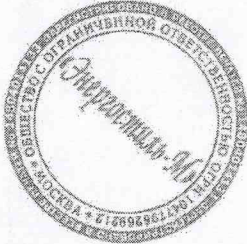


УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
 ООО «Энергостиль-М»
 Ю.М. Караев
 «10» декабря 2007г.

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
 Зам. Генерального директора
 ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»
 А.С. Евдокимов
 «11» XII 2007г.



Р.С.

Дата	12.07.2007
Имя файла	МП СКМ2.doc
Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. Инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

СЧЕТЧИК ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ И КОЛИЧЕСТВА ВОДЫ
 СКМ – 2

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
 (приложение к паспорту ЭСТ. 54397.010-001-1ПС)

МОСКВА 2007г.

PCBIRS 3.3v



Счетчики тепловой энергии и количества воды

номер по Госреестру: 37307-08

Производство: Россия

Тип СИ:

СКМ-2

Класс: 32.01

Класс по МИ: 4360

Для измерения и регистрации тепловой энергии и количества теплоносителя в водяных системах теплоснабжения. Область применения - источники теплоты, предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, объекты потребления (здания) промышленного, коммунального и бытового назначения.

Изготовитель: ООО "Энергостиль-М", г.Москва

Москва, Строительный проезд, 7а, кор.28 Тел. (495) 363-56-50, 221-01-74 Факс (495) 363-56-50

Испытания провел

ГЦИ СИ Ростест-Москва

СЕРТИФИКАТ

№ 31010

действует до:

01.04.2013

Межповерочный интервал: 4 года

паспорт ЭСТ.54397.010-001-ШС

Поверка:

Методика поверки

ТУ на выпуск:

Протокол:

Сборник:

ТУ 4218-001-72754397-2006

04 от 28.03.08 п.75

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверке теплосчетчиков СКМ-2 выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование операций, проводимых во время поверки	Номер пункта	Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	7.1.2., 7.2.2.	да	да
2. Опробование	7.1.3., 7.2.3.	да	да
3. Проверка герметичности преобразователей расхода	7.1.4.	да	нет
4. Определение метрологических характеристик преобразователей расхода	7.1.5.	да	да
5. Определение метрологических характеристик тепловычислителя	7.2.	да	да
6. Оформление результатов поверки	7.3.	да	да

Для теплосчетчика СКМ-2 установлен метод поэлементной поверки.

						ЭСТ.54397.010-001-1ПС	<i>Лист</i>
							3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>МП СКМ2.doc</i>							
<i>Имя файла</i>	<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подл. и дата</i>	<i>Взам. Инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>		

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки применяют рабочие эталоны и вспомогательные средства измерений, указанные в табл.2.

Таблица 2

Наименование	Основные технические характеристики		Рекомендуемый тип	Примечание
	Пределы измерения	Класс точности (погрешность)		
Установка для поверки счетчиков воды	(0,04 ... 500) м ³ /ч,	±0,3 %		
Частотомер электронносчетный	(0 ... 10) кГц	±0,01 %	ЧЗ-63	Для поверки преобразователей расхода и тепловычислителей
Магазин сопротивления		Кл.т. 0,02.	P4831	
Магазин сопротивлений		Кл.т.0,1	P33	
Ампервольтметр	0,02А	0,2	M2018	
Манометр технический	0...4МПа	1,5	МПП-160	
Термометр лабораторный	Температура	(0...55) °С ± 0,2 °С	ТЛ	Для измерения температуры воды
Прибор для измерения параметров окружающей среды	Температура Влажность Атмосферное давление	(0 ... 50) °С ± 1 °С (10 ... 100) % ± 5 % (86...106)кПа ± 1кПа	ТЛ MV-4M БАММ-1	Для измерения параметров окружающей среды
Блок питания	Напряжение Ток	(+5...+12) В 0,1 А	Б5- 47	Для поверки преобразователей с импульсным выходом и тепловычислителей
Резистор	Сопротивление Мощность	2 кΩ ± 20 %, 0,125 W		

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Вместо указанных в таблице 2 средств поверки разрешается применять другие аналогичные средства измерений, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Рабочие эталоны, применяемые при поверке, должны иметь свидетельства о поверке (калибровке).

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
							4
Изм.	Лист	№ докум.	Годн.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла		Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. Инв. №	
						Инв. № дубл.	
Подпись и дата							

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

- 4.1. При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия :
- температура окружающего воздуха от +15 °С до 35 °С,
 - относительная влажность окружающего воздуха от 25 % до 75 %
 - атмосферное давление от 86 кПа до 106 кПа,
 - измеряемая среда - вода, температура измеряемой среды (20 ± 5) °С,
 - напряжение питания переменного тока от 187 до 242В,
 - частота питающей сети от 49 до 51Гц,
 - внешние магнитные и электрические поля напряженностью свыше 40А/м-отсутствуют.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

- 5.1. При поверке необходимо соблюдать требования техники безопасности в соответствии с “Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”.
- 5.2. Все работы с преобразователями и средствами поверки выполняются согласно требованиям их эксплуатационной документации.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

- 6.1. Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с ЭД на преобразователи расхода, тепловычислитель и средства измерения.
- 6.2. Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке средств поверки.
- 6.3. Проверяют условия поверки. Условия поверки должны соответствовать требованиям раздела 4.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

- 7.1. Проведение поверки преобразователей расхода.
- 7.1.1. Метрологические параметры преобразователей расхода, определяемые при поверке. Метрологические параметры определяемые при поверке указаны в табл. 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значения	Допустимые пределы изменения
Преобразователь ЭСДМ-01		
Основная погрешность измерения объема жидкости для преобразователей 2 кл.т. ЭСДМ-01-2	$Q \geq 0,01 Q_{\max}$	$\pm 2 \%$
Основная погрешность измерения объема жидкости для преобразователей 1 кл.т. ЭСДМ-01-1	$Q < 0,01 Q_{\max}$	$\pm(2 + 0,02 Q_{\max}/Q) \%$
Основная погрешность измерения объема жидкости для преобразователей 2 кл.т. ЭСДУ-01-2	$Q \geq 0,01 Q_{\max}$	$\pm 1 \%$
Основная погрешность измерения объема жидкости для преобразователей 1 кл.т. ЭСДУ-01-1	$Q < 0,01 Q_{\max}$	$\pm(1 + 0,01 Q_{\max}/Q) \%$
Преобразователь ЭСДУ-01		
Основная погрешность измерения объема жидкости для преобразователей 2 кл.т. ЭСДУ-01-2	$Q \geq 0,02 Q_{\max}$	± 2
Основная погрешность измерения объема жидкости для преобразователей 1 кл.т. ЭСДУ-01-1	$Q < 0,02 Q_{\max}$	$\pm(2 + 0,01 Q_{\max}/Q) \%$

ЭСТ.54397.010-001-1ПС					Лист
					5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
МП СКМ2.doc					
Имя файла	Инв. № подл.	Подп. и дата	Езам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Условные диаметры (D_u) и им соответствующие минимальный (Q_{\min}), переходный ($Q_{\text{пер}}$), максимальный (Q_{\max}) расходы электромагнитного преобразователя расхода жидкости ЭСДМ-01 представлены в таблице 5.

Таблица 5

Условное обозначение	Условный диаметр D_u , мм	Минимальный расход Q_{\min} , м ³ /ч	Переходный расход $Q_{\text{пер}}$, м ³ /ч	Максимальный расход Q_{\max} , м ³ /ч
20	20	0,04	0,1	10
25	25	0,06	0,15	15
32	32	0,1	0,25	25
50	50	0,26	0,65	65
80	80	0,6	1,5	150
100	100	1	2,5	250
150	150	2	5,0	500

Условные диаметры (D_u) и им соответствующие минимальный (Q_{\min}), переходный ($Q_{\text{пер}}$), максимальный (Q_{\max}) расходы ультразвукового преобразователя расхода жидкости ЭСДУ-01 представлены в таблице 6.

Таблица 6

Условный диаметр D_u , мм	Условное обозначение исполнения	Минимальный расход Q_{\min}	Переходный расход $Q_{\text{ном}}$	Максимальный расход Q_{\max}
25	25	0,07	0,14	7
32	32	0,12	0,24	12
40	40	0,2	0,4	20
50	50	0,3	0,6	30
65	65	0,5	1,0	50
80	80.2	0,8	1,6	80
	80.1	1,8	3,6	180
100	100.2	1,2	2,4	120
	100.1	2,8	5,6	280
150	150	5,0	10,0	500

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			6
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

7.1.2. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1.2.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности преобразователей требованиям паспорта, наличие пломб.

7.1.2.2. Устанавливают соответствие маркировки преобразователей, тепловычислителя. Все надписи должны быть четкими и ясными.

7.1.2.3. На корпусе должен быть указан товарный знак изготовителя, тип прибора, заводской номер, год выпуска, условный диаметр прохода, мм, направление потока, диапазон рабочих температур, номинальное давление измеряемой среды.

7.1.2.4. Под монтажной крышкой на крышке электронного блока: класс точности, климатический класс эксплуатации, минимальный и максимальный расход, значение веса импульса для импульсного выхода.

7.1.2.5. На монтажной колодке должна быть указана нумерация контактов монтажной колодки.

7.1.2.6. Проверяют отсутствие механических повреждений в виде царапин, вмятин, влияющих на точность показаний.

7.1.2.7. При отрицательных результатах осмотра выдается извещение о непригодности и повреждается клеймо поверки.

7.1.3 ОПРОБОВАНИЕ

7.1.3.1. Устанавливают преобразователь расхода в измерительный участок поверочной установки.

Длины прямых участков трубопровода до и после преобразователя расхода должны быть :

а) для преобразователей 2 кл. точности:

	ЭСДМ-01	ЭСДУ-01
- до преобразователя	- не менее 3 Ду,	Ду (25...40) – не менее 3 Ду, Ду (50...150) – не менее 5 Ду,
- после преобразователя	- не менее 1 Ду,	Ду (25...40) - требования отсутствуют Ду (50...150) – не менее 3 Ду.

б) для преобразователей 1 кл. точности:

	ЭСДМ-01
- до преобразователя	- не менее 5 Ду,
- после преобразователя	- не менее 3 Ду,

Заполняют систему водой и, при помощи узла регулирования расхода установки, устанавливают расход $(0,9 \dots 1) Q_{ном}$.

							Лист
							7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭСТ.54397.010-001-1ПС		
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

7.1.3.2 Собирают схему поверки по рис.1 (для преобразователей с импульсным выходом типа А) или рис.2 (для преобразователей с импульсным выходом типа Р или R) приложения А.

7.1.3.3 Включают напряжение питания преобразователя.

7.1.3.4 О режиме работы сигнализируют светодиоды красного и зеленого цвета (расположены под монтажной крышечкой, рядом с монтажной колодкой). При нормальном режиме работы светодиод зеленого цвета мигает, красного – не светится.

7.1.3.5 При отрицательных результатах опробования выдается извещение о непригодности и повреждается клеймо поверки.

7.1.3.6. Допускается совмещать опробование с п 7.1.5. «Определение погрешности измерения объема жидкости».

7.1.4. ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ

7.1.4.1 Проверка герметичности преобразователя проводится при выпуске преобразователя из производства или при ремонте затрагивающим его герметичность пробным давлением 2,5 МПа..

7.1.4.2 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если в течении 15 мин. в местах соединений и на корпусе преобразователя нет утечки и капель воды, а также не наблюдается падение давления в системе.

7.1.4.3 При отрицательных результатах проверки выдается извещение о непригодности и повреждается клеймо поверки.

7.1.5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ОБЪЕМА ЖИДКОСТИ

7.1.5.1. Погрешность измерения объема жидкости, определяем при следующих расходах:

- а) $Q = Q_{\min} + 0,05 Q_{\min}$
- б) $Q = Q_{\text{перех}} \pm 0,05 Q_{\text{перех}}$
- в) $Q = Q_{\max} - 0,05 Q_{\max}$

где: Q_{\min} – минимальный расход, Q_{\max} – максимальный расход, $Q_{\text{перех}}$ – переходный расход, Q – измеряемый расход.

7.1.5.2 Устанавливают преобразователь в измерительный участок поверочной установки. Собирают схему поверки по рис.1 (для преобразователя с импульсным выходом типа А) или рис.2 (для преобразователя с импульсным выходом типа Р или R) приложения А.

7.1.5.3 Заполняют измерительный участок установки водой и, при помощи узла регулирования расхода установки, установить требуемый расход через него.

7.1.5.4 Определяют объем воды V_0 , измеренный поверочной установкой, и этот объем соответствующее количество импульсов N_i , зарегистрированных частотомером на выходе поверяемого преобразователя.

Средняя продолжительность поверки на каждом расходе должна составлять не менее 300 с при поверке методом сличения. Минимальное количество импульсов N_i , регистрируемое частотомером за время измерений на заданном режиме расхода (при поверке на поверочных установках с образцовыми мерниками или весами) подбирают из таблицы 7.

Таблица 7

Измеряемый расход	К-во импульсов, ед.	
	Для преобразователя 2-ого класса точности	Для преобразователя 1-ого класса точности
$q \geq 0,1 q_{\max}$	500	1000
$q_{\min} \leq q \leq 1,1 q_{\min}$	200	400

ЭСТ.54397.010-001-1ПС					Лист
					8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
МП СКМ2.doc					
Имя файла	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Иач. № Субл.	Подпись и дата

7.1.5.5. Измеренный объем воды вычисляют по формуле:

$$V_i = N_i * n_i * 0,001, \quad [m^3],$$

Где: N_i – к-во импульсов, ед.

n_i - значение импульса объема преобразователя (из паспорта преобразователя), л/имп.
Значения импульсов преобразователя ЭСДМ-01 для импульсного выхода подбираются из ряда:

(0,01...10) л/имп. (только для Ду (20 ... 40));

(0,1...10) л/имп. (только для Ду (50 ... 100));

(1,0...10) л/имп. (только для Ду 150);

Значения импульсов преобразователя ЭСДУ-01 для импульсного выхода подбираются из ряда:

0,01...10) л/имп. (только для Ду (25 ... 32);

(0,1...10) л/имп. (только для Ду (40 ... 80);

(0,5...10) л/имп. (только для Ду (100...150));

7.1.5.6 Относительную погрешность измерения объема преобразователем вычисляют по формуле:

$$\delta V_i = \frac{V_i - V_0}{V_0} * 100 \%$$

Где V_i - объем воды измеренный поверяемым преобразователем расхода, V_0 –объем воды измеренный эталонным средством.

7.1.5.7. Результаты поверки считаются удовлетворительными, если погрешности измерения объема не превышают пределов допускаемых значений. Если погрешности измерения превышают пределы допускаемых значений, разрешается измерения проводить повторно. Результаты считаются положительными, если среднее значение погрешности трех измерений и результаты не менее двух измерений не превышают пределов допускаемых значений.

7.1.5.8. При отрицательных результатах проверки выдается извещение о непригодности и повреждается клеймо поверки.

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
							9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла		Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	

7.2. ПОВЕРКА ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЯ СКМ-2

7.2.1. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕПЛОУЧИСЛИТЕЛЯ СКМ-2
ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ.

Метрологические параметры определяемые при проведении поверки указаны в табл. 8.

Таблица 8

Параметр	Значение параметра	Допускаемые пределы изменения
Основная относительная погрешность измерения тепловой энергии		$\pm(0,5 + 3/ \Delta\Theta) \%$
Абсолютная погрешность измерения температуры	0...150 °С	$\pm 0,3 \text{ }^\circ\text{C}$
Приведенная погрешность измерения давления		$\pm 0,5 \%$ от верхнего предела
Относительная погрешность измерения времени		$\pm 0,01 \%$

7.2.1.1 При поверке определяют погрешности измерений по выбранному способу отсчета показаний:

- при считывании показаний с табло индикатора,
- методом подсчета выходных импульсов,
- при считывании показаний через оптопорт и по выбранному способу имитации потока:
- в режиме поверки "TEST" – при помощи внутреннего имитационного устройства,
- в режиме работы -- при помощи внешнего генератора импульсов.

7.2.2. ВНЕШНИЙ ОСМОТР

- 7.2.2.1. При внешнем осмотре устанавливают:
- соответствие комплектности теплоучислителя паспорту,
 - наличие и целостность пломб, предусмотренных НТД,
 - соответствие маркировки и внешнего вида требованиям эксплуатационной документации,
 - отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность теплосчетчика.

7.2.2.2. При отрицательных результатах осмотра выдается извещение о непригодности и повреждается клеймо поверки.

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
							10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc					Взем. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Имя файла.	Инв. № подл.	Подп. и дата					

7.2.3. ОПРОВОБОВАНИЕ

7.2.3.1. При проведении поверки в вычислитель с помощью клавиш управления вводят набор программируемых параметров, указанный в таблице 9.

При этом руководствоваться паспортом ЭСТ54397.010-001-01ПС, п.7.2:

Таблица 9

Наименование	Код параметра в режиме настройки "SET"
1. Устанавливают схему измерений системы 1 - "A1", алгоритм вычисления тепловой энергии - "A1-1" Схему измерений системы 2 - "U1", алгоритм вычисления тепловой энергии - "U1-1"	1:
2. Включают каналы измерения расходов $q_1...q_4$	2:
3. Включают каналы измерения температур $T_1...T_5$	3:
4. Включают каналы измерения давлений p_1, p_2	4:
5. Устанавливают цены импульсов: $n_i = 0,1 \text{ м}^3/\text{имп}$ - для каналов расхода q_1, q_3 $n_i = 0,05 \text{ м}^3/\text{имп}$ - для каналов расхода q_2, q_4	5:
6. Устанавливают максимальное значение расхода $q_{\text{max}} = 400 \text{ м}^3/\text{ч}$ для каналов расхода $q_1...q_4$	6:
7. Устанавливают тип импульсных входов $q_1...q_4$ - "1", фильтр выключен "1-000"	10:
8. Устанавливают градуировку "Pt500" преобразователей сопротивления $t_1...t_5$	11:
9. Устанавливают пределы тока "0-20 mA", для входных каналов давления p_1 и p_2	14:
10. Устанавливают верхний предел измерения давления $p = 1600,0 \text{ кПа}$, для входных каналов давления p_1 и p_2	15:
11. Устанавливают значения давления $p = 1600,0 \text{ кПа}$, для входных каналов давления p_1 и p_2 (для определения тепловой энергии и массы теплоносителя)	16:
12. Устанавливают единицы измерения тепловой энергии "MWh"	17:
13. На выходе PULSE1 устанавливают вывод импульсов тепловой энергии E1 - "1"	19:
14. На выходе PULSE2 устанавливают вывод импульсов тепловой энергии E2 - "1"	20:

7.2.3.2. Проверка функционирования каналов измерения температуры

Устанавливают на магазине сопротивления значение $R = 800 \text{ Ом}$ и поочередно подключают ко входам вычислителя $t_1...t_5$. Каждый раз, перед измерением, два раза нажимают на кнопку программирования "SET". Показания вычислителя по температуре для каждого из каналов $t_1...t_5$ должны находиться в пределах $(155 \pm 5)^\circ\text{C}$.

7.2.3.3. Проверка функционирования каналов измерения расхода

Устанавливают на выходе генератора импульсов период повторения импульсов $-160 \text{ мс} \pm 10\%$, амплитуду $-3 \pm 0,3 \text{ В}$, скважность $-(10...80)\%$ и генератор поочередно подключают к входам вычислителя ($q_1...q_4$). Показания вычислителя должны находиться в пределах: для каналов расхода $q_1 = q_3 = 2250 \text{ м}^3/\text{ч} \pm 10\%$, для каналов $q_2 = q_4 = 1125 \text{ м}^3/\text{ч} \pm 10\%$

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
МП СКМ2.doc						
Имя файла	Имя. № подл.	Подп. и дата	Взам. Имя. №	Имя. № дубл.	Подпись и дата	

7.2.3.4. Проверка функционирования каналов измерения давления

7.2.3.5. Устанавливают на выходе блока питания напряжение $3\text{ В} \pm 10\%$. Поочередно к входам (p1...p2) вычислителя, через сопротивление 600 Ом подключить измеритель тока и блок питания. Показания вычислителя для каналов p1 и p2 должны быть $p1 > 0$ и $p2 > 0$.

7.2.3.6. При отрицательных результатах выдается извещение о непригодности и повреждается клеймо поверки.

7.2.3.7. Допускается совмещать опробование с п.7.2.4. «Определение метрологических характеристик теплового вычислителя».

7.2.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛОВОГО ВЫЧИСЛИТЕЛЯ

При поверке определяют погрешности измерений по выбранному способу имитации потока:

- а) в режиме поверки "TEST" – при помощи внутреннего имитационного устройства,
- б) в режиме работы – при помощи внешнего генератора импульсов.

Вызовение режима поверки "TEST" (рис.1).

Вычислитель вводит в режим программирования путем нажатия на кнопку «SET» (находящуюся на крышке электронного модуля). На индикаторе появляется "SET" и сообщение "Test: off" - режим поверки выключен. При длительном нажатии на кнопку ► выбирают режим "Test: on" и нажимают кнопку программирования "SET". Вычислитель переходит в режим поверки – на верхней части индикатора появляется надпись TEST. Поверяемый параметр (E1, E2, t1, t2, t3, t4, t5, p1, p2) можно выбрать кратким или длительным и кратким нажатием кнопки ►.

Для определения погрешности измерения тепловой энергии кратковременными последовательными нажатиями кнопки ◀ имитируются импульсы потока, соответствующие объему ($V1 = V3 = 1000\text{ м}^3$, $V2 = V4 = 500\text{ м}^3$). По значениям объема и



Рис. 1. Режим поверки тепловой энергии

фактически измеренным значениям температуры определяется тепловая энергия и формируются выходные импульсы (продолжение процесса вычисления – 100 с).

Все параметры на индикатор выводятся как и в основном меню, только счет показаний интегральных параметров начинается с нуля.

Из режима поверки вычислитель выходит после нажатия на кнопку "SET" или автоматически через 10 мин. после последнего нажатия любой кнопки. После выключения режима поверки вычислитель возвращается в режим работы - на индикатор выводятся те же показания интегральных величин, которые были до включения режима поверки.

ЭСТ.54397.010-001-1ПС							Лист
							12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМЗ.дос							
Имя файла	Имя, № подл.	Подп. и дата	Элем. Имя, №	Имя, № дубл.	Подпись и дата		

7.2.4.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

7.2.4.1.1. Определение погрешности измерения тепловой энергии E1

1) Собирают схему поверки согласно схеме приложения Г:

- подключают к входам вычислителя t1, t2, t5 магазины сопротивлений, имитирующие соответствующие преобразователи температуры,

- подключают к выходу "PULSE1" вычислителя счетчик импульсов

(не применяется при считывании показаний с индикатора),

- одновременно к входам (q1...q4) вычислителя подключают генератор импульсов, имитирующий преобразователи расхода (только при поверке вычислителя в режиме работы).

Установить на выходе генератора период повторения импульсов - 160 мс ±10 %, амплитуду - 3 ±0,3 В, скважность - (10... 80) %.

2) На магазинах сопротивлений устанавливают сопротивления R1, R2, R5,

соответствующие значениям температур t1, t2, t5, указанных в таблице 10.

Таблица 10

№ п/п	t1, °C	R1, Ом	t2, °C	R2, Ом	t5, °C	R5, Ом	V1, м³	V2, м³	E10, МВтч	δE1поуст, %
1	53	602,75	50	597,0	50	597,0	1000	500	3,439	± 1,5
2	70	635,40	50	597,0	50	597,0	1000	500	22,729	± 0,65
3	135	793,25	5	509,75	5	509,75	1000	500	160,192	± 0,52

3) Определение погрешности измерения тепловой энергии:

а) в режиме работы вычислителя. Преобразователи расхода имитируются при помощи генератора импульсов:

- подготовить частотомер для подсчета импульсов и установить нулевое значение.

Подают от генератора не менее чем 6000 импульсов (в контрольных точках №1 и №2, продолжительность измерения - не менее чем 15 мин) и не менее чем 600 импульсов (в контрольной точке измерения №3, продолжительность измерения - не менее чем 1,6 мин) Количество импульсов N_и определяют по частотомеру.

б) в режиме поверки вычислителя "TEST". Преобразователи расхода имитируются внутренним имитатором потока:

- перед каждым измерением включают режим поверки "TEST" (п. 8.3.1.):

при кратковременном нажатии на кнопку  имитируются импульсы потока, соответствующие объему V1 = 1000 м³, V2 = 500 м³ (продолжительность измерения - 100 с).

4) Накопленное значение тепловой энергии E1 определяют по показаниям индикатора (или через оптопорт, или значения пены импульсы умножить на число импульсов, поданных на вход вычислителя).

5) Основную относительную погрешность вычислителя при измерении тепловой энергии E1 определяют по формуле:

$$\delta_{E1} = \frac{E1 - E1_0}{E1_0} * 100\%, \quad (1)$$

						ЭСТ.54397.010-001-1ПС	Лист
							13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Имя. № подл.	Подп. и дата	Езам. Имя. №	Имя. № субл.	Подпись и дата		

здесь: $E1$ – накопленное значение тепловой энергии, МВтч

$E1_0$ – расчетное значение тепловой энергии $E1_0$, при текущих значениях температуры $t1, t2, t5$, объемов $V1, V2$, давления 1600 кПа. Значения физических величин, применяемых при расчетах тепловой энергии $E1_0$, представлены в приложении Д.

Примечание: Значения $E1_0$ должны быть взяты из таблицы 12, если погрешности измерения тепловой энергии определяются в режиме "TEST".

Значения $E1_0$ должны быть определены по таблице 11, если погрешности измерения тепловой энергии определяются в режиме работы вычислителя, поток имитируется при помощи внешнего генератора импульсов. Значения объемов определяются по формулам:

$$V1_0 = Nv \cdot n_1 \cdot m^3, \quad (2)$$

$$V2_0 = Nv \cdot n_2 \cdot m^3, \quad (3)$$

здесь: $n_1 = 0,1 \text{ м}^3/\text{имп}$ – цена импульса 1-ого входа;

$n_2 = 0,05 \text{ м}^3/\text{имп}$ – цена импульса 2-ого входа;

Nv – количество импульсов.

Таблица 11

№ п/п	$t1, \text{ }^\circ\text{C}$	$R1, \text{ Ом}$	$t2, \text{ }^\circ\text{C}$	$R2, \text{ Ом}$	$t5, \text{ }^\circ\text{C}$	$R5, \text{ Ом}$	$E1_0, \text{ МВтч}$	$\delta E_{\text{имп.}}, \%$
1	53	602,75	50	597,0	50	597,0	$V1_0 \cdot 3,439 \cdot 10^{-3}$	$\pm 1,5$
2	70	635,40	50	597,0	50	597,0	$V1_0 \cdot 22,729 \cdot 10^{-3}$	$\pm 0,65$
3	155	795,95	5	509,75	5	509,75	$V1_0 \cdot 160,192 \cdot 10^{-3}$	$\pm 0,52$

7.2.4.1.2. Определение погрешности измерения тепловой энергии $E2$

1) Собирают схему поверки согласно схеме приложения Г:

- подключают к входам вычислителя t3, t4 магазины сопротивлений, имитирующие соответствующие преобразователи температуры,

- подключают к выходу "PULSE" вычислителя счетчик импульсов

(не применяется при считывании показаний с индикатора),

- к входу q3 вычислителя подключают генератор импульсов, имитирующий

преобразователь расхода (только при поверке вычислителя в режиме работы). Устанавливают на выходе генератора период повторения импульсов $-160 \text{ мс} \pm 10 \%$, амплитуду $-3 \pm 0,3 \text{ В}$, скважность $-(10... 80) \%$.

2) На магазинах сопротивлений устанавливают сопротивления $R3, R4$,

соответствующие значениям температур t3, t4, указанным в таблице 12.

Таблица 12

№ п/п	$t3, \text{ }^\circ\text{C}$	$R3, \text{ Ом}$	$t4, \text{ }^\circ\text{C}$	$R4, \text{ Ом}$	$V3, \text{ м}^3$	$V4, \text{ м}^3$	$E2_0, \text{ МВтч}$	$\delta E_{2\text{доп.}}, \%$
1	53	602,75	50	597,0	1000	500	3,439	$\pm 1,5$
2	70	635,40	50	597,0	1000	500	22,729	$\pm 0,65$
3	155	795,95	5	509,75	1000	500	160,192	$\pm 0,52$

					ЭСТ.54397.010-001-ШС			Лист
								14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
МП СКМ2.doc								
Имя файла	Ичв. № подл.	Подп. и дата	Евзы. Имя. №	Име. № дубл.	Подпись и дата			

3) Определяют погрешность тепловой энергии:

а) в режиме работы вычислителя. Преобразователи расхода имитируются при помощи генератора импульсов:

- подготавливают частотомер для подсчета импульсов и установить нулевое значение.

Подают от генератора не менее чем 6000 импульсов (в контрольных точках №1 и №2, продолжительность измерения – не менее чем 16 мин) и не менее чем 600 импульсов (в контрольной точке измерения №3, продолжительность измерения – не менее чем 1,6 мин) Количество импульсов N_v определяют по частотомеру.

б) в режиме поверки вычислителя "TEST". Преобразователи расхода имитируются внутренним имитатором потока:

- перед каждым измерением включают режим поверки "TEST" (п. 3.3.1.);

при кратковременном нажатии на кнопку ◀ имитируются импульсы потока, соответствующие объем $V_3 = 1000 \text{ м}^3$ (продолжительность измерения – 100 с).

4) Накопленное значение тепловой энергии E_2 определяют по показаниям индикатора (или через оптопорт, или значения цены импульса умножают на число импульсов, поданных на вход вычислителя).

5) Основную относительную погрешность вычислителя при измерении тепловой энергии E_2 определяют по формуле:

$$\delta_{E_2} = \frac{E_2 - E_{2o}}{E_{2o}} * 100\%, \quad (4)$$

здесь: E_2 – накопленное значение тепловой энергии, МВтч

E_{2o} – расчетное значение тепловой энергии E_{2o} , при таких значениях температуры t_3, t_4 , объема V_3 , давления 1600 кПа. Значения физических величин, применяемых при расчетах тепловой энергии E_{2o} , представлены в приложении Д.

Примечание: Значения E_{2o} должны быть взяты из таблицы 12, если погрешности измерения тепловой энергии определяются в режиме "TEST".

Значения E_{2o} должны быть определены по таблице 13, если погрешности измерения тепловой энергии определяются в режиме работы вычислителя. Поток имитируется при помощи внешнего генератора импульсов. Значение объема определяют по формуле:

$$V_{3o} = N_v * \pi_3, \text{ м}^3, \quad (5)$$

здесь: $\pi_3 = 1 \text{ м}^3/\text{имп}$ – цена импульса 3-его входа,

N_v – количество импульсов.

Таблица 13

№ п/п	$t_3, \text{ }^\circ\text{C}$	$R_3, \text{ Ом}$	$t_4, \text{ }^\circ\text{C}$	$R_4, \text{ Ом}$	$E_{2o}, \text{ МВтч}$	$\delta_{E_2} \text{ допуск, \%}$
1	53	602,75	50	597,0	$V_{3o} \cdot 3,439 \cdot 10^{-3}$	$\pm 1,5$
2	70	635,40	50	597,0	$V_{3o} \cdot 22,729 \cdot 10^{-3}$	$\pm 0,65$
3	135	795,95	5	509,75	$V_{3o} \cdot 160,192 \cdot 10^{-3}$	$\pm 0,52$

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист	
							15	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
МП СКМ2.doc								
Имя файла		Имя: № подл		Подл. и дата		Сам. Имя. №	Имя. № дубл.	Подпись и дата

7.2.4.1.3. Результаты поверки считаются положительными, если для каждой контрольной точки, относительная погрешность измерения тепловой энергии не превышает значений δ_{E1} допуст. δ_{E2} допуст., приведенных в таблицах 10,11,12 и 13

Примечание: При достаточном количестве средств поверки допускается одновременно определять погрешности тепловой энергии E1 и E2

7.2.4.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

7.2.4.2.1. Согласно схеме поверки приложения Г, к входам (t1, t2, t3, t4, t5) поочередно подключают магазины сопротивлений. На магазинах сопротивлений устанавливают значения сопротивлений в соответствии с табл. 14, соответствующие температурам (0, 80, 160) °С.

После каждого подключения магазина сопротивлений, необходимо 2 раза нажимать на кнопку программирования "SET".

Таблица 14

№ п/п	R, Ом	t _{ei} , °С	Δt _{испр.} , °С
1	500,00	0	± 0,3
2	654,70	80,00	± 0,3
3	809,25	160,00	± 0,3

7.2.4.2.2. Измеренные значения температуры определяют по показаниям индикатора или через оптопорт.

7.2.4.2.3. Абсолютную погрешность измерения температуры Δt_{ji} для каждого канала измерения температуры и каждой температуры, определяют по формуле:

$$\Delta t_{ji} = t_{ji} - t_{ei} \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (6)$$

здесь: t_{ei} – значение температуры по табл. 14,

t_{ji} – измеренное значение температуры для каждой контрольной точки (i= 1...3)

для соответствующего канала измерения (j = 1...5)

7.2.4.2.4. Результаты поверки считаются положительными, если для каждого канала измерения и для каждой контрольной точки, абсолютная погрешность измерения температуры не превышает ± 0,3 °С.

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
							16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Име. № подл.	Подл. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата		

7.2.4.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИВЕДЕННОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ

Проверка погрешности канала измерения давления

7.2.4.3.1 Собирают схему поверки согласно схеме поверки приложения Г.

7.2.4.3.2. Определяют погрешность измерения давления для каналов давления p_1 и p_2 при значениях: $0,1 p_{\max} = 0,16$ МПа и $p_{\max} = 1,6$ МПа.

7.2.4.3.3. На источнике тока поочередно устанавливают значения 2 мА и 20 мА (контролируется при помощи измерителя тока), имитирующие значения давления $0,1 p_{\max}$ и p_{\max}

Таблица 15

№ п/п	I_i , мА	p_{e_i} , МПа	$\gamma_{p_{i i}}$ %
1	2	0,16	$\pm 0,5$
2	20	1,6	$\pm 0,5$

7.2.4.3.4. Измеренные значения давления определяют по показаниям индикатора или через оптопорт.

7.2.4.3.5. Приведенную погрешность измерения давления γ_{p_i} для каждого канала измерения определяют по формуле:

$$\gamma_{p_{1i}} = \frac{p_{1i} - p_{e_i}}{p_{\max}} * 100 \%, \quad (7)$$

$$\gamma_{p_{2i}} = \frac{p_{2i} - p_{e_i}}{p_{\max}} * 100 \%, \quad (8)$$

здесь: $p_{\max} = 1,6$ МПа,

p_e – расчетное значение давления, $0,1 p_{\max} = 0,16$ МПа и $p_{\max} = 1,6$ МПа.

7.2.4.3.6. Результаты поверки считаются положительными, если для каждого канала измерения и для каждой контрольной точки, приведенная погрешность измерения давления не превышает $\pm 0,5$ % от верхнего предела измерения.

7.2.4.4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ВРЕМЕНИ

7.2.4.4.1. Подключают вход частотомера к контакту ' 8192 Hz' вычислителя ($f_0 = 8192$ Гц).

При помощи частотомера измеряют значение контрольной частоты f_i , Гц.

7.2.4.4.2. Относительную погрешность измерения времени δt определяют по формуле:

$$\delta t = \frac{f_i - 8192}{8192} * 100 \%, \quad (9)$$

7.2.4.4.3. Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность измерения времени не превышает $\pm 0,01$ %.

					ЭСТ.54397.010-001-ИПС		Лист
							17
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата		

7.2.5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ ТЕПЛОВЫЧИСЛИТЕЛЯ

7.2.5.1. Результаты поверки заносят в протоколы поверки (приложения Б,Ж).

7.2.5.2. Если теплосчетчик по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдается «Свидетельство о поверке».

7.2.5.3. Если теплосчетчик по результатам поверки признан непригодным к применению, то на него выдается «Извещение о непригодности» и повреждается клеймо поверки.

7.2.5.4. При положительных результатах поверки преобразователи расхода и вычислитель пломбируют установленным в приложениях В, Е способом с нанесением оттиска клейма поверителя.

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
							18
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Побл.</i>	<i>Дата</i>			
МП СКМ2.doc							
<i>Имя файла</i>	<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. Инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схемы поверки для определения основной относительной погрешности измерения объема жидкости

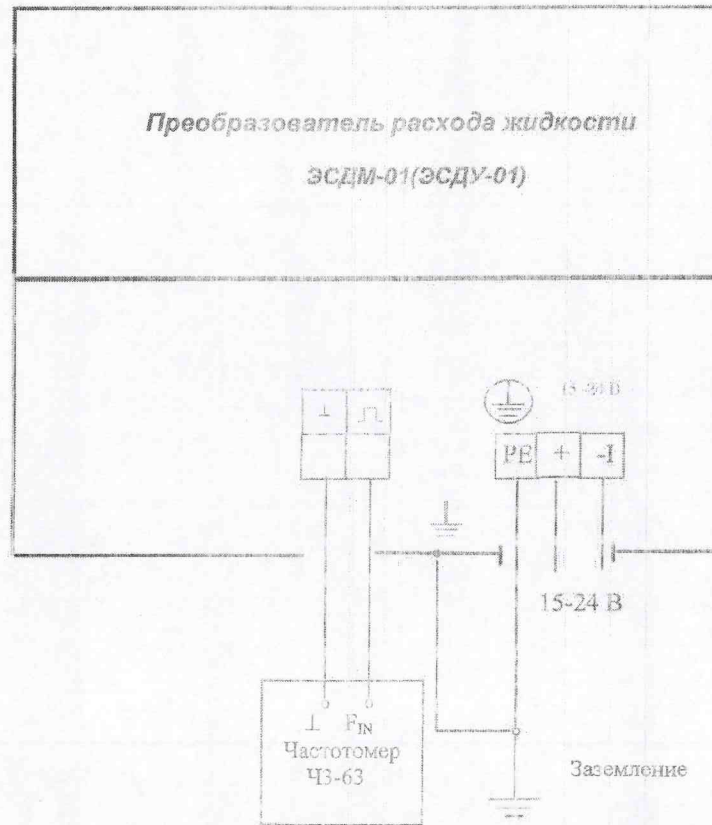


Рис.1. Схема поверки преобразователя с импульсным выходом типа А

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			19
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ А

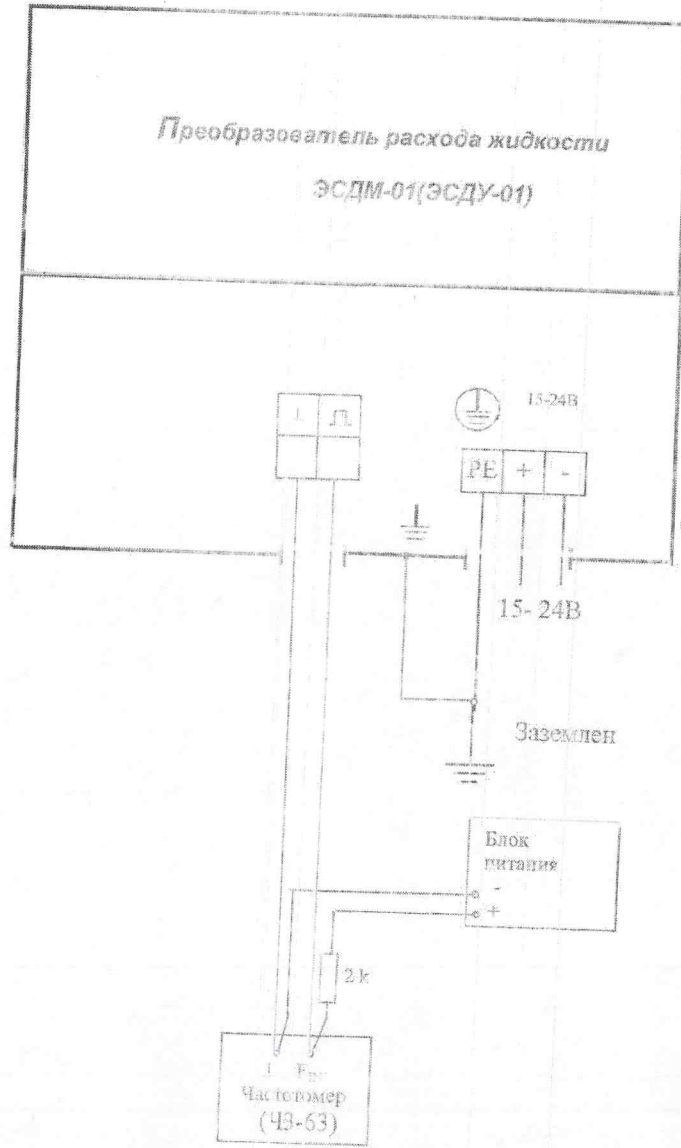


Рис.2. Схема проверки преобразователя с импульсным выходом типа Р или R

					ЭСТ.54397.010-001-ИПС		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			20
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Име. № подл.	Подл. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Протокол поверки преобразователя №.....

Тип преобразователя

Зав.№

Условный диаметр

Значение импульса объема

Метод поверки:

Условия поверки:

Средства поверки:

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр
2. Опробование
3. Проверка герметичности
4. Определение относительной погрешности измерения объема:

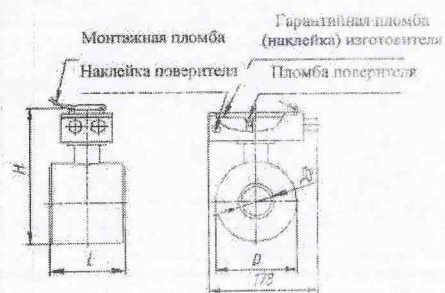
Результаты измерения:

Расход Q, м ³ /ч	Объем, м ³		Погрешность, %	Допустимая погрешность, %
	Истинные значения V ₀	Измеренные значения V ₁		
$Q = Q_{\text{мин}} + 0,05 Q_{\text{мин}}$				
$Q = Q_{\text{пер}} \pm 0,05 Q_{\text{пер}}$				
$Q_{\text{макс}} = Q_{\text{макс}} - 0,05 Q_{\text{макс}}$				

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Места пломбирования преобразователей расхода

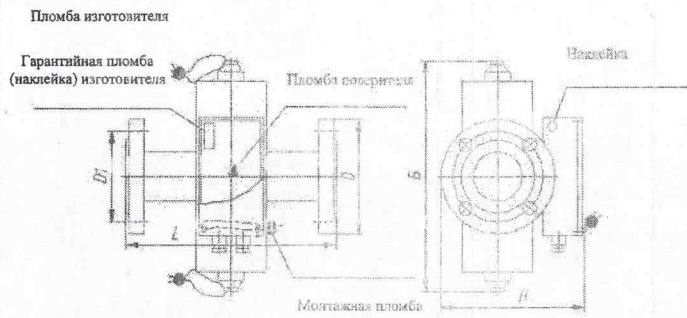
а) Для преобразователей расхода ЭСДМ-01



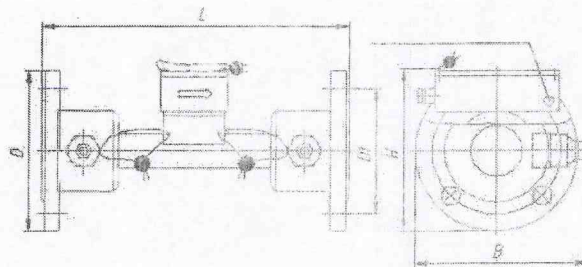
					ЭСД.54397.010-001-1ПС		Лист
							21
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла	Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата		

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

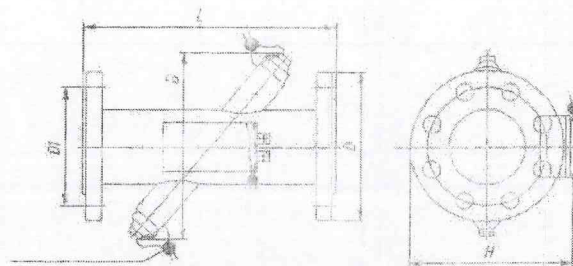
б) для преобразователей расхода ЭСДУ-01



Для преобразователей с Ду25, Ду32



Для преобразователей с Ду40, Ду50, Ду65, Ду80, Ду100.



Для преобразователей Ду 50-150

					ЭСД.54397.010-001-1ПС	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	22	
<i>МП СКМ2.doc</i>						
<i>Имя файла</i>	<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. Инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

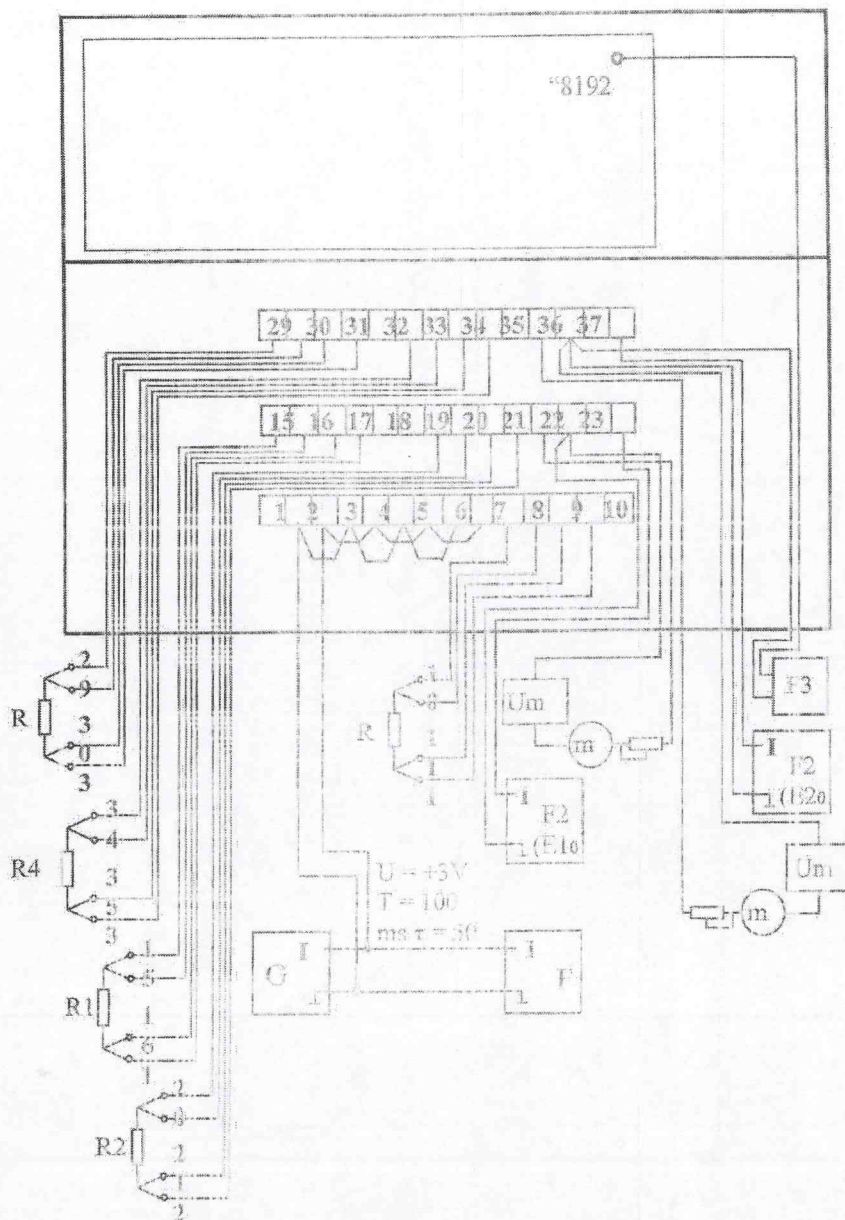


Рис. 1. Схема проверки

R1, R2, R3, R4, R5 – магазины сопротивлений, для имитации температур t1, t2, t3, t4, t5,

F1 – частотомер электронно-счетный, для подсчета выходных импульсов расхода,

F2 – частотомер электронно-счетный, для подсчета выходных импульсов тепловой энергии E1 и E2,

F3 – частотомер электронно-счетный, для измерения контрольной частоты времени,

G – генератор импульсов, для имитации преобразователей расхода,

R1(p1), R2(p2) – магазины сопротивлений, Um1, Um2 – блоки питания, mA – измеритель постоянного тока, для имитации преобразователей давления p1 и p2.

					Лист
ЭСТ.54397.010-001-1ПС					23
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
МП СКМ2.doc					
Имя файла	Имя № дубл.	Подп. и дата	Взят. Имя. №	Имя. № дубл.	Подпись и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Расчетные значения E_{10} и E_{20} определяются по формулам:

$$E_{10} = M_2(h_{T1} - h_{T2}) + (M_1 - M_2)(h_{T1} - h_{T5}), \text{ MWh};$$

$$E_{20} = M_3(h_{T3} - h_{T4}), \text{ MWh},$$

$$\text{здесь: } M_1 = V_1 \cdot \rho_{T1};$$

$$M_2 = V_2 \cdot \rho_{T2};$$

$$M_3 = V_3 \cdot \rho_{T3};$$

$$V_1 \dots V_3 - \text{объем воды, м}^3;$$

$\rho_{T1} \dots \rho_{T3}$ - плотность воды, при давлении 1,6 МПа и соответствующих температур $t_1 \dots t_3$, кг/м³;

$h_{T1} \dots h_{T5}$ - энтальпии воды, при давлении 1,6 МПа и соответствующих температур $t_1 \dots t_5$, МВтч/кг.

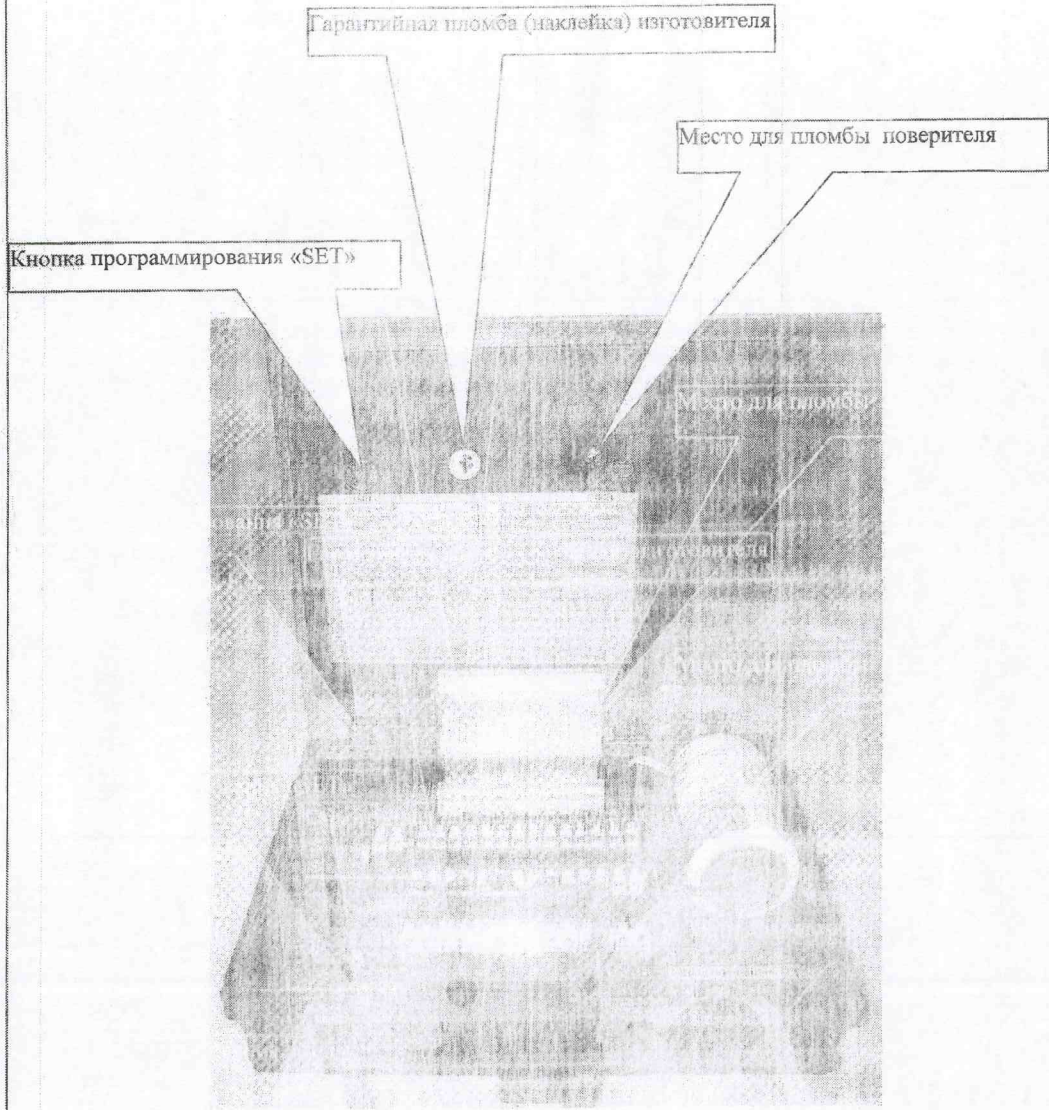
Значения физических величин, применяемых при расчетах :

p = 1,6 МПа. 1 кДж = 0,2778 * 10 ⁻⁵ МВтч.							
T, °C	R, Ом	ρ , кг/м ³	h, кДж/кг	h, МВтч/кг	V1, м ³	V2, м ³	V3, м ³
5	509,75	1000,8	22,61	6,281 · 10 ⁻⁹	1000	500	1000
50	597,00	988,73	210,62	58,51 · 10 ⁻⁶	1000	500	1000
53	602,75	987,33	223,16	61,994 · 10 ⁻⁶	1000	500	1000
70	635,4	978,36	294,25	81,743 · 10 ⁻⁶	1000	500	1000
155	795,95	912,70	654,41	181,795 · 10 ⁻⁶	1000	500	1000

Примечание: При проведении поверки в режиме работы вычислителя, имитируя преобразователи расхода при помощи внешнего генератора импульсов, значения объемов V1, V2, V3 определять таким образом: значения пены импульса умножить на число импульсов, поданных на вход вычислителя (п. 8.3.1.1 и п. 8.3.1.2).

					ЭСТ.54397.010-001-1ПС		Лист
							24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла	инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е



Вал на СКМ-2 при открытой крышке



						ЭСТ.54397.010-001-ИПС		Лист
								25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<u>МП СКМ2.doc</u>								
<i>Имя файла</i>	<i>Име. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. Име. №</i>	<i>Име. № дубл.</i>	<i>Подпись и дата</i>			

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция распространяется на счетчики тепловой энергии и количества воды СКМ-2 (далее теплосчетчики или СКМ-2) и устанавливает методику и средства первичной и периодической поверки.

Поверке подвергается каждый тепловычислитель и преобразователь расхода при выпуске из производства, при эксплуатации и после ремонта электронного модуля (верхняя часть вычислителя) При эксплуатации поверку проводят с периодичностью один раз в четыре года.

После замены изготовителем или его официальным представителем любых сборочных единиц (корпуса, табло, оптопорта и т.п.), кроме электронного модуля, определяющего метрологические характеристики вычислителя, поверку не проводят до истечения срока установленной периодичности.

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. Инв. №		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЭСТ.54397.010-001-1ПС			
Разраб.		С.Комаров		12.07.2007	Счетчик тепловой энергии и количества воды СКМ-2.	Лист	Лист	Листов
Пров.		Ю. Погарцев		12.07.2007			2	28
Соглас.						ООО «Энергостиль-М»		
Т. контр.								
Утв.								

Определение абсолютной погрешности измерения температуры

№ п/п	Заданные значения				Измеренные значения	$\Delta t_{\text{изм.}}$ °C	$\Delta t_{\text{доп.}}$ °C
	Ом		°C				
1	R1	500	t1	0	t1		±0,3
	R2	500	t2	0	t2		±0,3
	R3	500	t3	0	t3		±0,3
	R4	500	t4	0	t4		±0,3
	R5	500	t5	0	t5		±0,3
2	R1	654,5	t1	80	t1		±0,3
	R2	654,5	t2	80	t2		±0,3
	R3	654,5	t3	80	t3		±0,3
	R4	654,5	t4	80	t4		±0,3
	R5	654,5	t5	80	t5		±0,3
3	R1	805,25	t1	160	t1		±0,3
	R2	805,25	t2	160	t2		±0,3
	R3	805,25	t3	160	t3		±0,3
	R4	805,25	t4	160	t4		±0,3
	R5	805,25	t5	160	t5		±0,3

Определение приведенной погрешности измерения давления

№ п/п	Заданные знач.		Измеренные значения МПа	$\gamma_{\text{изм.}}$ %	$\gamma_{\text{доп.}}$ %
	I, mA	p1, MPa			
1 канал	2	0,16			±0,5
1 канал	20	1,6			±0,5
2 канал	2	0,16			±0,5
2 канал	20	1,6			±0,5

Определения относительной погрешности измерения времени

Измеренное значение частоты "8192"Гц	$\delta T_{\text{изм}}$ %	$\delta T_{\text{доп}}$ %
		±0,01

Выводы: _____

Поверитель: _____

Дата поверки: _____

					ЭСТ.54397.010-001-ИПС		Лист
							28
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
МП СКМ2.doc							
Имя файла		Име. № подл.		Подл. и дата		Взам. Инв. №	
						Име. № дубл.	
Годпись и дата							