

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-информационная СИИ ПВ

Назначение средства измерений

Система измерительно-информационная СИИ ПВ (далее - Система) предназначена для измерения количества тепловой энергии и параметров теплоносителя (массовый расход, масса, температура, давление) в водяных и паровых системах теплоснабжения, параметров химически очищенной воды и обессоленной воды (массовый расход, масса, температура, давление, количество тепловой энергии), получаемых ООО "КИНЕФ" от филиала ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС г. Кириши, Ленинградской области, и используемых в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на применении измерительных компонентов системы (средств измерений) для измерения тепловой энергии, количества и параметров теплоносителя (вода, перегретый пар, химически очищенная и обессоленная вода), зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и объединенных в измерительную систему с помощью контроллера измерительного ROC827.

Система работает следующим образом:

- расходомеры Mass ProBar (осредняющие напорные трубки "ANNUBAR DIAMOND II+", "ANNUBAR 485" и преобразователи многопараметрические 3051SMV) измеряют массовые расходы в трубопроводах пара 7 ата и 14 ата.

- измерительные комплексы с применением стандартных сужающих устройств (стандартные диафрагмы и преобразователи многопараметрические 3095, 3051SMV) измеряют массовый расход в трубопроводах водяной системы теплоснабжения, трубопроводе химически очищенной воды, обессоленной воды и трубопроводе пара высокого давления 7 МПа.

Для обеспечения требуемого диапазона измерений массового расхода в трубопроводах:

- химически очищенной воды установлено по два преобразователя многопараметрических 3095;

- обессоленной воды и пара 7 МПа установлено по два преобразователя многопараметрических 3051SMV.

Преобразователи температуры и давления утвержденных типов измеряют температуру и избыточное давление в трубопроводах водяной системы теплоснабжения, трубопроводе химически очищенной воды, трубопроводе обессоленной воды и паропроводах на границе балансовой принадлежности. Также измеряется температура и давление в трубопроводе холодной воды, используемой для подпитки систем теплоснабжения, барометрическое давление и температура воздуха. Результаты измерений давления, температуры и массового расхода теплоносителя поступают в контроллер ROC 827 по аналоговым входам (4-20) мА, где выполняется преобразование аналоговых сигналов в значения измеряемых величин и вычисление количества тепловой энергии и массы теплоносителя.

Измеренные значения передаются в компьютер автоматизированного рабочего места АРМ СИИ ПВ для отображения.

Система измеряет количество тепловой энергии по двум тепловыводам водяного теплоснабжения (прямой и обратный), трубопроводу химически очищенной воды, трубопроводу обессоленной воды и 7 паропроводам систем парового теплоснабжения без возврата конденсата (паропроводы 7 ата № 1, 2, паропроводы 14 ата № 1, 2, 3, 4 и паропровод 7 МПа). На АРМ СИИ ПВ отображаются:

- дата и время включения системы, текущие дата и время, время непрерывной наработки системы за час, текущие и предыдущие сутки, текущие и предыдущие месяцы;

- текущие и средние за час, сутки, месяц значения давлений, температур, массовых расходов теплоносителя по всем трубопроводам, а также суммарных количеств отпущенного теплоносителя, количества тепловой энергии.

Система также обеспечивает:

- создание и хранение в часовых, суточных и месячных архивах результатов измерений и вычислений;
- создание и вывод на печать отчетов;
- индикацию аварийных ситуаций.

Передача информации на АРМ СИИ ПВ осуществляется по проводной линии связи Ethernet.

Общий вид шкафа с контроллером ROC Системы представлен на рисунке 1.

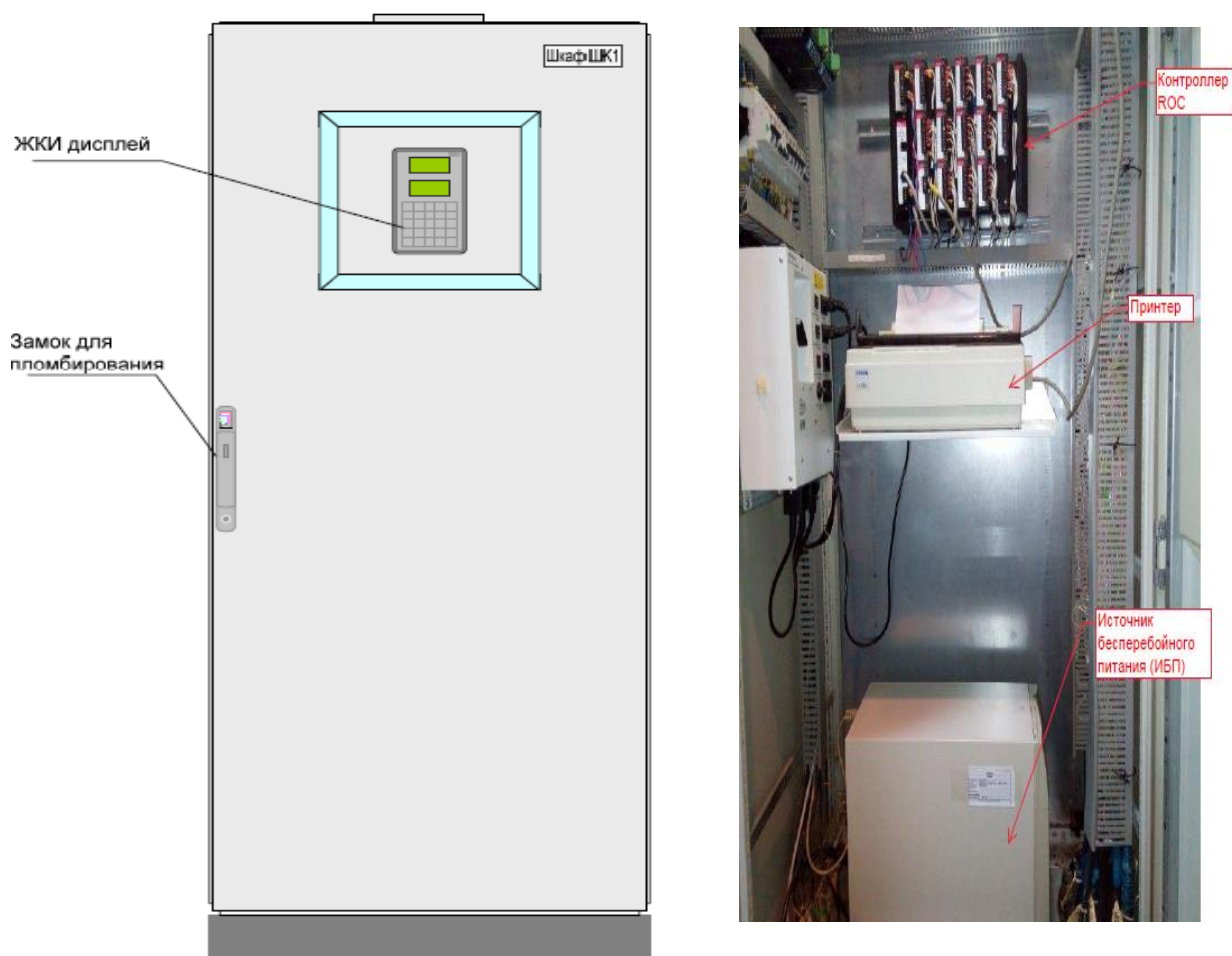


Рисунок 1 - Общий вид шкафа с контроллером ROC

Средства измерений (далее - СИ), входящие в состав Системы, приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Средства измерений (далее - СИ), входящие в состав Системы

№ п/п	Наименование	Рег. №	Кол-во	Изготовитель	Примечание
1	Преобразователи давления измерительные 3051	14061-15	10	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г. Челябинск	Модель TG3
2	Преобразователи давления измерительные 3051	14061-15	1	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г. Челябинск	Модель TG4

Продолжение таблицы 1.1

№ п/п	Наименование	Рег. №	Кол-во	Изготовитель	Примечание
3	Преобразователи давления измерительные 3051	14061-10	1	Emerson Process Management GmbH, Германия	Модель TG3
4	Преобразователи давления измерительные 2088	60993-15	1	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г.Челябинск	Модель 2088А
5	Датчики температуры ТСПТ Ex, ТСМТ Ex	57176-14	16	ООО "Тесей", г.Обнинск	
6	Термометры сопротивления платиновые ТСПТ, медные ТСМТ и их чувствительные элементы ЭЧПТ, ЭЧМТ	36766-09	6	ООО "Тесей", г. Обнинск	
7	Комплекты термопреобразователей сопротивления платиновых ТСПТК	21839-06	1	ООО "ТЕСЕЙ", г. Обнинск	
8	Преобразователи измерительные Rosemount 644, Rosemount 3144P	56381-14	13	ЗАО "ПГ "Метран", г. Челябинск	
9	Преобразователи многопараметрические 3095 (модификации 3095MV, 3095МА, 3095FT, 3095L, 3095FB, 3095FC)	14682-06	3	Emerson Process Management/Ros.C ША/Германия	модель 3095МА
10	Преобразователи многопараметрические 3051SMV	46317-10	1	Emerson Process Management GmbH, Германия	
11	Преобразователи многопараметрические 3051SMV	46317-15	10	Rosemount Inc, США	
12	Контроллеры измерительные ROC/FloBoss (мод. ROC 306, 312, 364, 809, 827; FloBoss 103, 104, 107, 107E, 407, 503, 504, 553)	14661-08	1	Фирма "Emerson Process Management / Fisher Controls International Inc. / Remote Automation Solutions", США	

Сужающие устройства (далее - СУ), входящие в состав Системы, приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2- Сужающие устройства (далее - СУ), входящие в состав Системы

№ п/п	Наименование	Нормативный документ	Кол-во	Изготовитель	Примечание
1	Осредняющие напорные трубки "ANNUBAR DIAMOND II+"	МИ 2667-2004	3	Emerson Process Management GmbH & Co.	Ду 400 - 3 шт.
2	Осредняющие напорные трубки "ANNUBAR 485"	МИ 2667-2011	3	ОНГ», Германия	Ду 600 - 1 шт. Ду 500 - 2 шт.
3	Стандартная диафрагма ДБС-1,6-400	ГОСТ 8.586 (1, 2, 5)-2005	2	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г. Челябинск	Ду 400-2 шт.
4	Стандартная диафрагма ДБС-10-300	ГОСТ 8.586 (1, 2, 5)-2005	1	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г. Челябинск	Ду 300-1 шт.
5	Стандартная диафрагма ДКС-10-150	ГОСТ 8.586 (1, 2, 5)-2005	1	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г. Челябинск	Ду150-1 шт
6	Стандартная диафрагма ДФС-10-300-Б	ГОСТ 8.586 (1, 2, 5)-2005	1	ЗАО "Промышленная группа "Метран" г. Челябинск	Ду 300-1 шт.

Программное обеспечение

Программное обеспечение АРМ СИИ ПВ состоит из нескольких программных компонентов:

Серверное ПО (выполнение бизнес-процессов ПО СИИ ПВ);

Клиентское ПО (визуализация бизнес-процессов ПО СИИ ПВ).

К метрологически значимой части СИИ ПВ относится: Серверное ПО

Серверное ПО установлено в контроллер ROC 827, состоит из приложений Firmware, Expanded Calculation Set Program, выполняющих сбор, обработку поступающей информации по температуре, расходу и давлению, расчёт плотности, теплотворной способности пара/воды.

Клиентское ПО состоит из приложения, работающего в среде SCADA-системы InTouch и предназначенного для отображения информации, OPC-сервера MatrikonOPC for ROCPlus, предназначенного для получения данных из контролера ROC 827, конвертера протокола FSGateway, предназначенного для преобразования протокола OPC в протокол SuiteLink.

На АРМ СИИ ПВ предусмотрено хранение результатов измерения датчиков для их отображения в виде трендов.

Передача информации из ROC 827 на АРМ СИИ ПВ происходит следующим образом: OPC-сервер MatrikonOPC for ROCPlus получает данные из контроллера ROC 827 и передает их по протоколу OPC в FSGateway. FSGateway по протоколу SuiteLink транслирует эти данные в SCADA-систему InTouch, являющуюся интерфейсом оператора.

Защита ПО Системы от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу, осуществляется путем: разделения, идентификации и защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные программного обеспечения для Серверной части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
Идентификационное наименование ПО	Firmware	Expanded Calculation Set Program
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Version 3.50	Version 1.00
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Встроенное ПО устанавливается на производстве и не имеет внешнего доступа.

Нормирование метрологических характеристик программно-технического комплекса проведено с учетом того, что программное обеспечение является неотъемлемой частью системы.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО СИИ ПВ «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ИК учета прямой отопительной воды:	
Диапазон измерений массового расхода теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, т/ч	от 100 до 550
Диапазон измерений температуры теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу (после задвижки), °C	от 60 до 150
Диапазон измерений давления теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 0,6 до 1,2 (от 6 до 12)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя водяной системы теплоснабжения, %	±2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, °C	±(0,6+0,004t), где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления теплоносителя, %	±0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии горячей воды, %	±4,3
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	±0,1
Диапазон измерений массового расхода теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу, т/ч	от 100 до 550
ИК учета обратной отопительной воды:	
Диапазон измерений температуры теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу (после задвижки), °C	от 30 до 90
Давление теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 0,1 до 0,6 (от 1 до 6)

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя-водяной системы теплоснабжения, %	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления теплоносителя, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии горячей воды:	$\pm 4,3$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК учета пара 7 ата, трубопровод №1,2:	
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	от 25 до 125
Диапазон измерений температуры пара (после задвижки), °C	от 200 до 230
Давление пара (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 0,5 до 0,7 (от 5 до 7)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы пара, %	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры пара, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура в °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления пара, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара паровой системы теплоснабжения, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК пара 14 ата, трубопровод №1,2,3:	
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	от 25 до 125
Диапазон измерений температуры пара (после задвижки), °C	от 250 до 350
Давление получаемого пара (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 1,0 до 1,6 (от 10 до 16)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы пара, %	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры пара, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления пара, %	$\pm 0,1$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара паровой системы теплоснабжения, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК учета пара 14 ата, трубопровод №4:	
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	от 45 до 200
Диапазон измерений температуры пара (после задвижки), °C	от 250 до 350
Диапазон измерений давления пара (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 1,0 до 1,6 (от 10 до 16)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя паровой системы теплоснабжения, %	± 2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры пара, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления пара, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара паровой системы теплоснабжения, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК учета химически очищенной воды:	
Диапазон измерений массового расхода химически очищенной воды, т/ч	от 10 до 100
Диапазон измерений температуры химически очищенной воды (после задвижки), °C	от 22 до 25
Диапазон измерений давления химически очищенной воды (после задвижек), МПа (кгс/см ²)	от 0,4 до 0,9 (от 4 до 9)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы химически очищенной воды, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры химически очищенной воды, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления химически очищенной воды, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии химически очищенной воды, %	± 2

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК учета обессоленной воды:	
Диапазон измерений массового расхода обессоленной воды, т/ч	от 45 до 450
Диапазон измерений температуры обессоленной воды (после задвижки), °C	от 15 до 60
Диапазон измерений давления обессоленной воды (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 0,5 до 1,0 (от 5 до 10)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы обессоленной воды, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры обессоленной воды, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления обессоленной воды, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии обессоленной воды, %	± 2
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК общих замеров:	
Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °C	от -50 до +50
Диапазон измерений барометрического давления, кПа (абс.)	от 84 до 107
Диапазон измерений температуры холодной воды, °C	от 4 до 30
Диапазон измерений давления холодной воды, МПа (кгс/см ²)	от 0,2 до 1,2 (от 2 до 12)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры окружающего воздуха, холодной воды, °C	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °C
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении барометрического давления, давления холодной воды, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$
ИК учета пара высокого давления 7 МПа:	
Диапазон измерений массового расхода пара, т/ч	от 6 до 100
Диапазон измерений температуры пара, (после задвижки), °C	от 435 до 450
Диапазон измерений давления пара (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	от 6,3 до 7,0 (от 63 до 70)
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя паровой системы теплоснабжения, %	± 2

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, °С	$\pm(0,6+0,004t)$, где t - текущая температура, °С
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара паровой системы теплоснабжения, %	$\pm 2,5$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании токовых сигналов в значение физической величины с учетом проводной линии связи, %	$\pm 0,1$

Таблица 4- Основные технические характеристики системы

Температура окружающей среды, °С: - ROC 827 и центральный компьютер - преобразователи температуры, давления, расхода, устанавливаемые в помещениях, обогреваемых шкафах КИП - преобразователи (температуры, давления) устанавливаемые на открытых площадках	от +15 до +35 от +5 до +35 от - 40 до +50
Напряжение питания, В	от 187 до 242
Частота, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, кВт, не более	1
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится типографским методом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительно-информационная СИИ ПВ в сборе, зав. №3	-	1
Персональный компьютер (АРМ СИИ ПВ)	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
Паспорт	-	1
Методика поверки	МП 2550-0286-2017	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2550-0286-2017 «Система измерительно-информационная СИИ ПВ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 07 апреля 2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав системы;

- калибратор многофункциональный МСХ-II-R (рег. № 21591-01), диапазон воспроизведения силы постоянного тока (0-24) мА, предел основной допускаемой погрешности ПГ $\pm(0,012 \%$ от диапазона +1 ед. мл. разряда).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке или на паспорт системы.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе измерительно-информационной СИИ ПВ

ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 8.728-2010. Оценивание погрешностей измерений тепловой энергии и массы теплоносителей в узлах коммерческого учета водяных систем теплоснабжения

Постановление Правительства Российской Федерации от 18 ноября 2013 г. N 1034 «О коммерческом учете тепловой энергии, теплоносителя»

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Эмерсон» (ООО «Эмерсон»)

ИНН 7705130530

Адрес: 115054, г. Москва, ул. Дубининская, д.53, стр. 5

Телефон: +7 (495) 995-95-59; Факс: +7 (495) 424-88-50

Web-сайт: <http://www.Emerson.com>; E-mail: Info.Ru@Emerson.com

Заявитель

Акционерное общество «Специализированная инжиниринговая компания Севзапмонтажавтоматика» (АО «СПИК СЗМА»)

ИНН 7801075177

Адрес: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, 26-я линия В.О., д.15, корп. 2, лит. А, Бизнес-центр «Биржа»

Юридический адрес: 199106, Россия, г. Санкт-Петербург, 26-я линия В.О., д.15, корп. 2, лит. А, пом. 123Н

Телефон/факс: +7 (812) 610 78 79

Web-сайт: <http://www.szma.com>; E-mail: info@szma.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01; Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>; E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.