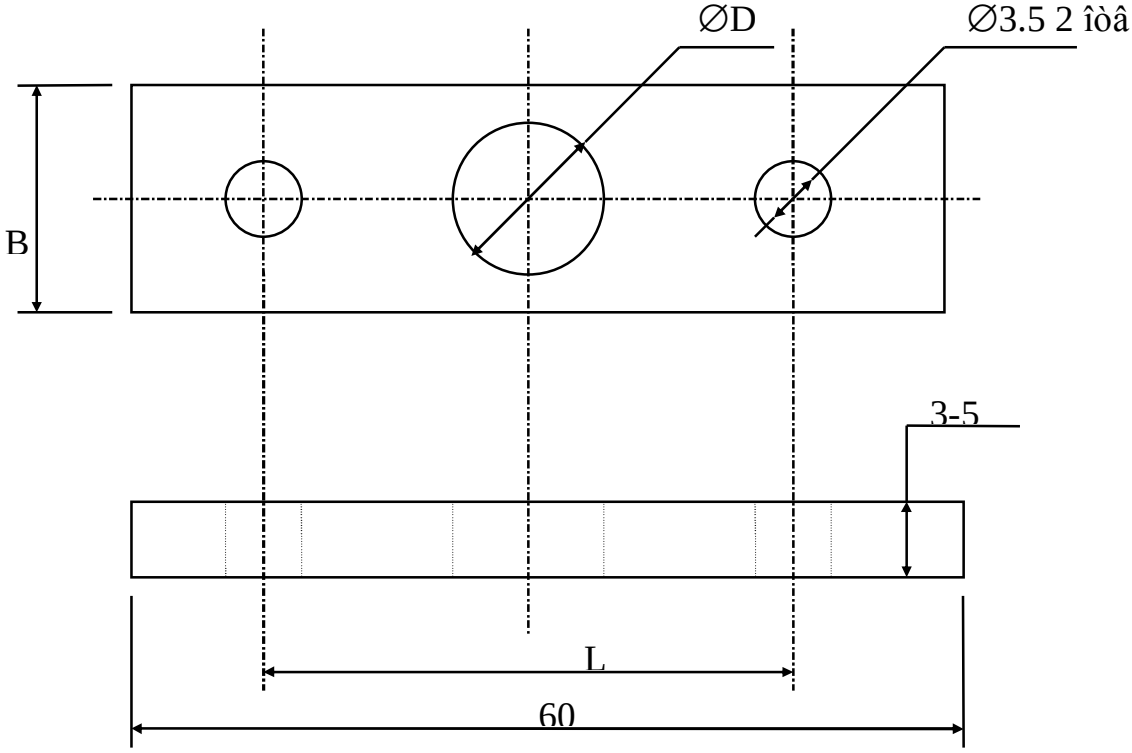


Приложение 4



D mm	D1 mm	L mm
20	-	34
12	44	28

Ключ монтажный

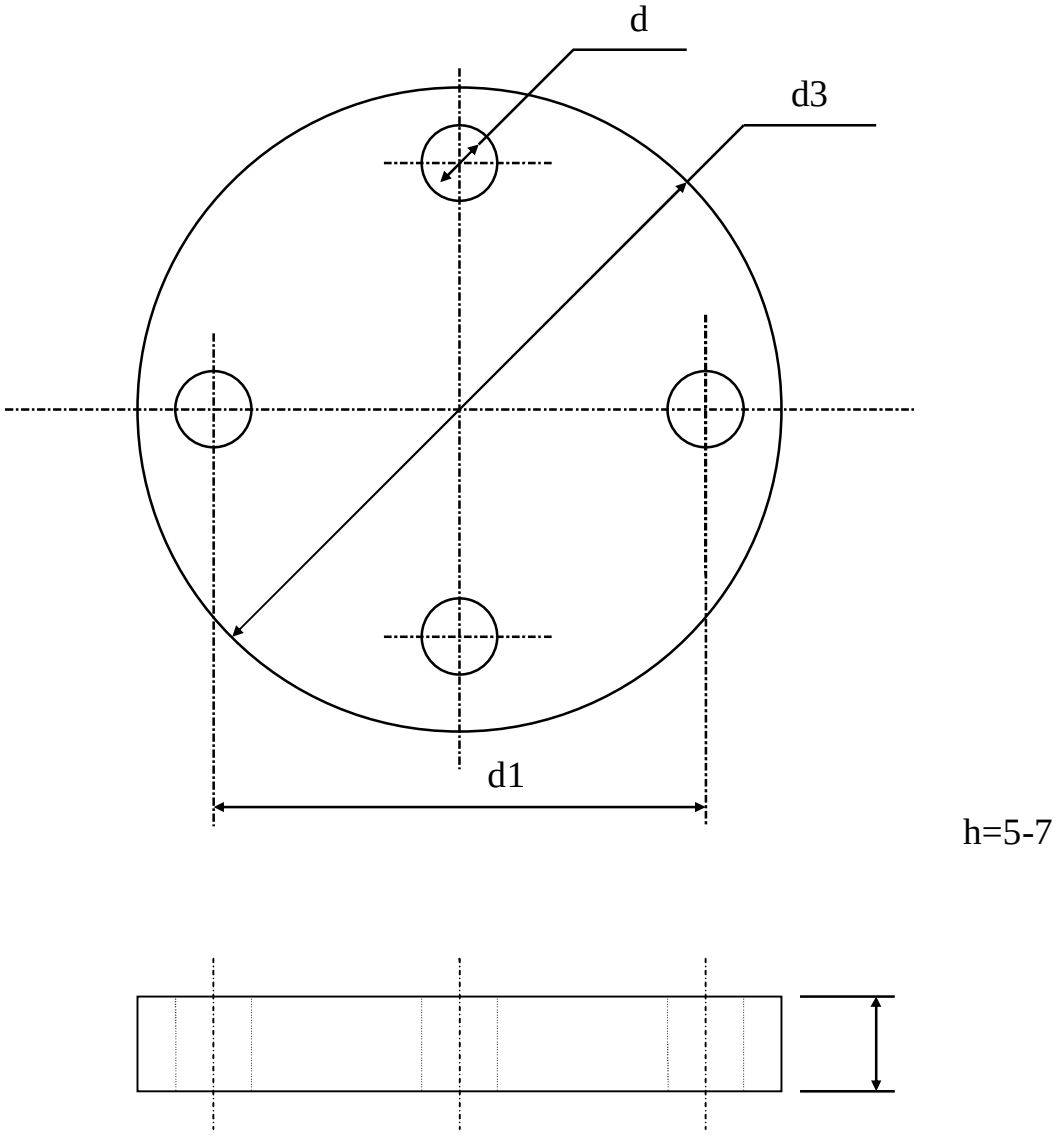


Планка технологическая

B mm	D mm	L mm
35-40	20	33
20	8	27

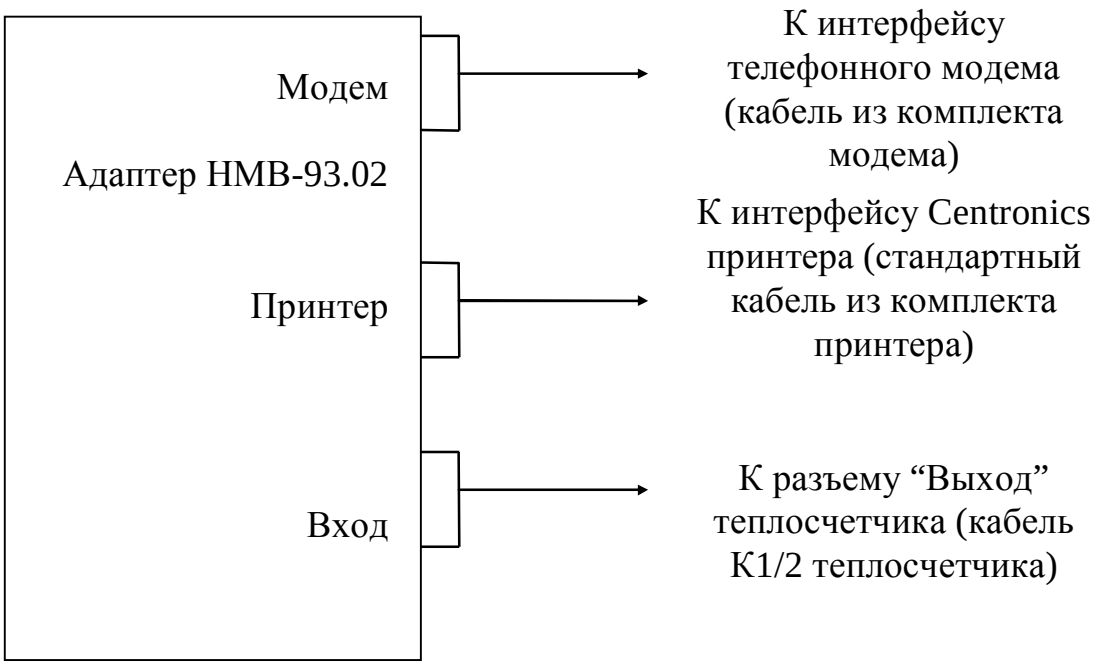
Приложение 4

Эскиз заглушки технологической
ШИМН.711112.001



Размеры d, d1 и d3 в соответствии с типом РУ.

Приложение 5



Приложение 6

Режимы и подпрограммы теплосчетчика НМВ-93.02

ОСНОВНОЙ РЕЖИМ

Основные режимы индикации:

Масса. “Р”- следующий пункт

Время. корректной работы. “Р”- следующий пункт.

Время работы прибора (подключения к сети). “Р” - возврат в основной режим измерения. “В” - переход к вводу паролей.

КОНТРОЛЬ (П1, 50401000)

1. Ввод Р1.
2. Ввод Р2.
3. Индикация кол-ва вхождений в служебные режимы. “В” - начало просмотра.
   3.1. Кол-во вхождений в “Коррекцию”;
   3.2. Кол-во вхождений в “Поверку”;
   3.3. Кол-во вхождений в “Калибровку”;
4. Сброс всех сумм и времени измерений. . “Р” - пропуск режима, “В” - вход в режим. После входа в режим нажатие "В” сбрасывает все интегральные параметры и архив.
5. “В” - распечатка архива. “Р” - отмена режима.

ПОВЕРКА (П3, 31415926)

1. Индикация количества усреднений расходомера. “Р” - следующий режим..
2. Проверка отсутствия самохода. “В” - вход в режим. “Р” - следующий режим.
   2.1. Индикация текущего расхода при выключенном пороге по скорости (1%).
   2.2. Индикация накопленного тепла при включенном пороге. “В” - переход к 1.1. “Р” - выход.
3. Индикация текущего объемного расхода и тепловой мощности.
4. Индикация текущих температур.
5. Определение погрешности тепловой мощности, тепловой энергии, массы, объема и времени измерения.
   5.1. Ввод Р1;
   5.2. Ввод Р2;
   5.3. Индикация текущих температур;
   5.4. Ввод объемного расхода воды;
   5.5. Задание лимитного значения суммы тепла;
   5.6. “Р” - пуск измерения. Нажатие “В” - прерывание выполнения.

После пуска программы устанавливается внешний управляющий бит. По достижении лимитного значения теплоты измерение останавливается, бит выключается и переходит к 5.7.

5.7. Индикация времени измерения. “Р” - дальше.

5.8. Индикация объема.

5.9. Индикация массы.

5.10. Индикация тепловой мощности.

5.11. Индикация тепловой энергии.

5.12. “В” - переход к 5.1. “Р” - выход из режима.

КОРРЕКЦИЯ (П4,25205757)

1. Коррекция нуля расходомера. “В” - вход в режим. “Р” - переход к следующему режиму.

1.1. Индикация разности N1-N2 со знаком. “В” - начало коррекции (п.1.2), “Р” - к пункту 2.

1.2. Выполняется коррекция нуля. В процессе работы индицируется текущая разность кодов расходомера. Нажатие “Р” в процессе работы приводит к отмене операции и сбросу коэффициента коррекции нуля в 0. Нажатие “В” после окончания операции приводит к повторению этой операции. “Р” - переход к следующему режиму. После окончания операции результат индицируется на табло в следующем виде:

- “YES” - успешное завершение;
- “ERROR” - ошибка при выполнении;
- “CANCEL” - операция отменена пользователем.

2. Ввод T2 для варианта установки теплосчетчика 03.

3. Ввод температурных коэффициентов терморезисторов.

3.1. Kdl1

3.2. Kdl2

3.3. Krc1

3.4. Krc2

4. Ввод коэффициента преобразования расходомерного участка Kv.

5. Установка точного времени. “В” - вход в режим.

5.1. Ввод года (две последние цифры);

5.2. Ввод месяца

5.3. Ввод числа

5.4. Ввод часа

5.5. Ввод минут

5.6. “Р” - выход из режима, время не устанавливается. “В” - набранное время устанавливается, секунды сбрасываются.

6. Установка типа информации, выдаваемой на аналоговые выходы;

6.1. Тип аналогового выхода 1:

0 - вывод расхода (усредненного),

1 - вывод прямой температуры (ДТ1),

2 - вывод обратной температуры (ДТ2),

6.2. Тип аналогового выхода 2.

7. Вариант установки теплосчетчика. 1, 2, 3 - совпадает с 01, 02, 03 из ТО.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во всех процедурах ввода параметров для начала редактирования нажимается “В”. После этого кнопкой “В” можно редактировать мерцающую цифру, а “Р” - переходить к редактированию другой цифры. После редактирования младшего разряда (крайняя правая цифра) нажатие “Р” приводит к запросу на редактирование точки (мерцание всех точек одновременно). Нажатие “Р” приводит к возврату редактирования первого разряда, “В” - вход в режим редактирования точки. В этом режиме нажатие “В” перемещает точку по-разрядно. “Р” - окончание редактирования и выход из редактора.

Приложение 7

Памятка представителю инспектирующей службы

Теплосчетчик НМВ-93.02 защищен в равной степени от вмешательства как потребителя, так и поставщика тепловой энергии. Какие-либо изменения параметров теплосчетчика могут осуществляться в подпрограмме “Коррекция” и “Поверка”. Однако, факт вхождения или пользования этими подпрограммами фиксируется в подпрограмме “Контроль”. Поэтому основное внимание здесь следует обратить на информацию о количестве входов в служебные подпрограммы. Следует учесть, что ввод в эксплуатацию теплосчетчика начинается со сброса (установки в нуль) его интегральных показаний, в том числе исчетчиков количества входов в служебные подпрограммы. Сброс показаний также следует осуществлять после ремонта или поверки. Регулировочные элементы в теплосчетчике отсутствуют, поэтому осуществлять дополнительное опломбирование (помимо пломбирования фирмой-изготовителем) не требуется.

Приложение 8

Методика калибровки термопреобразователей сопротивления для использования в комплекте ультразвукового счетчика воды и тепла НМВ-93.02 ШИМН.408843.001.МИ2

Для калибровки термосопротивлений (далее “терморезисторы”) используется водяной термостат типа ТВП-6, измеритель сопротивлений (вольтметр) В7-46/1 и термометр стеклянный ртутный для точных измерений ТР-1 с ценой деления 0.01 и 0.02°С (ТУ25-11-1235-76, ГОСТ 5.1851-73). Методика может быть применена для терморезисторов типа ТСП-50 (W_{100}=1.3910) и ШИМН.822033.001 (W_{100}=1.3850). Исходные формулы для расчета значений сопротивлений преобразователей взяты из ГОСТ 6651. Конкретные значения коэффициентов R_0, А и В для платиновых терморезисторов приведены в таблице.

Калибровка производится в следующем порядке:

1. Установить попарно термосопротивления в термостат, включить термостат, установить температуру в диапазоне 15...20°С и дать ему время для стабилизации температуры с погрешностью не хуже 0.01°С.
2. Провести самокалибровку вольтметра В7-46/1 по внешней мере сопротивления с номиналом 1кОм, аттестованной по второму классу точности, и установку нуля в режиме измерения сопротивлений по четырехзажимной схеме.
3. Одновременно произвести измерение температуры термостата ртутным термометром и сопротивления первого терморезистора. Для точного измерения температуры воды ртутным термометром используется оптический прибор ЛПШ-474 (лупа телескопическая с рукояткой, монокуляр четырехкратного увеличения) со сменной насадкой Х1, что позволяет измерить температуру с погрешностью не хуже 0.002°С при использовании термометра с ценой деления 0.01°С и 0.005°С для термометра с ценой деления 0.02°С.
4. Повторить пункт 3 для другого терморезистора.
5. Установить температуру термостата в диапазоне 80...90°С и дать время для выхода на режим.
6. Выполнить пункты 2...4 при этой температуре.
7. Выполнить пункты следующих разделов.

Для калибровки платиновых термосопротивлений выполнить следующие пункты:

1. Рассчитывается вспомогательный параметр A_v:

$$A_v = \frac{R_{t2} \cdot \left(1 + B \cdot t1^2\right) - R_{t1} \cdot \left(1 + B \cdot t2^2\right)}{R_{t1} \cdot t2 - R_{t2} \cdot t1} \qquad (1)$$

где B- коэффициент из таблицы.

2. Рассчитывается погрешность начального сопротивления термопреобразователя:

$$\delta R0 = Kdl = \frac{R_{t1}}{R_0 \cdot \left(1 + A_v \cdot t1 + B \cdot t1^2\right)} - 1 \qquad (2)$$

где R_0 - коэффициент из таблицы

3. Рассчитывается погрешность коэффициента A:

$$\delta A = Krc = A_v / A - 1, \qquad (3)$$

где A- коэффициент из таблицы.

Таблица коэффициентов платиновых терморезисторов

Коэффициент	Тип характеристики	
	W_{100}=1.3910	W_{100}=1.3850
R_0	50	100
A	$3.96847 \cdot 10^{-3}$	$3.90802 \cdot 10^{-3}$
B	$-5.847 \cdot 10^{-7}$	$-5.802 \cdot 10^{-7}$

Приложение 9

Памятка по использованию принтера с последовательным интерфейсом

Прибор сохраняет информацию во внутреннем архиве в течение интервала равного 35 суткам. Распечатывание архивированной информации начинается с 1-го числа. Если распечатка инициирована до 4-го числа включительно, то распечатывается информация за предыдущий месяц, в противном случае распечатывается информация за текущий месяц.

Для распечатывания архивированной информации можно использовать принтер с последовательным интерфейсом типа RS-232C без адаптера. Принтер должен быть русифицирован и иметь возможность программного переключения на печать сжатым шрифтом и обратно (в некоторых принтерах не все из встроенных шрифтов могут печататься как сжатые). Пример принтера, удовлетворяющего всем условиям - Epson LX-300.

Принтер должен иметь следующие предустановки:

- скорость передачи 2400 Бод;
- количество информационных битов 8;
- контроль четности должен иметь тип “Even”;
- протокол передачи Xon/Xoff;
- размер листа по формату А4.

В соответствии с протоколом “Xon/Xoff”, после заполнения буфера принтера он выдает в прибор символ “Xoff”, что приводит к приостановке передачи информации из прибора. Если в течение одной минуты прибор не получит разрешения на продолжение передачи (отсутствие бумаги, авария принтера и т.п.) - символ “Xon”, то он интерпретирует такую ситуацию как аварийную и отменяет режим распечатки архива.

Стандарт RS-232 подразумевает использование двух типов разъемов: 9-ти контактного и 25-ти контактного. В принтере может использоваться любой из них. В случае несовпадения поставляемого типа разъема с используемым в принтере можно использовать стандартный переходник контактный разъем или перепаять разъем в соответствии с приведенной ниже таблицей.

9-ти контактный		25-ти контактный	
Конт.	Цепь	Конт.	Цепь
3	TxD	2	TxD
5	GND	7	GND
2	RxD	3	RxD
4	DTR	20	DTR
6	DSR	6	DSR
7	RTS	4	RTS
8	CTS	5	CTS