УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» ноября 2026 г. № 2330

Регистрационный № 53677-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители Аксиома

Назначение средства измерений

Тепловычислители Аксиома (далее – тепловычислители) предназначены для измерений выходных сигналов измерительных преобразователей параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления), преобразований в измеряемые ими величины и расчете по измеренным значениям тепловой энергии, потребляемой в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения в составе теплосчетчиков.

Описание средства измерений

Принцип действия тепловычислителей заключается в измерении поступающих от измерительных преобразователей расхода, температуры и давления электрических сигналов и последующем определении на их основе значений параметров теплоносителя и тепловой энергии.

Тепловычислители представляют собой микропроцессорные измерительно-вычислительные устройства, осуществляющие измерение и преобразование электрических сигналов измерительных преобразователей, учет и регистрацию параметров теплоносителя, горячего и холодного водоснабжения, подпитки и тепловой энергии в системах теплоснабжения различных конфигураций, а также для каждого входящего в систему трубопровода.

Тепловычислители имеют:

- до 8 входов (каналов), предназначенных для подключения измерительных преобразователей с унифицированным токовым выходным сигналом в диапазонах измерения (0-5), (0-20) и (4-20) мА;
- до 8 входов (каналов), предназначенных для подключения измерительных преобразователей температуры (термопреобразователей сопротивления и их комплектов с номинальным сопротивлением 50, 100, 500 и 1000 Ом по ГОСТ 6651-2009);
- до 8 входов (каналов), предназначенных для подключения измерительных преобразователей расхода с импульсным выходным сигналом;
- до 8 входов (каналов), предназначенных для подключения датчиков сигнализации с дискретным выходным сигналом.

Тепловычислители обеспечивают:

- отображение текущих и средних значений параметров теплоносителя, значений потребленной тепловой энергии в системе теплоснабжения и отдельном трубопроводе;
- отображение текущего времени и ведение календаря;
- архивирование измеряемых, расчетных и установочных параметров в энергонезависимой памяти;

- защищенность архивных данных и установочных параметров от несанкционированного доступа;
- передачу измерительной и настроечной информации на внешние устройства через последовательные интерфейсы USB, RS-485, UART, CAN;
- копирование архивной информации на подключаемую USB FLASH карту;
- ввод и использование в расчетах договорных значений расхода, температуры и давления теплоносителя в трубопроводах.

Тепловычислители изготавливаются в модификациях Аксиома-01, Аксиома-02, Аксиома-03, Аксиома-04, различающихся по количеству каналов (входов), наличию интерфейсов ввода/вывода и конструктивному исполнению.

Уравнения измерений тепловой энергии и массы воды, а также вычислений плотности и энтальпии воды соответствуют МИ 2412-97.

В тепловычислителях реализовано накопление информации в энергонезависимой памяти в архиве размером 16 лет без перезаписи.

Питание тепловычислителей осуществляется от литиевой батареи напряжением 3,6 В и/или от источника постоянного тока напряжением (9 – 24) В.

Внешний вид тепловычислителя представлен на рисунке 1. Место пломбирования от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки расположено на обратной стороне верхней части корпуса и приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид



Рисунок 2 – Место пломбирования и нанесения знака поверки

Программное обеспечение

Программное обеспечение тепловычислителя хранится в постоянном запоминающем устройстве и в энергонезависимой памяти данных, которые находятся в микроконтроллере. Защита этих областей осуществляется на стадии программирования микроконтроллера установкой ячеек защиты. После программирования ячейки защиты аппаратно блокируются от изменения и закрывают доступ к программному обеспечению.

Доступ к параметрам настройки тепловычислителя осуществляется установкой перемычки (рисунок 2). Параметры настройки защищены от непреднамеренных и преднамеренных изменений контрольной суммой (сумма автоматически изменяется, если произведены изменения в настройках тепловычислителя).

Защита программного обеспечения тепловычислителей от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные программного обеспечения тепловычислителей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Тепловычислители Аксиома	TV	2.01	0xC7ED	CRC16

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики тепловычислителей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений:	
- тепловой энергии, Гкал	$0,01 – 10^8$
- массы теплоносителя, т	$0,01 – 10^8$
- объема теплоносителя, $м^3$	$0,01 – 10^8$
- температуры теплоносителя, °С	0 – 180
- температуры окружающего воздуха, °С	минус 40 – 100
- разности температуры, °С	1 – 180
- избыточного давления, МПа	0,01 – 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении и преобразовании сигналов измерительных преобразователей в:	
- тепловую энергию, %	$\pm (0,5 + \Delta t_{min}/\Delta t)$
- массу теплоносителя, %	± 0,1
- объем теплоносителя, %	± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении и преобразовании сигналов измерительных преобразователей в:	
- температуру теплоносителя, °С	± 0,1
- температуру окружающего воздуха, °С	± 0,5
- разность температуры, °С	$\pm (0,03 + 0,0006\Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении и преобразовании сигнала измерительного преобразователя в избыточное давление, %	± 0,25

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени, %	± 0,01
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	173×170×60
Масса, кг, не более	0,75
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха °С. - атмосферное давление, кПа; - относительная влажность окружающего воздуха при 35 °С, % - напряженность внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц, А/м, не более - вибрации частотой, Гц (амплитуда смещения, мм, не более)	 от минус 20 до 50 от 84 до 106,7 до 95 400 10-55 (0,35)
Степень защиты корпуса от проникновения пыли и воды	IP54
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	75000
Средний срок службы, лет, не менее	12

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом, а также на наклейку, расположенную на лицевой панели тепловычислителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплект поставки тепловычислителей

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Тепловычислитель Аксиома	АСС.000102.001	1 шт.	
Блок питания		1 шт.	По заказу
Руководство по эксплуатации (методика поверки представлена в разделе «Поверка»)	АСС.000102.001 РЭ	1 экз.	
Паспорт	АСС.000102.001 ПС	1 экз.	
Компакт диск с ПО		1 шт.	

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений содержится в документе «Тепловычислители Аксиома. Руководство по эксплуатации. АСС.000102.001 РЭ».

Нормативные документы устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 51649-2000 «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»

ТУ 4217-001-82897267-2012 «Тепловычислители Аксиома»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Аква Сити Сервис»
(ООО «Аква Сити Сервис»)
ИНН 7404048970
Адрес: 456234, Челябинская обл., г. Златоуст, ул. Металлистов, д. 14А
Телефон: (3513) 67-44-25
E-mail: aquacity@list.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»)
Адрес: 620000, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Телефон: (343) 350-26-18, факс: (343) 350-20-39
E-mail: uniim@uniim.ru

Аккредитован в соответствии с требованиями Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30005-11. Аттестат аккредитации от 03.08.2011