

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Вычислители количества теплоты ВКТ-5

#### Назначение средства измерений

Вычислители количества теплоты ВКТ-5 предназначены для измерений выходных сигналов измерительных преобразователей параметров теплоносителя (расхода, температуры, давления) и вычислений по результатам измерений количества теплоты (тепловой энергии) в водяных и паровых системах теплоснабжения.

#### Описание средства измерений

Принцип действия вычислителей основан на преобразовании сигналов первичных измерительных преобразователей в информацию о параметрах измеряемой среды с последующим вычислением массы теплоносителя и тепловой энергии.

Вычислители предназначены для работы с первичными измерительными преобразователями:

- 1) объемного расхода (объема) с выходным импульсным сигналом в диапазоне частот до 1000 Гц;
- 2) объемного расхода с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах (0-5), (0-20) и/или (4-20) мА;
- 3) давления и перепада давления с выходным сигналом постоянного тока в диапазонах (0-5), (0-20) и/или (4-20) мА;
- 4) температуры – медными и платиновыми термопреобразователями сопротивления с номинальным сопротивлением 50, 100 и 500 Ом.

Вычислители обеспечивают вычисления массы и тепловой энергии в соответствии с требованиями нормативных документов: ГОСТ 8.586.1, ГОСТ 8.586.5, МИ 2412 и МИ 2451.

Вычислители обеспечивают:

- 1) преобразование, вычисление, хранение и индикацию текущих, среднечасовых, среднесуточных и итоговых значений тепловой энергии и массы теплоносителя, а также количества измеряемой среды, перепада давления, расхода, температуры и давления;
- 2) представление текущего времени и ведение календаря;
- 3) диагностику работы вычислителя и/или измерительных преобразователей с регистрацией времени действия диагностируемых ситуаций;
- 4) сбор, хранение и передачу измерительной и диагностической информации на внешние устройства посредством интерфейсов RS232, RS485 и Centronics;
- 5) коррекцию индивидуальной характеристики преобразования и систематической температурной погрешности преобразователей (датчиков) расхода;
- 6) регистрацию времени отсутствия напряжения питания и сохранение за указанное время измерительной и настроечной информации;
- 7) формирование сигналов управления исполнительными механизмами в системах регулирования теплоснабжения.

Питание вычислителей осуществляется от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В.

Вычислители выполнены в пластмассовом ударопрочном корпусе. Конструкция корпуса обеспечивает степень защиты IP55 по ГОСТ 14254-96.

Внешний вид вычислителя приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид вычислителя

### Программное обеспечение

Вычислители имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Структура и взаимосвязи частей ПО показана на рисунке 2.

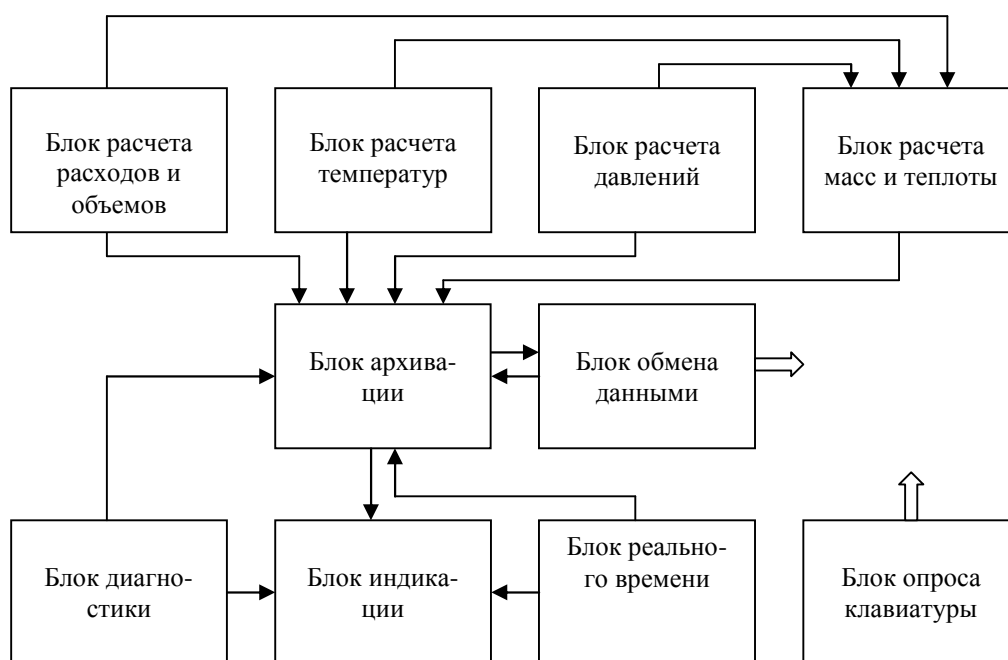


Рисунок 2

Основные функции частей программного обеспечения:

- 1) Блок расчета расходов и объемов предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов расходомеров;
- 2) Блок расчета температур предназначен для расчетов значений температур и их разности по результатам измерений выходных сигналов термопреобразователей сопротивления;
- 3) Блок расчета давлений предназначен для расчетов их значений по результатам измерений выходных сигналов преобразователей давления;
- 4) Блок расчета масс и теплоты предназначен для расчетов их значений по результатам расчетов объемов, температур, разности температур и давлений;

- 5) Блок архивации предназначен для расчетов и хранения средних и итоговых значений всех измеряемых величин;
- 6) Блок обмена предназначен для вывода через последовательный порт измерительной, диагностической и настроечной информации на внешние устройства приема;
- 7) Блок индикации предназначен для визуального отображения на табло вычислителя измерительной, диагностической и настроечной информации;
- 8) Блок реального времени предназначен для измерения времени работы вычислителя, времени действия диагностируемых ситуаций, текущего времени и ведения календаря;
- 9) Блок диагностики предназначен для контроля значений измеренных параметров на соответствие заданным значениям и формирования диагностических сообщений;
- 10) Блок опроса клавиатуры предназначен для формирования команд управления работой вычислителя.

В целях предотвращения несанкционированного доступа к узлам регулировки и к ПО, а также к элементам конструкции, предусмотрены места пломбирования, указанные на рисунке 3.



Рисунок 3 – Места пломбирования вычислителя

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений С по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО вычислителей 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 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| ВКТ-5                                 | ПО  | 07.13   | 1Е6В  | CRC-16  |

### Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемых значений погрешностей при измерении, вычислении и преобразовании входных сигналов в показания измеряемых величин в рабочих условиях применения соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

| Измеряемая величина                | Входной сигнал | Пределы допускаемых значений погрешностей                              | Примечание  |
|------------------------------------|----------------|--|---|
| Расход, давление, перепад давления | (0–5) мА       | $\pm 0,15 \%$ ; $\pm 0,2 \%$   | Приведенная погрешность при преобразовании.   |
|                                    | (0(4)–20) мА   | $\pm 0,1 \%$   |   |
| Объемный расход                    | Частота        | $\pm 0,1 \%$   | Относительная погрешность при преобразовании.                                       |
| Объем                              | Частота        | $\pm 1$ ед.мл.р.   | Абсолютная погрешность при преобразовании.<br>*При номинальном сопротивлении 50 Ом. |
| Температура                        | Сопротивление  | $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$ ; $\pm 0,15 \text{ }^\circ\text{C}^*$ |   |
| Разность температур                | Сопротивление  | $\pm 0,05 \text{ }^\circ\text{C}$                                      |   |
| Массовый расход, масса, объем      | -              | $\pm 0,05 \%$  | Относительная погрешность при вычислении.   |
| Тепловая энергия                   | -              | $\pm 0,05 \%$  |   |

| Измеряемая величина | Входной сигнал | Пределы допускаемых значений погрешностей | Примечание                               |
|---------------------|----------------|---|--|
| Время               | -              | $\pm 0,02 \%$                             | Относительная погрешность при измерении. |

Диапазоны преобразования входных сигналов в показания измеряемых величин соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

| Измеряемая величина  | Диапазон            | Примечание                     |
|--|---------------------|--------------------------------|
| Расход, м <sup>3</sup> /ч (т/ч)                                | 0 – 10 <sup>6</sup> |                                |
| Давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )                           | 0 – 30 (0 – 300)    |                                |
| Перепад давления, кПа  | 0 – 10 <sup>4</sup> |                                |
| Температура, °С  | 0 - 150             | Теплоноситель - вода           |
|  | 100 – 300           | Теплоноситель – насыщенный пар |
|  | 100 - 600           | Теплоноситель – перегретый пар |
| Разность температур, °С  | 3 - 147             |                                |
| Объем, м <sup>3</sup> ; масса, т; тепловая энергия, ГДж (Гкал) | 0 - 10 <sup>9</sup> |                                |

Вычислитель обеспечивает свои технические характеристики при воздействии на него следующих влияющих величин, характеризующих рабочие условия применения:

- температуры окружающего воздуха в диапазоне от 5 до 50 °С;
- относительной влажности воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;
- переменного частотой 50 Гц магнитного поля с напряженностью до 400 А/м;
- механической вибрации частотой (5-25) Гц с амплитудой смещения до 0,1 мм;
- изменения напряжения питания в диапазоне от 187 до 242 В.

Питание вычислителя осуществляется от сети переменного тока номинальным напряжением 220 В частотой (50 ± 1) Гц.

Потребляемая мощность не более 5 В·А.

Масса вычислителя не более 1,5 кг.

Габаритные размеры вычислителя: длина – 225 мм; ширина – 80 мм; высота - 180 мм.

Установленная безотказная наработка 80000 ч.

Средний срок службы 15 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель вычислителя в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение        | Кол-во |
|---|--------------------|--------|
| Вычислитель количества теплоты                                | ВКТ-5              | 1 шт.  |
| Паспорт   | РБЯК.400880.028 ПС | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации (методика поверки – раздел 18 РЭ) | РБЯК.400880.028 РЭ | 1 экз. |
| Проушина для крепления  |                    | 4      |
| Заглушка пломбирочная   |                    | 1      |

### Поверка

осуществляется по методике раздела 18 «Методика поверки» руководства по эксплуатации РБЯК.400880.028 РЭ «Вычислители количества теплоты ВКТ-5», утвержденной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» 22.02.2005 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

- магазин сопротивлений Р4831, сопротивление (0-150) Ом, кт 0,02;

- прибор для поверки вольтметров В1-13 – 2 шт. Диапазон тока (0-20) мА, кт 0,025;
- генератор сигналов ГЗ-110. Диапазон частот (0,01-1000) Гц, погрешность  $\pm 6 \times 10^{-4} \%$ .
- стенд СКС6 (Госреестр № 17567-09), воспроизводимые значения величин: сопротивление 79,7; 110,4 и 141,2 Ом, погрешность  $\pm 0,02$  Ом; постоянный ток 1; 5 и 20 мА, погрешность  $\pm 0,003$  мА; частота 9,765625; 19,53125 и 312,5 Гц, погрешность  $\pm 0,003 \%$ .

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в руководстве по эксплуатации РБЯК.400880.028 РЭ «Вычислители количества теплоты ВКТ-5».

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вычислителям количества теплоты ВКТ-5:**

1. Технические условия ТУ 4217-028-15147476-2005. «Вычислители количества теплоты ВКТ-5».
2. ГОСТ Р 51649-2000. Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.
3. ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006. Теплосчетчики. Часть 1. Общие требования.
4. ГОСТ 8.586.1-2005. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Принцип метода измерений и общие требования.
5. ГОСТ 8.586.5-2005. Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений.
6. МИ 2412-97. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.
7. МИ 2451-98. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя.

#### **Рекомендации по области применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.**

осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Закрытое акционерное общество «НПФ Теплоком».  
ЗАО «НПФ Теплоком».  
194044, Россия, г. Санкт-Петербург, Выборгская наб., д. 45  
т/ф 600-03-03, 703-72-03, 703-72-11, 703-72-12.  
E-mail: [welcome@teplocom.spb.ru](mailto:welcome@teplocom.spb.ru), [oss@teplocom.spb.ru](mailto:oss@teplocom.spb.ru)

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru), регистрационный номер № 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.п.

« »

2012 г.