

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Республиканского унитарного

предприятия "Белорусский

государственный институт метрологии"



В.Л.Гуревич

2017

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>РБ 03 10 4364 16</u>
--	---

Выпускают по ТУ ВУ 101138220.007-2010.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2 (далее - тексту счетчики), предназначены для измерения тепловой энергии, которую поглощает или отдает в системах водяного теплоснабжения теплоноситель (далее - теплоноситель), а также для измерения объемного и массового расхода холодной питьевой воды и горячей воды. Счетчики могут измерять параметры жидкости (расход, температуру, объем, массу, давление, разность температур, разность объемов, разность масс), текущее время, время наработки.

Область применения счетчиков: источники теплоты, предприятия тепловых сетей, тепловые пункты, объекты потребления (здания) промышленного, коммунального и бытового назначения, узлы технического и коммерческого учета воды.

ОПИСАНИЕ

Счетчики состоят из вычислителя, датчиков потока, комплектов датчиков температуры, датчиков давления.

В зависимости от исполнения в состав счетчиков могут входить:

- до пяти датчиков потока с выходным импульсным сигналом;
- до двух комплектов и до трех одиночных датчиков температуры Pt100 (100П) или Pt500 (500П) по СТБ EN 60751-2011 (ГОСТ 6651-2009).
- до пяти датчиков давления с выходным токовым сигналом.

Принцип работы счетчика основан на измерении параметров теплоносителя в трубопроводах и последующем вычислении расхода, объема, массы и тепловой энергии путем обработки результатов измерений.

Счетчики могут производить измерения независимо в двух системах теплоснабжения. Счетчики имеют несколько исполнений, обозначение, назначение и формулы расчета тепловой энергии которых представлены в таблице 1.



ОБОЗНАЧЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ, ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ 1.

Таблица 1

Назначение		Формула расчета тепловой энергии	Формула расчета массы	Обозначение исполнения	Примечание
Для измерения объема и массы		-	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$ $M_2 = V_2 \cdot \rho_2$	U0	Датчики для измерения $q_1, \Theta_1, p_1, q_2, \Theta_2, p_2$ установлены в трубопроводах на разбор воды
Для измерения количества потребленной тепловой энергии	Закрытая система теплоснабжения	$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_2)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$	U1	Датчики для измерения q_1, Θ_1, p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения Θ_2, p_2 – в обратном трубопроводе
		$E_1 = M_2 \cdot (h_1 - h_2)$	$M_2 = V_2 \cdot \rho_2$	U2	Датчики для измерения θ_1, p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения M_2, Θ_2, p_2 - в обратном трубопроводе.
		$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_2)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_5$	U3	Датчики для измерения Θ_1, p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_1, Θ_5, p_5 - в центре системы теплоснабжения, датчики для измерения Θ_2, p_2 – в обратном трубопроводе
	Открытая система теплоснабжения	$E_1 = M_2 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot (h_1 - h_5)$ $E_3 = M_2 \cdot (h_1 - h_2)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$ $M_2 = V_2 \cdot \rho_2$	A1	Датчики для измерения q_1, Θ_1, p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_2, Θ_2, p_2 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения Θ_5, p_5 – в трубопроводе холодной воды
		$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_5) - M_2 \cdot (h_2 - h_5)$		A5	



Окончание таблицы 1

Назначение		Формула расчета тепловой энергии	Формула расчета массы	Обозначение исполнения	Примечание
Для измерения количества отпущенной или потребленной тепловой энергии	Открытая система теплоснабжения	$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_2) + M_2 \cdot (h_1 - h_5)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_2$ $M_2 = V_2 \cdot \rho_5$	A2	Датчики для измерения Θ_1 , p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_1, Θ_2 , p_2 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения q_2 , Θ_5 , p_5 – в подпиточном трубопроводе
	Закрытая система теплоснабжения	$E_3 = M_1 \cdot (h_1 - h_2)$			Датчики для измерения Θ_1 , p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_2 , Θ_5 , p_5 – в обратном трубопроводе №1, датчики для измерения q_1, Θ_2 , p_2 – в обратном трубопроводе №2
Система горячего водоснабжения без рециркуляции		$E_1 = M_1 \cdot (h_1 - h_5)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$	A3	Датчики для измерения q_1 , Θ_1 , p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения Θ_5 , p_5 – в трубопроводе холодной воды
Для измерения количества отпущенной или потребленной тепловой энергии	Открытая система теплоснабжения	$E_1 = M_2 \cdot (h_1 - h_2) + (M_1 - M_2) \cdot (h_1 - h_5)$	$M_1 = V_1 \cdot \rho_1$ $M_2 = V_2 \cdot \rho_2$	A4	Датчики для измерения q_1, Θ_1 , p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения Θ_5 , p_5 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения q_2 , Θ_2 , p_2 – в подпиточном трубопроводе
	Закрытая система теплоснабжения	$E_3 = (M_1 - M_2) \cdot (h_1 - h_5)$			Датчики для измерения q_1, Θ_1 , p_1 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_2 , Θ_2 , p_2 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения Θ_5 , p_5 – в обратном трубопроводе



ОБОЗНАЧЕНИЕ, НАЗНАЧЕНИЕ, ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ 2

Таблица 2

Назначение	Формула расчета тепловой энергии	Формула расчета массы	Обозначение исполнения	Примечание	
Для измерения объема и массы	-	$M_3 = V_3 \cdot \rho_3$ $M_4 = V_4 \cdot \rho_4$	U0	Датчики для измерения $q_3, \Theta_3, p_3, q_4, \Theta_4, p_4, q_5, \Theta_5$ установлены в трубопроводах на разбор воды	
Для измерения количества потребленной тепловой энергии	Закрытая система теплоснабжения	$E_2 = M_3 \cdot (h_3 - h_4)$	$M_3 = V_3 \cdot \rho_3$	U1	Датчики для измерения q_3, Θ_3, p_3 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения Θ_4, p_4 – в обратном трубопроводе
		$E_2 = M_4 \cdot (h_3 - h_4)$	$M_4 = V_4 \cdot \rho_4$	U2	Датчики для измерения Θ_3, p_3 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_4, Θ_4, p_4 – в обратном трубопроводе
	Открытая система теплоснабжения	$E_2 = M_4 \cdot (h_3 - h_4) + (M_3 - M_4) \cdot (h_3 - h_5)$	$M_3 = V_3 \cdot \rho_3$ $M_4 = V_4 \cdot \rho_4$	A1	Датчики для измерения q_3, Θ_3, p_3 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_4, Θ_4, p_4 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения Θ_5, p_5 – в трубопроводе холодной воды
Для измерения отпущенной тепловой энергии	Открытая система теплоснабжения	$E_2 = M_3 \cdot h_3 - M_4 \cdot h_4 - M_5 \cdot h_5$	$M_3 = V_3 \cdot \rho_3$ $M_4 = V_4 \cdot \rho_4$ $M_5 = V_5 \cdot \rho_5$	A6	Датчики для измерения q_3, Θ_3, p_3 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_4, Θ_4, p_4 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения q_5, Θ_5, p_5 – в трубопроводе подпиточном
		$E_2 = M_3 \cdot h_3 - M_4 \cdot h_4 - M_5 \cdot h_{хв}$	$M_3 = V_3 \cdot \rho_3$ $M_4 = V_4 \cdot \rho_4$ $M_5 = V_5 \cdot \rho_6$	A9	Датчики для измерения q_3, Θ_3, p_3 установлены в подающем трубопроводе, датчики для измерения q_4, Θ_4, p_4 – в обратном трубопроводе, датчики для измерения q_5, Θ_6, p_6 – в трубопроводе подпиточном, датчики для измерения $\Theta_{хв}, p_{хв}$ – в трубопроводе холодной воды



Счетчики осуществляют:

- измерение и индикацию объемного расхода [$\text{м}^3/\text{ч}$], температуры [$^{\circ}\text{C}$], давления [кПа], текущего времени [Дата. Месяц. Год], [час - минута - секунда];
- вычисление и индикацию массового расхода воды [$\text{т}/\text{ч}$], разности температур [$^{\circ}\text{C}$], тепловой мощности [кВт];
- накопление и индикацию объема воды [м^3], массы воды [т], тепловой энергии [ГДж , $\text{МВт}\cdot\text{ч}$, ГКал], времени работы прибора [ч];

Внешний вид счетчика СКМ – 2 приведен на рисунке 1.

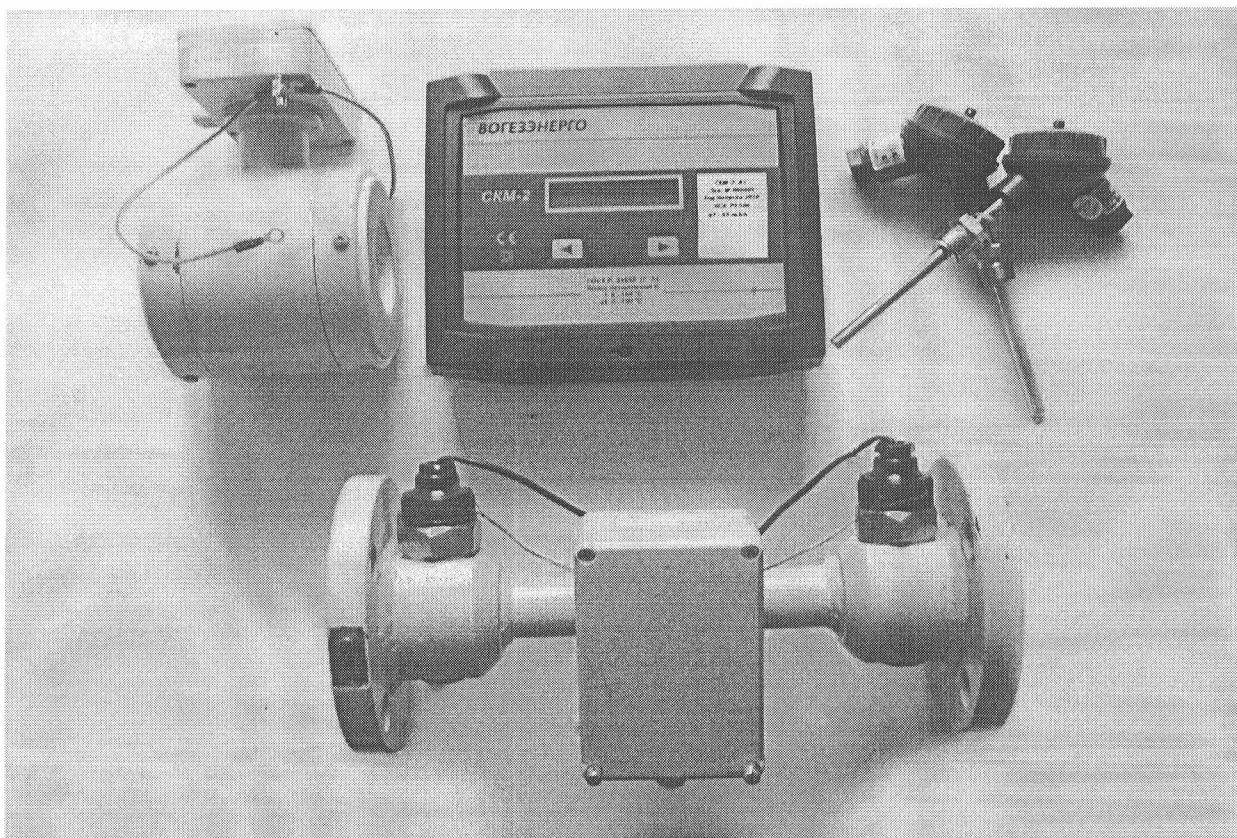


Рисунок 1 – Внешний вид теплосчетчика и счетчика воды СКМ-2

Допускается использовать в составе счетчика типов средств измерений, перечисленных в таблице 3.

Таблица 3

Тип СИ	Номер Государственного реестра средств измерений	Производитель
1	2	3
Датчики давления ИД-И	РБ 03 04 1993 14	ООО «Поинт», г. Полоцк
Преобразователи давления измерительные НТ	РБ 03 04 1992 13	«Интэп», г. Новополоцк
Преобразователи сопротивления ТС-Б	РБ 03 10 1826 14	ООО «Поинт» г. Полоцк
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТС-Б	РБ 03 10 1827 14	
Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-Н	РБ 03 10 0494 11	ООО «Интэп», г. Новополоцк
Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых КТСП-Н	РБ 03 10 1762 11	



Окончание таблицы 3

1	2	3
Счетчики электромагнитные ВИРС-М	РБ 03 07 6017 16	ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО», г. Минск
Счетчики ультразвуковые ВИРС-У	РБ 03 07 6018 16	
Счетчики воды крыльчатые ЕТ-м ¹⁾	РБ 03 07 0442 15	СООО «БелЦЕННЕР», г. Минск
Счетчики холодной воды крыльчатые МТК ¹⁾	РБ 03 07 1213 12	
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые М ¹⁾	РБ 03 07 0269 15	Фирма "ZENNER International GmbH & Co. KG", Германия
Счетчики холодной и горячей воды турбинные W ¹⁾	РБ 03 07 0271 15	
Счетчики воды крыльчатые СВХ-15, СВГ-15 «СТРУМЕНЬ-ГРАН» ¹⁾	РБ 03 07 0280 12	НП ООО «Гран-Система-С», г. Минск

¹⁾ Применяются для исполнения U0.

Схема нанесения знаков поверки и пломбировки для защиты от несанкционированного доступа к элементам счетчика приведена в приложении А.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Рабочая среда	вода
Количество разрядов ЖКИ	2×16
Диапазон измерения расхода, м ³ /ч	от 0,015 до 40000
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 0 до 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя, °С	от 2 до 150
Давление измеряемой среды, МПа	не более 4,0
Весовой коэффициент импульса K _v , л/имп, для входного импульсного сигнала	от 10 ⁻² до 10 ²
Напряжение питания переменного тока вычислителя, В	от 195 до 253
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании расхода вычислителем, имп	± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании давления вычислителем (без учета погрешности датчиков давления), %	± 0,5
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании давления датчиками давления, %	± 1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени вычислителем, %	± 0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании температуры вычислителем (без учета погрешности датчиков температуры), °С	± 0,3
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении разности температур датчиками температуры, %,	± (0,5+3·ΔΘ _{min} /ΔΘ)
где: ΔΘ — разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С; ΔΘ _{min} — минимально допустимая разность температур в подающем и обратном трубопроводах, °С.	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерения температуры (t), °С, термопреобразователями сопротивления:	
- класс А по ГОСТ 6651-2009, СТБ EN 60751-2011.....	±(0,45+0,002·t)
- класс В по ГОСТ 6651-2009, СТБ EN 60751-2011.....	±(0,6+0,005·t)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии вычислителем, %	±0,5



Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии измерительным каналом счетчика, %, по СТБ EN 1434-1-2011 (СТБ ГОСТ Р 51649 - 2004):

- с датчиками потока	класс 1 (С)	$\pm(2 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,01 q_p / q)$
	класс 2 (В)	$\pm(3 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,02 q_p / q)$
	класс 3 (А)	$\pm(4 + 4 \cdot \Delta\Theta_{\min} / \Delta\Theta + 0,05 q_p / q)$

Потребляемая мощность, Вт, не более.....	10
Время установления рабочего режима, мин, не более	30
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007-75	I
Класс исполнения вычислителя по устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды по СТБ EN 1434-1-2011	B
Исполнение по устойчивости и прочности к воздействию синусоидальных вибраций по ГОСТ 12997-86	L1
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254 -96.....	IP55 (IP57) категория 2

Для считывания всех измеренных и статистических параметров предусмотрены интерфейсы последовательной связи RS232, RS485, M-Bus.

Климатические условия при эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С
 - вычислитель от 5 до 55
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 93, при температуре 25 °С
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

Климатические условия при транспортировании:

- температура окружающего воздуха, °С от минус 25 до плюс 55
- относительная влажность окружающего воздуха, % до 95, при температуре 35 °С
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

Габаритные размеры вычислителя, мм, не более 200 × 180 × 80

Масса вычислителя, кг, не более 1,5

Средний срок службы, лет, не менее, 12

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 75000

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема, массы, объемного и массового расхода датчиками потока, входящими в состав счетчиков, указаны в таблице 4.

Таблица 4

Класс точности по СТБ EN 1434-1 (СТБ ГОСТ Р 51649)	Диапазон измерения расхода	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
1(С)	$0,04 q_p \leq q \leq q_p$	± 1
	$q_i \leq q < 0,04 q_p$	$\pm(1 + 0,01 q_p / q)$, но не более 3,5 %
2(В)	$0,04 q_p \leq q \leq q_p$	± 2
	$q_i \leq q < 0,04 q_p$	$\pm(2 + 0,02 q_p / q)$, но не более ± 5 %
3(А)	$0,04 q_p \leq q \leq q_p$	± 3
	$q_i \leq q < 0,04 q_p$	$\pm(3 + 0,05 q_p / q)$, но не более ± 5 %



Максимально допустимая погрешность при измерении объема датчиками потока, входящими в состав счетчиков исполнения U0, не должна превышать следующих значений:

при $Q_2 \leq q \leq Q_3$ $\pm 2 \%$ для воды, имеющей температуру $\leq 30 \text{ }^\circ\text{C}$;
 $\pm 3 \%$ для воды, имеющей температуру $> 30 \text{ }^\circ\text{C}$;
 при $Q_1 \leq q < Q_2$ $\pm 5 \%$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель вычислителя методом шелкографии и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки счетчика указан в таблице 5.

Таблица 5

Наименование и условное обозначение	Количество
Вычислитель СКМ – 2	1
Паспорт "Теплосчетчик и счетчик воды СКМ – 2"	1
Комплект датчиков температуры	от 1 до 2 ¹⁾
Датчик температуры	от 0 до 3 ¹⁾
Датчик давления	от 0 до 5 ¹⁾
Датчик потока	от 1 до 5 ¹⁾
Руководство по эксплуатации "Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2"	1
ПО считывания данных и конфигурирования счетчика ПЭВМ	1 ¹⁾
Упаковка	1
Методика поверки МРБ МП.2057-2012	1
¹⁾ Требуемое количество в соответствии с заказом	

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ТУ ВУ 101138220.007-2010 "Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2. Технические условия".

СТБ EN 1434-1-2011 "Теплосчетчики. Общие требования".

СТБ EN 1434-4-2011 "Теплосчетчики. Испытания с целью утверждения типа".

ГОСТ 12997-84 "Изделия ГСП. Общие технические условия".

СТБ ГОСТ Р 51649-2004 "Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия".

СТБ ISO 4064-1-2007 "Счетчики холодной питьевой воды и горячей воды. Технические требования".

СТБ ISO 4064-3-2007 "Измерение расхода воды в закрытых трубопроводах под полной нагрузкой. Счетчики холодной питьевой воды и горячей воды. Часть 3. Методы и средства испытаний".

МРБ МП.2057 - 2012 "Теплосчетчик и счетчик воды СКМ-2. Методика поверки".

ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования".

ТР ТС 020/2011 "О безопасности низковольтного оборудования".



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Теплосчетчики и счетчики воды СКМ-2 соответствуют требованиям ТУ ВУ 101138220.007-2010, СТБ EN 1434-1-2011, ГОСТ 12997-84, СТБ ГОСТ Р 51649-2004, СТБ ISO 4064-1-2007, ТР ТС 004/2011, ТР ТС 004/2011 (Декларация о соответствии № ТС ВУ/112.11.01.ТР004 003 17754 действительна до 05.07.2021 включительно).

Межповерочный интервал - не более 48 месяцев при выпуске из производства и не более 24 месяцев при эксплуатации.

Научно-исследовательский
центр испытательный средств измерений
и техники БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93,
тел. + 375-17-334-98-13.
Аттестат аккредитации № ВУ/112 02.1.0.0025.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

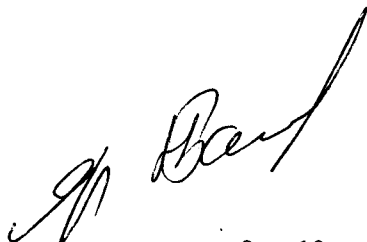
ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО».
г. Минск, ул. Орловская, 40А, пом. 41
тел. + 375-17-239-21-71
e-mail: vogez-gk@mail.ru

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники


С.В.Курганский

Директор ООО «ВОГЕЗЭНЕРГО»


И.В. Мазынский





Приложение А

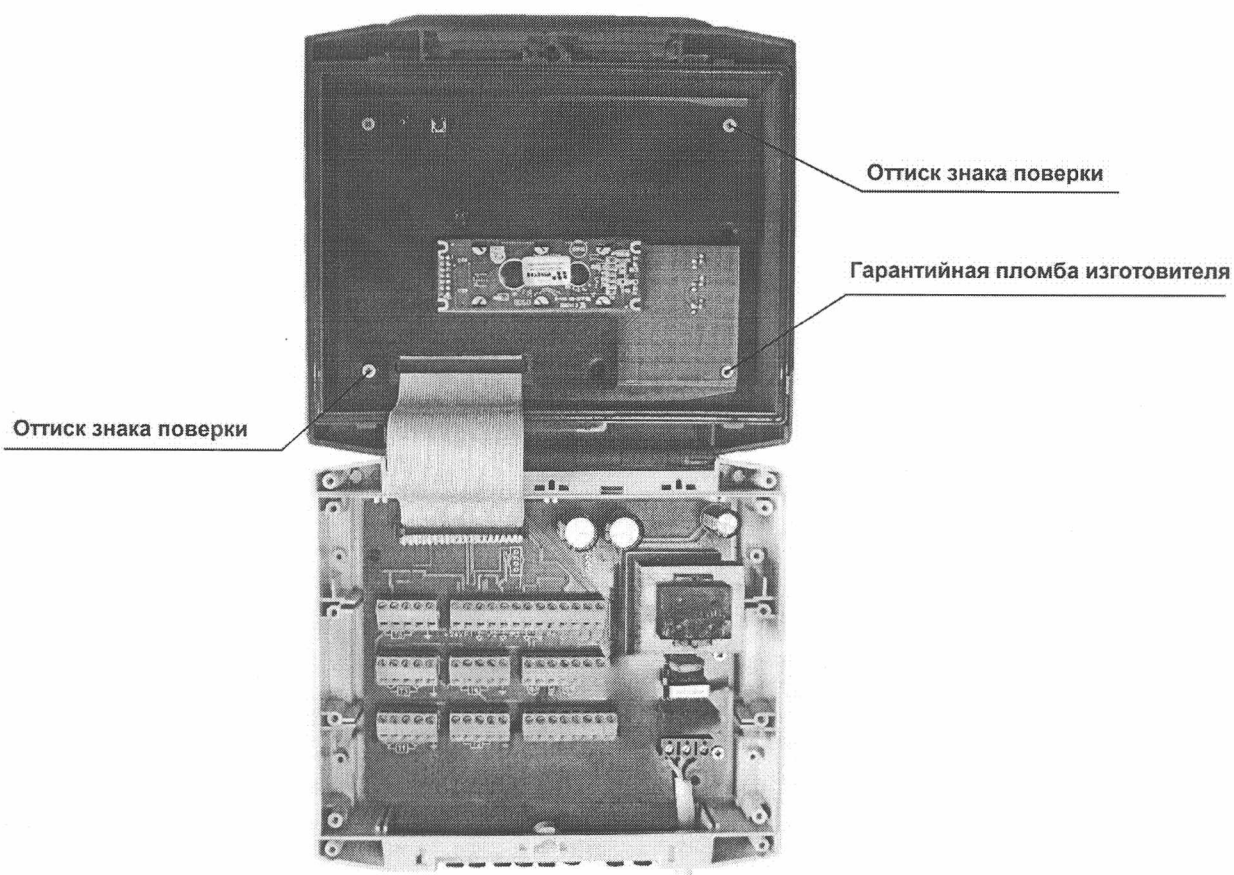


Рис.1 Схема нанесения оттисков знаков поверки и гарантийных пломб изготовителя внутри вычислителя



Рис. 2 Схема нанесения знака поверки в виде клейма-наклейки на переднюю панель вычислителя.

