

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
Заместитель Генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов



10 марта 2011 г.

**Методика поверки  
вычислителя тепловой энергии ВТЭ-1**

**МП 4218-021-18151455-2010**

2010 г.

Настоящая методика поверки распространяется на вычислитель тепловой энергии ВТЭ-1 (далее – тепловычислитель), каждый из которых соответствует техническим требованиям на них, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

### 1 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны выполняться следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Операции поверки	Пункт поверки	Эталонные средства и вспомогательное оборудование
1	Внешний осмотр	4.1	
2	Опробование	4.2	
3	Определение метрологических характеристик	4.3	-Магазин сопротивлений типа Р 4831, кт $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ ; - Многофункциональный калибратор МС5-R, относительная погрешность воспроизведения последовательности импульсов $\pm 0,01\%$ ; относительная погрешность воспроизведения тока не более $\pm 0,02\%$ .

Эталонные средства, используемые для поверки, должны быть поверены государственной метрологической службой и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм. Допускается применять другие СИ, обеспечивающие необходимую точность и пределы измерения.

### 2 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С.....	20 ± 5
Относительная влажность, % .....	30 - 80
Атмосферное давление, кПа .....	84 - 106

### 3 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе средства измерений согласно с технической документацией данные средства измерений;

для ВТЭ-1К:

- собрать схему в соответствии с приложением А;
- установить конфигурацию тепловычислителя согласно таблице 2. Установка параметров производится в соответствии с РЭ на ВТЭ-1К.

Таблица 2

Параметры	Возможные значения и индикация на приборе	
1 Вес импульса счетчиков воды и электричества	Вход счетчика воды 1	100 л/имп
	Вход счетчика воды 2	100 л/имп
	Вход счетчика воды 3	100 л/имп
	Вход счетчика электроэнергии	1000 имп/кВтч

Параметры	Возможные значения и индикация на приборе
2 Наличие двух тарифов на электроэнергию	<b>0 (нет)</b>
3 Время начала действия первого тарифа Время начала действия второго тарифа.	Не имеет значения Не имеет значения
4 Тип системы	<b>1</b>
5 Температура холодной воды (для схем 3 и 4)	<b>5</b>
6 Необходимость ограничения расчета объема горячей воды в зависимости от температуры	<b>1 (есть)</b>
7 Температура горячей воды (если необходимость ограничения - 1)	<b>45 °С</b>
8 Способ индикации количества теплоносителя (м <sup>3</sup> или тонн)	<b>м<sup>3</sup> или т</b>

**для ВТЭ-1П:**

- собрать схему в соответствии с приложением Б;
- установить конфигурацию тепловычислителя согласно табл. 3. Значения приведены для обеих систем (одинаковы). Установка параметров производится с ПК при установленном в положение «On» переключателя J4.

Таблица 3

Параметры	Возможные значения и индикация на приборе
1 Вес импульса счетчиков воды	Вход счетчика воды 1      100 л/имп Вход счетчика воды 2      100 л/имп Вход счетчика воды 3      100 л/имп
2 Тип системы	<b>1</b>
3 Температура холодной воды (для схем 3 и 4)	<b>5</b>
4 Способ индикации количества теплоносителя (м <sup>3</sup> или тонн)	<b>м<sup>3</sup> или т</b>

**4 Проведение поверки****4.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре приборов должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации на прибор;
- состояние корпуса;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие дефектов, препятствующих чтению надписей и маркировки.

**4.2 Опробование**

Проверяется правильность индикации установленных параметров (параметры, уста-

новленные в п. 3), а также дата, время, серийный номер тепловычислителя.

При нажатии правой кнопки – каждое нажатие вызывает следующую индикацию (таблица 4 для модификации К; таблица 5 – для модификации П )

Таблица 4 Индикация ВТЭ-1К по правой кнопке

№ п/п для ВТЭ-1К1/2	№ п/п для ВТЭ-1К3	№ п/п для ВТЭ-1К1/2 -М	Параметр	Единицы измерения	Изображение в цифровых знаках; ( _ ) – незначащие знаковые места
1	1	1	Тепловая энергия (нарастающим итогом)	Гкал	888888.88
2	2	2	Температура в подающем трубопроводе	°С	П 888.88
3	3	3	Температура в обратном трубопроводе *	°С	О 888.88
4	4	4	Разность температур *	°С	Р 888.88
5	5	-	Температура горячей воды	°С	Г 888.88
6	6	5	Объем первого расходомера	м <sup>3</sup>	888888.88
7	7	6	Объем второго расходомера	м <sup>3</sup>	888888.88
8	-	7	Объем третьего расходомера	м <sup>3</sup>	888888.88
9	-	-	Электрическая энергия 1 (тариф 1)	КВтч,	888888.88
10	-	-	Электрическая энергия 2 (тариф 2) **	КВтч	888888.88
-	8	-	Разница объемов по третьему и четвертому счетчику воды	м <sup>3</sup>	888888.88
11	9	8	Код ошибки	Err	Err 888
-	-	9	n<0> - Серийный или сетевой номер при подключенном протоколе ModBus RTU	-	n8-88888

Примечания: \* - отсутствует для тупиковой системы ГВС;

\*\* -если установлен двухтарифный режим индикации электроэнергии.

Таблица 5 Индикация ВТЭ-1П по правой кнопке

Модификации П14	Модификации П15	Параметр	Единицы измерения	Изображение в цифровых знаках (-) - незначащие знаковые места
1	1	Тепловая энергия нарастающим итогом (первая система)	Гкал	888888.88
2	2	Объем по первому расходомеру (первая система)	м <sup>3</sup>	8888888.8
3	3	Объем по второму расходомеру (первая система)	м <sup>3</sup>	8888888.8
4	4	Объем по третьему расходомеру (первая система)	м <sup>3</sup>	8888888.8
5	5	Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия (см. коды ошибок), первая система	ч	HE 88888
6	6	Код ошибки системы (первая система)	Err	Err1 888
7	-	Тепловая энергия нарастающим итогом (вторая система)	Гкал	888888.88
8	-	Объем по первому расходомеру (вторая система)	м <sup>3</sup>	8888888.8
9	-	Объем по второму расходомеру (вторая система)	м <sup>3</sup>	8888888.8
10	-	Объем по третьему расходомеру (вторая система)	м <sup>3</sup>	8888888.8
11	-	Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия (см. коды ошибок), вторая система	ч	HE 88888
12	-	Код ошибки системы (вторая система)	Err	Err2 888
13	7	Печать за отчетный период по первой системе *	-	ПЕЧ 1
14	8	Печать суточного отчета за (X) последних дней по первой системе *	-	ПЕЧ 2
15	9	Печать часового отчета за сутки (X) дней назад по первой системе *	-	ПЕЧ 3

Модификации П14	Модификации П15	Параметр	Единицы измерения	Изображение в цифровых знаках (-) - незначащие знакоместа
16	-	Печать за отчетный период по второй системе *	-	ПЕЧ ___ 1
17	-	Печать суточного отчета за (X) последних дней по второй системе *	-	ПЕЧ ____ 2
18	-	Печать часового отчета за (X) дней назад по второй системе *	-	ПЕЧ _____ 3
19	10	Общее время работы узла учета	ч	H 888888
20	11	Код ошибки тепловычислителя (аппаратная ошибка)	Error	Err 888
21	12	Дата	-	d ДД.ММ.ГГ
22	13	Время	-	t ЧЧ.ММ.СС
23	14	n<0> - Серийный или сетевой номер при подключенном протоколе ModBus RTU	-	n8 _ 88888

Нажатие левой кнопки вызывает следующую индикацию (таблица 6 для модификации К; таблица 7 для модификации П).

Таблица 6 Индикация ВТЭ-1К по левой кнопке

№ п/п для ВТЭ-1К1/2	№ п/п для ВТЭ-1К3	№ п/п для ВТЭ-1К1/2 -М	Параметр	Единицы измерения	Изображение в цифровых знаках ( _ ) – незначащие знакоместа
1	-	-	Объем по третьему расходомеру (с учетом прекращения расчета при понижении температуры горячей воды) *	м <sup>3</sup>	8888888.8
2	1	1	Дата	-	1 ДД.ММ.ГГ
3	2	2	Время	-	2 ЧЧ.ММ.СС
4	3	3	Заводской номер **	-	3 _ 88888
5	4	4	Расход по первому расходомеру, используемому для расчета тепловой энергии, вычисляется каждую минуту. Показывается для закрытых и обычных открытых систем	м <sup>3</sup> /ч	4 ___ 88.88
6	5	5	Расход по второму расходомеру (обратный трубопровод), используемому для расчета тепла. Показывается только для обычной открытой системы.	м <sup>3</sup> /ч	4 ___ 88.88
7	6	6	Вес импульса первого счетчика воды	л/имп	5 ___ 8888
8	7	7	Вес импульса второго счетчика воды	л/имп	5 ___ 8888
9	8	8	Вес импульса третьего счетчика воды	л/имп	5 ___ 8888
-	9	-	Вес импульса четвертого счетчика воды	л/имп	5 ___ 8888
10	-	-	Вес импульса электросчетчика	КВтч	5E ___ 8888
11	10	9	Время работы узла учета	ч	6 888888
12	11	10	Время работы узла учета при наличии ошибки, когда не вычисляется тепловая энергия	ч	6 _ 888888
13	-	-	Время начала действия первого тарифа на электроэнергию	ч	7 ___ 88.88
14	-	-	Время начала действия второго тарифа на электроэнергию	ч	7 ___ 88.88
15	12	11	Комплексный параметр: 7 и 8 знакоместо (слева-направо) – температура холодной воды для расчета тепловой энергии в открытых системах, 5 знакоместо – цифровое обозначение типа системы (см. опции программирова-	-	8 ___ 8 _ 88

			ния)		
16	-	-	Температура прекращения расчета горячей воды	°C	9 _____ 88

Примечания: \* - если данная функция используется;  
 \*\* - серийный номер устанавливается только на заводе-изготовителе

Таблица 7 Индикация ВТЭ-1П по левой кнопке

Модификации П14	Модификации П15	Параметр	Спец символ	Изображение в цифровых знакоместах (-) - незначащие знакоместа
1	1	Температура подающего трубопровода (первая система)	°C	П 1 888.88
2	2	Температура обратного трубопровода (первая система)	°C	О 1 888.88
3	3	Разность температур (первая система)	°C	Р 1 888.88
4	4	Температура горячей воды (первая система)	°C	С 1 888.88
5	-	Температура подающего трубопровода (вторая система)	°C	П 2 888.88
6	-	Температура обратного трубопровода (вторая система)	°C	О 2 888.88
7	-	Разность температур (вторая система)	°C	Р 2 888.88
8	-	Температура холодной воды (вторая система)	°C	С 2 888.88
9	5	Расход по первому расходомеру (первая система)	м <sup>3</sup> /ч	FL 88.88
10	6	Расход по второму расходомеру (первая система)	м <sup>3</sup> /ч	FL 88.88
11	7	Расход по третьему расходомеру (первая система)	м <sup>3</sup> /ч	FL 88.88
12	-	Расход по первому расходомеру (вторая система)	м <sup>3</sup> /ч	FL 88.88
13	-	Расход по второму расходомеру (вторая система)	м <sup>3</sup> /ч	FL 88.88
14	-	Расход по третьему расходомеру (вторая система)	м <sup>3</sup> /ч	FL 88.88
15	8	Давление 1, (первая система) *	МПа	Pr1 88.88
16	9	Давление 2, (первая система) *	МПа	Pr2 88.88
17	-	Давление 3, (вторая система) *	МПа	Pr3 88.88
18	-	Давление 4, (вторая система) *	МПа	Pr4 88.88
19	10	Вес импульса первого счетчика воды (первая система)	л/имп	PL 888.8
20	11	Вес импульса второго счетчика воды (первая система)	л/имп	PL 888.8
21	12	Вес импульса третьего счетчика воды (первая система)	л/имп	PL 888.8
22	-	Вес импульса первого счетчика воды (вторая система)	л/имп	PL 888.8
23	-	Вес импульса второго счетчика воды (вторая система)	л/имп	PL 888.8
24	-	Вес импульса третьего счетчика воды (вторая система)	л/имп	PL 888.8
25	13	Комплексный параметр: 3, 4 знакоместо (слева-направо) - цифровое обозначение типа системы в первой и второй системах, 5, 6 знакоместо - текущая температура холодной воды, 7 и 8 знакоместо - день отчетного периода для распечаток.	-	St 8.8.88.88

Примечания: \* - если данная функция используется.

### 4.3 Определение метрологических характеристик ВТЭ-1К

4.3.1 Тепловычислитель устанавливается в режим поверки – переключатель J4 в положение 1 (см. рис.1.). В этом режиме осуществляется индикация всех основных параметров, при этом индикация тепловой энергии осуществляется с большой точностью (7 знаков после запятой), электроэнергии – одним показанием (без учета двух тарифов) с точностью 4 знака после запятой.

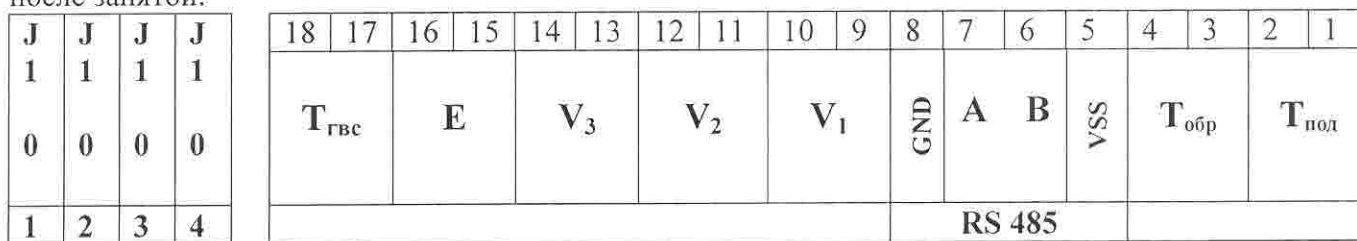


Рис.1. Расположение клеммных колодок и переключек вычислителя ВТЭ-1 К

4.3.2 На магазинах сопротивлений 1 (прямой трубопровод) и 2 (обратный трубопровод), согласно приложению А, последовательно устанавливаются значения, соответствующие значениям температур, указанным в таблице 8.

4.3.3 Проверяется соответствие индицируемых тепловычислителем температур в подающем и обратном трубопроводе установленным значениям. Абсолютная погрешность индикации температуры по каждому из каналов не должна превышать ± 0,3 °С.

4.3.4 С помощью кнопки Кн1 (см. рис. приложения А) на импульсные входы тепловычислителя подаются 10 импульсов (частота нажатия кнопки – примерно один раз в 1-2 секунды) и через 10-20 секунд по индикатору тепловычислителя определяется количество рассчитанной тепловой энергии, а также значения объемов по трем входам для счетчиков воды и по входу для счетчика электроэнергии.

Расчетные величины для этих показаний приведены в таблице 8.

Таблица 8

Δt разность температур, °С	Значение температур, °С		Значение сопротивлений задаваемых температур, Ом		Расчетное число тепловой энергии на 10 импульсов при 100 л/имп, Гкал	Расчетное значение приращения показаний по входам счетчиков воды и электроэнергии			
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	подающий	обратный		1	2	3	4
	подающий	обратный							
3	33	30	*	*	0,0029787	1 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>	1 м <sup>3</sup>	0,01 кВтч
70	120	50	*	*	0,066304				
140	150	10	*	*	0,129192				

\* - см. приложение Д.

4.3.5 Относительная погрешность вычислений тепловой энергии δ<sub>в</sub>, %, определяется по формуле (1):

$$\delta_v = \left( \frac{Q_u - Q_p}{Q_p} \right) \cdot 100; \quad (1)$$

Q<sub>и</sub> - измеряемое количество тепловой энергии, Гкал;

Q<sub>р</sub> - расчетное значение тепловой энергии в поверяемой точке в соответствии с таблицей 5, Гкал.

После этого на 1-2 секунды переключатель J4 переводится в положение 0, и затем снова в положение 1, при этом показания в режиме проверки обнуляются.

Относительная погрешность прибора при вычислении тепловой энергии не должна превышать:

- при 3 °С ≤ Δt < 20 °С - ± 1 %;
- при 20 °С ≤ Δt < 150 °С - ± 0,5 %.

4.3.6 После завершения определения метрологических характеристик переключатель J4 устанавливается в положение 0.

4.4 Проверка работоспособности канала измерения объема горячей воды, протекающей в системе ГВС, в зависимости от температуры теплоносителя.

По дисплею тепловычислителя фиксируется значение общего объема горячей воды (показание по третьему счетчику воды, вызываемое кнопкой (▶)) и объема горячей воды с учетом прекращения счета при снижении ее температуры ниже запрограммированного значения (показание по кнопке вычислителя (▲)).

На магазине сопротивлений 3 (см. рис. приложения А) устанавливаются величины сопротивлений (см. приложение Д), соответствующие значениям температур, указанным в таблице 9, затем для каждой установленной температуры с помощью кнопки Кн1 подаются

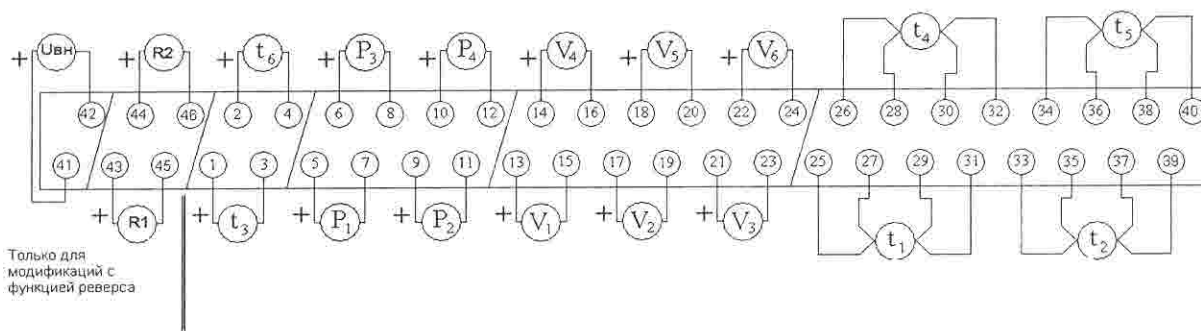
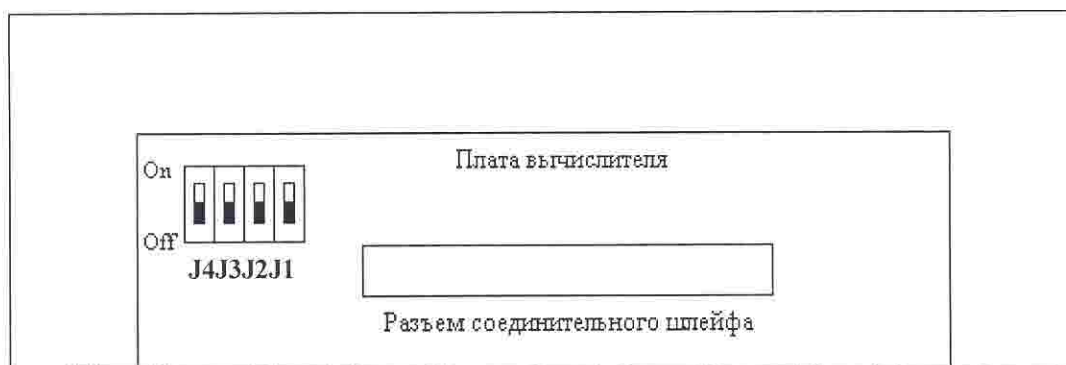
10 импульсов и по дисплею фиксируется значение приращения общего объема горячей воды и объема с учетом температуры (необходимо учитывать, что частота обновления данных на индикаторе может составлять до 1 мин). При установленных параметрах вычислителя при температуре 40 °С увеличивается только значение общего объема горячей воды, а при температуре 55 °С – оба показания.

Таблица 9

Значение температур, °С	Коэффициент преобразования, л/имп	Расчетное приращение общего объема горячей воды, м <sup>3</sup>	Расчетное приращение объема горячей воды с учетом температуры, м <sup>3</sup>
40	100	1	0
55	100	1	1

4.5 Определение метрологических характеристик ВТЭ-1П.

4.5.1 Тепловычислитель устанавливается в режим поверки – переключатель J3 в положение On (см. рис.2). В этом режиме осуществляется индикация всех основных параметров, при этом индикация тепловой энергии осуществляется с большой точностью (7 знаков после запятой).

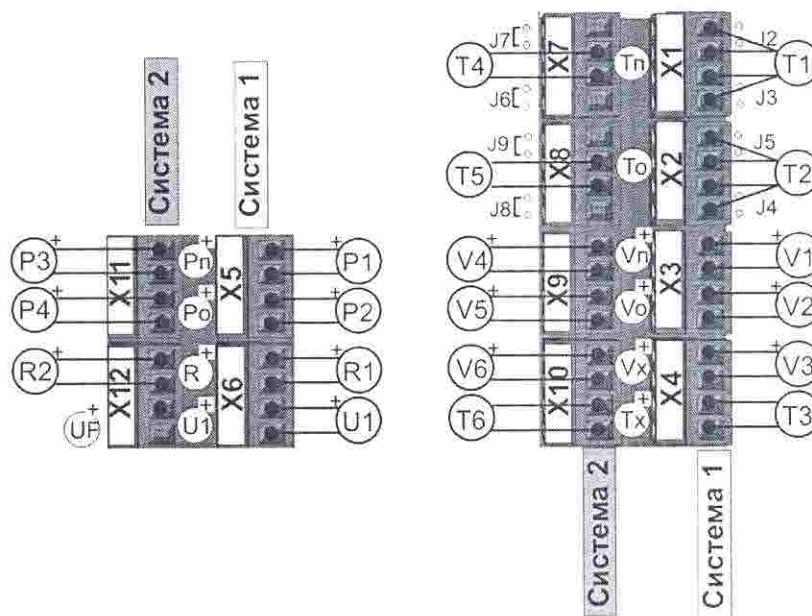


а) базовая модификация (ВТЭ-1 П \_\_\_)



Схема  
подключения  
2х проводная

Схема  
подключения  
4х проводная



б) модификация (ВТЭ-1 П\_\_\_ М)

Рис.2 Расположение клеммных колодок и перемычек вычислителя ВТЭ-1 П.

4.5.2 На магазинах сопротивлений 1 (прямой трубопровод 1-ой системы), 2 (обратный трубопровод 1-ой системы), 4 (прямой трубопровод 2-ой системы) и 5 (обратный трубопровод 2-ой системы) согласно приложению Б для обеих систем, последовательно устанавливаются значения, соответствующие значениям температур, указанным в таблице 8.

4.5.3 Проверяется соответствие индицируемых тепловычислителем температур в подающем и обратном трубопроводе установленным значениям. Абсолютная погрешность индикации температуры по каждому из каналов не должна превышать  $\pm 0,3$  °С.

4.5.4 С помощью кнопки SA 2 (см. рис. приложения Б) на импульсные входы тепловычислителя подаются 10 импульсов (частота нажатия кнопки – примерно один раз в 1-2 секунды) и через 10-20 секунд по индикатору тепловычислителя определяется количество рассчитанной тепловой энергии, а также значения объемов по трем входам для счетчиков воды.

4.5.5 Для проверки датчиков давления на многофункциональном калибраторе MC-5R (или с помощью миллиамперметра с магазином сопротивления, как представлено на рисунке приложения Б) устанавливается значения силы тока, приведенные в табл. 10 и проверяется индицируемое тепловычислителем давление. При проверке датчиков давления используется источник постоянного, стабилизированного напряжения. С помощью SA 1 выбирается вход датчиков давления.

Расчетные величины для этих показаний, приведенные в табл. 10, одинаковы для 2-х систем (значения те же, что и для ВТЭ-1К).

Таблица 10

Показания миллиамперметра, мА	Показания вычислителя, МПа
$5 \pm 0,05$	0,096 – 0,104
$20 \pm 0,05$	1,596 – 1,604

4.5.6 Относительная погрешность вычисления тепловой энергии определяется так же, как и для ВТЭ-1К (см. пункт 4.3.5).

4.5.7 Для проверки входа термометра горячей воды на магазине 3 – 1-ая система (магазине 6 – 2-ая система) устанавливается значение сопротивления (см. приложение Д) и проверяется индицируемая тепловычислителем температура, равная  $50\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$  (величина справочная).

4.5.8 После определения метрологических характеристик переключатель J3 устанавливается в положение «Off».

### **5 Оформление результатов поверки**

5.1 При положительных результатах поверки на крепежный винт платы микропроцессора наносится поверительное клеймо в виде наклейки, препятствующей доступу внутрь прибора. Результаты поверки заносятся в паспорт и удостоверяются подписью поверителя и оттиском поверительного клейма или оформляется свидетельство о поверке.

5.2 Рекомендованный интервал между поверками ВТЭ-1 - 4 года.

5.3 Результаты поверки заносятся в протоколы (см. приложение В и Г), соответственно типу тепловычислителя.

5.4 При отрицательных результатах поверки прибор к применению недопускается.. Поверительные клейма гасятся и в паспорте делается соответствующая запись.

### **6 Изготовитель**

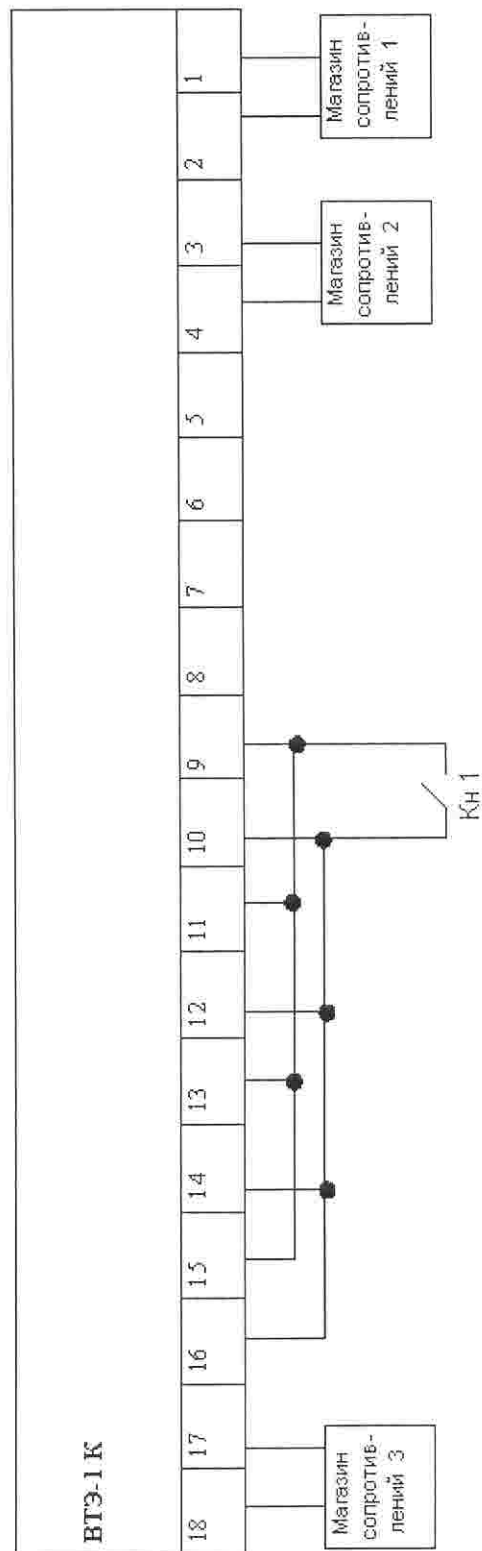
ЗАО «Тепломер» 141008, г. Мытищи, Московская обл., ул. Колпакова, д. 20.  
тел /факс: 583-97-50; 728-8017; 586-15-77.

ООО «ПроектСтройМонтаж»

141008 Московская область, г. Мытищи ул. Колпаков д. 26, нежилое помещение VIII

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
*(справочное)*

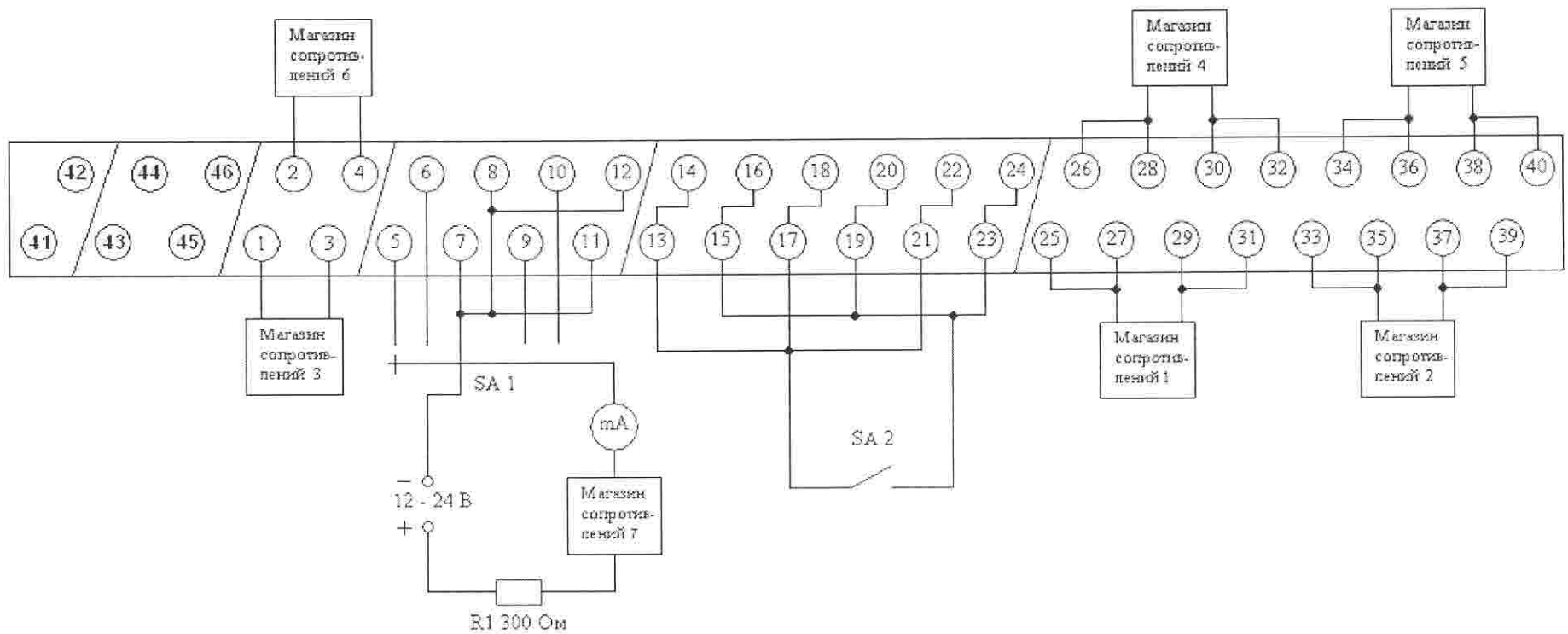
Электрическая схема подключения тепловычислителя ВТЭ-1К для поверки на имитационных устройствах



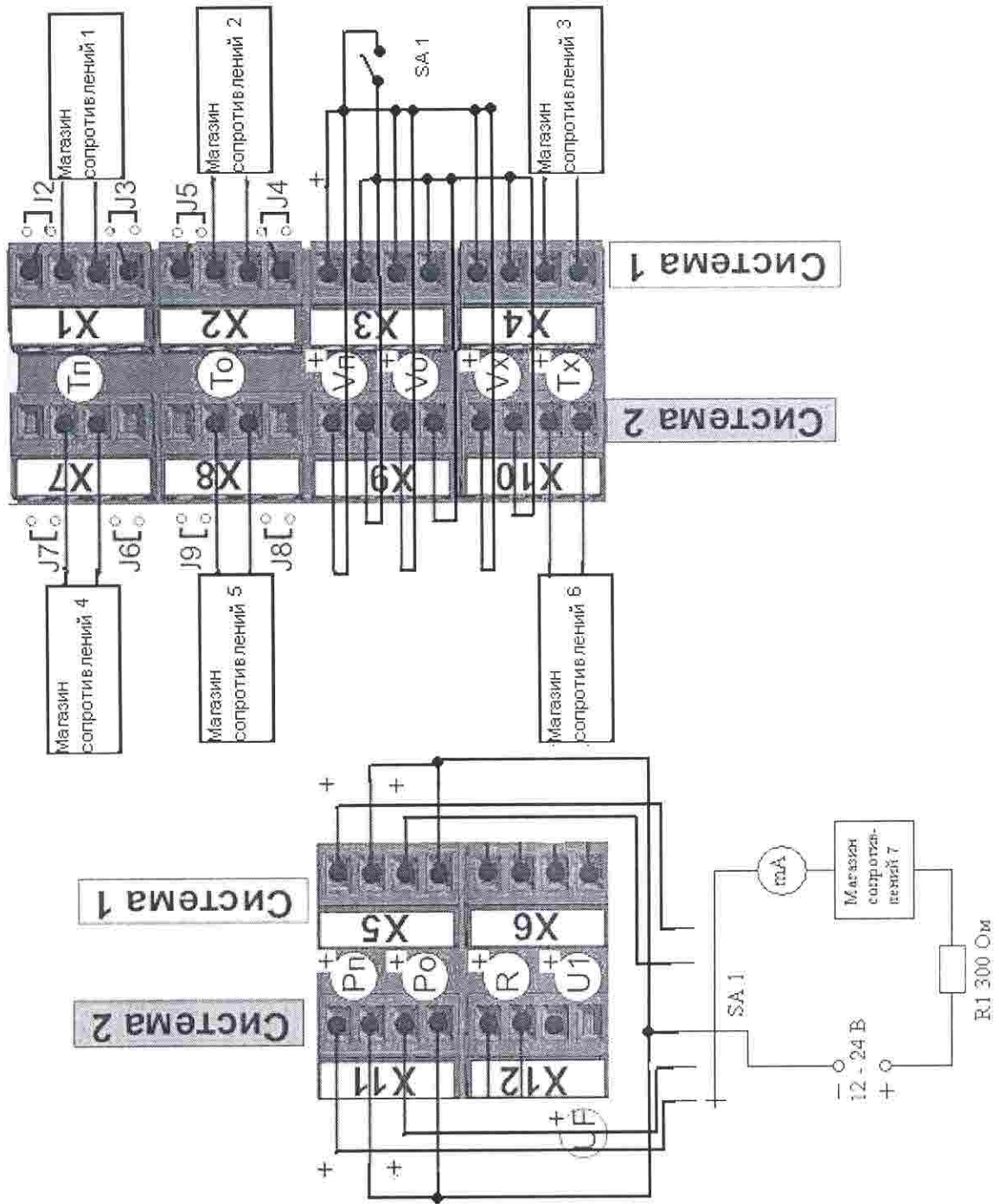
**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(справочное)

**Электрическая схема подключения тепловычислителя ВТЭ-1 П1 для поверки на имитационных устройствах**

А) Для вычислителей стандартного исполнения



А) Для вычислителей исполнения М



## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(справочное)

Тип: \_\_\_\_\_ Заводской № \_\_\_\_\_

Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Методика поверки: МП 4218-021-18151455-2010

Средства поверки: \_\_\_\_\_

## 1 Определение относительной погрешности измеряемого значения тепловой энергии

Значение температур, °С (Ом)	Действительное значение температур, °С	$\Delta_{\text{доп.}}$ , °С	Кол-во импульсов	Расчетное значение тепловой энергии, Гкал	Измеренное значение тепловой энергии, Гкал	$\delta_{\text{изм.}}$ , %	$\delta_{\text{доп.}}$ , %	Объем по первому счетчику воды, м <sup>3</sup>	Объем по второму счетчику воды, м <sup>3</sup>	Объем по третьему счетчику воды, м <sup>3</sup>	Кол-во электрич. Энергии, КВтч
33,0 (564,15) 30,0 (558,35)		±0,3	10	0,0029787			±1,0				
120,0 (730,30) 50,0 (597,00)		±0,3	10	0,066304			±0,5				
150,0 (786,62) 10,0 (519,51)		±0,3	10	0,129192			±0,5				

## 2 Проверка работоспособности канала измерения объема ГВС в зависимости от температуры теплоносителя

Значение температур, °С (Ом)	Расчетное значение приращения общего объема горячей воды, м <sup>3</sup>	Расчетное значение приращения объема горячей воды с учетом температуры, м <sup>3</sup>	Измеренное значение приращения общего объема горячей воды, м <sup>3</sup>	Измеренное значение приращения объема горячей воды с учетом температуры, м <sup>3</sup>
40,0 (577,70)	1	0		
55,0 (606,60)	1	1		

Результат поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Подпись

Ф.И.О.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(справочное)

Тип: \_\_\_\_\_ Заводской № \_\_\_\_\_

Дата « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Методика поверки: МП 4218-021-18151455-2010

Средства поверки: \_\_\_\_\_

**1 Определение относительной погрешности измеряемого значения тепловой энергии**

Значение температур (сопротивлений), °С (Ом)	Действительное значение температур, °С		$\Delta_{\text{доп.}}$ , °С	Кол-во импульсов	Расчетное значение тепловой энергии, Гкал	Измеренное значение тепловой энергии, Гкал		$\delta_{\text{изм.}}$ , %		$\delta_{\text{доп.}}$ , %	Объем по первому счетчику воды, м <sup>3</sup>		Объем по второму счетчику воды, м <sup>3</sup>		Объем по третьему счетчику воды, м <sup>3</sup>	
	1сист.	2сист.				1сист.	2сист.	1сист.	2сист.		1сист.	2сист.	1сист.	2сист.	1сист.	2сист.
33,0 (564,15) 30,0 (558,35)			±0,3	10	0,0029787					±1,0						
120,0 (730,30) 50,0 (597,00)			±0,3	10	0,066304					±0,5						
150,0 (786,62) 10,0 (519,51)			±0,3	10	0,129192					±0,5						

**2 Измерение давления**

Расчетное значение давления (тока), МПа, (мА)	Допуск, МПа	Действительное значение давления, МПа			
		Датчик P <sub>1</sub>	Датчик P <sub>2</sub>	Датчик P <sub>3</sub>	Датчик P <sub>4</sub>
0,1 (5)	± 0,004				
1,6 (20)	± 0,004				

**3 Измерение температуры ГВС**

Значение температуры ГВС (R), °С, (Ом)	Допуск, °С	Действительное значение температур, °С	
		1 система (t <sub>3</sub> )	2 система (t <sub>6</sub> )
50,0 (597,00)	± 1,0		

Результат поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
Подпись / Ф.И.О.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

Значения сопротивлений термopеобразователей разных типов вычислителей для различных температур

№ п/п	Тип вычислителя тепловой энергии	Температура, °С	Значение сопротивления, Ω
1	ВТЭ-1П 140 500П ВТЭ-1П 141 500П ВТЭ-1П 150 500П ВТЭ-1П 151 500П	33,0	565,15
		30,0	559,30
		120,0	733,95
		50,0	598,50
		150,0	791,15
		10,0	519,80
		40,0	578,90
		55,0	608,25
2	ВТЭ-1П 140 Pt500 ВТЭ-1П 141 Pt500 ВТЭ-1П 150 Pt500 ВТЭ-1П 151 Pt500 ВТЭ-1К1 ВТЭ-1К2	33,0	564,15
		30,0	558,35
		120,0	730,35
		50,0	597,00
		150,0	786,65
		10,0	519,50
		40,0	577,70
		55,0	606,60
3	ВТЭ-1П 140 100П ВТЭ-1П 141 100П ВТЭ-1П 150 100П ВТЭ-1П 151 100П	33,0	113,03
		30,0	111,86
		120,0	146,79
		50,0	119,70
		150,0	158,23
		10,0	103,96
		40,0	115,78
		55,0	121,65
4	ВТЭ-1П 140 Pt100 ВТЭ-1П 141 Pt100 ВТЭ-1П 150 Pt100 ВТЭ-1П 151 Pt100	33,0	112,83
		30,0	111,67
		120,0	146,07
		50,0	119,40
		150,0	157,33
		10,0	103,90
		40,0	115,54
		55,0	121,32