

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «Электронные Приборы и Системы»

Я.С. Кожевников

21 » 11 2012 г.

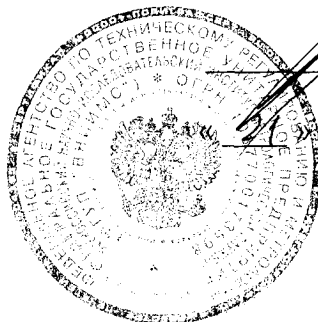


УТВЕРЖДАЮ
в части раздела 12
«Методика поверки»

Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС»

В.Н. Яншин

11 2012 г.



СИСТЕМЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СКТВ

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АТУС.424179.100 РЭ**



МОСКВА 2012

СОДЕРЖАНИЕ

1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ.....	3
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ	4
4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
5 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ.....	6
6 НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ. ДИАГНОСТИКА И ЗАМЕЩЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ	14
7 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	15
8 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ	16
9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	16
10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	16
11 ПОРЯДОК РАБОТЫ	17
12 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ	19
13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	22
14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	23

1 НАЗНАЧЕНИЕ

Системы измерительные СКТВ (далее – Система или СКТВ) предназначены для измерений количества тепловой энергии и объемов горячей и холодной воды, потребляемых абонентами систем водоснабжения и теплоснабжения индивидуальных помещений.

СКТВ могут применяться в жилых зданиях и сооружениях с целью обеспечения взаимных расчетов между потребителями и поставщиками энергоресурсов в сфере жилищно-коммунального хозяйства, а также для диспетчеризации.

Системы являются измерительными системами вида ИС-2 по ГОСТ Р 8.596-2002, организованными по единому сетевому принципу и принимаемыми как законченное изделие на конкретных объектах. Системы производят измерения потребленных энергоресурсов, выполняя:

- прием данных по радиоканалу частотой 434 или 868 МГц от датчиков температуры и счетчиков воды в комплекте со счетчиками импульсов беспроводными СИБ (СИБ-1К – одноканальные, СИБ-2К – двухканальные), размещенных на трубопроводах систем отопления и водоснабжения;

- вычисления потребленных ресурсов за период измерений и накопление результатов во времени нарастающим итогом за отчетный период.

Результаты расчетов и измерений сохраняются в базе данных центрального сервера системы (ЦСС). Полученные результаты доступны просмотру на мониторах ЦСС, этажных ретрансляторов локальных (РЛ-1), а также доступны по средствам сети Интернет на любом удаленном компьютере при помощи специального программного обеспечения с ограничением доступа при подключении ЦСС к сети Интернет.

Системы являются восстанавливаемыми обслуживаемыми изделиями.

2 ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПАРАМЕТРЫ

2.1 Основные метрологические и технические характеристики СКТВ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

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_{t1} до Q_{max}	$\pm 1 (\pm 1,5)$
- от Q_{t2} до Q_{t1}	$\pm 2 (\pm 2,5)$

Окончание таблицы 2.1

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, °C: - 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
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	50 000
Среднее время восстановления, ч, не более	72
Средний срок службы, лет, не менее	10

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.

2.2 Основные параметры радиоканала соответствуют значениям, приведенным в таблице 2.2.

Таблица 2.2

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
1	Несущая частота	МГц	434/868*
2	Диапазон радиочастот	МГц	433,1-434,7/(864-865; 868,0-868,2; 868,7-869,2)
3	Выходная мощность передатчика	мВт	не более 10
4	Чувствительность приемника	дБм	не менее минус 100

Примечание * - вид исполнения.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплектность Системы приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1

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 S1MON. 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	

3.2 Перечень средств измерений в составе системы СКТВ приведен в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Наименование средств измерений в составе системы СКТВ	№ Госреестра
Измерители температуры беспроводные ИТБ-1	47415-11
Счетчики импульсов беспроводные СИБ	51641-12
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ	44424-10
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые типа СВК	13869-08
Счетчики холодной воды СХВ и счетчики горячей воды СГВ	16078-05
Счетчики холодной EV-АМ и горячей воды EV-АМ1 крыльчатые	24860-11
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые VLF-R	26382-12
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK2 и WFW	37584-08
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР СВ	38760-08
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР ВК	39016-08
Счетчики воды крыльчатые «Миномесс»	42813-09
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые S (мод. S100, S110, S140, S2000)	42880-09
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВУ-15, СВХ-15, СВГ-15, СВУ-20, СВХ-20, СВГ-20	46597-11
Счетчики холодной и горячей воды ПУЛЬС	47244-11
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ЕТ	48241-11

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

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

Система применяется в многоквартирных зданиях и сооружениях с квартирными системами отопления следующих структур:

- вертикальная однетрубная система отопления с верхним розливом;
- вертикальная однетрубная система отопления с нижним розливом;
- вертикальная однетрубная система отопления с П-образным розливом;
- горизонтальная однетрубная система отопления;
- вертикальная двухтрубная система отопления.

4.2 Подсистема измерений объема горячей и холодной воды образуется измерительными каналами индивидуальных потребителей горячей и холодной воды.

4.2.1 Измерительный канал индивидуального потребителя горячей и холодной воды состоит из счетчиков горячей и холодной воды, подключенных к двухканальному счетчику импульсов СИБ-2К, предающему накопленные результаты измерений в радиосеть Системы.

4.2.2 Счетчики воды снабжены импульсным выходом на основе геркона или выходом с открытым коллектором. Счетчик импульсов СИБ-2К имеет два входа: один для подключения счетчика холодной воды, второй для подключения счетчика горячей воды. СИБ-2К считает количество импульсов, выработанных счетчиками воды, и преобразует их в объем воды с учетом цены импульса счетчика воды. СИБ-2К осуществляют функциональные преобразования и архивирование данных. Связь СИБ-2К с ретранслятором локальным РЛ-1 осуществляется по каналу радиосвязи малого радиуса действия.

4.3 Подсистема измерений количества тепловой энергии может быть одной из двух модификаций, предусмотренных в системе, определяемых схемами движения теплоносителя (воды) в системах отопления: схема с однетрубной разводкой и схема с двухтрубной разводкой. СКТВ учитывает также различные варианты построения однетрубной и двухтрубной систем отопления и направление движения теплоносителя: сверху вниз или снизу вверх.

4.3.1 Измерительный канал тепловой энергии построен по виртуальному принципу и включает в себя в качестве датчиков средства измерений объема теплоносителя - счетчики воды или расходомеры с импульсным выходом, подключенные к счетчику импульсов СИБ-1К, и измерители температуры беспроводные ИТБ-1. Роль вычислительного компонента системы выполняет центральный сервер системы (ЦСС).

4.3.2 Измеритель температуры беспроводный ИТБ-1 представляет собой одноканальный беспроводный программно-управляемый микропроцессорный термометр, работающий под управлением РЛ-1.

Счетчики импульсов СИБ-1К, работающие под управлением РЛ-1, определяют объем теплоносителя, осуществляют функциональные преобразования и архивирование данных.

4.4 Связь ИТБ-1, СИБ-2К, СИБ-1К и т.п. с РЛ-1 осуществляется по каналу радиосвязи малого радиуса действия, а связь РЛ-1 с домовым ретранслятором (ДР) осуществляется по проводному каналу связи RS-485. Домовой ретранслятор осуществляет обмен данными с центральным сервером системы по одному из видов организованного интерфейса: USB, TCP/IP или GSM.

4.4.1 Ретранслятор локальный может осуществлять радиообмен данными со 127 абонентами (ИТБ-1, СИБ-2К, СИБ-1К, КМ-1). Все ретрансляторы РЛ-1 объединены в общую сеть посредством проводного интерфейса связи RS-485 и подключены к домовому ретранслятору измерительной системы. В одной измерительной системе может быть подключено до 127 ретрансляторов локальных, так что общее количество абонентов в системе может составлять до 16129.

4.4.2 Домовой ретранслятор СКТВ состоит из промышленного компьютера с программным обеспечением SIMON, предназначенным для сбора данных, хранения данных и последующей передачи данных по одному из видов организованного интерфейса: GSM, TCP/IP или USB в центральный сервер системы.

4.4.3 Центральный сервер системы ЦСС состоит из компьютера с операционной системой не ниже Windows XP, специального программного обеспечения (ПО) COMR и базы данных (БД). ЦСС обеспечивает: реализацию алгоритма работы всех средств измерений (ИТБ-1, СИБ-2К, СИБ-1К), конфигурацию измерительных каналов и режимов измерений; отображение результатов измерений в цифровом виде на мониторах, сбор, хранение и обработку результатов измерений. При подключении ЦСС к сети Интернет ЦСС обеспечивает постоянный доступ удаленному пользователю (индивидуальному потребителю энергоресурсов) к БД для поиска и отображения результатов измерений индивидуального потребления энергоресурсов.

5 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

5.1 Термины и обозначения, используемые при нижеследующем описании методик измерений, выполняемых системой СКТВ, и основные формулы измерений приведены в таблицах 5.1, 5.2 и 5.3.

Таблица 5.1. Термины и определения

Термин	Определение
Стояк квартирный однотрубной системы водяного отопления:	Трубопровод с текущей по нему горячей водой с присоединенными отопительными приборами (или без приборов), проходящий через последовательно расположенные друг над другом по вертикали помещения (комнаты) ¹
Стояк общедомовой	Трубопровод с текущей по нему горячей водой с присоединенными отопительными приборами (или без приборов), проходящий через последовательно расположенные друг над другом по вертикали подсобные помещения

¹ В помещении может быть несколько стояков

Окончание таблицы 5.1.

Период измерений тепловой энергии	Интервал времени, в течение которого величины, входящие в уравнение измерений тепловой энергии системы, принимаются равными их средним значениям за этот интервал
Отчетный период	Сутки, месяц
Канал измерений тепловой энергии измерительной системы	Измерительный канал, в состав которого входят два, в особых случаях три, термометра, расходомер (счетчик воды), связующие элементы радиоканала и вычислительный компонент с программным обеспечением, включающим алгоритмы для расчета тепловой энергии ²
Общедомовые затраты тепловой энергии	Величина, равная разности между результатом (исправленным) измерений, полученным по общедомовому теплосчетчику (или соответствующему каналу системы общедомового узла учета) контура отопления и суммой результатов измерений по всем квартирным стоякам дома

Таблица 5.2 Единицы измерения величин

№	Измеряемая величина	Единица измерений
1	Объем воды	м ³ , л
2	Масса	т, кг
3	Тепловая энергия	ГДж, Гкал
4	Температура	°С
7	Время	с, мин, ч
8	Цена импульса (вес импульса)	л/имп

Таблица 5.3 Обозначения и формулы измерений

№	Обозначение	Описание
1	<i>i</i>	Индекс квартирного стояка
2	<i>n</i>	Количество стояков в одной квартире
3	<i>N</i>	Количество стояков в доме, используемых для отопления квартир
4	<i>m</i>	Индекс общедомового стояка
5	<i>M</i>	Количество стояков в доме, используемых для отопления общедомовых помещений
6	<i>j, j_{max}, j_{min}</i>	Индекс этажа (счет этажей снизу вверх), индекс верхнего и индекс нижнего этажей (включая инженерный этаж) и/или индекс участка трубопровода проходящего через этаж
7	<i>r</i>	Индекс квартиры
8	<i>R</i>	Количество квартир в доме
9	<i>τ₁</i>	Время начала периода измерений
10	<i>τ₂</i>	Время окончания периода измерений
11	$\Delta\tau = \tau_2 - \tau_1$	Период измерений (длительность периода измерений задается при конфигурировании системы от 1 до 60 минут)
12	<i>k</i>	Номер периода измерений
13	<i>L</i>	Количество периодов измерений за отчетный период

² По ГОСТ Р ЕН 1434–1–2006. Термометры канала могут «описывать» как отдельный этаж стояка, так и стояк в целом.

Продолжение таблицы 5.3

14	t_f	Температура воды, измеренная в подающем трубопроводе на контролируемом участке трубопровода
15	t_b	Температура воды, измеренная в обратном трубопроводе на контролируемом участке трубопровода
16	$t_{i,j,k,f}$	Температура воды в i –м стояке, измеренная на контролируемом участке в подающем трубопроводе, в комнате на j – м этаже за период измерений
17	$t_{i,j,k,b}$	Температура воды на i - м стояке, измеренная на контролируемом участке в обратном трубопроводе, в комнате на j – м этаже за период измерений
18	$\Delta t_{i,j,k} = (t_{i,j,k,f} - t_{i,j,k,b})$	Разность температур воды на i - м стояке, приходящаяся на участок трубопровода, расположенного на j -м этаже за период измерений
19	$\Delta h_{i,j,k} = (h_{i,j,k,f} - h_{i,j,k,b})$	Разность удельных энтальпий воды на i - м стояке, приходящаяся на контролируемый участок трубопровода, расположенного на j -м этаже за период измерений
20	I_k	Количество импульсов счетчика воды за период измерений
21	w	Цена импульса расходомера или счетчика воды
22	t_ρ	Температура теплоносителя в стояке, измеренная термометром, ближайшим к расходомеру или счетчику воды
23	$t_{j_{\min},k}$	Температура воды в нижней точке стояка за период измерения
24	$t_{j_{\max},k}$	Температура воды в верхней точке стояка за период измерения
25	$\rho_{t_\rho,k}$	Плотность воды в стояке отопления за период измерений
26	$M_{i,k} = I_k \cdot w \cdot \rho_{t_\rho,k}$	Масса воды, прошедшей через стояк отопления за период измерений
27	$Q_{i,j,k}$	Количество тепловой энергии, потребленной квартирой от i стояка на j -м этаже за один период измерений
28	$Q_{i,j,L} = \sum_{k=1}^L Q_{i,j,k}$	Количество тепловой энергии потребленной квартирой от i стояка на j -м этаже за отчетный период
29	$Q_{r,L} = \sum_{i=1}^n Q_{i,j,L}$	Количество тепловой энергии, потребленной квартирой от n стояков, установленных в квартире, за отчетный период
30	$Q_{i,L}$	Количество тепловой энергии, переданное i -м стояком для отопления квартир за отчетный период

Продолжение таблицы 5.3

31	$Q_{R,L} = \sum_{r=1}^R Q_{r,L} = \sum_{i=1}^N Q_{i,L}$	Количество тепловой энергии, потребленное всеми квартирами (количество тепловой энергии, переданного всеми i -ми стояками дома для отопления квартир) за отчетный период
32	$Q_{m,k}$	Количество тепловой энергии, переданное m -м стояком, обслуживающим общедомовые помещения, за период измерений
33	$Q_{m,L} = \sum_{k=1}^L Q_{m,k}$	Количество тепловой энергии, переданное m -м стояком, обслуживающим общедомовые помещения, за отчетный период
34	$Q_{M,L} = \sum_{m=1}^M Q_{m,L}$	Количество тепловой энергии, переданное всеми стояками, обслуживающими общедомовые помещения, за отчетный период
35	$Q_{r_M,L} = \frac{Q_{M,L}}{Q_{R,L}} Q_{r,L}$	Количество тепловой энергии, переданное стояками, обслуживающими общедомовые помещения, рассчитанное для одной квартиры за отчетный период
36	${}^+Q_{HM}$	Количество тепловой энергии, потребленное домом и измеренное общедомовым теплосчетчиком (верхний левый индекс « ${}^+$ » означает, что используется «исправленное» показание теплосчетчика)
37	$Q_{L,TH} = {}^+Q_{HM} - Q_{R,L}$	Количество тепловой энергии, потребленное на общедомовые нужды, рассчитанное с учетом показаний общедомового теплосчетчика за отчетный период
38	$N_{ch} = CI_1 CI_2 \dots CI_n$	Номер измерительного канала. Формируется из списка номеров присвоенных средствам измерения этого измерительного канала.
Алгоритм расчета тепловой энергии ВАРИАНТ - I		
39	$Q_{r_{sum},L} = Q_{r,L} + Q_{r_M,L}$	Расчетное количество потребленной тепловой энергии квартирой r за отчетный период, с учетом общедомовых потреблений
40	$Q_{r_{total},L} = Q_{r_{sum},L} + \Delta Q_{r,HM}$	Расчетное количество потребленной тепловой энергии квартирой r за отчетный период, с учетом показаний теплосчетчика
41	$\Delta Q_{r,HM} = \frac{{}^+Q_{HM} - Q_{R_{sum},L}}{Q_{R_{sum},L}} Q_{r_{sum},L}$	Количество тепловой энергии, потребленное общедомовыми помещениями (без учета количества тепловой энергии, отданное общедомовыми стояками), рассчитанное для квартиры r
42	$Q_{R_{sum},L} = \sum_{r=1}^R Q_{r_{sum},L}$	Количество тепловой энергии, рассчитанное для всех квартир за отчетный период

Окончание таблицы 5.3

Алгоритм расчета тепловой энергии ВАРИАНТ - II		
43	$Q_{r_{total},L} = Q_{r,L} + Q_{r,L,TH}$	Расчетное количество потребленной тепловой энергии квартирой r за отчетный период
44	$Q_{r,L,TH} = \frac{Q_{L,TH}}{Q_{R,L}} \cdot Q_{r,L}$	Количество тепловой энергии, потребленное на общедомовые нужды, рассчитанное для квартиры r за отчетный период

5.2 Измерения потребленной тепловой энергии Q за отчетный период длительностью $L \cdot \Delta\tau$ на контролируемом участке системы отопления для всех модификаций схем отопления ведутся в соответствии с алгоритмом измерений теплосчетчика (ГОСТ Р ЕН 1434-1), в котором численное интегрирование выполняется суммированием по периодам измерений:

$$Q = \sum_{k=1}^L M_k (h_{1k} - h_{2k}) \quad /5.1/$$

5.2.1 Измерения потребленной тепловой энергии Q_j , за период измерения $\Delta\tau$ на контролируемом участке системы отопления с индексом j (например, одной комнатой в стояке), производится в соответствии с формулой:

$$Q_j = 10^6 \cdot \int_{\tau_1}^{\tau_2} \dot{m}_j \cdot (h_{1j} - h_{2j}) \cdot d\tau = 10^6 \cdot \sum_{k=1}^L M_{kj} \cdot \overline{(h_{1k} - h_{2k})}_j \quad /5.2/$$

где

L - число тактов измерений;

$\dot{m}$ - массовый расход воды, кг/ч;

M - масса воды за такт измерений, кг.

$$M = V \cdot \bar{\rho} \quad /5.3/$$

где

V - объем воды, измеренный счетчиком воды, за такт измерений, м³.

$\bar{\rho}$ - средняя за такт плотность воды в счетчике воды, кг/м³.

$$\bar{\rho} = 1002 - 0,1009 \cdot \bar{t} - 0,0033 \cdot \bar{t}^2; \quad (\text{СКО}^* = 0,03\%) \quad /5.4/$$

Абсолютное давление воды принимается равным 1,6 МПа.

$$\overline{h_1 - h_2} = \bar{h}_1 - \bar{h}_2 \quad /5.5/$$

Удельная энтальпия воды, кДж/кг, при давлении 1,6 МПа:

$$\bar{h} = 1,6371 + 4,1836 \cdot \bar{t}; \quad (\text{СКО}^* = 0,10\%) \quad /5.6/$$

(* - СКО приведены для аппроксимации значений свойства воды, рассчитанных при абсолютном давлении 1,6 МПа в температурном диапазоне от 5 °С до 100°С по уравнениям ГСССД 187-99 «Вода. Удельный объем и энтальпия при температурах 0...1000 град. С и давлениях 0,001...1000 МПа»).

Индексами 1 и 2 в формулах отмечены две последовательные по ходу теплоносителя точки измерения средних за период измерения температур в точках измерений.

Плотность воды во всех случаях рассчитывается при температуре, средней за период измерения, измеренной термометром, установленным рядом со счетчиком воды (расходомером-счетчиком).

5.3 Подсистема измерений тепловой энергии состоит из каналов измерений тепловой энергии, потребляемой жилыми помещениями (комнатами, квартирами) и каналов измерений тепловой энергии, потребляемой подъездами дома. Данные об общедомовом месячном теплоснабжении, полученные от общедомового теплосчетчика или от измерительной системы соответствующего уровня, раз в месяц вносятся в центральный сервер системы.

5.4 Структура каналов измерений тепловой энергии, потребленной жилыми помещениями, выбирается из двух предусмотренных в системе СКТВ модификаций в зависимости от схемы движения теплоносителя в системе отопления конкретного дома: схемы с вертикальной разводкой и схемы с горизонтальной разводкой теплоносителя. Различаются опции, учитывающие направление движения теплоносителя: сверху вниз или снизу вверх.

5.5 Во всех модификациях для расчета суммарного количества тепловой энергии, потребленной абонентами, присоединенными к общему стояку, используются показания расходомера-счетчика теплоносителя с присоединенным счетчиком импульсов СИБ-1К, установленного на трубопроводе стояка, и двух измерителей температуры беспроводных ИТБ-1, размещенных в начале и конце контролируемого участка трубопровода стояка. Количество тепловой энергии, потребленной конкретным абонентом, квартирой или комнатой, рассчитывается по индивидуальным измеренным количествам тепловой энергии, с учетом общедомовых потреблений, как доля от общего потребления (Таблица 5.3).

5.6 В доме с горизонтальной, поквартирной, и с вертикальной двухтрубной разводкой теплоносителя канал измерения тепловой энергии, потребленной квартирой или комнатой, образуется:

Вариант А. Измерителем температуры беспроводным ИТБ-1 и расходомером-счетчиком теплоносителя с присоединенным счетчиком импульсов СИБ-1К (рисунок 1.1 вид А). Расходомер-счетчик теплоносителя и измеритель температуры устанавливаются на обратном трубопроводе системы отопления квартиры или отопительных приборов комнаты. Температура на подаче системы отопления квартиры или комнаты определяется линейной интерполяцией по показаниям двух термометров ИТБ-1, установленных в подающем трубопроводе в верхней и нижней точке стояка отопления.

Вариант Б. Измерителями температуры беспроводными ИТБ-1 установленными на подающем и обратном трубопроводе системы отопления квартиры или отопительных приборов комнаты и расходомером-счетчиком теплоносителя с присоединенным счетчиком импульсов СИБ-1К установленным на обратном трубопроводе системы отопления (рисунок 1.1 вид Б).

Связующими компонентами канала служат ретрансляторы локальные РЛ-1 и домовый ретранслятор ДР, вычислительным компонентом – ЦСС, где производятся все вычисления и формирование базы результатов измерений.

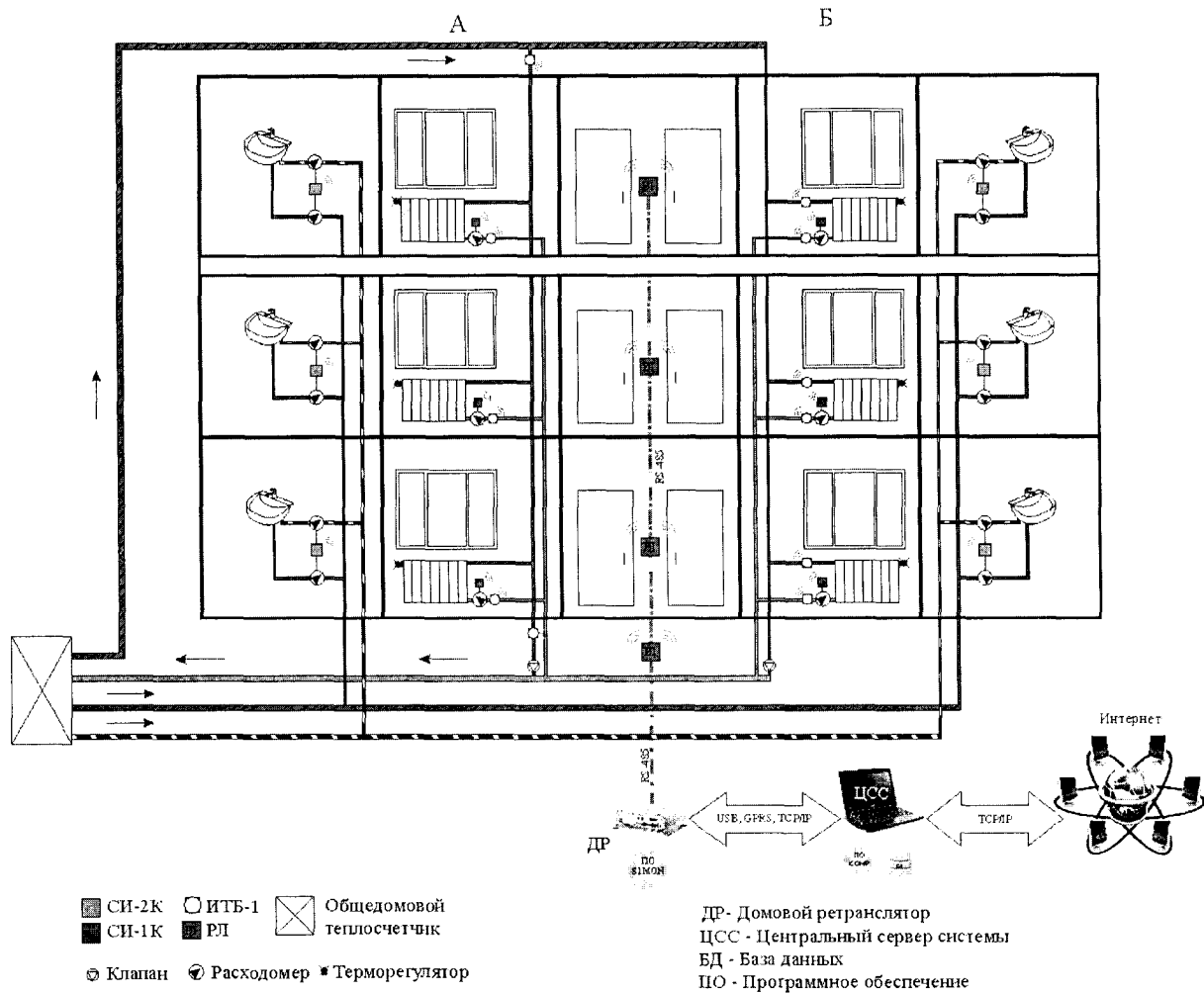


Рисунок 1.1 - Система измерительная поквартирного учета потребленной тепловой энергии и воды в доме с вертикальной однотрубной разводкой теплоносителя, подача сверху. Показаны условно измерители температуры беспроводные ИТБ-1 в комнатах на стояках, расходомеры с импульсным выходом подключенные к счетчику импульсов СИ-1К (СИБ-1К) и счетчики воды с импульсным выходом на стояках ГВС и ХВС подключенные к счетчику импульсов СИ-2К (СИБ-2К)

5.7 В домах с однотрубной вертикальной разводкой системы отопления в каждой комнате стояка на трубопроводе, в верхней части либо в нижней части контролируемого участка, устанавливаются термометры ИТБ-1, а расходомер-счетчик теплоносителя с присоединенным счетчиком импульсов СИБ-1К устанавливается в нижней части стояка (рисунок 1.2). Показания всех средств измерения передаются через РЛ-1 и ДР в ЦСС, где производятся все вычисления и формирование базы результатов измерений.

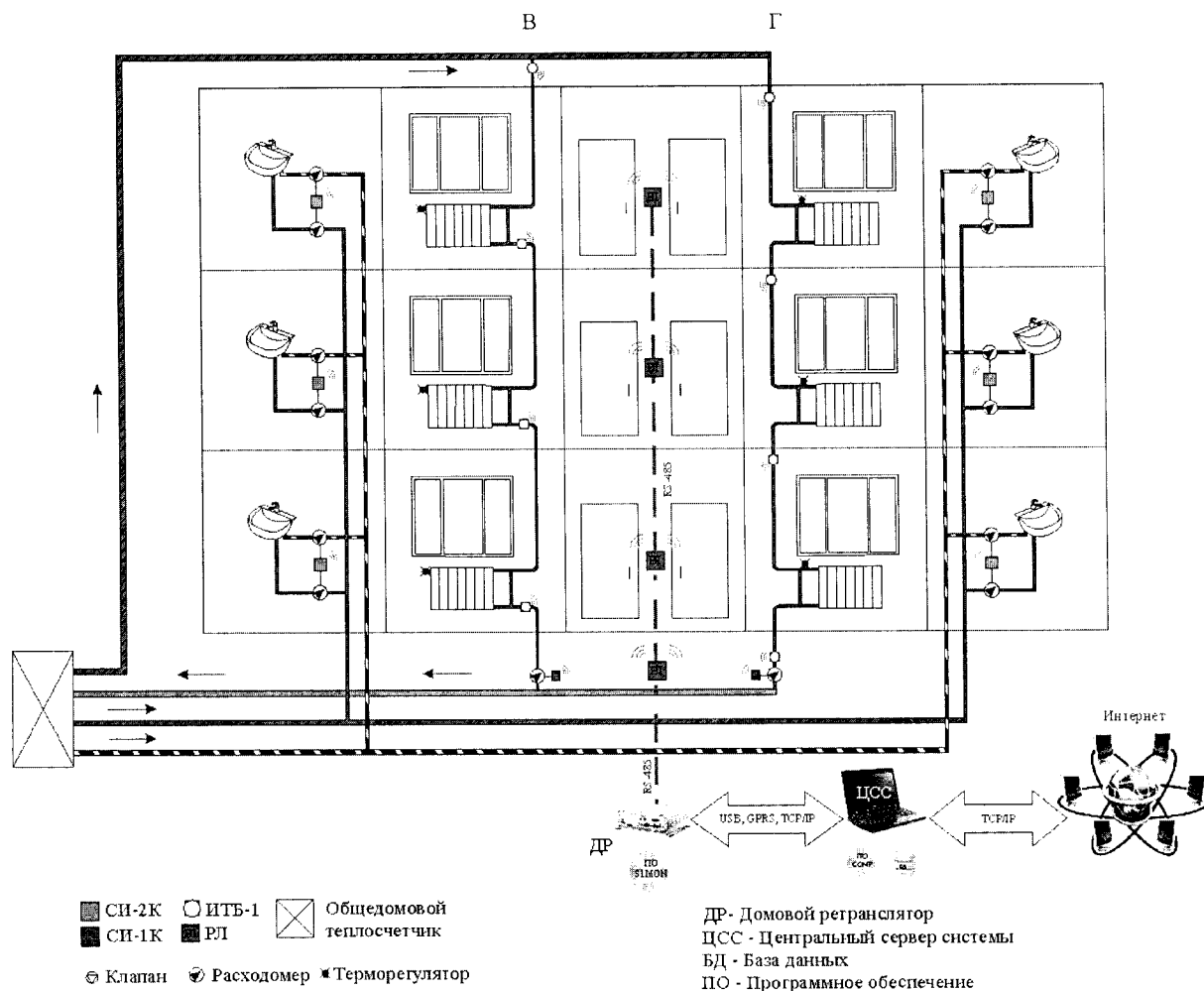


Рисунок 1.2 - Система измерительная поквартирного учета потребленной тепловой энергии и воды в доме с вертикальной однотрубной разводкой теплоносителя, подача сверху. Показаны условно измерители температуры беспроводные ИТБ-1 в комнатах на стояках, расходомеры-счетчики с импульсным выходом подключенные к счетчику импульсов СИ-1К (СИБ-1К) и счетчики воды с импульсным выходом на стояках ГВС и ХВС подключенные к счетчику импульсов СИ-2К (СИБ-2К)

5.8 Система измерений тепловой энергии, потребленной на обогрев подсобных помещений, включает два термометра ИТБ-1, установленных в верхней и в нижней части (либо на подающем и обратном трубопроводе) контролируемого участка общедомового стояка, и расходомер-счетчик жидкости с присоединенным счетчиком импульсов СИБ-1К, установленного в нижней части (либо обратном трубопроводе) контролируемого участка общедомового стояка. Показания всех средств измерения передаются через РЛ-1 и ДР в ЦСС, где производятся все вычисления и формирование базы результатов измерений.

6 НЕШТАТНЫЕ СИТУАЦИИ, ДИАГНОСТИКА И ЗАМЕЩЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ

6.1 Канал измерений объема воды

6.1.1 В канале измерений объема потребленной воды, включающем счетчики горячей и холодной воды, нештатной ситуацией считается отсутствие результата в сеансе радиосообщения. Канал, от которого не поступило сообщение, отмечается контрольным флажком в таблице на экране ЦСС или на мнемосхеме системы. Флажок может быть снят, если в следующем сеансе связь восстановится. Если связь не восстановилась, канал помечается двумя флажками и в диспетчерском списке появляется сообщение о неработающем канале. Сообщение будет снято, когда канал вновь начнет «отвечать». Количество E «неснятых» сообщений для канала суммируется и сохраняется в архиве.

6.1.2 За время отсутствия связи значения количеств потребленной горячей и холодной воды должны быть рассчитаны после снятия в квартире показаний непосредственно со счетчиков воды и вычитания последних результатов, взятых из архива канала.

6.1.3 Инициализация восстановленного канала производится после ввода в счетчик импульсов СИБ-2К значений объемов воды, снятых с индикаторов счетчиков, т.е. новых стартовых значений.

6.2 Канал измерений количества тепловой энергии

6.2.1 В канале измерений количества тепловой энергии нештатными ситуациями считаются появления «пустых» компонентов в матрицах суточных значений тепловой энергии.

6.2.2 Матрицы значений тепловой энергии формируются один раз в сутки, после двух последовательных сеансов связи. Компонент пуст, если не поступили сообщения либо для значений температур воды, одной или двух (в одном из вариантов – трех), либо для значений расходов воды, либо для тех и других вместе, так что не может быть выполнено вычисление по формуле /5.2/.

«Пустые» компоненты матриц результатов заполняются значениями, рассматриваемыми как результаты косвенных измерений, по правилам, изложенным ниже

6.2.3 Для целей замещения «пропущенных» измерений для каждого канала тепловой энергии каждые сутки рассчитывается индивидуальный «долевой коэффициент» $\psi_{п.к.}$:

$$\psi_{п.к.} = \frac{Q_{ИЗМ\ канал}}{Q_{ДОМ\ исп}} \quad /6.1/$$

где

$Q_{ИЗМ\ канал}$ - количество тепловой энергии за сутки, измеренное в канале в период исправной работы системы;

$Q_{ДОМ\ исп}$ - количество тепловой энергии за сутки по показаниям системы за те же сутки, что и значение для канала. Долевые коэффициенты «пропущенных» каналов сохраняются постоянными до момента восстановления работы канала.

6.2.4 Пустой компонент в матрице суточных результатов заполняется значением, рассчитанным по формуле:

$$Q_{п.к.} = Q_{ДОМ} \cdot \frac{\psi_{п.к.}}{1 - \sum_S \psi_{п.к.}} \quad /6.2/$$

где:

S - число «пустых» каналов на данные сутки.

При этом $Q_{ДОМ}$ учитывается только по работающим каналам.

6.2.5 Для каждого канала измерений тепловой энергии подсчитывается нарастающим итогом количество P компонентов, «заполненных» расчетным путем по /6.2/ и значение:

$$\varphi = 1 - \frac{P}{F} \quad /6.3/$$

учитывающее отношение этого количества к общему количеству F суток в учетном периоде и «рабочих» суток - «коэффициент устойчивости измерений» канала.

6.2.7 Значение «коэффициента устойчивости измерений» канала служит одним из критериев заключения о пригодности канала к дальнейшей эксплуатации при периодической поверке системы СКТВ (см. раздел 9).

7 ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

7.1 Погрешность измерений тепловой энергии оценивают для каждого канала измерений количества тепловой энергии.

7.2 Относительную погрешность измерений тепловой энергии канала измерений количества тепловой энергии рассчитывают по формуле

$$\delta Q = \sqrt{\delta Q_C^2 + \delta Q_P^2}, \quad /7.1/$$

где

δQ_C – относительная погрешность измерений тепловой энергии системой СКТВ, %;

δQ_P – относительная погрешность измерений тепловой энергии, обусловленная отличием давления воды при измерении тепловой энергии в трубопроводах системы отопления и значением давления, используемым в системе СКТВ для вычислений плотности и удельной энтальпии воды, %.

7.3. Относительную погрешность измерений тепловой энергии системой СКТВ рассчитывают в зависимости от погрешности, применяемых средств измерений и разности температур, измеренных системой СКТВ по формуле

$$\delta Q_C = \delta V + \frac{7}{\Delta t}, \quad /7.2/$$

где

δV – пределы относительной погрешности измерений объема воды ($\delta V \leq 2\%$), %;

Δt – разность температур, °С.

7.4. Относительную погрешность измерений тепловой энергии, обусловленную отличием давления воды при измерении тепловой энергии в трубопроводах системы отопления и значением давления, используемым в системе СКТВ для вычислений плотности и удельной энтальпии воды δQ_P рассчитывают по формуле

$$\delta Q_P = \frac{Q_C - Q}{Q} \cdot 100\%, \quad /7.3/$$

где

Q_C – значение тепловой энергии, рассчитанное при давлении воды 1,6 МПа (Система СКТВ);

Q – значение тепловой энергии, рассчитанное при действительном значении давления воды в системе отопления.

7.5. Оценку погрешности измерений тепловой энергии проводят с использованием средних значений измеренных параметров за отчетный период.

8 ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ

8.1 Результаты измерений тепловой энергии за учетный (или другой) период в канале системы представляется значениями:

- количество тепловой энергии в ГДж или Гкал;
- «коэффициент устойчивости измерений» канала.

8.2 При суммировании результатов каналов с целью получения данных для связанной группы объектов (квартира, нежилые отапливаемые помещения, и т.п.), суммируются количество потребленной тепловой энергии.

9 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 К эксплуатации Системы допускается персонал, обученный правилам техники безопасности при работе с Системой, изучивший эксплуатационную документацию на Систему и прошедший инструктаж по технике безопасности.

9.2 Проведения работ по устранению неисправностей в компонентах Системы до их остывания до комнатных температур проводить запрещается.

10 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1 После транспортировки или хранения Системы при температуре воздуха ниже минус 10 °С необходимо выдержать его перед работой в теплом сухом помещении в течение 2 часов.

10.2 Провести внешний осмотр компонентов Системы, при котором должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать разделу 3 настоящего РЭ;
- заводской номер компонентов Системы должен соответствовать указанному в паспорте;
- компоненты Системы не должны иметь механических повреждений, влияющих на эксплуатационные характеристики.

10.3 Указание по монтажу элементов системы.

10.3.1 Монтаж компонентов Системы на объекте производится в следующей последовательности:

- установка домового ретранслятора ДР и прокладка кабеля связи RS-485;
- установка ретрансляторов локальных РЛ-1;
- установка измерителей температуры беспроводных ИТБ-1, счетчиков импульсов СИБ-1К, счетчик импульсов СИБ-2К и т.п.

10.3.2 Установка домового ретранслятора.

10.3.2.1 Домовой ретранслятор устанавливается в месте, предусмотренном проектом. ДР закрепляется на стене при помощи четырех дюбелей. ДР подключается к сети электропитания через разъем питания. Кабель связи RS-485 подключается к ДР через разъем RS-485.

10.3.2.2 Прокладка кабеля связи RS-485 ведется в шахтах прокладки технических кабелей, согласно проекту.

10.3.3 Установка ретрансляторов локальных

10.3.3.1 Установку РЛ-1 провести в месте, предусмотренном проектом, в распределительных щитах на каждом этаже каждого подъезда. РЛ-1 закрепить на DIN-рейку. Подключить к контактам разъема кабель связи RS-485 согласно схеме подключения, приведенной в АТУС. 424179.001 РЭ.

10.3.4 Установка ОУ производится в местах, предусмотренных проектом.

10.3.4.1 Счетчики импульсов подключаются к расходомерам и счетчикам воды, согласно схеме подключения, приведенной в АТУС. 424114.001 РЭ, и закрепляются в удобном месте на стене в пределах соединительного кабеля.

10.3.4.2 Измерители температуры беспроводные ввинчиваются до упора в места установки на теплопроводящую пасту и пломбируются.

10.4 Монтаж расходомеров и счетчиков воды осуществляется в соответствии с Инструкциями по монтажу, входящими в комплект поставки счетчиков воды. Для защиты одноструйных крыльчатых счетчиков воды, от воздействия твердых частиц, содержащихся в воде, рекомендуется до счетчика устанавливать дополнительно механический или магнитно-механический фильтр и шаровой кран. При монтаже необходимо:

- вмонтировать установочный комплект (штуцеры с гайками) в трубопровод;
- счетчик установить между штуцерами через прокладки так, чтобы направление потока воды соответствовало направлению на корпусе, затянуть гайки.

11 ПОРЯДОК РАБОТЫ

11.1 Подготовить и запустить домовый ретранслятор.

11.2 Загрузить с диска рабочее ПО SIMON для настройки Системы и запуска рабочего режима. ПО позволяет просматривать все информационные данные на подключаемом к домовому ретранслятору дисплее. Запустить ПО при помощи командного файла. Задать все необходимые настройки программного обеспечения и задать рабочий режим, используя соответствующее руководство оператора.

11.2.1 Загрузить файл конфигурации, подготовленный для данного объекта при помощи ПО SICONF, используя соответствующее руководство оператора.

11.3 Запустить в рабочем режиме процесс инициализации устройств Системы. На дисплее появиться окно инициализации.

11.4 Инициализация системы

11.4.1 Инициализация компонентов Системы производится при помощи специального программного обеспечения (ПО), не входящего в состав Системы, установленного на мобильном компьютере с GSM модемом, по стандартному каналу связи 3G, который связан с домовым ретранслятором. В качестве входных данных при инициализации используется файл конфигурации, в котором указаны логические и физические адреса всех устройств, а также циклограмма работы Системы.

11.4.2 Инициализации компонентов Системы проходит в два этапа:

- 1-й Этап. Инициализация ретрансляторов локальных.
- 2-й Этап. Инициализация средств измерений (ИТБ-1 и СИБ).

11.4.3 Инициализация ретрансляторов локальных

Инициализация ретрансляторов локальных проводится следующим образом: запустить в программе процесс инициализации РЛ-1 Системы. На первом РЛ-1, согласно карте конфигурации и карте проекта, удалить перемычку. Убедиться, что на дисплее мобильного компьютера инициализация РЛ-1 прошла. Повторить операцию для последующих РЛ-1.

11.4.4 Инициализация средств измерений (СИ)

Инициализация СИ проводится следующим образом: запустить в программе процесс инициализации СИ Системы. На первом СИ, согласно карте конфигурации и карте проекта, провести инициализацию СИ, используя соответствующее руководство по эксплуатации соответствующего устройства. Убедиться, что на дисплее мобильного компьютера инициализация СИ прошла. Повторить операцию для последующих СИ.

11.5 Синхронизация времени в Системе

Вся работа в Системе синхронизируется по часам ДР, которые периодически синхронизируются с часами реального времени для данного региона.

11.5.1 Цикл обмена между компонентами Системы по времени делится на три периода:

- период передачи накопленной информации по радиоканалу (период радиосвязи) от ИТБ-1 и СИБ, в соответствующий ретранслятор локальный;
- период считывания информации из РЛ-1 в ДР по интерфейсу RS-485;
- период синхронизации РЛ-1 по часам ДР.

11.5.2 Период синхронизации РЛ-1 по часам ДР. За определенное время до начала очередного периода радиосвязи в Системе, ДР выдает текущее время посредством специальной команды с рассылкой всем РЛ-1, подключенным к шине RS-485, и тем самым одновременно синхронизируются внутренние часы всех ретрансляторов локальных.

11.5.3 Период передачи по радиоканалу предназначен для выдачи измеренной и накопленной между сеансами связи информации с СИ. Все СИ имеют порядковый номер от 1 до 127, согласно которому они по очереди выходят на связь. Для исключения столкновений посылок от двух соседних по номеру СИ, имеется защитный интервал между моментами выхода в эфир.

11.5.4 В моменты передачи информации от СИ к РЛ-1, в качестве команды подтверждения приема, РЛ-1 выдает текущее время посредством специальной команды для синхронизации часов СИ. Так как сеансы радиосвязи СИ смещены друг относительно друга, то и синхронизация часов происходит в разное время.

11.5.5 Для сокращения продолжительности периода передачи по радиоканалу в Системе используется параллельная передача от нескольких СИ, при помощи организации дополнительных каналов (частот) радиопередачи, рабочий канал задается при конфигурировании системы.

11.5.6 Для проведения измерений в СИ записывается период измерений (записывается при конфигурировании системы), т.е. промежуток времени, через который СИ будет проводить очередное измерение. Для проведения синхронных измерений во всех СИ в системе раз в сутки в 00:00:00 происходит синхронизация (обнуление) счетчиков, который отсчитывает интервал между измерениями.

11.5.7 Для проведения сеансов радиосвязи в СИ записывается период выхода в эфир (записывается при конфигурировании системы), т.е. промежуток времени, через который СИ будет проводить очередной сеанс связи. Синхронизация (обнуление) счетчиков происходит один раз в сутки в момент времени начало работы, которое задается при инициализации системы.

11.5.8 Для того чтобы количество измерений в сеансе было постоянным, период выхода в эфир кратен величине периода измерений.

11.6. Подготовить и запустить центральный сервер системы ЦСС.

11.6.1 Подключиться к домовому концентратору, используя интерфейс USB, или GSM, или TCP/IP.

11.6.2 Загрузить с диска рабочее ПО COMP. Загрузить файл конфигурации, подготовленный для данного объекта при помощи ПО S1CONF, используя соответствующее руководство оператора. Запустить ПО при помощи командного файла. Задать все необходимые настройки программного обеспечения и задать рабочий режим, используя соответствующее руководство оператора. На мониторе ЦСС отобразиться рабочий режим программы. Для просмотра измерительной информации по измерительным каналам необходимо воспользоваться интуитивным интерфейсом программы и выбрать нужный измерительный канал.

11.7 Диагностика системы

11.7.1 Для оценки состояния Системы используются следующие параметры, для которых установлены критерии работоспособности и действия Системы при их нарушении:

- а) напряжение питания для компонентов Системы с автономным питанием;
- б) текущая температура микроконтроллера СИ;
- с) значительное отклонение измеряемой величины от показаний аналогичных соседних приборов;

- д) уровень входного сигнала при приеме радиосигнала СИ от ретранслятора локального;
- е) уровень выходного сигнала при передаче радиосигнала СИ, измеренный приемником ретранслятора локального;
- ф) отсутствие очередного сеанса радиосвязи между СИ и ретранслятором локальным.

11.8 Алгоритм поведения Системы при отказе компонентов Системы.

В случае отказов компонентов Системы предусмотрено соответствующее аппаратно-программное обеспечение:

- а) в случае выхода из строя ДР, в РЛ-1 предусмотрена дополнительная память для хранения конфигурации Системы, накопления и хранения измеренных данных от СИ за время не менее 15 суток.
- б) в случае выхода из строя РЛ-1 измеренные значения и накопленная информация от СИ, подключенных к этому РЛ-1, сохраняется на 24 часов. Если РЛ-1 за это время не восстановлен, то программное обеспечение на основе предыдущих данных формирует показания и дополняет утерянные данные от отключенных в результате отказа каналов системы (см. раздел 6).
- с) В случае выхода из строя СИ программное обеспечение на основе предыдущих данных формирует показания «пустых» каналов и дополняет утерянные данные (см. раздел 6) и оператор Системы получает информационное сообщение.

12 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика распространяется на системы измерительные СКТВ и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Для Систем установлен поэлементный метод поверки. Средства измерений, входящие в состав Системы, подвергают поверке отдельно с периодичностью, установленной в нормативных документах (НД) на методики поверки соответствующих составных частей.

Первичной поверке подвергают Систему после установки и монтажа Системы на объекте и проведения опытно-промышленной эксплуатации Системы не менее месяца без нарушений в работе Системы.

Внеочередной поверке подвергают Системы, находящиеся в эксплуатации, в случае утраты документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки.

После ремонта Системы путем замены отказавшей составной части на исправную, поверенную часть, поверку Системы не проводят. Проводится только опробование измерительного канала, в котором производилась замена составной части.

Межповерочный интервал Системы не более 4 лет.

12.1. Операции поверки

12.1.1. При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 12.1.

Таблица 12.1.

Наименование операции	Номер пункта методики
Внешний осмотр	12.6.1
Проверка комплектности	12.6.2
Проверка номера версии программного обеспечения	12.6.3
Опробование	12.6.4
Определение метрологических характеристик	12.6.5

12.1.2. Выполнение поверки прекращают в случае получения отрицательных результатов при проведении любой из операций, указанных в таблице 12.1.

12.2. Средства поверки

12.2.1. При поверке составных частей Системы применяют эталонные средства измерений, приведенные в методиках поверки на составные части Системы.

12.2.2. При проведении поверки Системы применяют эталонные средства измерений (далее - средства поверки), указанные в таблице 12.2.

Таблица 12.2

№ п/п	Наименование, тип средств поверки, вспомогательного оборудования, программного продукта	Нормированные значения метрологических характеристик
1	Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2	диапазон измерений от 1 мин до 23 ч. 59 мин 59 с пределы абсолютной погрешности $\pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 1)$ с

12.2.3. Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

12.2.4. Допускается применять аналогичные средства поверки с характеристиками не хуже, приведенных в таблице 12.1.

12.3. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

12.3.1. При проведении поверки соблюдают требования безопасности по ГОСТ 22261 и требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на составные части Системы и средства поверки.

12.3.2. К выполнению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на Систему, и входящие в нее средства измерений.

12.4. Условия проведения поверки

12.4.1. При проведении поверки составных частей Системы должны соблюдаться требования, изложенные в методиках поверки на составные части Системы.

12.4.2. При проведении поверки Системы должны выполняться требования эксплуатационной документации на составные части Системы к значениям влияющих параметров:

- температуры окружающего воздуха;
- относительной влажности;
- атмосферного давления;
- напряжения питания;
- напряженности внешних магнитных полей.

12.5. Подготовка к поверке

12.5.1. Перед проведением операций поверки необходимо ознакомиться с эксплуатационной документацией на Систему, ее составные части и средства поверки.

12.5.2. Перед проведением операций поверки Система должна быть в рабочем состоянии не менее интервала времени необходимого для считывания результатов измерений со счетчиков воды и датчиков температуры.

12.6. Проведение поверки

12.6.1. Внешний осмотр.

12.6.1.1. При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие Системы следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений в виде царапин, вмятин, влияющих на работоспособность составных частей Системы;
- четкость маркировки составных частей Системы;

- наличие паспортов (формуляров) на Систему и ее составные части;
- наличие действующих свидетельств о поверке (отметок в паспорте) на составные части Системы;
- целостность пломб на составных частях Системы.

12.6.1.2. Внешний осмотр составных частей Системы проводят в соответствии с разделами «Внешний осмотр» методик поверки на составные части Системы.

12.6.1.3. Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если выполняются требования указанные в пунктах 12.6.1.1 и 12.6.1.2.

12.6.2. Проверка комплектности.

12.6.2.1. Проверку комплектности Системы проводят по формуляру. При этом устанавливают соответствие заводских номеров Системы и ее составных частей заводским номерам, указанным в формуляре на Систему.

12.6.2.2. Заводские номера на РЛ-1, ДР, ЦСС проверяют визуально.

12.6.2.3. Заводские номера счетчиков воды, ИТБ-1 и СИБ проверяют путем сравнения заводских номеров в формуляре с таблицей заводских номеров компонентов, формируемой для каждого канала конфигуратором Системы.

12.6.2.4. Результаты проверки комплектности считаются положительными, если заводские номера составных частей Системы соответствуют заводским номерам, указанным в формуляре на Систему.

12.6.3. Проверка номера версии программного обеспечения.

12.6.3.1. Проверку номера версии программного обеспечения проводят для ДР и ЦСС.

12.6.3.2. Результаты проверки номера версии программного обеспечения считаются положительными, если:

- номер версии программного обеспечения ДР (Программа S1MON.v1) соответствует версии 1.0.0;
- номер версий программного обеспечения ЦСС (Программа COMP.v1) соответствует версии 1.0.0.
- номер версий программного обеспечения ЦСС (Программы S1CONF.v1) соответствует версии 1.0.0.

12.6.4. Опробование

12.6.4.1. Проверяют наличие данных со всех измерительных каналов Системы (со счетчиков воды и датчиков температуры), поступивших в ДР через РЛ-1. Далее проверяют наличие данных поступивших в ЦСС от ДР и соответствие этих данных в ЦСС данным в ДР.

Результаты проверки считают положительными, если по всем измерительным каналам Системы со счетчиков воды и датчиков температуры в ЦСС получены результаты измерений и эти результаты измерений в ДР и ЦСС одинаковы.

12.6.4.2. Проверяют архив Системы за разные интервалы времени.

Результаты проверки считают положительными, если по всем измерительным каналам Системы за разные интервалы времени формируются записи в архиве.

12.6.4.3. Проверяют формирование соответствующих отчетов в ЦСС и вывод этих отчетов на печать.

Результаты проверки считают положительными, если Система правильно формирует отчеты и выводит их на печать.

12.6.5 Определение метрологических характеристик

12.6.5.1. Определение погрешности средств измерений в составе Системы.

Средства измерений, входящие в состав Системы, подвергают поверке по методикам поверки на соответствующие составные части.

12.6.5.2. Определение погрешности измерения времени.

Для определения погрешности измерения времени выполняют следующие действия:

- в момент изменения показаний текущего времени на показывающем устройстве ДР запускают секундомер;
- в следующий момент изменения информации на показывающем устройстве ДР, когда разница с показаниями в предыдущий момент составит 24 часа, останавливают секундомер;
- вычисляют погрешность измерения времени по формуле

$$\delta\tau = \frac{\tau_d - 86400}{86400} \cdot 100\%$$

где τ_d - значение времени, измеренное секундомером в секундах.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерения времени не превышает 0,01 %.

12.7. Оформление результатов поверки.

12.7.1 Результаты поверки оформляются протоколами, которые подписываются лицами, проводившими поверку.

12.7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке, удостоверенное поверительным клеймом, с указанием результатов поверки и даты в соответствии с ПР 50.2.006.

12.7.3 При отрицательных результатах поверки Системы к применению не допускают и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006

13 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

13.1 В процессе эксплуатации техническое обслуживание Системы заключается: в соблюдении правил эксплуатации, профилактических осмотрах, восстановительных и ремонтных работах, периодическом контроле основных метрологических характеристик.

13.2 Периодический контроль основных метрологических характеристик системы проводится по результатам поверок.

13.3 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объекте эксплуатации приборов, как правило, не реже одного раза в год. При профилактических осмотрах необходимо производить проверку целостности (комплектности) изделия, надежности крепления, отсутствия течей в местах уплотнений резьбовых соединений, отсутствия сколов и трещин на корпусе. В формуляре системы делается запись о проведенном осмотре.

13.4 Восстановительные и ремонтные работы состоят в оперативной замене неисправных компонентов измерительных каналов и инициализации восстановленных каналов. О всех проведенных работах делается запись в формуляре системы.

13.5 Возможные неисправности и способы их устранения:

13.5.1 Отсутствует соединение ЦСС с ДР.

Причина: отсутствует напряжение питания ДР.

Способ устранения: проверить работоспособность элемента питания и при необходимости заменить его.

Причина: отсутствует соединение интерфейса USB, GSM или TCP/IP.

Способ устранения: проверить исправность соединительных кабелей и исправность устройств организации интерфейса.

13.5.2 Отсутствует обмен между РЛ-1 с ДР.

Причина: отсутствует соединение РЛ-1 и ДР.

Способ устранения: проверить контакты соединительного кабеля RS-485, контактные соединения промыть спиртом ректификатом ГОСТ 183000 и просушить при температуре $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$.

13.5.3 Отсутствует обмен между ИТБ-1 (СИБ) и РЛ-1.

Причина: отсутствует напряжение питания ИТБ-1 (СИБ).

Способ устранения: ремонт у производителя.

Причина: отсутствует радиообмен.

Способ устранения: ремонт у производителя.

14 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

14.1 Транспортирование Системы должно производиться любым видом закрытого транспорта, при наличии упаковки в тару изготовителя, при условии защиты тары изделия от прямого воздействия неблагоприятных климатических и механических факторов (дождь, снег, пыль, солнечная радиация и пр.).

14.2 Условия транспортирования Системы должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 30°C до 50°C , с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

14.3 Тара компонентов Системы при транспортировании должна быть надежно закреплена. Штабелировать изделия в потребительской таре при транспортировании и хранении допускается в количестве не более 10 шт.

14.4 Условия хранения Системы в транспортной таре на складе изготовителя и потребительской должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

14.5 Компоненты Системы должны храниться в складских помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков, на стеллажах при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей, других агрессивных примесей, и обеспечивающих защиту изделий от плесени и грызунов.

14.6 Срок хранения не более 1 года в пределах назначенного срока службы.