



<p align="center">Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС «Коломенское»</p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений</p> <p>Регистрационный № <u>41122-09</u></p>
--	--

Изготовлена ООО «НафтаСибЭнергия» (г. Москва) для коммерческого учета электроэнергии на объектах ГТЭС «Коломенское» по проектной документации ООО «АБС Энергопроект», согласованной с ОАО «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ГТЭС «Коломенское» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности не хуже 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности не хуже 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 классов точности не хуже 0,5S по ГОСТ Р 52323 для активной электроэнергии и не хуже 1,0 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (80 точек измерений – из них 62 точки коммерческого учета, 18 точек технического учета).

2-й уровень – 2 устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «RTU-325».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС, устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место персонала и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным каналам связи поступает на входы УСПД «RTU-325», где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), состоящей из устройства синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника. Сличение времени УСПД RTU-325 коммерческого учета с временем УССВ каждые 3 мин, корректировка времени УСПД при расхождении со временем УССВ ± 1 с. Время сервера синхронизировано с временем УСПД RTU-325 коммерческого учета, погрешность синхронизации не более ± 1 с. Сличение времени УСПД RTU-325 технического учета с временем сервера каждые 3 мин, корректировка времени УСПД при расхождении со временем УССВ ± 1 с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03.01 с временем УСПД RTU-325 каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД ± 2 с, но не чаще чем раз в сут. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1. Метрологические характеристики ИК

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
КРУЭ-220кВ								
1	ПС Чертаново	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 1200/1 Зав. № 474915 Зав. № 474916 Зав. № 474917	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 474885 Зав. № 474886 Зав. № 474887	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080586	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
2	ПС Южная 1	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 1200/1 Зав. № 474918 Зав. № 474919 Зав. № 474920	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 474882 Зав. № 474883 Зав. № 474884	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080056				
3	ПС Южная 2	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 1200/1 Зав. № 474912 Зав. № 474913 Зав. № 474914	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 474885 Зав. № 474886 Зав. № 474887	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080063				
4	ПС Бутры	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 1200/1 Зав. № 474909 Зав. № 474910 Зав. № 474911	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. № 474882 Зав. № 474883 Зав. № 474884	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080077				
КГРУ-10кВ								
5	1секция яч. ТГ-1	4МД52 Кл. т. 0.2S 3500/1 Зав. № 08/30490519 Зав. № 08/30490520 Зав. № 08/30490521	4МР12 Кл. т. 0,2 11000/100 Зав. № 10642303 Зав. № 10642304 Зав. № 10642305	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 809081952	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
6	2секция яч. ТГ-2	4МД52 Кл. т. 0.2S 3500/1 Зав. № 08/30490513 Зав. № 08/30490514 Зав. № 08/30490515	4МР12 Кл. т. 0,2 11000/100 Зав. № 10642308 Зав. № 10642309 Зав. № 106423310	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 809081959				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименования объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
7	3секция яч. ТГ-3	4MD52 Кл. т. 0.2S 3500/1 Зав. № 08/30490516 Зав. № 08/30490517 Зав. № 08/30490518	4MR12 Кл. т. 0,2 11000/100 Зав. № 10642302 Зав. № 10642306 Зав. № 10642307	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 809081938	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
КРУ-10кВ								
Секция 10ВВА								
8	Яч. 10ВВА-11	4МА72 Кл. т. 0.2S 150/5 Зав. № 10654026 Зав. № 10654017 Зав. № 10654042	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080740				
9	Яч. 10ВВА-09	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8444230006 Зав. № 8444230001 Зав. № 8444230003	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080796				
10	Яч. 10ВВА-05	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 84439040014 Зав. № 8439040005 Зав. № 8439030024	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080802	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
11	Яч. 10ВВА-04	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 84439040016 Зав. № 8439040019 Зав. № 8439040017	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080343				
12	Яч. 10ВВА-03	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 84439030018 Зав. № 8439030021 Зав. № 8439040014	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080057				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
13	Яч. 10ВВА-08	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040006 Зав. № 8439040008 Зав. № 8439040020	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080015	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
14	Яч. 10ВВА-02	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439030016 Зав. № 8439030019 Зав. № 8439040004	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080134				
Секция 10ВВВ								
15	Яч. 10ВВВ-09	4МА72 Кл. т. 0.2S 150/5 Зав. № 8444240012 Зав. № 8444220002 Зав. № 8444220001	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080078				
16	Яч. 10ВВВ-12	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 08/10654010 Зав. № 08/10654012 Зав. № 08/10654015	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080781	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
17	Яч. 10ВВВ-08	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8444240008 Зав. № 8444240015 Зав. № 8444220010	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080811				
18	Яч. 10ВВВ-11	4МА72 Кл. т. 0.2S 150/5 Зав. № 08/10654013 Зав. № 08/10654014 Зав. № 08/10654011	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080861				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
19	Яч. 10ВВВ-05	4МА72 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 8439030026 Зав. № 8439030029 Зав. № 8439030028	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080315				
20	Яч. 10ВВВ-04	4МА72 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 8439030017 Зав. № 8439030005 Зав. № 8439030022	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080770	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6	± 1,5
21	Яч. 10ВВВ-03	4МА72 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 8439030032 Зав. № 8439030008 Зав. № 8439030009	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080746			± 2,7	± 3,8
22	Яч. 10ВВВ-02	4МА72 Кл. т. 0,2S 1000/5 Зав. № 8439030015 Зав. № 8439030003 Зав. № 8439040007	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080022				
Секция 20ВВА								
23	Яч. 20ВВА-09	4МА72 Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 8444240001 Зав. № 8444230004 Зав. № 8444220006	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080871	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6	± 1,5
24	Яч. 20ВВА-11	4МА72 Кл. т. 0,2S 150/5 Зав. № 10654028 Зав. № 10654018 Зав. № 10654022	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080106			± 2,7	± 3,8

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
25	Яч. 20ВВА-05	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020023 Зав. № В - 8439030025 Зав. № 8439030031	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080810				
26	Яч. 20ВВА-04	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020032 Зав. № 8439030002 Зав. № 8439040015	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080906				
27	Яч. 20ВВА-03	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040011 Зав. № 8602360001 Зав. № 8439020031	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080789	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
28	Яч. 20ВВА-08	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040021 Зав. № 8439040002 Зав. № 8439020006	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080782				
29	Яч. 20ВВА-02	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040012 Зав. № 8439040023 Зав. № 8439040018	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080864				
Секция 20ВВВ								
30	Яч. 20ВВВ-09	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8439050005 Зав. № 8439050003 Зав. № 8439050006	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080903	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
31	Яч. 20ВВВ-08	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8571090002 Зав. № 8439050015 Зав. № 8439050002	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080875				
32	Яч. 20ВВВ-11	4МА72 Кл. т. 0.2S 150/5 Зав. № 8439370004 Зав. № 8439370006 Зав. № 8439370007	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080071				
33	Яч. 20ВВВ-05	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020014 Зав. № 8439020017 Зав. № 8439020013	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080847	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
34	Яч. 20ВВВ-04	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020024 Зав. № 8439020025 Зав. № 8439020002	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080210				
35	Яч. 20ВВВ-03	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040010 Зав. № 8439040003 Зав. № 8439040026	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080001				
36	Яч. 20ВВВ-02	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020029 Зав. № 8439040025 Зав. № 8439040013	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080008				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
Секция 30ВВА								
37	Яч. 30ВВА-11	4МА72 Кл. т. 0.2S 150/5 Зав. № 10654020 Зав. № 10654029 Зав. № 10654030	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080742	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
38	Яч. 30ВВА-09	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8439060014 Зав. № 8439050023 Зав. № 8439060005	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080329				
39	Яч. 30ВВА-12	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8439060003 Зав. № 8439050022 Зав. № 8439050020	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080357				
40	Яч. 30ВВА-05	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040024 Зав. № 8439020001 Зав. № 8439020034	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080127				
41	Яч. 30ВВА-04	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439030327 Зав. № 8439040029 Зав. № 8439040028	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080777				
42	Яч. 30ВВА-03	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439040009 Зав. № 8439030030 Зав. № 8439020009	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080301				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
43	Яч. 30ВВА-08	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020028 Зав. № 8439020037 Зав. № 8439030013	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080756	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
44	Яч. 30ВВА-02	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020019 Зав. № 8439020035 Зав. № 8439020025	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080287				
Секция 30ВВВ								
45	Яч. 30ВВВ-09	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8439050025 Зав. № 8439060012 Зав. № 8439060013	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080043				
46	Яч. 30ВВВ-08	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8439060015 Зав. № 8576870002 Зав. № 8439050026	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080364	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
47	Яч. 30ВВВ-11	4МА72 Кл. т. 0.2S 150/5 Зав. № 8439370003 Зав. № 8439360004 Зав. № 8439370001	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080064				
48	Яч. 30ВВВ-05	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020021 Зав. № 8439020015 Зав. № 8439020005	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080350				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
49	Яч. 30ВВВ-04	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020011 Зав. № 8439020018 Зав. № 8439020008	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 811081422				
50	Яч. 30ВВВ-03	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020003 Зав. № 8439020004 Зав. № 8439020030	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080308	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
51	Яч. 30ВВВ-02	4МА72 Кл. т. 0.2S 1000/5 Зав. № 8439020023 Зав. № 8439020027 Зав. № 8439020010	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080868				
Резервные секции ВСА, ВСВ								
52	Яч. ВСА-01	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8444240018 Зав. № 8444230011 Зав. № 8444240016	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436550001 Зав. № 8436550002 Зав. № 8436550003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080203	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
53	Яч. ВСВ-05	4МА72 Кл. т. 0.2S 100/5 Зав. № 8444220011 Зав. № 8444230010 Зав. № 8444240017	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560004 Зав. № 8436580004 Зав. № 8436560001	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080336				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК					
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %				
КРУСН-0,4кВ											
54	10BFA №1 Яч. 10BFA-06	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16516 Зав. № 16523 Зав. № 16524	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080616	RTU-325 Зав. № 4732	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5			
55	Яч. 10BFA-06	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16527 Зав. № 16526 Зав. № 16530	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080560							
56	Яч. 20BFA-06	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16513 Зав. № 16512 Зав. № 16517	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080287							
57	Яч. 20BFA-06	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16514 Зав. № 16525 Зав. № 16529	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080565							
58	Яч. 30BFA-05	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16521 Зав. № 16519 Зав. № 15169	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080574							
59	Яч. 30BFA-07	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16522 Зав. № 15170 Зав. № 15168	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080553							
60	Яч. 00BFB-06	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16518 Зав. № 16515 Зав. № 16528	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080252							
61	Яч. 00BFB-06	ТСН6.2 Кл. т. 0.5S 150/5 Зав. № 16520 Зав. № 16511 Зав. № 16531	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080678							
62	Станция катодной защиты газопровода	-	-	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080609					Активная, реактивная	± 0,4 ± 2,7	± 0,9 ± 3,5

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
КРУЭ-220кВ								
63	Т1 сторона ВН	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 200/1 Зав. № 474918 Зав. № 474919 Зав. № 474920	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. №474882 Зав. №474883 Зав. №474884	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 809081987	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,6 ± 2,7	± 1,5 ± 3,8
64	Т2 сторона ВН	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 200/1 Зав. № 474912 Зав. № 474913 Зав. № 474914	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. №474885 Зав. №474886 Зав. №474887	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080070				
65	Т3 сторона ВН	АМТ245/1 Кл. т. 0.2S 200/1 Зав. № 474909 Зав. № 474910 Зав. № 474911	STE1/245 S10 Кл. т. 0,2 220000/100 Зав. №474882 Зав. №474883 Зав. №474884	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080572				
КГРУ-10кВ								
Секция 10ВАА								
66	921 TOP-1А	4MD62 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/30490483 Зав. №08/30490484 Зав. №08/30490485	4MR12 Кл. т. 0,2 11000/100 Зав. № 10640958 Зав. № 10640959 Зав. № 10640960	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080875	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
67	921 TOP-1В	4MD62 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. № 08/30490468 Зав. № 08/30490469 Зав. № 08/30490470	4MR12 Кл. т. 0,2 11000/100 Зав. № 10640958 Зав. № 10640959 Зав. № 10640960	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080761				
68	Яч. 1Т	4MD52 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. № 08/30490510 Зав. №08/30490511 Зав. №08/30490512	4MR12 Кл. т. 0,5 11000/100 Зав. № 10640958 Зав. № 10640959 Зав. № 10640960	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 810080882				

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
Секция 20ВАА								
69	922 TOP-2А	4MD62 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/30490477 Зав. №08/30490478 Зав. №08/30490479	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. №10640961 Зав. №10640962 Зав. №10640963	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. №810080177	RTU-325 Зав. №4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
70	922 TOP-2В	4MD62 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/30490471 Зав. №08/30490472 Зав. №08/30490473	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. №10640961 Зав. №10640962 Зав. №10640963	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. №810080889				
71	Яч. 2Т	4MD52 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/304905043 Зав. №08/30490505 Зав. №08/30490506	4MR12 Кл. т. 0,5 11000/100 Зав. №10640961 Зав. №10640962 Зав. №10640963	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. №810080819			Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7
Секция 30ВАА								
72	923 TOP-3А	4MD62 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/30490480 Зав. №08/30490481 Зав. №08/30490482	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. №10640964 Зав. №10640965 Зав. №10640966	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. №810080003	RTU-325 Зав. №4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
73	923 TOP-3В	4MD62 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/30490474 Зав. №08/30490475 Зав. №08/30490476	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. №10640964 Зав. №10640965 Зав. №10640966	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. №810080833				
74	Яч. 3Т	4MD52 Кл. т. 0.5S 4000/5 Зав. №08/30490507 Зав. №08/30490508 Зав. №08/30490509	4MR12 Кл. т. 0,5 11000/100 Зав. №10640964 Зав. №10640965 Зав. №10640966	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. №812080791			Активная, реактивная	± 1,1 ± 2,7

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
Секция 10ВВА								
75	961 РА	4МА72 Кл. т. 0.5S 2000/5 Зав. № 8438980006 Зав. № 8438970004 Зав. № 8438970002	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560005 Зав. № 8436560002 Зав. № 8436580006	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080113	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
Секция 10ВВВ								
76	961 РБ	4МА72 Кл. т. 0.5S 2000/5 Зав. № 8438980003 Зав. № 8438980001 Зав. № 8438980004	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570003 Зав. № 8436570006 Зав. № 8436570007	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080217	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
Секция 20ВВА								
77	962 РА	4МА72 Кл. т. 0.5S 2000/5 Зав. № 8438970006 Зав. № 8438970003 Зав. № 8438970005	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436570002 Зав. № 8436570001 Зав. № 8436570005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 811081667	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
Секция 20ВВВ								
78	962 РБ	4МА72 Кл. т. 0.5S 2000/5 Зав. № 8438960002 Зав. № 8438960003 Зав. № 8438960005	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436560006 Зав. № 8436580002 Зав. № 8436560003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080092	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5
Секция 30ВВА								
79	963 РА	4МА72 Кл. т. 0.5S 2000/5 Зав. № 8438960001 Зав. № 8438980005 Зав. № 8438980002	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436590001 Зав. № 8436590002 Зав. № 8436590003	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080224	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5

Продолжение таблицы 1

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК		
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %	
Секция 30ВВВ								
80	963 РБ	4МА72 Кл. т. 0.5S 2000/5 Зав. № 8438970001 Зав. № 8438960004 Зав. № 8438960006	4MR12 Кл. т. 0,2 10500/100 Зав. № 8436580001 Зав. № 8436580003 Зав. № 8436580005	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 812080196	RTU-325 Зав. № 4733	Активная, реактивная	± 0,9 ± 2,7	± 2,9 ± 5,5

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,02 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. $\leq \cos\varphi \leq 0,8$ емк.
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40°С до + 70°С, для счетчиков от минус 40 °С до +55 С; для сервера от +15 °С до +50 °С; для УСПД от 0 °С до + 70 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М - среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 168$ ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 35000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 24$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и телефонной связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;

- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 35 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС «Коломенское».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС «Коломенское» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС «Коломенское». Измерительные каналы. Методика поверки», согласованной с ВНИИМС в июле 2009 года.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
 - ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
 - СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1;
 - УСПД «RTU-325» – по методике поверки ДЯИМ.466453.005 МП.
- Приемник, принимающий сигналы службы точного времени.
Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- | | |
|-------------------------|--|
| ГОСТ 22261-94. | Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. |
| ГОСТ 34.601-90. | Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. |
| ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. | Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения. |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ГТЭС «Коломенское» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель:

ООО «НафтаСибЭнергия»
г. Москва, ул. 1-й Котляковский переулок, д. 5
Тел.: (495) 651 – 97 - 63
Факс: (495) 651 – 97 - 63

Главный инженер
ООО «НафтаСибЭнергия»



В. Х. Сайфутдинов