

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы измерительные СКТВ

Назначение средства измерений

Системы измерительные СКТВ (далее – система СКТВ) предназначены для измерений температуры воды, количества тепловой энергии и объема горячей и холодной воды в трубопроводах систем водоснабжения и отопления зданий.

Описание средства измерений

Система СКТВ состоит из двух подсистем: подсистемы измерений количества тепловой энергии и подсистемы измерений объема горячей и холодной воды.

В состав системы СКТВ входят:

- средства измерений температуры воды, объема воды, количества импульсов;
- ретрансляторы локальные РЛ-1 (далее – РЛ-1);
- домовый ретранслятор ДР (далее – ДР);
- центральный сервер системы ЦСС (далее – ЦСС).

Структурная схема системы измерительной СКТВ приведена на рисунке 1.

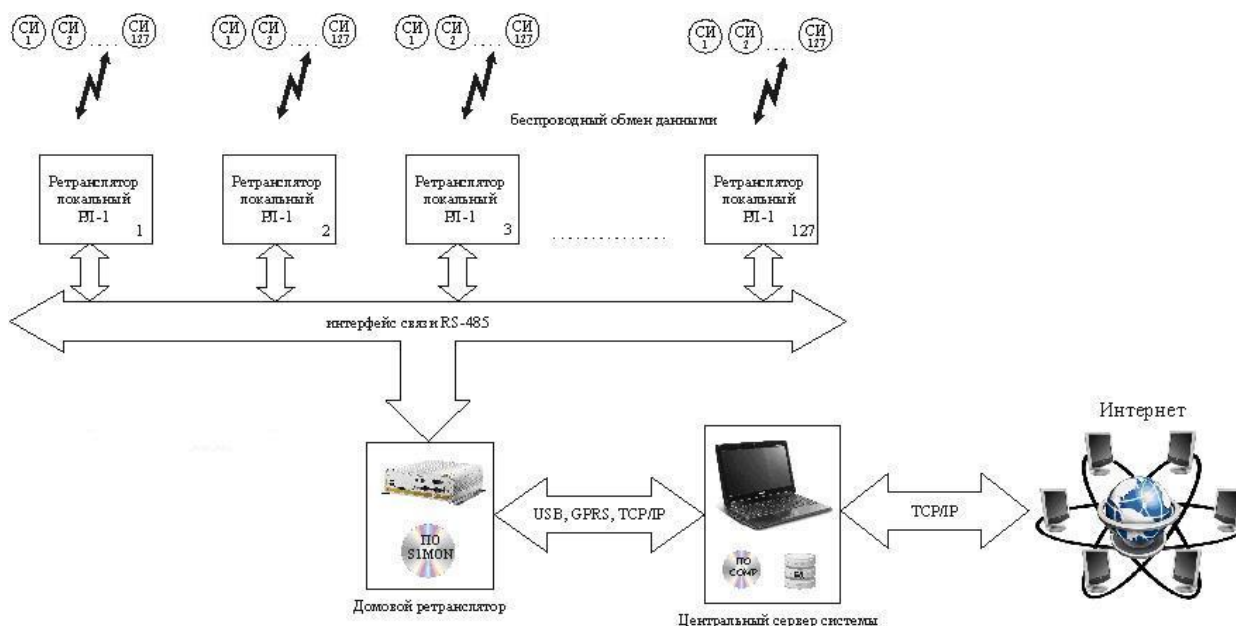


Рисунок 1. Структурная схема системы измерительной СКТВ.

В составе подсистемы измерений объема горячей и холодной воды применяются:

- средства измерений объема воды с импульсным выходным сигналом;
- счетчики импульсов беспроводные СИБ (Госреестр № 51641-12) модификации СИБ-2К (двухканальные).

В составе подсистемы измерений количества тепловой энергии применяются:

- средства измерений объема воды с импульсным выходным сигналом;
- счетчики импульсов беспроводные СИБ (Госреестр № 51641-12) модификации СИБ-1К (одноканальные);
- измерители температуры беспроводные ИТБ-1 (Госреестр № 47415-11) в состав подсистемы измерений количества тепловой энергии.

В составе подсистем применяются средства измерений объема воды с импульсным выходным сигналом (далее – счетчики воды):

- расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ (Госреестр № 44424-10);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые типа СВК (Госреестр № 13869-08);
- счетчики холодной воды СХВ и счетчики горячей воды СГВ (Госреестр № 16078-05);
- счетчики холодной EV-AM и горячей воды EV-AM1 крыльчатые (Госреестр № 24860-11);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые VLF-R (Госреестр № 26382-12);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK2 и WFW (Госреестр № 37584-08);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР СВ (Госреестр № 38760-08);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР ВК (Госреестр № 39016-08);
- счетчики воды крыльчатые «Миномесс» (Госреестр № 42813-09);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые S (мод. S100, S110, S140, S2000), (Госреестр № 42880-09);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВУ-15, СВХ-15, СВГ-15, СВУ-20, СВХ-20, СВГ-20 (Госреестр № 46597-11);
- счетчики холодной и горячей воды ПУЛЬС (Госреестр № 47244-11);
- счетчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ЕТ (Госреестр № 48241-11).

Счетчики воды измеряют объем воды, прошедший по трубопроводам, и преобразовывают результат измерений объема вода в импульсный выходной сигнал. Счетчики импульсов беспроводные СИБ измеряют количество импульсов на выходе счетчиков воды и передают результаты измерений в ретрансляторы локальные РЛ-1. Измерители температуры беспроводные ИТБ-1 измеряют температуру воды в трубопроводах и передают результаты измерений в ретрансляторы локальные РЛ-1. Передача результатов измерений количества импульсов с выхода счетчиков воды от счетчиков импульсов беспроводных СИБ и температуры воды от измерителей температуры беспроводных ИТБ-1 в ретрансляторы локальные РЛ-1 проводится по радиоканалу в полосе рабочих частот 434 или 868 МГц.

Ретрансляторы локальные РЛ-1 объединены в общую сеть посредством проводного интерфейса связи RS-485 и подключены к домовым ретрансляторам ДР. Ретрансляторы локальные РЛ-1 осуществляют прием результатов измерений от измерителей температуры беспроводных ИТБ-1 и счетчиков импульсов беспроводных СИБ и их передачу по интерфейсу RS-485 в домовые ретрансляторы ДР. Один ретранслятор локальный РЛ-1 обеспечивает прием результатов измерений от 1 до 127 средств измерений объема и температуры воды.

Домовые ретрансляторы ДР, изготовленные на базе компьютеров в промышленном исполнении, сохраняют в базе данных результаты измерений объема и температуры воды, полученные от ретрансляторов локальных РЛ-1 и передают их на центральный сервер системы ЦСС. Передача результатов измерений может осуществляться по проводному или беспроводному интерфейсам GPRS, TCP/IP, а также передаваться через USB. Один домовой ретранслятор ДР обеспечивает прием результатов измерений от 1 до 127 ретрансляторов локальных РЛ-1.

Центральный сервер системы ЦСС построен на базе ПЭВМ с операционной системой и прикладным программным обеспечением, обеспечивающим конфигурацию измерительных каналов и режимов измерений, индикацию, хранение и обработку результатов измерений. При подключении ЦСС к сети Интернет ЦСС обеспечивает доступ удаленному пользователю для просмотра базы данных результатов измерений.

Принцип работы системы СКТВ состоит в измерении температуры и объема воды в трубопроводах систем водоснабжения и отопления, преобразовании результатов измерений в значения физических величин и вычислений объема воды и количества тепловой энергии, израсходованных потребителями за разные интервалы времени.

Системы СКТВ обеспечивают:

- измерение объема горячей и холодной воды, израсходованных потребителями в системах водоснабжения за отчетный период (подсистема измерений объема горячей и холодной воды);
- измерение тепловой энергии, израсходованной в помещениях у потребителей в системе отопления за отчетный период (подсистема измерений количества тепловой энергии);
- конфигурирование схемы установки средств измерений объема и температуры воды (подсистема измерений количества тепловой энергии);
- настройку периодичности измерений объема и температуры воды (от 1 до 60 минут);
- настройку периодичности передачи результатов измерений от счетчиков импульсов беспроводных СИБ и измерителей температуры беспроводных ИТБ-1 в РЛ-1 (периодичность передачи результатов измерений от 1 до 72 ч);
- сохранение результатов измерений в базах данных и их индикацию на показывающем устройстве домовых ретрансляторов ДР;
- сохранение результатов измерений температуры и объема воды и результатов вычислений тепловой энергии в базах данных и их индикацию на показывающем устройстве центрального сервера системы ЦСС;
- индикацию результатов измерений температуры и объема воды на показывающем устройстве РЛ-1;
- формирование отчетов;
- обработку внештатных ситуаций;
- хранение накопленной информации при отключении электропитания;
- передачу или удаленный контроль данных из баз данных в ЦСС с помощью: флэш-памяти, Wi-Fi, GPRS, TCP/IP (Интернет);
- защиту от несанкционированного доступа к составным частям системы (составные части системы пломбируются пломбами поверителя).

Программное обеспечение

предназначено для обработки измерительной информации, сохранения в базах данных и индикации результатов измерений на показывающем устройстве результатов измерений и вычислений, конфигурирования системы СКТВ, проведение ее диагностики.

Программное обеспечение (ПО) системы СКТВ состоит из ПО ДР и ПО ЦСС.

ПО ДР предназначено для сбора результатов измерений от РЛ-1, их хранения и последующей передачи в ЦСС. ПО ДР является автономным программным обеспечением. ПО разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «Программа мониторинга состояний устройств, сбора показаний СИ и представления результатов S1MON.v1» приведены в таблице.

ПО ЦСС, состоит из ПО «Программа конфигурирования системы S1CONF.v1», обеспечивающее конфигурирование системы СКТВ и ПО «Программа расчета количеств потребленных ресурсов SOMP.v1», обеспечивающего обработку результатов измерений. ПО ЦСС является автономным программным обеспечением. ПО разделено на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО. Идентификационные данные ПО ЦСС приведены в таблице.

Для защиты ПО от несанкционированного доступа применяется система паролей.

Защита ПО системы СКТВ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, удаления и иных преднамеренных изменений ПО и измеренных данных.

Идентификационные данные ПО

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
Программа конфигурирования системы	S1CONF.v1	1.0.0	9b38ef3694a81c86c1c44a1f94156cf7	MD5
Программа мониторинга состояний устройств, сбора показаний СИ и представления результатов	S1MON.v1	1.0.0	8dd3b91b5a218d5b49c543040a0d4b05	MD5
Программа расчета количеств потребленных ресурсов	COMP.v1	1.0.0	856911d404eff45c06c138475e43ae01	MD5

Метрологические и технические характеристики

Диаметры условного прохода трубопроводов, мм	от 15 до 100
Диапазон измерений объемного расхода, м ³ /ч	от 0,03 до 100
Диапазон измерений температуры воды (в зависимости от типа применяемого счетчика воды), °С	от 5 до 95
Диапазон измерений разности температур, °С	от 0,1 до 70
Максимальное давление воды (в зависимости от типа применяемого счетчика воды), МПа	1; 1,6
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тепловой энергии при разности температур Δt (при относительной погрешности измерений объема воды не более 2 %), %	$\pm(2+7/\Delta t)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воды, °С	$\pm 0,05$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема холодной и горячей воды при применении расходомеров-счетчиков КАРАТ при расходе воды Q (при поверке имитационным методом)*, %: - от Q_{H1} до Q_{MAX} - от Q_{H2} до Q_{H1}	$\pm 1 (\pm 1,5)$ $\pm 2 (\pm 2,5)$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема холодной и горячей воды при применении счетчиков воды при расходе воды Q^{**} , %: - от Q_t до Q_{MAX} - от Q_{MIN} до Q_t	$\pm 2; \pm 3$ ± 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения текущего времени, %	$\pm 0,01$

Температура окружающей среды, °С: - СИБ, РЛ-1, ДР, ИТБ-1 - счетчики воды - расходомеры-счетчики КАРАТ - ЦСС	от +5 до +50 от +5 до +50 от +1 до +60 от +15 до +25
Электропитание, габаритные размеры и масса составных частей	по документации на составные части

Примечания:

* - Q_{MAX} , Q_{t1} , Q_{t2} – максимальный и переходные расходы в соответствии с описанием типа расходомеров-счетчиков КАРАТ;

** - Q_{MAX} , Q_t , Q_{MIN} – максимальный, переходный, минимальный расходы в соответствии с описаниями типа счетчиков воды.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации АТУС.424179.100 РЭ и формуляра АТУС.424179.100 ФО типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество	Примечание
Система измерительная СКТВ	1	Состав системы по заказу
Система измерительная СКТВ. Формуляр АТУС.424179.100 ФО	1	
Системы измерительные СКТВ. Руководство по эксплуатации АТУС.424179.100 РЭ (с методикой поверки)	1	
Программное обеспечение SIMON. Руководство оператора АТУС.00100-03 34 01	1	
Программное обеспечение COMP. Руководство оператора АТУС.00100-04 34 01	1	
Методики поверки на составные части системы	1 комплект	
Эксплуатационная документация на составные части системы	1 комплект	

Поверка

осуществляется по документу АТУС. 424179.100РЭ (раздел 12 «Методика поверки») «Системы измерительные СКТВ. Руководство по эксплуатации», согласованному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 21.11.2012 г.

Основные средства поверки:

- установка поверочная УПСЖ-200/В, диапазон расходов от 0,03 до 200 м³/ч, пределы относительной погрешности $\pm 0,25\%$;

- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ-8.10, диапазон измерений сопротивления от 0 до 2000 Ом, пределы абсолютной погрешности $\pm(5 \cdot 10^{-4} + 2 \cdot 10^{-5} \cdot R)$ Ом; диапазон измерений температуры от минус 200 до 500 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm(0,0035 + 10^{-5}|t|)$, °С;

- термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный типа ПТСВ-2К-1, диапазон измерений от 0 до 156 °С, пределы абсолютной погрешности $\pm 0,02$ °С;

- термостат переливной прецизионный ТПП-1-1, диапазон температур от минус 40 до 200 °С, нестабильность $\pm 0,01$ °С;

- частотомер ЧЗ-63, диапазон измерений частоты от 0,1 Гц до 200 МГц, диапазон напряжения входного сигнала (0,1-10) В, пределы относительной погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7} \%$;
- генератор импульсов Г6-50, диапазон частот от 1 мкГц до 5 МГц, амплитуда импульсов от 0 до 10 В.

Сведения и методики (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации АТУС. 424179.100 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительным СКТВ:

1. ГОСТ 8.510-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости.
2. ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.
3. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
4. АТУС 424179.100 ТУ «Системы измерительные СКТВ. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

ОАО «Зеленоградский инновационно-технологический центр»
РФ, 124498, г. Москва, Зеленоград, проезд 4806, дом 5, стр. 20
тел./факс (499) 7351670
e-mail: zitic@unicm.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений
ФГУП «ВНИИМС». Регистрационный номер № 30004-08
Россия, 119361, Москва
ул. Озерная, 46
тел. (495) 437-56-66
факс. (495) 437-55-77

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому ре-
гулированию и метрологии

М.п.

Ф.В. Булыгин

« ____ » _____ 2013 г.