

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно-информационная АСКУ ПВм

Назначение средства измерений

Система измерительно-информационная АСКУ ПВм (далее-Система) предназначена для измерения тепловой энергии и параметров теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения, химически очищенной воды (ХОВ) и обессоленной воды, получаемых ООО "КИНЕФ" от филиала ОАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС г. Кириши, Ленинградской области и используемых в водяных и паровых системах теплоснабжения. Данные измерений используются также при технологических и учетно-расчетных операциях между ООО "КИНЕФ" и филиалом ОАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на применении измерительных компонентов системы (средств измерений) для определения количества и параметров теплоносителя (вода, перегретый пар, химически очищенной и обессоленной воды), зарегистрированных в Государственном реестре средств измерений и объединенных в измерительную систему с помощью контроллера измерительного ROC827.

Система работает следующим образом:

-расходомеры Mass ProBar (осредняющие напорные трубки “ANNUBAR DIAMOND П+“, “ANNUBAR 485” и преобразователи многопараметрический 3095) измеряют массовые расходы пара в паропроводах;

-измерительные комплексы с применением стандартных сужающих устройств (стандартные диафрагмы и преобразователи многопараметрический 3095) измеряют массовый расход в трубопроводах водяной системы теплоснабжения, трубопроводе химически очищенной воды, трубопроводе обессоленной воды. Для увеличения диапазона измерений массового расхода химически очищенной и обессоленной воды, на каждом измерительном комплексе установлено по два преобразователя многопараметрических 3095, с последовательным переключением с одного диапазона измерений на другой.

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

Измеренные и вычисленные значения передаются в компьютер автоматизированного рабочего места АРМ АСКУ ПВм для отображения.

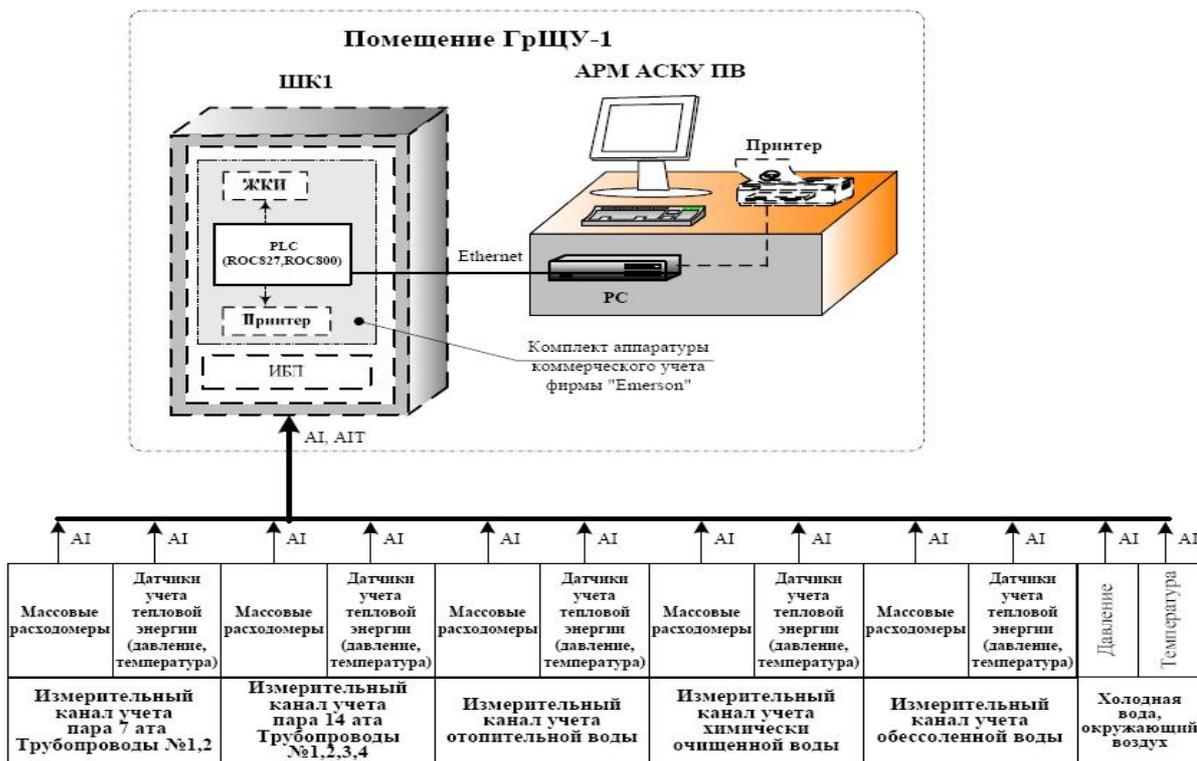
Система измеряет тепловую энергию по одному тепловыводу водяного теплоснабжения, трубопроводу химически очищенной воды, трубопроводу обессоленной воды и 6 (шести) паропроводам систем парового теплоснабжения без возврата конденсата (паропроводы 7 ата № 1, 2, паропроводы 14 ата № 1, 2, 3, 4). На АРМ АСКУ ПВм отображаются:

- дата и время включения системы, текущие дата и время, время непрерывной работы системы за час, текущие и предыдущие сутки, текущий и предыдущий месяцы;
- текущие и средние за час, сутки, месяц значения давлений, температур, массовых расходов теплоносителя по всем трубопроводам, а также суммарных количеств отпущенного теплоносителя, 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 АСКУ ПВм осуществляется по проводной линии связи Ethernet. Схема измерений Системы представлена на рис.1



Условные обозначения:

- PLC - Программируемый логический контроллер
- PC - Персональный компьютер
- АРМ - Автоматизированное рабочее место
- ЖКИ - Жидкокристаллический индикатор (монитор)
- ИБП - Источник бесперебойного питания
- ШК - Шкаф с контроллерами

рис.1

Перечень измерительных компонентов системы приведен в таблице 1

Таблица 1

Измеряемые параметры, место установки		Измерительные компоненты системы		Зав. номер	Номер Госреестра	Год выпуска
Измерительный канал учета прямой отопительной воды	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Стандартная диафрагма ДБС-1,6-400	23	ГОСТ 8.586.2-2005	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	9042477	14682-06	2011
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	1732.5896	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых ТСПТК	1732.5902(1)	21839-06	2011
			Преобразователь измерительный 644	1168845	14683-04	2004
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	8138142	14061-04	2006
Измерительный канал учета обратной отопительной воды	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Стандартная диафрагма ДБС-1,6-400	24	ГОСТ 8.586.2-2005	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	9042478	14682-06	2011
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	1732.5897	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых ТСПТК	1732.5902(2)	21839-06	2011
			Преобразователь измерительный 644	02009789	14683-04	2006
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	8138144	14061-04	2006
Измерительный канал учета пара 7 ата. Трубопровод №2	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Осредняющая напорная трубка "ANNUBAR 485"	0103633	МИ 2667-2011	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	7580896	14682-00	2004
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	1732.5898	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2941.8977	36766-08	2008
			Преобразователь измерительный 644	02009790	14683-04	2006
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	7867052	14061-04	2004
Измерительный канал учета пара 7 ата. Трубопровод №1	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Осредняющая напорная трубка "ANNUBAR 485"	0103635	МИ 2667-2011	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	0102220	14682-00	2004
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	1732.5900	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2941.8975	36766-08	2008
			Преобразователь измерительный 644	1168833	14683-04	2004
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	8138143	14061-04	2006

Измеряемые параметры, место установки			Измерительные компоненты системы	Зав. номер	Номер Госреестра	Год выпуска
Измерительный канал учета пара 14 ата. Трубопровод №3	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Осредняющая напорная трубка "ANNUBAR DIAMOND II+ "	328805.1.1	МИ 2667-2004	2004
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	7694400	14682-00	2004
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2102.5981	16795-03	2006
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2941.8971	36766-08	2008
			Преобразователь измерительный 644	02014350	14683-04	2006
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	7867045	14061-99	2004
Измерительный канал учета пара 14 ата. Трубопровод №2	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Осредняющая напорная трубка "ANNUBAR DIAMOND II+ "	328805.1.2	МИ 2667-2004	2004
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	0102218	14682-00	2004
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2941.8972	36766-08	2008
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	7276/2376	16795-03	2005
			Преобразователь измерительный 644	1168835	14683-04	2004
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	7867048	14061-04	2004
Измерительный канал учета пара 14 ата. Трубопровод №1	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Осредняющая напорная трубка "ANNUBAR DIAMOND II+ "	328805.1.3	МИ 2667-2004	2004
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	7472535	14682-00	2001
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2941.8973	36766-08	2008
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	7277/2376	16795-03	2005
			Преобразователь измерительный 644	1168830	14683-04	2004
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	7867047	14061-99	2004
Измерительный канал учета пара 14 ата. Трубопровод №4	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Осредняющая напорная трубка "ANNUBAR 485",	0103634	МИ 2667-2011	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	0102217	14682-00	2004
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	3695.11919	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСПТ	2102.5987	16795-03	2006
			Преобразователь измерительный 644	02009785	14683-04	2006
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	7867049	14061-04	2004

Измеряемые параметры, место установки		Измерительные компоненты системы		Зав. номер	Номер Госреестра	Год выпуска
Измерительный канал учета химически очищенной воды	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Стандартная диафрагма ДКС-10-150	26	ГОСТ 8.586.2-2005	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	9063051	14682-06	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	9063052	14682-06	2011
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ	1732.5901	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ	1732.5895	36766-09	2011
			Преобразователь измерительный 644	02374173	14683-09	2011
	Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	9042479	14061-10	2011	
Измерительный канал учета обессоленной воды	Измерительный комплекс на базе стандартных сужающих устройств	Массовый расход	Стандартная диафрагма ДБС-10-300	25	ГОСТ 8.586.2-2005	2011
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	0102216	14682-00	2004
			Преобразователь многопараметрический модели 3095	0102811	14682-00	2004
			Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ	1665.5757	36766-09	2011
	СИ, установленные на границе балансовой принадлежности	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ	1665.5756	36766-09	2011
			Преобразователь измерительный 644	02014349	14683-04	2004
	Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	9042481	14061-10	2011	
Измерительные каналы общих замеров	Окружающий воздух	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ	3123	16795-03	2004
			Преобразователь измерительный 644	02009792	14683-04	2006
		Барометрическое давление	Преобразователь давления измерительный 2088	7837606	16825-02	2004
	Холодная вода, используемая для подпитки систем теплоснабжения, пароснабжения, ХОВ и обессоленной воды	Температура	Термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ	3121	16795-03	2004
			Преобразователь измерительный 644	02009791	14683-04	2006
		Давление	Преобразователь давления измерительный 3051	8138141	14061-04	2006
Измерительные каналы массы теплоносителя, тепловой энергии, количество теплоносителя			Контроллер измерительный модели ROC 827	19052646	14661-08	2011

Программное обеспечение

Программное обеспечение АРМ АСКУ ПВм состоит из нескольких программных компонентов:

- Серверное ПО (выполнение бизнес-процессов ПО АСКУ ПВ) (внешнее ПО)
 - Клиентское ПО (визуализация бизнес-процессов ПО АСКУ ПВ) (встроенное ПО)
- К метрологически значимой части ПО АСКУ ПВ относится все 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, вязкости, 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 контроллера ROC 827, конвертера протокола FSGateway, предназначенного для преобразования протокола OPC в протокол SuiteLink.

На АРМ АСКУ ПВм предусмотрено хранение результатов измерения датчиков для их отображения в виде трендов.

Передача информации из ROC 827 на АРМ АСКУ ПВм происходит следующим образом: OPC-сервер MatrikonOPC for ROCPlus получает данные из контроллера ROC827 и передает их по протоколу OPC в FSGateway. FSGateway по протоколу SuiteLink транслирует эти данные в SCADA-систему InTouch, являющуюся интерфейсом оператора.

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

Таблица 2

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
Firmware	Вычисления расхода в соответствии со стандартами AGA3, AGA7, AGA8 Лицензия: AGA3/7/8	Version 1.0.0	-	-
Expanded Calculation Set Program	Расчет плотности, вязкости, теплотворной способности пара/воды Лицензия: Expanded Calc	Version 1.0.0	-	-
DS800	Среда разработки и выполнения программ на языках IEC 61131-3 Лицензия: DS800 Runtime	Version 0.0.0	-	-
ROCLINK 800	Part Number: W68130	V 2.00	-	-

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 АСКУ ПВ соответствует уровню «С» согласно МИ 3286-2010, измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Метрологические и технические характеристики системы

Таблица 3

Наименование ИК и характеристики	Диапазон измерений	
	мин	макс
ИК учета прямой отопительной воды		
Массовый расход теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу, т/ч	100	550
Температура теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу (после задвижки), °С	60	150
Давление теплоносителя, полученного по подающему трубопроводу (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	0,6 (6)	1,2 (12)
ИК учета обратной отопительной воды		
Массовый расход теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу, т/ч	100	550
Температура теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу (после задвижки), °С	30	90
Давление теплоносителя, возвращенного по обратному трубопроводу (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	0,1 (1)	0,6 (6)
ИК учета пара 7 ата, трубопровод №1,2		
Массовый расход пара 7 ата, т/ч	25	125
Температура пара 7 ата (после задвижки), °С	200	230
Давление пара 7 ата (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	0,5 (5)	0,7 (7)
ИК пара 14 ата, трубопровод №1,2,3		
Массовый расход пара 14 ата, т/ч	25	125
Температура пара 14 ата (после задвижки), °С	250	320
Давление получаемого пара 14 ата (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	1,0 (10)	1,6 (16)
ИК учета пара 14 ата, трубопровод №4		
Массовый расход пара 14 ата, т/ч	45	200
Температура пара 14 ата (после задвижки), °С	250	320
Давление пара 14 ата (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	1,0 (10)	1,6 (16)
ИК учета химически очищенной воды		
Массовый расход химически очищенной воды, т/ч	10	100
Температура химически очищенной воды (после задвижки), °С	22	25
Давление химически очищенной воды (после задвижек), МПа (кгс/см ²)	0,4 (4)	0,9 (9)
ИК учета обессоленной воды		
Массовый расход обессоленной воды, т/ч	45	450
Температура обессоленной воды (после задвижки), °С	15	60
Давление обессоленной воды (после задвижки), МПа (кгс/см ²)	0,5 (5)	1,0 (10)
ИК общих замеров		
Температура окружающего воздуха, °С	минус 50	50
Барометрическое давление, кПа (абс.)	84	107
Температура холодной воды, °С	4	30
Давление холодной воды, МПа (кгс/см ²)	(0,2) 2	(1,2) 12
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы теплоносителя, %: - водяной системы теплоснабжения;	± 2	

Наименование ИК и характеристики	Диапазон измерений	
	мин	макс
- паровой системы теплоснабжения.	± 2	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы, % - химически очищенной воды; - обессоленной воды.	± 1,5 ± 1,5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры теплоносителя, химически очищенной и обессоленной воды, °С	± (0,5+0,002t), где t – текущая температура в °С	
Пределы допускаемой приведенной погрешности при измерении давления, %	± 0,1	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %	± 0,1	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии горячей воды: - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах от 10 до 20 °С, %; - при разности температур в подающем и обратном трубопроводах более 20 °С, %	± 5 ± 4	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии, % - химически очищенной воды; - обессоленной воды	± 2 ± 2	
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара, %	± 2,5	

Рабочие условия применения системы

Таблица 4

Температура окружающей среды: - ROC 827 и центральный компьютер °С - преобразователи (температуры, давления, расхода)	15 -35 15-35
Напряжение питания, В: Потребляемая мощность, кВт	220 ± 15% с частотой 50±1 Гц 1
Средний срок службы, лет,	10

Примечание:

Погрешности измерений тепловой энергии в конкретном режиме эксплуатации системы вычисляются в соответствии с ГОСТ 8.728-2010 «Оценивание погрешностей измерений тепловой энергии и массы теплоносителей в узлах коммерческого учета водяных систем теплоснабжения». Режимы эксплуатации системы следует выбирать так, чтобы погрешность измерений тепловой энергии не превышала значений, указанных в таблице 3.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят типографским методом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5

№	Наименование	Кол-во	Примечания
1	Система измерительно-информационная контроля и учета энергопараметров в паровых и водяных системах тепло-снабжения (АСКУ ПВМ) в составе:	1	
1.1	АРМ АСКУ ПВМ	1	
1.2	Контроллер измерительный ROC 827	1	
1.3	Стандартная диафрагма ДБС-1,6-400	2	Ду 400-2 шт.
1.4	Стандартная диафрагма ДБС-10-300	1	Ду 300-1 шт.
1.5	Стандартная диафрагма ДКС-10-150	1	Ду 150-1 шт.
1.6	Преобразователи многопараметрические 3095	6	
1.7	Расходомеры Mass ProBar (осредняющие напорные трубки "ANNUBAR DIAMOND II+ ", "ANNUBAR 485", преобразователи многопараметрические 3095)	6	Ду 600 – 1 шт. Ду 500 – 2 шт. Ду 400 – 3 шт.
1.8	Комплект термопреобразователей сопротивления платиновых ТСПК	1	
1.9	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТ	18	
1.10	Термопреобразователи сопротивления платиновые ТСПТ сдвоенные	2	
1.11	Преобразователи измерительные 644 к датчикам температуры	12	
1.12	Преобразователи давления измерительные 3051	11	
1.13	Преобразователи давления измерительные 2088	1	
1.14	Персональный компьютер (АРМ АСКУ ПВМ) (служит для отображения измеренных величин, формирования отчетов и их передачи на верхний уровень)	1	
1.15	Лазерный принтер форма А3	1	
2	Методика поверки МП 2550-0205-2012	1	
3	Эксплуатационная документация	1	

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки "МП 2550-0205-2012 Система измерительно-информационная контроля и учета энергопараметров в паровых и водяных системах теплоснабжения АСКУ ПВМ", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И. Менделеева" 5. 09. 2012 г.

Средства поверки:

При проведении поверки должны применяться средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в нормативной документации на поверку СИ, входящих в Систему.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в Руководстве по эксплуатации Системы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе

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

2 ГОСТ Р 51649-2000 Теплосчетчики для водяных систем теплоснабжения. Общие технические условия.

3 МИ 2412-97 "Рекомендация. Водяные системы теплоснабжения. Основные уравнения измерения тепловой энергии и теплоносителя".

4 МИ 2451-98 "Рекомендация. Паровые системы теплоснабжения. Основные уравнения измерения тепловой энергии и теплоносителя".

5 ГОСТ 8.586(5)-2005 "Измерение расхода и количества жидкостей и газов с помощью стандартных сужающих устройств. Методика выполнения измерений".

6 МИ 2667-11 "Рекомендация. Расход и количество жидкостей и газов. Методика измерений с помощью осредняющих напорных трубок "ANNUBAR DIAMOND II+", "ANNUBAR 285", "ANNUBAR 485", "ANNUBAR 585". Основное положения".

7 Техническая документация фирмы-изготовителя

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение государственных учетных операций;
осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ОАО «СПИК СЗМА»,
Россия, 199155, г. Санкт-Петербург, пер. Каховского, д.10

Испытательный центр

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

м.п.

Ф.В. Булыгин

« » _____ 2012 г.