

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вычислители количества теплоты ВКТ-9

Назначение средства измерений

Вычислители количества теплоты ВКТ-9 предназначены для измерений выходных сигналов измерительных преобразователей параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления) и вычислений по результатам измерений количества теплоносителя и тепловой энергии (количества теплоты) в водяных системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Вычислители количества теплоты ВКТ-9 (в дальнейшем - вычислители) предназначены для работы:

- 1) с измерительными преобразователями параметров теплоносителя:
 - счетчиками объема (преобразователями расхода, расходомерами) с импульсным выходным сигналом частотой до 16 Гц на пассивном выходе и до 1000 Гц на активном выходе при цене импульса от 0,001 до 10000 дм³;
 - термопреобразователями сопротивления с номинальной статической характеристикой 100П, Pt100, 500П, Pt500 по ГОСТ 6651-2009;
 - преобразователями избыточного давления с верхним пределом измерений не более 2,5 МПа и выходным сигналом постоянного тока в диапазонах (0 - 5), (0 - 20) или (4 - 20) мА.
- 2) с измерительными преобразователями расхода или счетчиками объема холодной воды, имеющими выходной частотный сигнала с параметрами, аналогичными параметрам выходных сигналов измерительных преобразователей расхода теплоносителя.

Модели вычислителей и их функциональные возможности приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Модели вычислителей и их характерные особенности

Модель	Количество подключаемых преобразователей по вводу						Дополнительные входы для измерений	
	Тепловая система 1			Тепловая система 2			сопротивления ПТ	количества импульсов ПР
	ПР	ПТ	ПД	ПР	ПТ	ПД		
ВКТ-9-01	3	3	3	-	-	-	1	3
ВКТ-9-02	3	3	3	3	3	3	2	3

ПР - преобразователь расхода, ПТ - преобразователь температуры, ПД - преобразователь давления.

Вычислители обеспечивают представление текущих, часовых, суточных, месячных и нарастающим итогом показаний на встроенное табло и посредством интерфейсов RS232, USB и RS485 (опция по заказу) на внешнее устройство следующих величин:

- текущее время и дата;
- время работы и остановки счета количества теплоносителя и тепловой энергии;
- тепловая энергия и мощность;
- масса и объем теплоносителя;
- объемный и массовый расход теплоносителя;
- температура и разность температур теплоносителя;
- избыточное давление теплоносителя;
- количество и расход измеряемой среды.

Вычислители могут применяться в составе теплосчетчиков и измерительных систем, предназначенных для измерений параметров теплоносителя (расхода, объема, температуры, давления), количества теплоты (тепловой энергии) и теплоносителя в водяных системах теплопотребления по ГОСТ Р 51649-2014.

Уравнения измерений (номинальные функции преобразования) тепловой энергии и массы воды, а также алгоритмы вычислений плотности и энтальпии воды соответствуют МИ 2412-97.

Вычислители имеют два дискретных входа и два дискретных выхода, соответственно предназначенных для приема и передачи информации о внешних событиях и нештатных ситуациях в работе вычислителя.

Хранение архивной и итоговой измерительной информации, а также диагностической и настроечной информации осуществляется в энергонезависимой памяти вычислителя.

Архивные показания формируются на часовых, суточных и месячных интервалах. Архив рассчитан на ретроспективу: 1488 часов - часовые, 750 суток - суточные и 48 месяцев - месячные интервалы. Архив действий оператора: 3000 действий. Архив НС - 5000 записей.

Питание вычислителей осуществляется от литиевой батареи напряжение 3,6 В или от опционального внешнего источника постоянного тока напряжением от 10 до 30 В с выходным током не менее 500 мА.

Вычислители выполнены в пластмассовом ударопрочном корпусе. Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты IP54 или по заказу IP65 по ГОСТ 14254-96.

Общий вид вычислителя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид вычислителя

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки и настройки и ПО, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунках 1 и 2.

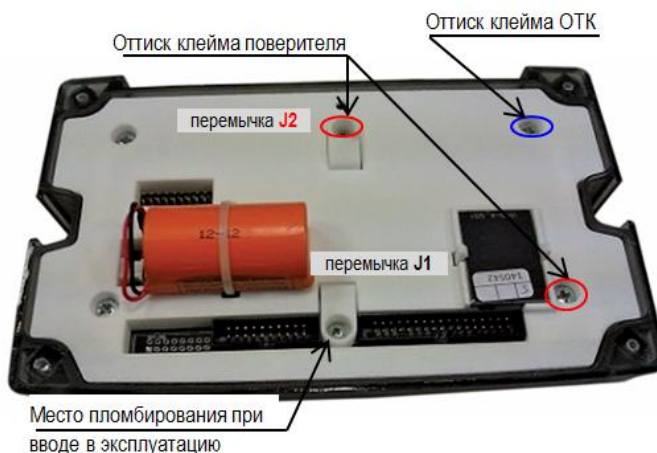


Рисунок 2 - Места пломбирования вычислителя

В целях обнаружения факта несанкционированных изменений в настройке вычислителя, предусмотрено вычисление и представление на табло и внешние устройства контрольных сумм, характеризующих калибровочные коэффициенты измерительных каналов и настроечные параметры рабочей базы вычислителя, а также ведение журнала событий с представлением информации на внешнее устройство.

Программное обеспечение

Вычислители имеют встроенное программное обеспечение (ПО), в котором выделена метрологически значимая часть.

Метрологически значимая часть ПО, отвечающая за алгоритмы вычислений измеряемых величин, обработки и представления результатов измерений, выполняет следующие функции:

- расчет значений расхода и количества измеряемой среды по результатам измерений выходных сигналов преобразователей расхода (счетчиков);
- расчет значений температуры и разности температур по результатам измерений выходных сигналов термопреобразователей сопротивления;
- расчет значений давления по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- вычисление значений плотности, энтальпии и разности энтальпий воды по результатам измерений температуры, разности температур и давления;
- вычисление значений массового расхода и тепловой мощности по результатам расчетов объемного расхода и вычислений плотности и энтальпии;
- вычисление значений массы и тепловой энергии по результатам расчетов объема и вычислений плотности, энтальпии и разности энтальпий.

Идентификационные данные ПО и его метрологически значимой части приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Наименование ПО	ВКТ-9-01(02) (встроенное ПО)	«Конфигуратор Приборов. Поверка ВКТ-9»* (сервисное ПО)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v01.XX	2.0.9.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) CRC-16	1039	-
* - сервисная программа «Конфигуратор Приборов. Поверка ВКТ-9» используется при автоматизированной поверке приборов, поставляется по запросу, в комплектность вычислителя не входит. - XX - идентификатор метрологически незначимой части ПО, представленный цифрами от 0 до 9.		

Уровень защиты программного обеспечения в соответствии с Р 50.2.077-2014 «высокий».

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью вычислителей

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Величина	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности ²⁾	Вид погрешности
Количество тепловой энергии, ГДж (Гкал)	от 0 до 10 ⁷	$\pm(0,5 + Dt_{\min}/Dt) \%$ ³⁾ $\pm(0,1 + 10/D\Theta) \%$ ⁴⁾	относительная
Тепловая мощность, ГДж/ч (Гкал/ч)	от 0 до 10 ⁶	$\pm(0,6 + 2/Dt) \%$ $\pm(0,2 + 10/D\Theta) \%$	
Масса, т	от 0 до 10 ⁹	$\pm 0,1 \%$	относительная
Объем, м ³	от 0 до 10 ⁹	± 1 ед. мл. р.	абсолютная
Объемный расход, м ³ /ч Массовый расход, т/ч	от 0 до 10 ⁶	$\pm 0,1 \%$	относительная

Величина	Диапазон измерений ¹⁾	Пределы допускаемой погрешности ²⁾	Вид погрешности
Температура теплоносителя, °С Температура воздуха, °С	от 0 до 180 от -50 до +150	±0,1 °С	абсолютная
Разность температур, °С	от 2 до 160	±(0,03+0,0006Dt) °С	абсолютная
Избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 2,5 (от 0 до 25,49)	±0,25 %	приведенная к верхнему пределу измерений
Текущее время		±0,01 %	относительная
<p>Dt_{min} = 2 °С - минимальная измеряемая разность температур; Dt - разность температур воды в двух трубопроводах, °С; DΘ - разность температур горячей и холодной (константа) воды, °С;</p> <p>Примечания. 1) Диапазон измерения параметров теплоносителя зависит от применяемых первичных преобразователей и может быть любым внутри указанного диапазона. 2) Погрешности нормированы от входных цепей вычислителя до его показаний на табло и интерфейсного выхода. 3) Погрешность нормирована при условии измерения разности двух температур. 4) Погрешность нормирована при условии определения разности двух температур, одна из которых измеряется, а вторая (температура холодной воды) принята условно постоянной величиной.</p>			

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: Диапазон атмосферного давления, кПа Диапазон температуры окружающего воздуха, °С Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более	от 84 до 106,7 от 10 до +50 95
Напряжение питания, В от встроенного литиевого элемента питания от блока питания (переменный ток частотой (50±1) Гц)	3,6 от 187 до 242
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	200 150 65
Масса, кг, не более	0,75
Средняя наработка на отказ, ч	80000
Средний срок службы, лет	12

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя методом шелкографии и титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность вычислителей

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Вычислитель количества теплоты	ВКТ-9	1	Модель и опции по заказу
Руководство по эксплуатации	РБЯК.400880.100 РЭ	1	

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Паспорт	РБЯК.400880.100 ПС	1	
Методика поверки	РБЯК.400880.100 Д5	-	info@teplocom-sale.ru
ПО «Конфигуратор приборов»	-	-	www.teplocom-sale.ru

Поверка

осуществляется по документу РБЯК.400880.100 Д5 «ГСИ. Вычислители количества теплоты ВКТ-9. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 октября 2016 г.

Основные средства поверки:

мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная Р3026-2 (регистрационный номер 8478-04), диапазон сопротивлений (0,01 - 11111,1) Ом, класс точности 0,005/1,5·10⁻⁶ - 2 шт.;

магазин сопротивлений Р4831 (регистрационный номер 38510-08), диапазон сопротивлений (0,01 - 11111,1) Ом, класс точности 0,02/2·10⁻⁶;

прибор для поверки вольтметров программируемый В1-13 (регистрационный номер 6014-77), диапазон постоянного тока от 100 нА до 100 мА, погрешность ± 0,015 мА;

генератор импульсов Г5-79 (регистрационный номер 8889-82), количество импульсов в серии от 1 до 9999 с дискретностью установки 1 имп., период повторения импульсов от 1 мкс до 99,9 с, длительность импульсов от 0,05 мкс до 0,999 с.

стенд СКС6 (регистрационный номер 17567-09), количество импульсов в серии - 16; постоянный ток 4 мА, погрешность ± 0,003 мА; 10 и 20 мА, погрешность ± 0,009 мА;

стенд контроля универсальный СКУ (регистрационный номер 64238-16)..

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на колпачок, защищающий доступ к перемычке «J2» (доступ к калибровке) и крепежный винт защитного каркаса электронного модуля внутри корпуса (рис.2).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям количества теплоты ВКТ-9

ГОСТ Р 51649-2014 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования

МИ 2412-97 Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя

Технические условия ТУ 4217-101-15147476-2016

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕПЛОКОМ-ПРОИЗВОДСТВО»
(ООО «ТЕПЛОКОМ-ПРОИЗВОДСТВО»)

ИНН 7802571001

194044, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб., дом 45

Телефон: 8 800 250-03-03, (812) 600-03-03

Web-сайт: <http://www.teplocom-holding.ru/>

E-mail: info@teplocom-holding.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно - исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.