

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ «ВНИИМС»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ

ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

2013 г



ГСИ. ТЕПЛОСЧЕТЧИК
МНОГОКАНАЛЬНЫЙ
ТС-11

Методика поверки

ЛГФИ.411739.001 МИ

Инв.№ подл. 55427	Подп. и дата С.И. 14.01.14	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
----------------------	-------------------------------	------------	-------------	--------------

З014 17992 354-13 СР. 14.01.14

Настоящий документ распространяется на теплосчетчик многоканальный ТС-11 (в дальнейшем по тексту – теплосчетчик) и устанавливает методику его первичной и периодической (или внеочередной) проверок.

Внеочередную проверку проводят в случаях, предусмотренных ПР50.2.006-94.

Теплосчетчик предназначен для измерений отпущенной источником или полученной потребителем тепловой энергии, массы и других параметров теплоносителя в водяных системах теплоснабжения.

Теплосчетчик подвергают поэтапной проверке.

Межповерочный интервал теплосчетчика не более четырех лет.

Теплосчетчик представляют на проверку с паспортами на составные части и формуляром.

Инв. N подл. 55-727	Подп. и дата Слу / 3.12.08	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
------------------------	-------------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛГФИ.411739.001 МИ	Лист
						3

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Поверка блоков измерительных БИ-1			
1.1 Внешний осмотр	6.1.1	да	да
1.2 Проверка герметичности трубы первичного преобразователя расхода электромагнитного ППР9	6.1.2	да	нет
1.3 Определение погрешности измерений расходомерного канала	6.1.5	да	да
1.4 Определение погрешности измерений канала температуры	6.1.3	да	да
1.5 Определение погрешности измерений канала давления	6.1.4	да	да
1.6 Проверка текущих параметров по интерфейсу RS-485	6.1.6	да	да
2 Поверка блока вычислительного ТВ-11			
2.1 Внешний осмотр	6.2.1	да	да
2.2 Опробование (проверка программного обеспечения и функционирования)	6.2.2	да	да
2.3 Определение погрешности вычислений количества тепловой энергии и массы теплоносителя основными каналами ТВ-11. Проверка архива	6.2.3	да	да

ПОДПИСАНИЕ

Инв. N подл. 55727	Подп. и дата С.В.И.И.И.	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
-----------------------	----------------------------	--------------	--------------	--------------

14	Зам	№ 1212-14	С.В.И.И.И.	1.12.14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГФИ.411739.001 МИ

ПОДЛИННИК

Продолжение таблицы 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
2.5 Проверка импульсных каналов расхода	6.2.5	да	да
2.6 Определение погрешности измерений текущего времени	6.2.6	да	да
3 Поверка термометров платиновых технических (термопреобразователей сопротивления)	см. примечание	да*	да
4 Проверка датчика температуры наружного воздуха ДТЦ	6.3	да	да

* Первичную поверку термопреобразователей сопротивления платиновых проводят на заводах-изготовителях этих изделий

Примечания

- 1 Поверку БИ-1-1 проводят только по п.п. 1.1, 1.3, 1.4, 1.6 таблицы 1 так как в составе БИ-1-1 отсутствует преобразователь расхода ППР9.
- 2 Поверку комплектов термометров платиновых технических различных типа КТПТР и термометров платиновых технических типа ТПТ проводят в соответствии с ГОСТ 8.461-2009 и ЕМКТ.07.0000.00ТО.

Инв. N подл.	Подп. и дата
55404	Сев. 1.11.14
Инв. N дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N	Подп. и дата

Инв. N подл.	Подп. и дата	Инв. N дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Подп. и дата	Инв. N	Подп. и дата
55404	Сев. 1.11.14						
14	Зам. № 11791 2.12.14		Сев. 3.11.14				
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

ЛГФИ.411739.001 МИ

2 Средства поверки

2.1 При поверке БИ-1, ТВ-11, ДТЦ применяют средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательные средства поверки и программное обеспечение, указанные в таблице 2.

Средства измерений должны быть поверены и иметь паспорта и свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2003.

Примечание – Допускается применение средств измерений других типов, обеспечивающих измерение параметров с погрешностью, не превышающей указанную в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование	Тип (обозначение)	Метрологические и (или) основные используемые технические характеристики	Кол.	Примечания
6.1	Источник питания постоянного тока	Б5-43	Выходное напряжение от 9 до 10 В. ток не более 100 мА	1	
6.1	Источник питания постоянного тока	Б5-71/3М	Диапазон напряжений от 15 до 35 В, ток нагрузки не более 0,5 А, напряжение пульсации не более 1 мВ эффективного значения	1	
6.1	Мультиметр ESCORT	АВМ-4306	Измерение постоянного напряжения от 1,2 до 35 В, основная погрешность измерений не более $\pm (0,012\% + 5 \text{ ед.м.р.})$ Измерение сопротивления от 100 до 200 Ом, основная погрешность измерений не более $\pm (0,05\% + 5 \text{ ед.м.р.})$ Измерение постоянного тока от 4 до 20 мА, основная погрешность измерений не более $\pm (0,1\% + 6 \text{ ед.м.р.})$	1	

ИНВ. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Инв. N доул. | Подп. и дата

55787 | 6.04.10 | Шелд

7 | 3-м | 179 | 169-10 | Шелд | 6.04.10

ИПФИ.411739.001 МИ

Лист 6

Номер пункта методики поверки	Наименование	Тип (обозначение)	Метрологические и (или) основные используемые технические характеристики	Кол.	Примечания
6.2 4.1	Ампервольтметр	Ц4311	Измерение напряжения переменного тока (220±22) В, класс 1,0. Измерение напряжения постоянного тока от 10 до 25 В, класс 0,5	1	
6.1	Прибор для поверки вольтметров	B1-12	Выдача калиброванных токов в диапазоне от 4 до 20 мА с пределом допускаемой основной погрешности ±(2,5·10 ⁻⁴ I _к + 1 мкА)	1	См. примечание к п.6.1.4.3
6.2	Генератор сигналов	Г6-27	«~», 1 Гц, 5 В	1	Допускается замена на генератор Г5-60
6.2	Счетчик программируемый реверсивный	Ф 5264	Формирование пачки импульсов N ≥ 10	1	
6.1	Программное обеспечение: - PRB101.exe (с руководством оператора)		Поверка БИ-1		CD компакт-диск
6.1	- BM11.exe (с руководством оператора)		Поверка расходомерного канала БИ-1		
6.2	- PRTV11.exe (с руководством оператора)		Поверка ТВ-11		
6.2	- TC11.exe (с руководством оператора)		Сервисная программа теплосчетчика TC-11		
6.2	ПЭВМ	IBM PC	Операционные системы: Windows-98, -XP, DOS	1	
6.3	Термопреобразователь сопротивления платиновый ДДЖ5.182.000	ТСП-001	Измерение температуры от минус 40 до плюс 50 °С, класс А по ГОСТ 6651-2009	1	

19

Инв. N подл	Подп. и дата	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
55727	с. 20.12.12			

ЛГФИ.411739.001 МИ

Копировано

Формат А4

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование	Тип (обозначение)	Метрологические и (или) основные используемые технические характеристики	Кол.	Примечания
6.3	Термометр ГОСТ 27544-87	ТЛ-2	Измерение температуры от 10 до 35 °С, цена деления 1,0 °С	1	
6.2.2	Резистор		C5-35В-15-56 Ом ±5%	2	
	Резистор		C2-33-1-24 Ом ±5%	1	
6.2	Секундомер	СоС-пр	Время измерений до 30 минут. Цена деления 0,2 с	1	
6.1 6.1	Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная	P3026/2	<p>Диапазон изменения сопротивления (80-200) Ом. Пределы допускаемого отклонения действительного значения сопротивления</p> $\delta = \pm[0,01 + 1,5 \cdot 10^{-6} \times (\frac{11111,1}{R} - 1)]\%$ <p>Допускаемое изменение сопротивления</p> $\delta_n = \pm[0,005 + 1,5 \cdot 10^{-6} \times (\frac{11111,1}{R} - 1)]\%$	1	
6.2	Частотомер	ЧЗ-57	Измерение периода 2,0 с при напряжении 5,0 В. Относительная погрешность измерений не более $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ т	1	
6.3	Камера тепла и холода	МИНИ САБЗЕРО МС-81	Температура от минус 40 до плюс 50 °С, погрешность поддержания температуры не более ± 2 °С	1	
6.1	Установка для гидравлических испытаний ППР	$\frac{31-00}{713}00-000$	Создание давления до 2,5 МПа	1	

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
55727	Шифр 3.12.08			

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование	Тип (обозначение)	Метрологические и (или) основные используемые технические характеристики	Кол.	Примечания
6.1	Стенд поверочный $\frac{31-00}{492}00-000$	СП600/ 200-20	Относительная погрешность весового метода не более $\pm 0,15\%$ (для диапазона расходов от 1,0 до 300 м ³ /ч на магистрали ЛП200-100, для диапазона расходов от 0,05 до 60 м ³ /ч на магистрали ЛП 50-20)	1	
6.1	Стенд поверочный $\frac{31-00}{593}00-000$	СПВ250/100	Относительная погрешность весового метода не более $\pm 0,15\%$ (для диапазона расходов от 0,05 до 250 м ³ /ч)	1	
6.1	Стенд поверочный $\frac{31-00}{684}00-000$	СПВ25/32	Относительная погрешность весового метода $\pm 0,15\%$ (для диапазона расходов от 0,014 до 22,68 м ³ /ч)	1	
6.1.4	Калибратор	Fluke 715	Моделирование тока токовой петли от 0 до 24 мА. Погрешность не более $\pm 0,015\%$	1	
6.1	Преобразователь интерфейсов RS-485/RS-232			1	
6.1	Кабель «ДТ»	ЛГФИ.685621.262		1	Схемы кабелей приведены в ЛГФИ.411739.001 РЭ
6.1	Кабель «ДД»	ЛГФИ.685621.261		1	
6.3	Кабель «НВ»	ЛГФИ.685621.260		1	
6.1, 6.3	Кабель «RS-232»	ЛГФИ.685621.279		1	
6.2	Кабель «RS-485»	ЛГФИ.685621.280		1	
6.1	Кабель «ЭА»	ЛГФИ.685621.264		1	Схемы приведены в приложении В
6.2	Кабель «Комму- татор»	ЛГФИ.685621.278		1	

Инв. N подл. 55727
 Подп. и дата С.Р. 1.11.11
 Взам. инв. N
 Инв. N дубл.
 Подп. и дата

14 Изм. Лист
 Зам. от 11.11.11
 № докум. С.Р. 1.11.11
 Подп. Дата

ЛГФИ.411739.001 МИ

3 Требования безопасности

3.1 К поверке составных частей теплосчетчика допускают лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и изучивших эксплуатационную документацию на теплосчетчик, используемые средства измерений, руководства оператора к используемому программному обеспечению.

ВНИМАНИЕ! НАПРЯЖЕНИЕ СЕТИ, ОТ КОТОРОЙ ПИТАЮТСЯ ТВ-11, ПОВЕРОЧНАЯ РАСХОДОМЕРНАЯ УСТАНОВКА, СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ПРЕДСТАВЛЯЮТ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЖИЗНИ!

3.2 При проведении операций поверки следует руководствоваться требованиями безопасности, определяемыми ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-75, ГОСТ 12.2.086-83, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).

3.3 Перед включением в сеть ТВ-11, средства измерений, испытательное оборудование необходимо заземлить.

3.4 Подключение средств измерений и ЭВМ к ТВ-11 необходимо выполнять только при отключенном сетевом питании ТВ-11 после предварительной установки режимов работы средств измерений.

3.5 Все работы по монтажу и демонтажу первичного преобразователя расхода в магистраль поверочной расходомерной установки необходимо выполнять при отключенном напряжении питания насоса поверочной установки.

Инв. N подл 55427	Подп. и дата СВХ 3 11.08	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
----------------------	-----------------------------	--------------	--------------	--------------

ЛГФИ.411739.001 МИ

Лист

10

Изм Лист № докум. Подп. Дата

4 Условия проведения поверки

4.1 Поверку проводят при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания БИ-1 (20 ± 1) В, напряжение питания ТВ-11 от сети переменного тока (220 ± 22) В, частотой (50 ± 1) Гц;
- в непосредственной близости (на расстоянии до трех метров) от поверяемых составных частей и используемых средств измерений должны отсутствовать источники электромагнитных полей, влияющие на их работу;
- вибрация и тряска, влияющие на работу теплосчетчика и средств измерений, должны отсутствовать.

4.2 При проведении поверки БИ-1 с помощью поверочной расходомерной установки соблюдают следующие условия:

- измеряемая среда – водопроводная вода по СанПин 2.1.4.1074-2001;
- канал ППР9 должен быть полностью заполнен водой;
- длина прямолинейных участков трубопровода должна быть на входе ППР9 – не менее 5 Ду, на выходе – не менее 3 Ду;
- отклонение внутреннего диаметра трубопровода от внутреннего диаметра ППР9 не должно превышать ± 2 %;
- при установке в линию более одного ППР9, вставки, соединяющие ППР9, должны иметь длину не менее 2/3 от длины ППР9 для Ду 40–Ду 200 и не менее 0,5 длины ППР9 для Ду 20, Ду 32;
- рабочее положение первичных преобразователей расхода ППР9 горизонтальное.

4.3 После завершения поверки проводят очистку архива ТС-11 с помощью программы PRTV11.exe.

Инв. N подл	Подп. и дата	Подп. и дата
55727	СМХ 3.12.08	
Взам. инв. N	Инв. N дубл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛГФИ.411739.001 МИ

Лист

11

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют приведенные ниже работы.

5.1 Проверяют наличие используемых при поверке средств измерений и действующих свидетельств о поверке на них, наличие оттиска поверительных клейм.

5.2 Проверяют наличие эксплуатационной документации на теплосчетчик и его составные части, наличие программного обеспечения (программы **PRBI.exe, BM11.exe, PRTV11.exe, TC11.exe**).

5.3 Проверяют соблюдение условий п. 4 настоящей методики.

5.4 Изучают техническую документацию на теплосчетчик (и его составные части), изучают настоящий документ и руководства оператора по работе с программами (руководства оператора см. на том же носителе информации, на котором записаны сами программы).

5.5 Готовят к работе средства измерений согласно эксплуатационной документации на них.

~~5.6 При проведении поверки изд.БИ-1 с гермоводами, подключение кабелей ЭА, ДТ и ДД осуществляется к плате коммутации ЛГФИ.687282.009. Кабель ЭА к клемме X1 или X2. Кабель ДТ к клемме RDT. Кабель ДД к клемме DD. При проведении поверки изд.ТВ-11 кабель ЭА подключать к клемме X3. Каналы Сч1+, Сч1-, Сч2+, Сч2- находятся на клемме X4 (Необходимо для поверки по п.6.2.5.)~~

ВНИМАНИЕ! ПОДКЛЮЧЕНИЕ КАБЕЛЯ СВЯЗИ К ЭВМ ПРОВОДЯТ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ СЕТЕВОМ ПИТАНИИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ И ТВ-11. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ЭВМ.

ПОДЛИННИК

Изм. в лист | Инв. № | Инв. № | Инв. № | Подп. и дата

55724

8 | 30.11.2011 | 874-11 | [Подпись] | 20.12.12

ЛГФИ.411739.001 МИ

Лист
12

74

ПОДЛИЧНИК

6 Проведение поверки

6.1 Поверка блока измерительного БИ-1 (БИ-1-1)

6.1.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие следующим требованиям:

- маркировка и пломбирование должны соответствовать указанным в руководстве по эксплуатации на теплосчетчик, целостность маркировки и пломб не должна быть нарушена;
- заводские порядковые номера должны соответствовать указанным в формуляре теплосчетчика, в паспорте;
- покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и должны обеспечивать защиту от коррозии;
- механические повреждения, влияющие на работоспособность, должны отсутствовать.

6.1.2 Проверка герметичности трубы первичного преобразователя расхода электромагнитного ППР9

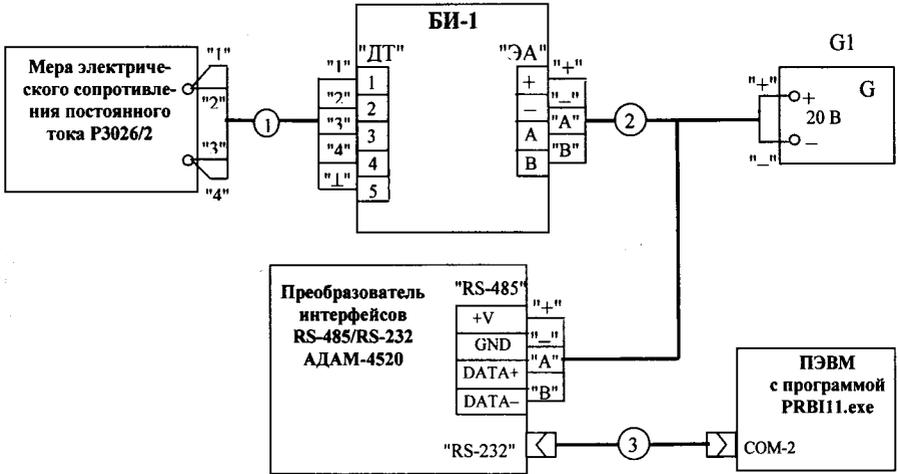
Проверку на герметичность проводят подачей внутрь корпуса ППР9 воды под давлением 1,6 МПа (16 кгс/см²) с помощью прессового устройства установки 31-00/713-00-000 в течение 10 минут. ППР9 считают выдержавшим проверку, если в процессе проверки не наблюдается каплепадения и снижение давления за время проверки не превышает 1,0 кгс/см².

6.1.3 Определение погрешности измерений канала температуры

6.1.3.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

Поверку осуществляют с помощью программы PRBI11.exe., устанавливая в программе закладку «Доза».

Инв. N подл. 55 987	Подп. и дата <i>[Подпись]</i> 18.09.09	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
------------------------	--	--------------	--------------	--------------



① - Кабель "ДТ"; ② - Кабель "ЭА"; ③ - Кабель "RS-232"

G1 - источник питания постоянного тока

Рисунок 1

6.1.3.2 Устанавливают на мере электрического сопротивления последовательно значения сопротивлений согласно таблице 3 и контролируют значения температуры, плотности и энтальпии, отображаемые на мониторе ПЭВМ. Отсчет измеренного значения температуры осуществляют не менее чем через 5 с после установки сопротивления на мере электрического сопротивления.

6.1.3.3 Результаты поверки по п.6.1.3 считают положительными, если

- отклонение индицируемых значений температуры в окне результатов программы от номинальных значений не превышают $\pm (0,1+0,003t)$ °C в диапазоне температур от 1 до 150 °C,

где t – номинальное значение температуры, °C, приведенное в таблице 3;

- значения плотности и удельной энтальпии в окне результатов программы соответствуют расчетным (номинальным) значениям этих параметров с допускаемыми отклонениями, указанными в таблице 3.

Инв. N подл 55727	Подп. и дата С.П. 1.12.14	Взаим. инв. N Инв. N дубл.	Подп. и дата
----------------------	------------------------------	-------------------------------	--------------

14	Зам	17.12.14	С.П. 1.12.14
Изм	Лист	№ докум.	Подп. Дата

Таблица 3

Номинальное значение температуры с допускаемыми отклонениями, °С	Значение сопротивления, установленное на мере электрического сопротивления, Ом	Номинальное значение удельной энтальпии и допускаемые отклонения, ГДж/т	Номинальное значение плотности и допускаемые отклонения, т/м ³
1±0,103	100,40	0,00518±0,0004	1,00037±0,00001
10±0,130	103,96	0,0428±0,0005	1,00010±0,00002
80±0,340	131,38	0,3354±0,0015	0,97229±0,00022
150±0,550	158,23	0,6321±0,0024	0,91726±0,00056

6.1.3.4 Абсолютную погрешность измерений теплосчетчиком разности температур теплоносителя в трубопроводах, Δt , без учета погрешности комплекта термопреобразователей считают не превышающей допускаемых пределов [$\pm(0,15)+0,003\Delta t$] °С], если положительны результаты поверки по п.6.1.3.3.

6.1.4 Определение погрешности измерений канала давления БИ-1 (БИ-1-1)

6.1.4.1 Собирают схему в соответствии с рисунком 2.

ПОЛИТЕХНИК

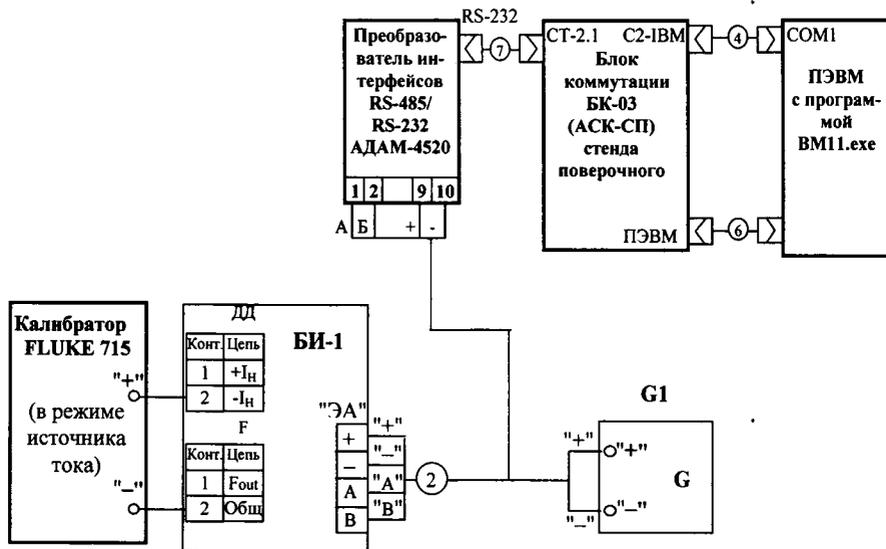
Инв. N подл. 55727	Подп. и дата С.В. 11.01.14	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-------------------------------	--------------	--------------	--------------

14	Зам	11.01.2014-14	С.В.	11.01.14
Изм. Лист	№ докум	Подп.	Дата	

ЛГФИ.411739.001 МИ

Лист

15



- G1 - источник питания постоянного тока
 ② - Кабель «ЭА»
 ④, ⑤, ⑦ - Кабели из комплекта АСК-СП поверочного стенда

Рисунок 2

На выходе источника питания G1 выставляют напряжение 24 В.

6.1.4.2 Поверку осуществляют с помощью программы PRBI11.exe. В окне программы выбирают вкладку «Доза».

Проверку проводят при следующих значениях постоянного тока на выходе калибратора "FLUKE 715":

- 20 мА (1,6 МПа)
- 14 мА (1,0 МПа)
- 5 мА (0,1 МПа).

Примечание – В скобках приведено давление P, МПа, соответствующее задаваемому току, определенное по формуле:

$$P = \frac{I - 4}{16} \cdot P_{\max}, \quad (1)$$

где I – ток на выходе, мА;

Инв. N подл.	55727
Подп. и дата	с.р. 1.11.14
Взам. инв. N	
Инв. N дубл.	
Подп. и дата	

14	Зам	11/01/14	с.р. 1.11.14
Изм.	Лист	№ док.	Подп.
			Дата

P_{\max} – максимальное давление, $P_{\max} = 1,6$ МПа

6.1.4.3 При каждом значении тока выполняют три измерения.

Запуск измерения осуществляют нажатием электронной клавиши «СТАРТ».

В процессе измерения в нижней части окна наблюдается растущая синяя линия: в начале измерения ее длина минимальна, в конце измерения - максимальна.

Остановить измерение (при необходимости) можно кнопкой «СТОП». Если не нажимать кнопку «СТОП», измерения следуют одно за другим.

Первое измерение игнорируют.

В конце каждого последующего измерения считывают показание в строке "Давление" (графа "Прибор 1" или "Прибор 2" – согласно подключению БИ-1).

Измеренные значения должны быть равны значению давления, приведенному в п. 6.1.4.2 для выставленного значения тока, с допусаемым отклонением $\pm 0,01$ МПа.

6.1.4.2 Измеряют с помощью мультиметра постоянное напряжение между контактом 1 разъема ДД и контактом 2 разъема F.

Оно должно быть $(15 \pm 1,5)$ В.

6.1.4.3 Теплосчетчик считают поверенным по данному параметру, если выполняются условия:

- измеренное давление равно давлению, приведенному в п. 6.1.4.2 для соответствующего значения тока, с допусаемым отклонением $\pm 0,01$ МПа;

- постоянное напряжение между контактом 1 разъема ДД и контактом 2 разъема F равно $(15 \pm 1,5)$ В.

Примечание – Допускается проводить проверку с помощью программы VM11.exe.

Инв. N подл	Подп. и дата	Взаим. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
55727	<i>С.П. 1.12.14</i>			

14	<i>Зам. 07.02.14</i>	<i>С.П. 1.12.14</i>		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

устанавливая соответствующее значение сопротивления на мере электрического сопротивления:

- 100,40 Ом (1 °С) на расходе G_{max} ;
- 103,96 Ом (10 °С) на расходе $G_{max}/40$;
- 131,38 Ом (80 °С) на расходе $G_{max}/100$;
- 158,22 Ом (150 °С) на расходе $G_{max}/200$.

6.1.5.5 Порядок работы при определении относительной погрешности измерений массы теплоносителя:

- в пункте меню РЕЖИМ задают режим поверки (см. таблицу 4);
- выбирают пункт меню ПОВЕРКА;
- вводят с клавиатуры значение температуры воды, измеренное термометром, стоящим в линии стенда с ценой деления 0,1 °С, сливают из бака воду;
- устанавливают в линии стенда расход согласно заданному режиму поверки;
- вводят с клавиатуры время измерений (см. п. 6.1.5.6);
- после окончания измерения вводят с помощью клавиатуры ЭВМ значение массы воды, налитой в бак и индицируемой весами;
- считывают значение относительной погрешности измерений массы, которое должно появиться в секторе окна программы после окончания процесса поверки на заданном расходе.

Примечание – Во время одного измерения температура воды в магистрали стенда не должна изменяться более чем на $\pm 0,5$ °С.

6.1.5.6. Минимальные массы воды, набираемые в мерный бак, для всех типоразмеров ППР, приведены в таблице 5.

Таблица 5

ППР, Ду, мм	Масса, т			
	Расход, м ³ /ч			
	G_{max}	$G_{max}/40$	$G_{max}/100$	$G_{max}/200$
20	0,12	0,03	0,02	0,01
32	0,12	0,04	0,02	0,015

И/инв. и подл. / И/инв. и дата / Взам. инв. / И/инв. N дубл. / Подп. и дата
 55727 / 01.01.12

8 / 30М / 109А / 874-11 / 01.01.12

ЛГФИ.411739.001 МИ

Продолжение таблицы 5

ППР, Ду, мм	Масса, т			
	Расход, м ³ /ч			
	G _{max}	G _{max} /40	G _{max} /100	G _{max} /200
40	0,3	0,05	0,03	0,02
50	0,3	0,05	0,03	0,02
80	0,3	0,2	0,1	0,05
100	0,6	0,4	0,3	0,18
150	1,0	1,0	0,6	0,4
200	1,0	1,0	0,8	0,6

Максимальное значение массы воды ограничено вместимостью бака. Максимально допустимое время наполнения бака выводится на экран монитора.

6.1.5.7 Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы теплоносителя в зависимости от варианта исполнения БИ-1 должны быть равны:

- для варианта исполнения БИ-1А:

в поддиапазоне расходов от G_{max} до G_{max}/100 ±1 %;

в поддиапазоне расходов ниже G_{max}/100 до G_{max}/200 ±2 %;

- для варианта исполнения БИ-1В:

в диапазоне расходов от G_{max} до G_{max}/100 ±2 %.

Примечание – Расчет значения относительной погрешности измерений массы, δ_{Мi}, %, проводят по формуле (3)

$$\delta_{M_i} = \frac{M_{Pi} - M_{Эi}}{M_{Эi}} \cdot 100, \quad (3)$$

где M_{Пи} – масса воды, измеренная расходомерным каналом БИ-1, приведенная к температуре t_i;

$$M_{Pi} = \frac{M_{Pi} \cdot \rho_{Pi}}{\rho_{Mi}}, \quad (4)$$

M_и – масса воды, измеренная БИ-1 при температуре t_i,

t_i – температура воды в расходомерной установке ;

ρ_и – плотность воды, соответствующая температуре t_i;

M_{Эi} – масса воды в баке (масса эталона), измеренная весами;

ПОДПИСАНИК

Инв. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
58727	08.07.05			

58727	Инв. N подл	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
58727	58727	08.07.05			

ЛГФИ.411739.001 МИ

ρ_{mi} – плотность воды при температуре, соответствующей сопротивлению, заданному мерой электрического сопротивления.

6.1.6 Проверка текущих параметров по интерфейсу RS-485

6.1.6.1 БИ-1 подключают к средствам испытаний в соответствии с рисунком 1 (меру электрического сопротивления допускается не подключать).

Проверяют с помощью программы PRBI11.exe на фиксированных расходах Q_{max} , $Q_{max}/50$, $Q_{max}/200$.

6.1.6.2 В окне программы выбирают вкладку "Проверка", а в ней – "Текущие значения".

В секторе "Заданные значения" включают режим "Фиксир. расход" (устанавливают знак "✓"), при этом становится доступным окно выбора фиксированного расхода и открывается окно "Расчетные значения".

6.1.6.3 Выбирают фиксированный расход и нажимают кнопку "Старт".

Сравнивают текущие значения тепловой мощности и массового расхода, считанные по интерфейсу RS-485 (сектор "Текущие значения"), со значениями соответствующих параметров в окне "Расчетные значения". Они должны быть равны.

Останавливают проверку на выбранном расходе нажатием кнопки "Стоп".

6.1.6.4 Повторяют действия по п.6.1.6.3 для остальных расходов.

6.1.6.5 Теплосчетчик считают поверенным по данному параметру, если значения текущих параметров равны значениям соответствующих параметров в окне "Расчетные значения" на всех фиксированных расходах.

Примечание – Допускается проводить проверку с помощью программы BM11.exe.

ПРОТОКОЛ

Инв. N подл	Подп. и дата	Взам.инв.N	Инв.N дубл.	Подп. и дата
55787	С.А.И.И.И.			

14	Зам.инв. N	Инв. N	Подп.	Дата

ПОДПИСАНО

6.2 Поверка блока вычислительного ТВ-11

6.2.1 Внешний осмотр

Внешний осмотр выполняют в соответствии с методикой п. 6.1.1.

6.2.2 Опробование

(проверка программного обеспечения и функционирования)

6.2.2.1 Проверяют функционирование ТВ-11 по собственному индикатору согласно структурной схеме меню, приведенной в приложении И руководства по эксплуатации ЛГФИ.411739.001 РЭ (далее - РЭ), в следующей последовательности:

а) подключают ТВ-11 к сетевому питанию и наблюдают самодиагностирование по индикатору ТВ-11; при положительном завершении диагностирования должно открыться основное окно, в котором выводятся текущая дата, текущее время и время наработки - окно даты-времени (на структурной схеме меню в РЭ - заставка «00»); в противном случае ТВ-11 направляют на ремонт;

б) проверяют номер версии программы, записанной в ТВ-11 и контрольную сумму: находясь в окне даты-времени нажимают вначале кнопку "➤", а затем "▼"; в открывшемся окне должны быть выведены номер версии "2.4" и контрольная сумма "00820339";

в) проверяют правильность индикации в основном меню ТВ-11, перемещаясь от окна даты-времени (заставка «00») с помощью кнопок "▼", "▲", "➤" и от пунктов меню «Теплоснабжение I», «Теплоснабжение II», «ГВС I», «ГВС II», «Импульсные Вход А и Вход В» с помощью кнопки "▼";

Примечания

1 При периодической поверке ТВ-11 более ранних версий (до "2.4") опробование по п.6.2.2.1б не проводят, т.к. в этих версиях вывод контрольной суммы не был предусмотрен, а номер версии (ниже "2.4"), выводится кратковременно только при подключении ТВ-11 к сети питания.

2 В зависимости от выбранного варианта расчета и комплектации ТС-11 могут отсутствовать пункты меню «Теплоснабжение II», «ГВС I», «ГВС II».

Инв. N подл	Подп. и дата	Взам.инв.№	Инв.№ дубл.	Подп. и дата
55727	С.В.И.И.И.			

14.01.2014

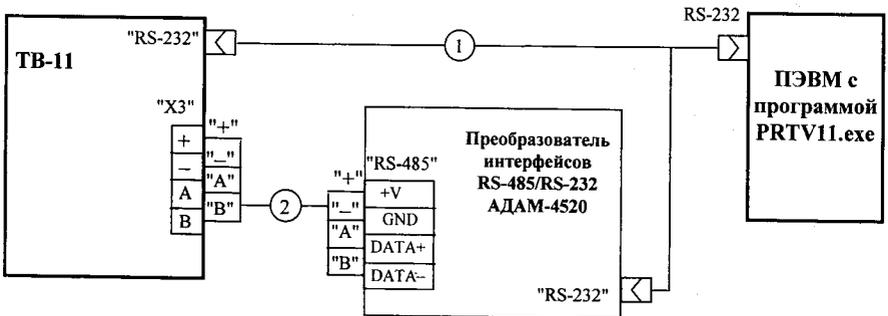
6.2.2.2 ТВ-11 считают поверенным по данному параметру, если он функционирует в соответствии с требованиями методики п. 6.2.2.1.

6.2.3 Определение погрешности вычислений количества тепловой энергии и массы теплоносителя основными каналами ТВ-11. Проверка архива

6.2.3.1 Эту операцию поверки выполняют с помощью программы PRTV11.exe. Средства поверки подключают к ТВ-11 согласно рисунку 4.

Кабель «RS-485» подключают:

- к контактам с маркировкой «А», «В» колодки Х3, если корпус ТВ-11 пластмассовый;
- к контактам с маркировкой «А», «В» любой из колодок К1-К6 платы подключений ТВ-11, если корпус ТВ-11 металлический.



1 - Кабель «Коммутатор»

2 - Кабель «RS-485»

Рисунок 4

6.2.3.2 Запускают на исполнение программу PRTV11.exe. В открывшемся окне программы в пункте меню "Тип испытаний" выбирают опцию "Проверка ЦСМ (поверка по МИ)".

Примечание – По умолчанию при загрузке программы установлена опция "Приемо-сдаточные испытания".

6.2.3.3 В окне программы нажимают электронную кнопку СТАРТ.

К

ИЮЛ. И ДАТА

ДУОЛ.

ДУОЛ. И ИНВ.И.И

ДУОЛ. И ИНВ.И.И

ИЮЛ. И ДАТА

ИЮЛ. И ДАТА

55447

14	Зан	1991.12.14	М.С.Р.И.И.И
Изм.	Лист	№ докум	Подп
			Патв

При этом запускается процесс очистки накопленных данных и архивов. По завершении очистки программа автоматически переходит в режим проверки.

Варианты расчета тепла и режимы проверки, для которых программа проводит проверку ТВ-11, приведены в приложении Б.

Примечание – Режим проверки характеризуется набором исходных данных (расход, температура, давление, ошибки), задаваемых программой на входе ТВ-11.

6.2.3.4 В течение времени 100 с программа имитирует на входах ТВ-11 сигналы БИ-1 по каналам расхода, температуры и давления. Одновременно идет процесс заполнения архива. Вариант расчета и режим проверки индицируются в окне программы

По истечении времени 100 с указанные процессы прекращаются.

Далее программа считывает информацию, накопленную ТВ-11 за прошедшее время в проверяемом режиме по всем каналам, и сравнивает с результатами, определенными программой при тех же исходных данных и за тот же промежуток времени.

Если результаты не одинаковые, программа выдает сообщение "Блок проверки не прошел" и прекращает проверку.

Если результаты одинаковые (положительные результаты проверки), программа очищает накопленные значения (архив сохраняется) и переходит к проверке следующего режима.

6.2.3.5 В процессе автоматической проверки, проводимой программой PRTV11.exe, допускается выборочная проверка поверителем текущих параметров (m, v, w, t, P) путем сравнения значений, выводимых на табло ТВ-11, с тестовыми значениями этих параметров, приведенными в таблицах приложения Б, для варианта расчета тепла и режима, которые в данный момент проверяются программой. Номера вариантов и режимов, проверяемых в каждый текущий момент программой, выводятся в окне программы.

ИЗДАНИЕ

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
53787	Дл. 1.11.11			

14	Зам. 11.11.11	11-14	С.Р. А.М.М.
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

Значения m , v , w , t , P , выводимые на табло ТВ-11 должны быть равны значениям, приведенным в таблицах приложения Б для соответствующего варианта расчета тепла и режима проверки, с допускаемым отклонением не более одной единицы младшего разряда числа.

6.2.3.6 Если результаты проверки во всех режимах для каждого проверяемого варианта расчета тепла положительные, программа начинает проверку архива. При этом внизу окна программы появится сообщение "прочитана информация за ..." с указанием даты и времени.

6.2.3.7 В процессе проверки архива программа считывает данные, накопленные ТВ-11 за время проверки, и сравнивает их с данными, запомненными программой, за тот же период времени.

Если эти данные не совпадают хотя бы в одном параметре, выводится сообщение "Блок проверку не прошел". Если совпадают, программа выводит протокол поверки, форма которого приведена в приложении А.

Распечатывают протокол, нажав кнопку "Print" верху окна программы.

6.2.3.8 ТВ-11 считают поверенным по данным параметрам (относительная погрешность вычислений массы и количества тепловой энергии ТВ-11 не превышает $\pm 0,05\%$; выполняются функции создания и чтения архива), если в результате проверки, проведенной программой, выведен протокол по форме приложения А и в результате выборочной проверки поверителем по методике п. 6.2.3.4 установлено равенство сравниваемых текущих значений с допускаемым отклонением не более одной единицы младшего разряда числа.

ИЗДАНИЕ

И подп. и дата

разм. инв. и инв. и дуол.

С.В.Р.Х.А.М.

55727

14	Зам. прораба-А.С.В.Р.Х.А.М.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
	Дата

ЛГФИ.411739.001 МИ

Лист

6.2.5 Проверка импульсных каналов расхода

6.2.5.1 Собирают схему согласно рисунку 5.

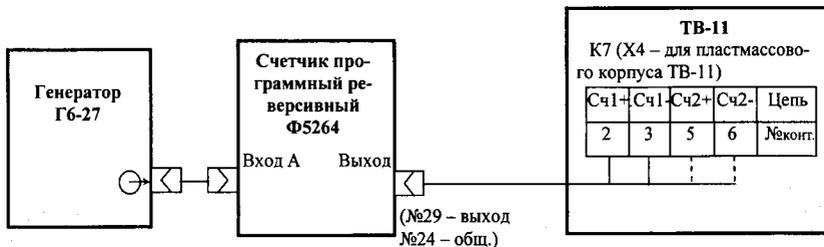


Рисунок 5

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
55727	<i>[Signature]</i> 1.11.14			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	14	Зам. ПТМ-14	<i>[Signature]</i>	1.11.14

ЛГФИ.411739.001 МИ

подлинник

Устанавливают режим работы генератора: «-», 1 Гц, 5 В. Задают на счетчике Ф5264 количество выходных импульсов «N» (не менее 100 импульсов).

6.2.5.2 Выдают сформированную пачку из N-импульсов сначала в первый импульсный канал (контакты 2,3), затем во второй импульсный канал (контакты 5,6). Сравнивают количество отсчитанных импульсов каналами ТВ-11 с заданным количеством N. Разность между заданным количеством импульсов и отсчитанным ТВ-11 не должна превышать ± 1 импульс.

Поверку проводят при дискретности измерений 1,0 и 0,1 м³ (см. подмену «Установки» ТВ-11).

Примечание - При отсутствии счетчика программного реверсивного Ф5264 поверку возможно проводить с использованием импульсного генератора, имеющего разовый ручной пуск (генератор типа Г5-60).

Генератор должен вырабатывать одиночный прямоугольный импульс положительной полярности амплитудой (5 \pm 0,5) В, длительностью (150-200) мс при каждом нажатии кнопки «» в режим разового механического пуска. Выходные импульсы снимают с разъема «».

6.2.6 Определение погрешности измерений текущего времени

6.2.6.1 Собирают схему согласно рисунку 6.

6.2.6.2 На выходе источника питания постоянного тока устанавливают напряжение 5,0 В (ток нагрузки не более 100 мА), органы управления частотомером устанавливают в режим измерений периода (2 с) импульсного периодического сигнала (меандр) положительной полярности с амплитудой 5 В.

Инв. N подл. 55772 | Подп. и дата 31.07.09 | Взам. инв. N | Инв. N дубл. | Подп. и дата 31.07.09

Инв. N подл.	55772	Зар.	ЛФФ.514-09	31.07.09	ЛПФ.411739.001 МИ	Лист
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата	28

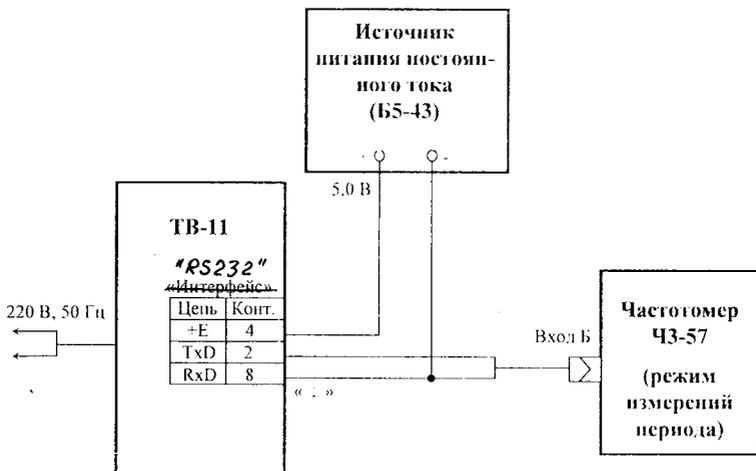


Рисунок 6

6.2.6.3 Переходят из основной заставки меню ТВ-11 («Дата, время» - 00) с помощью кнопки \blacktriangledown в заставку «ТЕСТ часов», включают тест ТВ-11 кнопкой \blacktriangleright , после чего на индикаторе ТВ-11 появляется заставка

ТЕСТ часов
запущен
↓выход

Выполняют не менее трех измерений периода, который должен быть равен $(2\,000\,000 \pm 200)$ мкс. Для выхода из режима тестирования в основную заставку меню ТВ-11 необходимо 2 раза нажать кнопку \blacktriangledown .

Примечание - Прерывание процесса тестирования осуществляется одновременным нажатием кнопок \blacktriangleright , \blacktriangleleft .

6.2.6.4 Результаты проверки по п.6.2.3 считают положительными, если измеренный частотомером период равен $(2\,000\,000 \pm 200)$ мкс (т.е. пределы допускаемой погрешности измерений текущего времени равны $\pm 0,01\%$).

Инв. N подл.	Взам.инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
55727	3	31.07.09	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.
			Дата

6.3 Проверка датчика температуры наружного воздуха ДТЦ

6.3.1 При первичной поверке проверку осуществляют с помощью программы PRTV11.exe в подменю «Температура НВ». Датчик температуры ДТЦ помещают в камеру тепла и холода, подключают к средствам проверки согласно рисунку 7. Включают источник питания постоянного тока, устанавливают напряжение 15,0 В. Устанавливая в камере последовательно температуры: 0, минус 40, плюс 50 °С с допуском отклонением ± 2 °С, и выдерживая при установленной в камере температуре датчик не менее 20 минут, считывают значения температуры, измеренные датчиком ДТЦ в окне «Температура °С» программы. Температуру в камере измеряют с помощью термопреобразователя сопротивлений ТСП-001 класса А и мультиметра в режиме измерений сопротивления. Измеренное мультиметром значение сопротивления переводят в значение температуры согласно таблицам ГОСТ Р 8.625-2006.

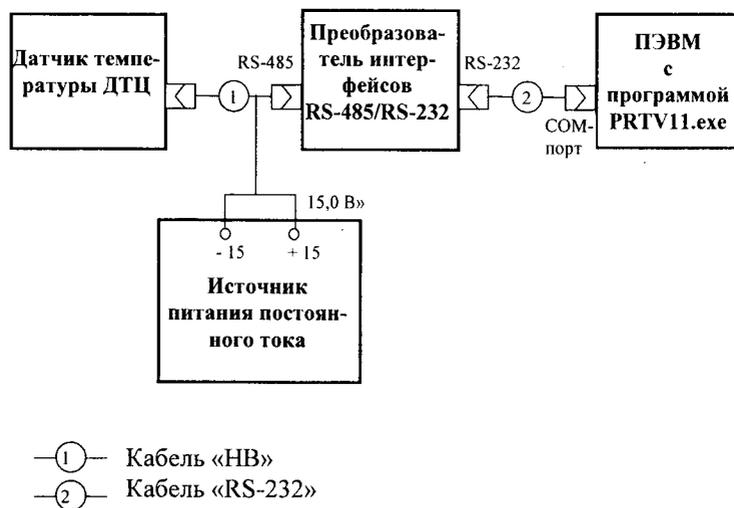


Рисунок 7

Инв. N подл. 55727	Подп. и дата Лит 3.12.08	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
-----------------------	-----------------------------	--------------	--------------	--------------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

6.3.2 При периодической поверке ДТЦ проверяют при комнатной температуре. ДТЦ располагают в непосредственной близости от эталонного термометра и подключают с помощью кабеля «НВ» к тепловычислителю ТВ-11 (маркированные концы кабеля «НВ» подключают к контактам колодки К7 тепловычислителя с соответствующей маркировкой). Включают питание ТВ-11 и по истечении не менее трех минут считывают измеренную ДТЦ температуру t_7 с индикатора ТВ-11 (см. меню ТВ-11, приложение А).

6.3.3 Результаты проверки считают положительными, если индицируемая в окне программы или на индикаторе ТВ-11 температура отличается от температуры, измеренной внутри камеры (или в помещении, где проводится проверка) с помощью термопреобразователя (эталонного термометра) не более чем на ± 3 °С.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата
55727	Шуф 3.12.08			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЛГФИ.411739.001 МИ	Лист
						37

Приложение А
(обязательное)

Бланк распечатки результата автоматизированной программы PRTV11.exe

Проверка блока вычислителя ТВ-11
согласно п.2 таблицы 1 ЛГФИ.411739.001 МИ

Протокол № _____

Заводской номер ТВ-11: *****
Дата и время поверки: ***** **.*.***

Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха: _____ °С
- относительная влажность окружающего воздуха: _____ %;
- атмосферное давление: _____ кПа (_____ мм рт. Ст.);
- напряжение питания ТВ-11: от сети переменного тока (220±22) В, частотой (50±1) Гц.

Результаты поверки

1. Проверка функционирования
(п.6.2.2 ЛГФИ.411739.001 МИ) - соответствует требованиям МИ
2. Погрешность вычислений количества тепловой энергии и массы теплоносителя основными каналами. Проверка архива
(п.6.2.3 ЛГФИ.411739.001 МИ) - соответствует требованиям МИ
3. Проверка импульсных каналов расхода
(п.6.2.5 ЛГФИ.411739.001 МИ) - соответствует требованиям МИ
4. Погрешность измерений текущего времени
(п.6.2.6 ЛГФИ.411739.001 МИ) - соответствует требованиям МИ

Поверитель: _____
(Ф.И.О.)

Подпись _____

Инв. N подл.	Подп. и дата
Инв. N дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N подл.	Подп. и дата
Инв. N дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата

Инв. N подл.	14	Зан. ЛГФИ.411739.001 МИ	Подп.	Дата	ЛГФИ.411739.001 МИ	Лист
55787						33

ПОДПИСЬ

Приложение Б

(справочное)

Таблицы тестовых значений текущих параметров ТВ-11

Таблица Б.1 – Вариант 03, режим 5

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t, °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1	-128,4146	75,6758	150,00	0,51	
2			10,00	0,23	
5	777,8320	227,5936	80,00	0,93	
6	-590,2020	123,3522	60,00	0,32	

Таблица Б.2 – Вариант 03, режим 6 (t₁ < t₂)

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t, °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1	0,0500	0,0083	10,00	1,0	
2			50,00	1,0	
5	-777,8320	227,5936	80,00	1,0	
6	590,2020	123,3522	60,00	1,0	

⚠ – в окне Q_T

Таблица Б.3 – Вариант 04, режим 8

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t, °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1			150,00	1,60	
2	139,8040	76,5427	20,00	0,73	
5	777,8320	162,5669	80,00	0,51	
6	590,2020	74,0113	60,00	0,47	

Температура окружающей среды: t₁ = - 5,1 °C

t₂ = 49,8 °C

ПОДПИСАНИК

ПОДП. И ДАТА

ВЗАМ. ИНВ. И ИНВ. И ДУОЛ.

ПОДП. И ДАТА

ИЗМ. И ПОДП.

557207

14.300.100.112-14 ДР. 14.14
Изм. Лист № докум. Подп. Дата

ЛГФИ.411739.001 МИ

Лист

34

Таблица Б.4 – Вариант 05, режим 10 ($t_4 < t_6$)

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t_1 , °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1	825,5340	521,8200	150,00	1,23	
2	-200,0200	8,5609	10,00	0,95	
3	100,0100	4,2804	10,00	0,41	
4	777,8320	260,8849	80,00	1,65	
5	-590,2020	148,6129	60,00	0,78	
6	383,5080	160,8049	100,00	0,39	

Температура окружающей среды: $t_1 = 43,3$ °C
 $t_2 = -10,9$ °C

🔔 в окне Q_{TII}

Таблица Б.5 – Вариант 05, режим 11 ($t_4 < t_6$)

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t_1 , °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1	825,5340	521,8200	150,00	1,23	T (> max)
2	200, 0200	8,5609	10,00	0,95	T (< min) M (< min) D (< min)
3	100,0100	4,2804	10,00	0,41	
4	777,8323	260,8849	80,00	1,65	L (> max)
5	590,2020	148,6129	60,00	0,78	T (< min)
6	383,5080	160,8049	100,00	0,39	D (> max)

🔔 в окне Q_{TII}

Примечания

1 Здесь и далее в графе "Код ошибки" символ за скобками - код ошибки, выводимый на табло, в скобках – характер ошибки (на табло не выводится).

2 При поверке ТВ-11 более ранних версий (до версии 2.4) в режиме 11 (вариант расчета 05) вместо кодов M и L должен выводиться код R.

Ив. N подл	Подп. и дата	Взам. ив. N	Ив. N дубл.	Подп. и дата
55727	с.д.к. 1.11.14			

ПОДПИСЬ

Таблица Б.6 – Вариант 06, режимы 12 (M₁ < M₂)

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t, °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1	795,9800	110,5935	33,00	0,95	
2	896,4180	113,3072	30,00	0,87	
3	1,0010	0,0428	10,00	0,66	
4			5,00	P4-отсутствует	
5	777,8320	243,8503	80,00	1,71	
6	590,2020	135,6874	60,00	0,65	

⚠ в окне Q_{TII}

Таблица Б.7 – Вариант 06, режим 13 (M₁ < M₂)

№ канала	m, т/ч	w, ГДж/ч	t, °C	P, МПа	Код ошибки (пояснения)
1	795,9800	110,5935	33,00	0,95	
2	896,4180	113,3072	30,00	0,87	R (отказ датчика расхода)
3	1,0037	0,0005	1,00	0,66	
4			5,00	P4-отсутствует	T (< min)
5	777,8320	243,8503	80,00	1,71	D (< min)
6	590,2020	135,6874	60,00	0,65	

⚠ в окне Q_{TII}

№ инв. и подп. | № инв. и дата | № зам. инв. | № инв. и дата | Подп. и дата

55727 | 14.304 | 11.12.14 | 11.12.14

Приложение В (обязательное) Электрические принципиальные схемы кабелей

В.1 Принципиальные электрические схемы кабелей приведены на рисунках В.1, В.2.

Обозначения в таблицах, помещенных возле концов кабелей, указывает место подключения соответствующих концов кабелей.

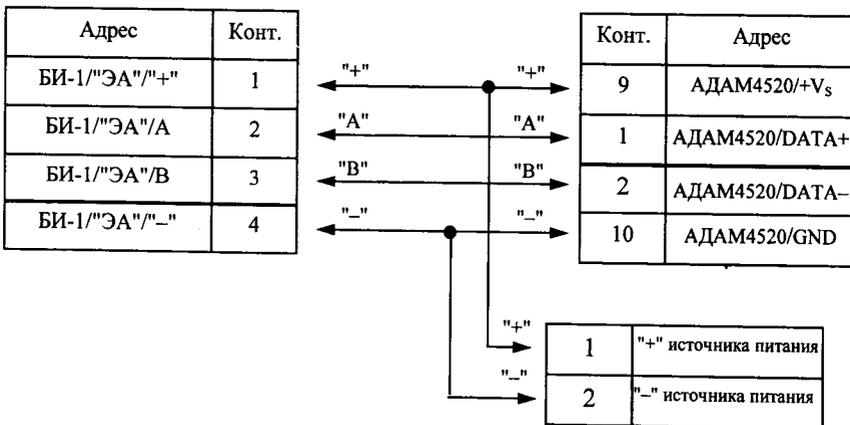
Например, обозначение вида:

Адрес	Конт.
БИ-1/"ЭА"/А	2

означает, что соответствующий конец кабеля должен быть подключен к контакту 2 клеммной колодки, расположенной в БИ-1 напротив гермоввода "ЭА". "А" – одновременно и обозначение контакта, нанесенное на плате, и характеристика подключаемой цепи.

В.2 Монтаж вести кабелем МКВЭВ-2х2-0,35 ТУ16К05-020-2002 или кабелем МКЭШ-2-0,35 ТУ16К05-020-2002 согласно схемам, приведенных на рисунках В.1, В.2. Символы, заключенные в кавычки, и наименование кабелей маркировать на кабеле любым удобным способом.

Допускается монтаж проводом МГШВЭ-0,35 ТУ16-505.437-82



Длина кабеля не более 100 метров

Рисунок В.1 – Кабель "ЭА"

ЛГФИ.411739.001 МИ

Инв. N подл	55717
Подп. и дата	СДЛ 11.11.14
Взам. инв. N	
Инв. N дубл.	
Подп. и дата	

14	Зав	11.01.14	М.С.СДЛ	11.11.14
----	-----	----------	---------	----------

ИЗДАНИЕ

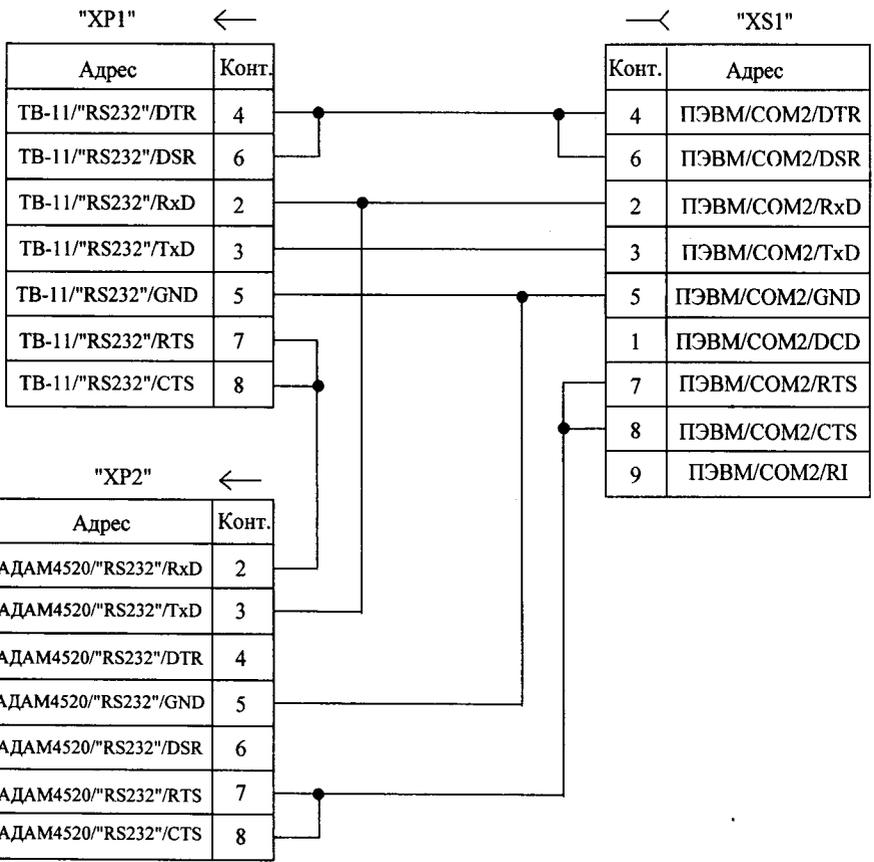


Рисунок В.2 - Кабель "Коммутатор"

Ив. N подл. 55787
 Подп. и дата: *с. Д. 1.12.14*
 Взам. инв. N / Инв. N дубл. / Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата
14 Зап. инв. N 55787

ЛПФН.411739.001 МИ

Лист ~~52~~ 46

12

Р.С. Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не ведётся

Представитель теплоснабжающей организации

Представитель абонента

55 427 Лист 3. 12.08

ЛГФИ.4.11739.001 МИ

Лист 53-47

Организация макет2

Тип прибора : ТС-11 версия 1.0

Номер абонента : 0021

№ прибора: 000000000

Дата и время считывания архивных данных : 11.07.2007 10:37:14

Общее время наработки на момент считывания архивных данных : ч 000063

Тип архива: суточный

Ведомость учёта параметров Теплоснабжения I за период с 09.07.2007 по 11.07.2007

Дата	Чимкс	EU	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M1, т	t, °C	Подводящий трубопровод		Обратный трубопровод		Подпиточный трубопровод																																																					
							Q1, ГДж	Q2, ГДж	M1, т	t, °C	Q, ГДж	M, т	t, °C																																																			
09.07.07	0:06:47	E	2.1022	3.5684	80.00	0.51	SK	30.00	0.23	S																																																						
<table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Tr</td> <td>Тепло</td> <td>№ вар</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Чимкс</td> <td>EU</td> <td>Q1, ГДж</td> <td>Q2, ГДж</td> <td>M1, т</td> <td>t, °C</td> <td>Q1, ГДж</td> <td>Q2, ГДж</td> <td>M2, т</td> <td>t, °C</td> <td>Q3, ГДж</td> <td>M3, т</td> <td>t, °C</td> </tr> <tr> <td>09.07.07</td> <td>0:05:54</td> <td>E</td> <td>6.1440</td> <td>44.2220</td> <td>33.00</td> <td>0.95</td> <td>S</td> <td>3.1474</td> <td>24.9010</td> <td>30.00</td> <td>0.87</td> <td>SR</td> </tr> </table>													Tr	Тепло	№ вар											Чимкс	EU	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M1, т	t, °C	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M2, т	t, °C	Q3, ГДж	M3, т	t, °C	09.07.07	0:05:54	E	6.1440	44.2220	33.00	0.95	S	3.1474	24.9010	30.00	0.87	SR													
Tr	Тепло	№ вар																																																														
Чимкс	EU	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M1, т	t, °C	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M2, т	t, °C	Q3, ГДж	M3, т	t, °C																																																				
09.07.07	0:05:54	E	6.1440	44.2220	33.00	0.95	S	3.1474	24.9010	30.00	0.87	SR																																																				
<table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Tr</td> <td>Тепло</td> <td>№ вар</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Чимкс</td> <td>EU</td> <td>Q1, ГДж</td> <td>Q2, ГДж</td> <td>M1, т</td> <td>t, °C</td> <td>Q1, ГДж</td> <td>Q2, ГДж</td> <td>M2, т</td> <td>t, °C</td> <td>Q3, ГДж</td> <td>M3, т</td> <td>t, °C</td> </tr> <tr> <td>09.07.07</td> <td>0:09:58</td> <td>EU</td> <td>14.1383</td> <td>5.1490</td> <td>22.9320</td> <td>150.00</td> <td>1.23</td> <td>ST</td> <td>5.5660</td> <td>10.00</td> <td>0.95</td> <td>SRTD</td> </tr> </table>													Tr	Тепло	№ вар											Чимкс	EU	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M1, т	t, °C	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M2, т	t, °C	Q3, ГДж	M3, т	t, °C	09.07.07	0:09:58	EU	14.1383	5.1490	22.9320	150.00	1.23	ST	5.5660	10.00	0.95	SRTD													
Tr	Тепло	№ вар																																																														
Чимкс	EU	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M1, т	t, °C	Q1, ГДж	Q2, ГДж	M2, т	t, °C	Q3, ГДж	M3, т	t, °C																																																				
09.07.07	0:09:58	EU	14.1383	5.1490	22.9320	150.00	1.23	ST	5.5660	10.00	0.95	SRTD																																																				
<table border="0" style="width:100%"> <tr> <td>Среднее:</td> <td>0:22:39</td> <td>16.2405</td> <td>22.7412</td> <td>70.7224</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3.3652</td> <td>30.4570</td> <td>23.33</td> <td></td> <td>7.75</td> </tr> <tr> <td>Всего:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Точн</td> <td>=72.00:00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Треб</td> <td>= 0:22:39</td> <td></td> </tr> </table>													Среднее:	0:22:39	16.2405	22.7412	70.7224				3.3652	30.4570	23.33		7.75	Всего:													Точн	=72.00:00												Треб	= 0:22:39											
Среднее:	0:22:39	16.2405	22.7412	70.7224				3.3652	30.4570	23.33		7.75																																																				
Всего:																																																																
Точн	=72.00:00																																																															
Треб	= 0:22:39																																																															

Классификация ошибок :

- U --- отключение питания
- T --- ошибка в канале температуры
- D --- ошибка в канале давления
- S --- отсутствие связи с каналом
- K --- в канале Qi < 0
- E --- ошибка Qi < 0

Было переключение варианта расчёта тепла

Значение установленной β за отчётный период, °C: отсутствует

Среднее значение температуры окружающей среды $t_{\text{ср}}$, °C 45.32

Среднее значение температуры окружающей среды $t_{\text{в}}$, °C -10.98

Расчётные формулы для тепловой энергии по Теплоснабжению I

К а н а л ы Т С 11

№ варианта расчёта тепла	Q1=M1*(t1-t2)	Q2=M2*t2	Q3=M3*t3	Q1
3				Q1=Q1
5	Q1=M1*t1			Q1=Q1-Q2-Q3
6	Q1=M1*t1	Q2=M2*t2	Q3=M3*t3	Q1=Q1-Q2-Q3

P.S. : Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не ведётся

Представитель теплоснабжающей организации

Представитель абонента

ЛП ФИ.411739.001 МИ
Лист ~~54~~ 48

Дата и время переключения на новый вариант расчёта тепла по Теплоснабжению I

Дата и время переключения варианта расчёта тепла

Новый вариант расчёта тепла

Дата и время переключения варианта расчёта тепла	Новый вариант расчёта тепла
09.07.2007 6:57:00	5
10.07.2007 6:57:00	3
11.07.2007 6:57:00	6
11.07.2007 7:57:00	4

55727 Лист 3.12.08

ЛП ФИ 411739.001 МИ
Лист 55-49

Организация: макет2

Тип прибора: ТС-11 версия 1.0

Номер абонента: 0021

№ прибора: 00000000

Дата и время считывания архивных данных: 11.07.2007 10:37:14

Общее время наработки на момент считывания архивных данных: 4 000063

Тип архива: часовой

Ведомость учёта параметров Теплоснабжения II за период с 10.07.2007 по 11.07.2007

Дата		Тр		Тепло		№ вар		Подводящий трубопровод		Обратный трубопровод		Полуприоточный трубопровод							
Часы	ч, мин, с	EU	Отп, ГДж	Q5, ГДж	М5, т	t, °C	p min, МПа	Ошибки	Q6, ГДж	М6, т	t, °C	p min, МПа	Ошибки						
10.07.07	7	0:02:54	3.0044	6	6.7736	21.6060	80.00	1.71	S	3.7692	16.3950	60.00	0.65	S	5.00	S			
10.07.07	8	0:03:00	0.0000	6	0.0000	80.00	80.00		DS	0.0000	0.0000	60.00	0.65	S		TS			
Дата		Тр		Тепло		№ вар		Подводящий трубопровод		Обратный трубопровод		Полуприоточный трубопровод							
Часы	ч, мин, с	EU	Отп, ГДж	Q2, ГДж	М2, т	t, °C	p min, МПа	Ошибки	Q2, ГДж	М2, т	t, °C	p min, МПа	Ошибки						
11.07.07	7	0:03:01	2.1262	4	2.1262	150.00	1.60	S	2.1262	3.8830	20.00	0.73	S						
Дата		Тр		Тепло		№ вар		Подводящий трубопровод		Обратный трубопровод		Полуприоточный трубопровод							
Часы	ч, мин, с	EU	Отп, ГДж	Q4, ГДж	М4, т	t, °C	p min, МПа	Ошибки	Q5, ГДж	М5, т	t, °C	p min, МПа	Ошибки						
11.07.07	8	0:03:26	0.0000	5	7.2467	21.8060	80.00	1.65	S	4.1282	16.3950	60.00	0.78	S	4.4668	10.6530	100.00	0.39	S
11.07.07	9	0:06:32	0.0000	5	0.0000	80.00	80.00	1.65	RS	0.0000	0.0000	60.00	0.78	TS	4.4668	10.6530	100.00		DS
Среднее:						94.00						50.00				68.33			
Всего:		0:18:53	5.1306	14.0203	43.2120				10.0236	36.6730				8.9336	21.3060				

Точн = 6:00.00

Траб = 0:18:53

Значение установленной tx за отчётный период, °C: отсутствует

Среднее значение температуры окружающей среды t7, °C: 20.09

Среднее значение температуры окружающей среды t8, °C: 19.44

Классификация ошибок:

- U --- отключение питания
- T --- ошибка в канале температуры
- D --- ошибка в канале давления
- S --- отсутствие связи с каналом
- K --- в канале Qi < 0
- E --- ошибка Qr < 0

Было переключение варианта расчёта тепла

Расчётные формулы для тепловой энергии по Теплоснабжению II
К а н а л ы Т С 11

№ варианта расчёта тепла	Q2=M2*(t1-t2)	Qr1=Q2
4	Q5=M5*t14	Qr1=Q4-Q5-Q6
5	Q6=M6*(t6-t4)	Qr1=Q5-Q6
6		

ЛПФ И.411739.001 МИ
Лист 56-50

4

Р.С. . Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не ведётся

Представитель теплоснабжающей организации

Представитель абонента

55727 Лист 3.12.08

ЛГФИ.411739.001 МИ
Лист 57 51



Организация: калет2

Тип прибора : ТС-11 версия 1.0

Дата и время считывания архивных данных : 11.07.2007 10:37:14

Номер абонента : 0021

Общее время наработки на момент считывания архивных данных : ч 000063

№ прибора: 00000000

Тип архива: суточный

Ведомость учёта параметров Теплоснабжения II за период с 10.07.2007 по 11.07.2007

Дата	Подающий трубопровод				Обратный трубопровод				Подпиточный трубопровод						
	Тр	Темп	№ ввр	Q5, ГДж	М5, т	1, °С	р мин, МПа	Ошибки	Q6, ГДж	М6, т	1, °С	р мин, МПа	Ошибки		
10.07.07	0.05-54	3.0044	6	6.7736	21.6060	80.00	1.71	SD	3.7692	16.3950	60.00	0.65	S		
Тр				Темп				Подпиточный трубопровод							
	ч.мин.с	EU	Qтп1, ГДж	Q4, ГДж	М4, т	1, °С	р мин, МПа	Ошибки	Q5, ГДж	М5, т	1, °С	р мин, МПа	Ошибки		
11.07.07	0.12:59	E	2.1262	5	7.2467	21.6060	103.33	1.60	SR	6.2544	20.2780	40.00	0.73		
Среднее:				91.67				50.00				52.50			
Всего:				0:18:53				5.1306				14.0203			
Тотч =				48.00.00				10.0236				36.6730			
Траб. =				0.18.53								8.9336			

Классификация ошибок :
U — отключение питания
T — ошибка в канале температуры
D — ошибка в канале давления
S — отсутствие связи с каналом
K — в канале QI < 0
E — ошибка QI < 0

Значение установленной в за отчётный период, °С: отсутствует
Среднее значение температуры окружающей среды 17, °С: 20.09
Среднее значение температуры окружающей среды 18, °С: 19.44

Расчётные формулы для тепловой энергии по Теплоснабжению II К а н а л ы Т С 11

5	Q4=M4*14	Q5=M5*15	Q6=M6*16	Qтп1
6	Q5=M5*(15-14)	Q6=M6*(16-14)	Qтп1=Q4-Q5-Q6	Qтп1=Q5-Q6

P.S. : Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не ведётся

Представитель теплоснабжающей организации: Представитель абонента

Дата и время переключения абонента расчёта тепла
10.07.2007 6:57:00
11.07.2007 6:57:00
11.07.2007 6:57:00
Новый вариант расчёта тепла
Ранее установленный вариант расчёта тепла
Новый вариант расчёта тепла

Организация: мает2

Тип прибора ТС-11 1.0

Номер абонента: 0021

Дата и время считывания архивных данных: 11.07.2007 10:37:14

Общее время наработки на момент считывания архивных данных, ч: 000063

Тип архива: часовая

Ведомость учёта параметров ГВС I
за период с 09.07.2007 по 09.07.2007

Дата	Часы	Тр ч, мин, с	EU	Тепло Q5, ГДж	№ вар-та	Q5, ГДж	M5, Т	Подводящий трубопровод			Обратный трубопровод			Импulseные входы		
								t, °C	p min, МПа	Ошибки	t, °C	p min, МПа	Ошибки	Ва. куб. м.	Чв. куб. м.	
09.07.07	7	0:03:01	9.7485	3	6.3220	21.6060	80.00	0.93	S	3.4265	16.3950	80.00	0.32	S	0	0
09.07.07	8	0:03:46	9.7485	3	6.3220	21.6060	80.00	1.00	S	3.4265	16.3950	80.00	1.00	S	0	0
Среднее:		0:06:47	19.4970		12.6440	43.2120	80.00			32.7900	6.8530	80.00			0.000	0.000
Всего:																

Классификация ошибок:

- U - отключение питания
- R - ошибка в канале расхода теплосистемы
- T - ошибка в канале температуры
- D - ошибка в канале давления
- S - отсутствие связи с каналом
- K - в канале Qi < 0
- E - ошибка Qtes < 0

Было переключено варианта расчёта тепла

Топ, ч = 002:00:00

Тр = 0:06:47

Значение установленной в за отчётный период, °C 10.00

Среднее значение температуры окружающей среды T, °C отсутствует

Среднее значение температуры окружающей среды tB, °C отсутствует

Расчётные формулы для тепловой энергии по ГВС I
К а н а л ы ТС-11

№ варианта

3 Q5=M5*(t5-tx)

Qtes I

QI1=Q5+Q6

P.S. Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не осуществляется

Представитель абонента

Представитель теплоснабжающей организации

55727 Лист 3.12.08

ЛПФ И.411739.001 МИ
Лист 59-53

72

Организация макет2

Тип прибора ТС-11 1.0

Дата и время считывания архивных данных : 11.07.2007 10:37:14

Номер абонента : 0021

Общее время наработки на момент считывания архивных данных, ч : 000063

Тип архива: суточный

Ведомость учёта параметров ГВС I
за период с 09.07.2007 по 09.07.2007

Дата	Tr ч, мин:с	EU	Тепло		№ вв-та	Показаний трубопровода		Обратный трубопровод		Импульсные входы				
			Q5=ГДж	Q6=ГДж		М6, т	1, °С	р тип МПа	Ошибки	Va куб. м	Vb, куб.м			
09.07.07	0:06:47	19.4970	3	12.6440	43.2120	80.00	0.93	S	6.8530	60.00	0.32	S	0	0
Среднее :	0:06:47	19.4970		12.6440	43.2120	80.00			32.7900	6.8530			0.000	0.000

Точн = 24.00.00

Tr = 0:06:47

Значение установленной tх за отчётный период, °С 10.00

Среднее значение температуры окружающей среды t7, °С отсутствует

Среднее значение температуры окружающей среды t8, °С отсутствует

Было переключение варианта расчёта тепла

Классификация ошибок:

U - отключение питания

R - ошибка в канале расхода теплоносителя

D - ошибка в канале температуры

S - отсутствие связи с каналом

K - в канале Qi < 0

E - ошибка Qрас < 0

Расчётные формулы для тепловой энергии по ГВС I

К а н а л ы ТС-11

№ варианта

3 Q5=М5*(h5-hx)

Q6=М6*(h6-hx)

Qрас I

Qт=Q5+Q6

P.S. Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не осуществляется

Представитель абонента

Представитель теплоснабжающей организации

Дата и время переключения на новый вариант расчёта тепла по ГВС I

Дата и время переключения варианта расчёта тепла

Ранее установленный вариант расчёта тепла

Новый вариант расчёта тепла

09.07.2007 6:57:00

5

3

Организация, макет2
 Тип прибора ТС-11 1.0 Дата и время считывания архивных данных : 11.07.2007 10:37:14
 Номер абонента : 0021 Общее время наработки на момент считывания архивных данных, ч : 000063

Тип архива: часовой

**Ведомость учёта параметров ГВС II
 за период с 11.07.2007 по 11.07.2007**

Дата	Часы	Тр ч, мин:с	EU	Тепло Qвсч1, ГДж	№ вар-та	Подключающий трубопровод			Обратный трубопровод			Индикаторные входы					
						Q5, ГДж	М5, т	1, °С	p min, МПа	Ошибки	Q6, ГДж	М6, т	1, °С	p min, МПа	Ошибки	Va, куб. м	Vb, куб. м
11.07.07	7	0:03:01		6.5716	4	4.5157	21.6060	80.00	0.51	S	2.0559	16.3950	60.00	0.47	S	0	0
Среднее :		0:03:01		6.5716		4.5157	21.6060	80.00			2.0559	16.3950	60.00			0	0
Всего :				6.5716		4.5157	21.6060	80.00			2.0559	16.3950	60.00			0	0

Классификация ошибок:
 U - отключение питания
 R - ошибка в канале расхода теплоистемы
 T - ошибка в канале температуры
 D - ошибка в канале давления
 S - отсутствие связи с каналом
 K - в канале Q1 < 0
 E - ошибка Qрас < 0

Было переклопчение варианта расчёта тепла

Точн,ч = 001:00:00
 Тр = 0:03:01
 Значение установленной tх за отчетный период, °С 30.00
 Среднее значение температуры окружающей среды t7, °С -5.14
 Среднее значение температуры окружающей среды t8, °С 49.86

**Расчётные формулы для тепловой энергии по ГВС II
 Каналы ТС-11**

№ варианта 4 Q5=M5*(t8-tх) Q6=M6*(t8-tх) Qрас II QПТ=Q5+Q6

P.S. Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не осуществляется

Представитель абонента _____ Представитель теплоснабжающей организации _____

55727 Лист 3.12.04

ЛПФИ.411739.001 МИ
Лист 64-55



Организация: мает2

Тип прибора ТС-11 1 0

Номер абонента: 0021

Дата и время считывания архивных данных: 11.07.2007 10:37:14

Общее время наработки на момент считывания архивных данных, ч.: 000063

Тип архива: суточный

**Ведомость учёта параметров ГВС II
за период с 11.07.2007 по 11.07.2007**

Дата	Тр ч. мин:с	EU	Тепло Отепл, ГДж	На вар-та ОС, ГДж	Подлежащий трубопровод			Обратный трубопровод			Импульсные входы					
					М5, т	1, °С	р мин, МПа	Ошибки	Объём	М6, т	1, °С	р мин, МПа	Ошибки	Va, куб. м.	Vp, куб. м.	
11.07.07	0:03:01	0:03:01	6.5716	4	4.5157	21.6060	80.00	0.51	S	2.0559	16.3950	60.00	0.47	S	0	0
Среднее:		0:03:01	6.5716	4.5157	21.6060	80.00				2.0559	16.3950	60.00	0.47	S	0	0.000
Всего:										2.0559	16.3950	60.00	0.47	S	0	0.000

Классификация ошибок:

- U - отключение питания
- R - ошибка в канале расхода теплосистемы
- T - ошибка в канале температуры
- D - ошибка в канале давления
- S - отсутствие связи с каналом
- K - в канале Qi < 0
- E - ошибка Qрас < 0

Было переключение варианта расчёта тепла

Точ = 24.00.00

Тр = 0:03:01

Значение установленной tх за отчётный период, °С 30.00

Среднее значение температуры окружающей среды (T, °С) -5.14

Среднее значение температуры окружающей среды (tв, °С) 49.86

Расчётные формулы для тепловой энергии по ГВС II

К а н а л ы ТС-11

№ варианта 4

Q6=M5*(t5-tх)

Q6=M6*(t6-tх)

Qрас II

Qпл=Q5+Q6

P.S. Если формула отсутствует, то в этом канале расчёт не осуществляется

Представитель абонента

Представитель теплоснабжающей организации

Дата и время переключения на новый вариант расчёта тепла по ГВС II

Дата и время переключения варианта расчёта тепла

Ранее установленный вариант расчёта тепла

Новый вариант расчёта тепла

11.07.2007 6:57:00

6

11.07.2007 7:57:00

4

Организация макет2

Тип прибора ТС-11: версия прибора 1.0 Номер абонента 21

Общее время наработки прибора на момент считывания архивных данных 000143

Дата и время считывания архивных данных: 26.08.2007 15:04:46

Тип архива: суточный

Ведомость учёта параметров по дополнительным каналам

за период с 25.08.2007 по 26.08.2007

Дата	Часы	Тр ч:мин:сс	Va, м3	Vb, м3
25.08.2007		9:13:01	0	0
26.08.2007		16:35:43	0	0
Всего:			0.000	0.000
	Тотч. = 48:00:00		Траб. = 25.48.44	

