

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тепловычислители 7КТ «Абакан»

Назначение средства измерений

Тепловычислители 7КТ «Абакан» (далее - тепловычислитель) предназначены для измерений и преобразований аналоговых электрических сигналов (количество импульсов, сопротивление, сила постоянного тока) поступающих от первичных измерительных преобразователей утвержденного типа (далее - ПИП), установленных на узлах учета тепловой энергии, в значения физических величин (объемный расход, объем, температура, разность температур, избыточное давление) с последующей обработкой, вычислением и индикацией тепловой энергии, тепловой мощности, количества и параметров теплоносителя в системах тепло - водоснабжения (далее - ТВС).

Описание средства измерений

Принцип работы тепловычислителя состоит в измерении выходных сигналов, поступающих от ПИП объемного расхода (объема), температуры, разности температур, избыточного давления и их преобразования в значения физических величин с последующим расчетом количества теплоносителя и тепловой энергии, по уравнениям измерений, приведенным в МИ 2714, МИ 2412, нормативных документах по обеспечению единства измерений и ГСССД. На основании результатов измерений формируются архивы данных и событий, обмен информацией с компьютером производится посредством интерфейса RS-232.

По структуре и функциональным признакам тепловычислители относятся к комплексным компонентам измерительных систем по ГОСТ Р 8.596-2002.

Объемный расход (объем) измеряется ПИП объемного расхода (объема) с числоимпульсным выходом, давление - ПИП давления с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4-20 мА, температура и разность температур - термопреобразователями сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с номинальной статической характеристикой 100П, Pt100, 500П, Pt500.

Тепловычислители конструктивно выполнены в виде электронного блока в герметичном пластиковом корпусе. Внутри корпуса расположена печатная плата электронного модуля с микропроцессором, дисплеем, источником питания (литиевая батарея), клеммными колодками для подключения кабелей и интерфейсом RS-232 для вывода информации на компьютер. Внешний вид тепловычислителя приведен на рисунках 1 и 2.

Кабели от ПИП, а также кабели связи и внешнего питания подключаются к клеммным колодкам в соответствии со схемой подключения приведенной на рисунке 3. Для обеспечения герметичности корпуса тепловычислителя ввод кабелей в корпус осуществляется через гермоводы.

Управление работой тепловычислителя осуществляется с помощью кнопок клавиатуры управления на лицевой панели.

Представление информации осуществляется посредством ЖК-индикатора.

Тепловычислитель осуществляет:

- вычисление, индикацию и накопление количества тепловой энергии (нарастающим итогом), Гкал;
- вычисление, индикацию тепловой мощности (мгновенные значения), Гкал/ч;
- измерение, индикацию и накопление (нарастающим итогом) объема (массы) теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах, м³ (т);
- измерение и индикацию температуры и разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С;
- измерение и индикацию давления, МПа;
- измерение и индикацию времени работы, ч;

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

- периодическое фиксирование параметров во внутренней энергонезависимой памяти тепловычислителя;
- ведение архивов, глубина архива: почасового - 60 суток, посуточного - 6 месяцев, помесечного (итоговые значения) - 36 месяцев;
- передачу данных по интерфейсам RS-232.

Тепловычислители выпускаются в следующих модификациях:

240 - два канала измерения температуры теплоносителя, четыре канала измерения объемного расхода теплоносителя;

442 - четыре канала измерения температуры теплоносителя, четыре канала измерения объемного расхода теплоносителя, два канала измерения давления теплоносителя;

444 - четыре канала измерения температуры теплоносителя, четыре канала измерения объемного расхода теплоносителя, четыре канала измерения давления теплоносителя;

484 - четыре канала измерения температуры теплоносителя, восемь каналов измерения объемного расхода теплоносителя, четыре канала измерения давления теплоносителя.

С целью предотвращения несанкционированного доступа к функциональным узлам тепловычислителя предусмотрена возможность пломбирования, путем установки навесных пломб на винт крепления передней панели и специальные отверстия в корпусе тепловычислителя. Схема пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения знака поверки представлены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Внешний вид тепловычислителя 7КТ «Абакан» (модификации 484,444,442)



Рисунок 2 - Внешний вид тепловычислителя 7КТ «Абакан» (модификация 240)

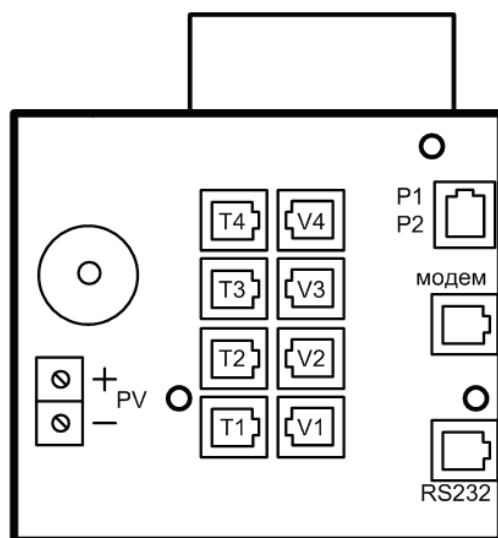


Рисунок 3 - Схема подключения

Программное обеспечение

Тепловычислители имеют встроенное программное обеспечение (далее - РПО), устанавливаемое в энергонезависимую память при выпуске из производства. При эксплуатации РПО не может быть изменено, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс. Идентификационные данные РПО приведены в таблице 1.

Нормирование метрологических характеристик тепловычислителей проведено с учетом влияния РПО.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные РПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование РПО	Firmw-7KT-1d
Номер версии (идентификационный номер)	1d
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	0xFA15
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC-16

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Емкость показаний дисплея	7 знаков (от 0 до 9999999)
Параметры входов для подключения первичных измерительных преобразователей: - термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 с номинальной статической характеристикой - с унифицированным токовым выходным сигналом сила постоянного тока, мА - с числоимпульсным выходным сигналом: - весовой коэффициент импульса, л/импульс	100 П; Pt100; 500П; Pt500 от 4 до 20 0,001 до 1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения входного аналогового сигнала (частотный или числоимпульсный) и преобразования его в значение объемного расхода, объема и вычисления массы, импульс	± 1 на 1000 импульсов
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения входного аналогового сигнала (сопротивление) и преобразования его в значение температуры, °С	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения входных аналоговых сигналов (сопротивлений), преобразования и вычисления разности температур, °С	$\pm(0,028 + 0,001 \cdot \Delta t)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения входного аналогового сигнала (сила постоянного тока) и преобразования его в значение избыточного давления, %	$\pm 0,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения (вычисления) тепловой мощности и количества теплоты (тепловой энергии), %	$\pm(0,5 + \Delta t_{\min}/\Delta t)^2$

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений интервалов времени, %	±0,01
<p>¹⁾ Значения верхних пределов измерений определены соответствующей характеристикой преобразователя, но не превышают указанных значений.</p> <p>²⁾ Δt - значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С, Δt_{\min} - минимальное значение разности температур в подающем и обратном трубопроводах, °С, G и G_{\max} - значения расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе, м³/ч.</p>	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха, % атмосферное давление, кПа	от +5 до +50 от 30 до 95 от 84 до 106,7
Напряжение питания литиевой батареи тип АА, В	3,6
Габаритные размеры, мм, не более	171x145x55
Масса, г, не более	1000
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не менее	IP44
Система теплоснабжения	- закрытая, расходомер на подающем трубопроводе; - закрытая, расходомер на обратном трубопроводе; - открытая; - открытая тупиковая
Норма средней наработки до отказа, ч	20000
Средний срок службы тепловычислителя, лет	12

Знак утверждения типа

наносится типографским методом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации и на переднюю панель тепловычислителя методом офсетной печати или лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тепловычислитель 7КТ «Абакан»	7КТ «Абакан»	1 шт.
Считыватель архивов	7КТС-32x2 или 7КТС-USB	по заказу
Руководство по эксплуатации	РЭ 4218-003-56765625-2017	1 экз.
Паспорт	ПС 4218-003-56765625-2017	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РЭ 4218-003-56765625-2017 «Тепловычислитель 7КТ «Абакан». Руководство по эксплуатации» (раздел 4 «Методика поверки»), утвержденному ЗАО КИП «МЦЭ» 31.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- эталонное средство измерений 1-го разряда по ГОСТ 8.022-91 (калибратор - измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-2000, регистрационный № 20580-06);
- имитатор термопреобразователей сопротивления МК3002, регистрационный № 18854-99;
- генератор импульсов Г5-69, регистрационный № 6700-78.

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

Знак поверки наносится в соответствии с рисунками 1-2 (в зависимости от модификации тепловычислителя) в виде наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тепловычислителям 7КТ «Абакан»

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ТУ 4218-003-56765625-2017 Тепловычислители 7КТ «Абакан». Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://abakan.nt-rt.ru/> || anb@nt-rt.ru