

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители ТВ-07-К7

Назначение средства измерений

Тепловычислители ТВ-07-К7 (далее – тепловычислители) предназначены для преобразования электрических сигналов от первичных преобразователей (далее - датчиков) расхода, температуры, давления 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 датчиков расхода, температуры и давления 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 «ULTRANEAT», имеющие дополнительную единицу измерения тепловой энергии «Гкал».

Тепловычислители имеют два канала вычисления значений тепловой энергии, три канала измерения объема, три канала измерения (программирования) температуры, три канала программирования давления или два канала измерения и один канал программирования давления.

Тепловычислители имеют от одного до двух независимых измерительных контуров. Тип измерительного контура тепловычислителей определяется выбранным типом системы теплоснабжения (открытая или закрытая или тупиковая горячеводная система теплоснабжения):

- тупиковая горячеводная система (далее – ГВС), датчик расхода в прямом потоке трубопровода системы теплоснабжения - тип 2;
- закрытая система теплоснабжения, датчик расхода в прямом потоке трубопровода системы теплоснабжения - тип 3;
- закрытая система теплоснабжения, датчик расхода в обратном потоке трубопровода системы теплоснабжения - тип 4;
- открытая система теплоснабжения, датчики расхода в прямом и обратном потоках трубопровода системы теплоснабжения - тип 5.

Дополнительно тепловычислители могут иметь функцию измерения объема (массы) воды – тип 1.

С тепловычислителями в качестве датчиков расхода применяются преобразователи расхода, счетчики, расходомеры и т.п., имеющие выходной импульсный сигнал частотой до 100 Гц с весом импульса от 0,001 до 1000 дм³/имп.

В качестве датчиков температуры применяются термопреобразователи сопротивления (далее – ТС), имеющие номинальную статическую характеристику (далее – НСХ) Pt500, 2-х проводную схему подключения.

В качестве датчиков давления применяются преобразователи избыточного давления, имеющие выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА, и диапазон измерения от 0 до 1,0 МПа или от 0 до 1,6 МПа, или от 0 до 2,5 МПа.

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

Место для нанесения знака утверждения типа



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

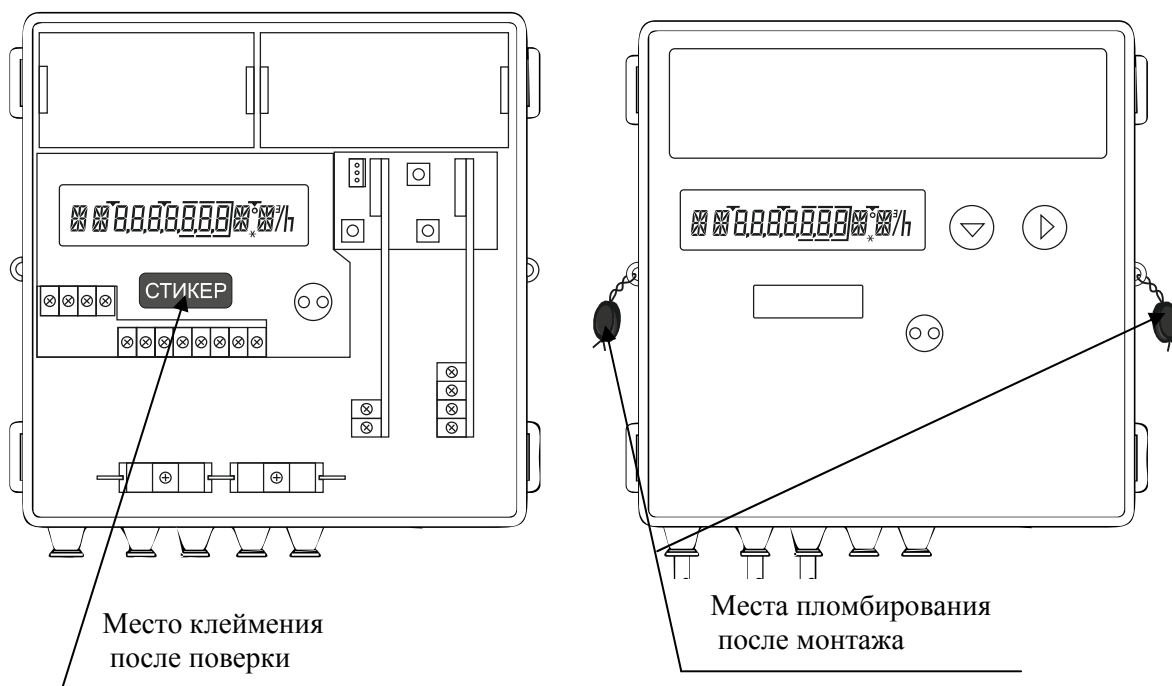


Рисунок 2 – Место клеймения после поверки

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 защиты «С» по МИ 3286-2010. Идентификационные 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	ВУ.СИФП.00083-01	1.XX	0x19d5	CRC16 (0X11021)

Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики тепловычислителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Количество измерительных контуров	от 1 до 2
Количество каналов вычисления тепловой энергии	от 1 до 2
Количество каналов преобразования импульсных сигналов от датчиков расхода	от 1 до 3
Количество каналов преобразования сопротивлений от датчиков температуры	от 1 до 3
Количество каналов преобразования (программирования) токовых сигналов от датчиков давления	от 1 до 2 (3)
Диапазон вычисления температуры теплоносителя, °С	от 5 до 150
Диапазон вычисления разности температур теплоносителя $\Delta\Theta$, °С	от 3 до 145
Диапазон вычисления расхода, м ³ /ч	от 0,006 до 300
Диапазон вычисления давления, кПа	от 0 до 2500
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления тепловой энергии E_c , %, по каждому каналу	$\pm(0,5 + \Delta\Theta_{\text{мин}}/\Delta\Theta)$, где $\Delta\Theta_{\text{мин}}$, $\Delta\Theta$ – значения минимальной и измеренной разности температур, °С
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования импульсного сигнала в значение объема (массы) $E_{г,р}$ ($E_{г,м}$), %, по каждому каналу	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой приведенной погрешности преобразования токового сигнала в значение давления γ_p , %, по каждому каналу	$\pm 0,25$
Пределы абсолютной погрешности преобразования значения сопротивления в значение температуры $\Delta_{г,р}$, °С, по каждому каналу	$\pm(0,1 + 0,001 \cdot t)$, где t – значение температуры, °С
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения интервалов времени δ_c , %	$\pm 0,05$
Время установления рабочего режима, с, не более	30
Номинальное напряжение питания через блоки питания, В: - переменным током - постоянным током	230, частота 50 Гц; 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

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Класс по способу защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75 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 °С, лет, не менее: - емкостью 2,1 А·ч (2 шт.); - емкостью 7,2 А·ч - емкостью 16,5 А·ч	5 9 13
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, обеспечиваемая оболочками, по ГОСТ 14254-96	IP54
Класс исполнения по условиям окружающей среды по ГОСТ Р ЕН 1434-1-2011	A
Группа исполнения по устойчивости к воздействию окружающей среды по ГОСТ Р 52931-2008	В4, но в диапазоне температур от 5 °С до 55 °С
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
Диапазон температуры окружающего воздуха при транспортировании, °С	от минус 20 до 55
Масса, кг, не более	0,7
Габаритны размеры, мм, не более	145×150×45
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	35 000

Тепловычислители обеспечивают:

а) измерение, вычисление и индикацию накопленных параметров:

- тепловой энергии, ГДж (Гкал);
- объема теплоносителя, м³;
- массы теплоносителя, т;
- времени наработки, ч;
- время работы в нештатном режиме, ч;

б) вычисление и индикацию мгновенных (текущих) параметров:

- тепловой мощности теплоносителя, кВт;
- объемного расхода теплоносителя, м³/ч;
- массового расхода теплоносителя, т/ч;
- температуры теплоносителя, °С;
- разности температур, К;
- давление теплоносителя, кПа;

в) сохранение измеренной, вычисленной информации в архиве:

- накопленной тепловой энергии, ГДж (Гкал);

- накопленного объема теплоносителя, м³;
- накопленной массы теплоносителя, т;
- средней температуры теплоносителя, °С;
- давления теплоносителя, кПа;
- времени наработки, ч;
- время работы в нештатном режиме, ч;
- время 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 до 2 мес.;
- суточный по накоплению параметров, глубина архивов 1 год;
- месячный по накоплению параметров, глубина архивов 24 мес.;
- годовой по накоплению параметров, глубина архивов 20 лет.

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*
«НМУ_TS»	Программа чтения данных с теплосчетчиков «Струмень» ТС-05/ТС-07	*
СИФП 83.00.090	Упаковка	1

* - определяется договором на поставку.

Поверка

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

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 $\pm 2 \cdot 10^{-8}$), калибратор многофункциональный МС1210 (пределы погрешности $\pm 0,04\%$ ИВ + 4 мкА).

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 1434-1-2011 Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.
ГОСТ Р ЕН 1434-2-2011 Теплосчетчики. Часть 2. Требования к конструкции.
ГОСТ Р ЕН 1434-3-2011 Теплосчетчики. Часть 3. Обмен данными и интерфейсы.
ГОСТ Р ЕН 1434-4-2011 Теплосчетчики. Часть 4. Испытания с целью утверждения типа.
ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования
ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
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.

Изготовитель

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

Адрес: Республика Беларусь, 220141, г. Минск, ул. Ф.Скорины, 54А.

Тел./факс +375 17 265 82 03 / 265 81 87.

E-mail: info@strumen.com; info@strumen.by, адрес в Интернет: 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, адрес в Интернет: www.vniims.ru.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

_____ 2015 г.