

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тепловычислители ТВ-07-К7

#### Назначение средства измерений

Тепловычислители ТВ-07-К7 (далее – тепловычислители) предназначены для измерения электрических сигналов от датчиков расхода и датчиков температуры, преобразования в соответствующие параметры теплоносителя с последующим вычислением, индикацией, хранением и передачей по каналам связи значений тепловой энергии и параметров теплоносителя.

#### Описание средства измерений

Принцип работы тепловычислителей состоит в измерении входных электрических сигналов, поступающих от первичных преобразователей (далее – датчиков) расхода, температуры теплоносителя, транспортируемого по трубопроводам, с последующим расчетом тепловой энергии и количества теплоносителя.

Тепловычислители ТВ-07-К7 изготавливаются двух исполнений:

- тепловычислители ТВ-07-К7 «СТРУМЕНЬ»;
- тепловычислители ТВ-07-К7 «ULTRAHEAT», имеющие дополнительную единицу измерения тепловой энергии «Гкал».

Тепловычислители имеют три канала измерения объема, три канала измерения температуры, возможность программирования значений температуры и давления в каждом канале и возможность вычисления трех значений тепловой энергии.

С тепловычислителями в качестве датчиков расхода применяются преобразователи расхода (счетчики, расходомеры, преобразователи расхода и т.п.), имеющие выходной импульсный сигнал.

В качестве датчиков температуры применяются термопреобразователи сопротивления, имеющие номинальную статическую характеристику Pt 500, 2-х проводную схему подключения.

Тепловычислители обеспечивают:

а) измерение, вычисление и индикацию накопленных параметров:

- тепловой энергии, ГДж (Гкал);
- объема теплоносителя, м<sup>3</sup>;
- массы теплоносителя, т;
- времени наработки, ч;
- времени работы в нештатном режиме, ч;

б) вычисление и индикацию мгновенных (текущих) параметров:

- тепловой мощности теплоносителя, кВт;
- объемного расхода теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч;
- массового расхода теплоносителя, т/ч;
- температуры теплоносителя, °C;
- разности температур, K;
- давления теплоносителя, кПа (программируемый параметр);

в) сохранение измеренной, вычисленной информации в архиве:

- накопленной тепловой энергии, ГДж (Гкал);
- накопленного объема теплоносителя, м<sup>3</sup>;
- накопленной массы теплоносителя, т;
- средней температуры теплоносителя, °C;
- времени наработки, ч;
- времени работы в нештатном режиме, ч;
- времени работы без ошибок, ч;

г) индикацию:

- текущего времени/даты в режиме реального времени;
- наименования и размерности измеренных и вычисленных параметров;
- параметров конфигурации.

Тепловычислители обеспечивают ведение в энергонезависимой памяти следующих типов архивов:

- часовой среднечасовых параметров, глубина архивов 60 сут.;
- суточный значений измеренных параметров, глубина архивов 365 сут.;
- месячный значений измеренных параметров, глубина архивов 24 мес.;
- годовой значений измеренных параметров, глубина архивов 20 лет.

Внешний вид тепловычислителей приведен на рисунке 1. Место для нанесения знака утверждения типа Российской Федерации показано на рисунке 1. Места клеймения и пломбирования приведены на рисунок 2.

Место для нанесения знака утверждения типа



Рисунок 1 – Внешний вид тепловычислителя ТВ-07-К7,  
а) исполнение «СТРУМЕНЬ»; б) исполнение «ULTRAHEAT»

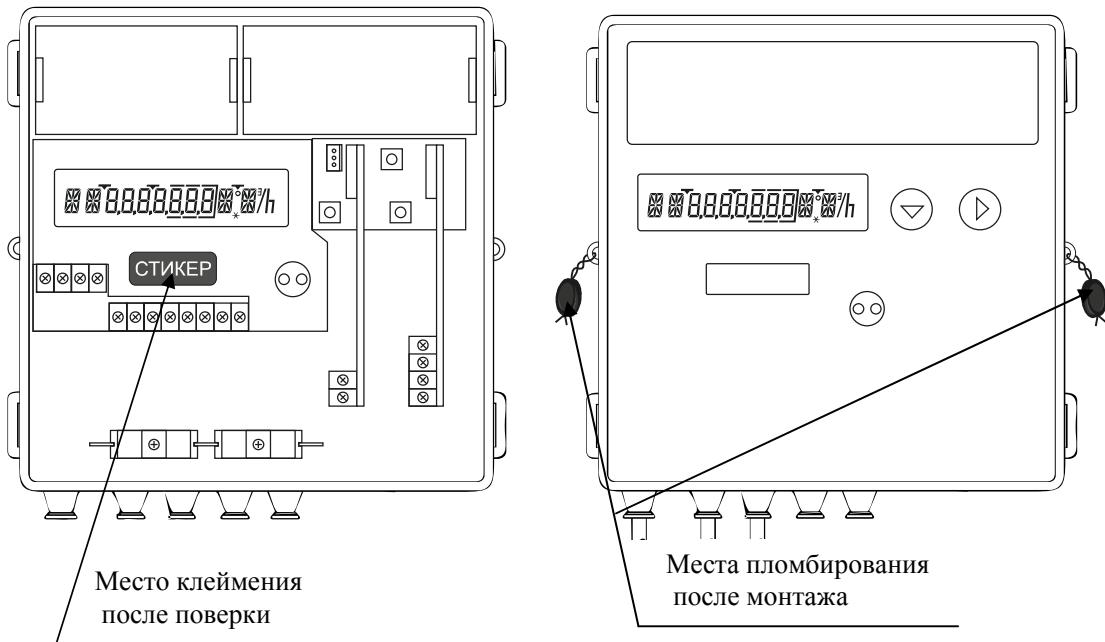


Рисунок 2 – Место клеймения после поверки

## **Программное обеспечение**

Метрологически значимая часть программного обеспечения размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе изготовления. Доступ к программе микроконтроллера исключен конструкцией аппаратной части прибора. Внесение изменений в данные, содержащие результаты измерений функционально невозможно. Класс защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Индентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

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
tc07K7_rev1.2.txt	ВЧ.СИФП.00083-01	1.XX	Ox19d5	CRC16 (0X11021)

## **Метрологические и технические характеристики**

Основные технические и метрологические характеристики тепловычислителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра
Количество каналов измерения объема	от 1 до 3
Количество каналов измерения (программирования) температуры	от 1 до 3
Количество каналов вычисления тепловой энергии	от 1 до 2
Количество измерительных контуров	от 1 до 2
Диапазон измерения температуры теплоносителя, °C	от 5 до 150
Диапазон измерения разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$ , °C	от 3 до 145
Диапазон измерения расхода, м <sup>3</sup> /ч	от 0,006 до 300

Наименование параметра	Значение параметра
Пределы допускаемой относительной погрешности тепловычислителя при вычислении тепловой энергии $E_C$ , %	$\pm(0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)$ , где $\Delta\Theta_{\min}$ , $\Delta\Theta$ – значения минимальной и измеренной разности температур, °C
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании импульсного сигнала в значение объема $E_{f,p}$ , %	$\pm 0,1$
Пределы абсолютной погрешности тепловычислителя при преобразовании значения сопротивления в значение температуры $\Delta_{t,p}$ , °C	$\pm(0,1 + 0,001 \cdot  t )$ , где $t$ – значение температуры, °C
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервалов времени $\delta_c$ , %	$\pm 0,05$
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Номинальное напряжение питания через блоки питания, В: - переменным током; - постоянным током	230, 24, частота 50 Гц; 24
Номинальное напряжение питания от источников постоянного тока, В	3,6, емкость батареи 2,1 А·ч (2 шт.); 3,6, емкость батареи 7,2 А·ч; 3,6, емкость батареи 16,5 А·ч
Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ Р 51350-99 при питании: – от сети постоянного тока номинальным напряжением 230 В; – от сети переменного или постоянного тока номинальным напряжением 24 В; – от батарей	II  III  III
Время работы от батареи напряжением 3,6 В при температуре эксплуатации не более 35 °C, лет, не менее: - емкостью 2,1 А·ч (2 шт.); - емкостью 7,2 А·ч - емкостью 16,5 А·ч	5 9 13
Вес импульса датчика расхода, дм <sup>3</sup> /имп.	от 0,001 до 1000
Частота выходного импульсного сигнала датчика расхода, Гц, не более	100
Выходные последовательные интерфейсы	оптический (M-Bus, RS-485, RS-232 по заказу)
Потребляемая мощность - при питании от сети номинальным напряжением 230 В или 24 В, В·А, не более	0,8
Максимальный ток потребления при питании от батарей номинальным напряжением 3,6 В, мА, не более	5
Степень защиты, обеспечиваемые оболочками, по ГОСТ 14254-96	IP54
Класс исполнения по условиям окружающей среды по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006	A
Группа исполнения по устойчивости от воздействия окружающей среды по ГОСТ Р 52931-2008	B4, но в диапазоне от 5 до 55
Группа исполнения по устойчивости и прочности к воздействию атмосферного давления по ГОСТ Р 52931-2008	P1
Группа исполнения по устойчивости к механическим воздействиям по ГОСТ Р 52931-2008	N2

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °C	от минус 20 до 55
Масса, кг, не более	0,7
Габаритные размеры, мм, не более	145×150×45
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом и на шильдик тепловычислителя методом трафаретной печати.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки тепловычислителей приведен в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Количество, шт.
СИФП 83.00.000	Тепловычислитель ТВ-07-К7 (исполнение ТВ-07-К7 «СТРУМЕНЬ» или ТВ-07-К7 «ULTRAHEAT»)	1
СИФП 83.00.000 ПС	Тепловычислители ТВ-07-К7. Паспорт	1
СИФП 83.00.000 РЭ	Тепловычислители ТВ-07-К7. Руководство по эксплуатации	1*
МРБ МП.2263-2012	Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки	1*
СИФП 83.00.090	Упаковка	1

\* - количество определяется договором на поставку.

### Проверка

осуществляется по методике поверки МРБ МП.2263-2012 «Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки», утвержденной Республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт метрологии» 11.09.2012г.

Основные средства поверки: генератор сигналов специальной формы Г6-28 (основная погрешность частоты (относительно максимальной частоты поддиапазона) не более  $\pm 2\%$ ); магазин сопротивления Р4831 (кл. точности  $\pm 0,02/2 \cdot 10^{-6}$ ); частотомер электронно-счетный ЧЗ-57 (погрешность  $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в СИФП 83.00.000 РЭ «Тепловычислители ТВ-07-К7. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям ТВ-07-К7

ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.

ГОСТ Р ЕН 1434-2-2006 Теплосчетчики. Часть 2. Требования к конструкции.

ГОСТ Р ЕН 1434-3-2006 Теплосчетчики. Часть 3. Обмен данными и интерфейсы.

ГОСТ Р ЕН 1434-4-2006 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа.

ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 51350-99 «Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования».

ТУ ВУ 100832277.008-2012 Тепловычислители ТВ-07-К7. Технические условия.

МРБ МП.2263-2012 Тепловычислители ТВ-07-К7. Методика поверки.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Научно-производственное общество с ограниченной ответственностью «Гран-Система-С» (НП ООО «Гран-Система-С»).

Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф.Скорина. 54А.

Тел./факс +375 17 265 82 03, 265 81 87. E-mail: [info@strumen.com](mailto:info@strumen.com); [info@strumen.by](mailto:info@strumen.by).

Сайт: [www.strumen.com](http://www.strumen.com).

**Экспертиза проведена ФГУП «ВНИИМС»**

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озёрная, 46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернете: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель Руководителя Федерального  
агентства по техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В.Булыгин

М.П.

\_\_\_\_\_ 2013 г.