

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1013 от 13.07.2016 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325T (далее – УСПД), устройство синхронизации времени (далее – УСВ), и программное обеспечение (далее – ПО).

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» – МЭС Востока (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Востока) не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники ОРЭ.

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени на базе приемника GPS; автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПК; каналобразующей аппаратуры; средств связи и передачи данных.

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные 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 преобразуют 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 поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

Результаты измерений счётчиками активной и реактивной электроэнергии собираются УСПД, где производится накопление и хранение результатов измерений по подстанции.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных сервера БД ИВК ЦСОД МЭС Востока. В сервере БД ИВК ЦСОД МЭС Востока информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени на базе GPS приемника, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на  $\pm 2$  с. Сличение часов УСПД с временем приемника осуществляется с периодичностью 1 раз в 30 минут. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока используется ПО «Альфа-Центр» версии 12.01. ПО «Альфа-Центр» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Альфа-Центр».

Таблица 1.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Другие идентификационные данные, если имеются	ac_metrology.dll

Таблица 1.2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	2	3
1		
Идентификационное наименование ПО	ПО УСПД RTU-325T	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.18i	
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	a9b6290cb27bd3d4b62e 671436cc8fd7	4cd52a4af147a1f12befa95f4 6bf311a
Другие идентификационные данные, если имеются	Модуль управления системным временем	Расчетный модуль преобразования к именованным величинам

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.77-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Ф 12. РЭС-1 яч. № 3 ИК №1	ТЛО-10 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Зав. № 8166; Зав. № 8174; Зав. № 8130	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	А1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156412	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
2	Ф 13. РЭС-1 яч. № 7 ИК №2	ТЛО-10 кл.т 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 Зав. № 8155; Зав. № 8159; Зав. № 8140	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	А1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156411	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Ф 15. РЭС-1 яч. № 9 ИК №3	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8146; Зав. № 8173; Зав. № 8161	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156337	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
4	Ф 4. РЭС-1 яч. № 13 ИК №4	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8158; Зав. № 8139; Зав. № 8167	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156372	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
5	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 1с-6 кВ, яч.15, Ф-15	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8198; Зав. № 8196; Зав. № 8199	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156307	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 1с-6 кВ, яч.17, Ф-17	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8197; Зав. № 8200; Зав. № 8201	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156342	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
7	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 1с-6 кВ, яч.19, Ф-19	ТЛО-10 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8145; Зав. № 8172; Зав. № 8151	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156344	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
8	Ф 2. РЭС-1 яч. № 6 ИК №8	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8142; Зав. № 8136; Зав. № 8134	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156373	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Ф 17. РЭС-1 яч. № 8 ИК №9	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8147; Зав. № 8132; Зав. № 8154	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156308	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
10	Ф 11. РЭС-1 яч. № 10 ИК №10	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8163; Зав. № 8150; Зав. № 8162	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156413	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
11	Ф 22. РЭС-1 яч. № 14 ИК №11	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8177; Зав. № 8176; Зав. № 8185	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156343	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	Ф 9. РЭС-1 яч. № 16 ИК №12	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8141; Зав. № 8144; Зав. № 8164	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156371	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
13	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 1с-6 кВ, яч.18, Ф-18	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8179; Зав. № 8180; Зав. № 8183	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156370	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
14	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 1с-6 кВ, яч.20, Ф-20	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 3419; Зав. № 3426; Зав. № 3448	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156410	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Ф 20. Эра яч. № 22 ИК №15	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8182; Зав. № 8186; Зав. № 8175	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01212-09; Зав. № 01213-09; Зав. № 01214-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156306	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
16	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.39, Ф-39	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8195; Зав. № 8189; Зав. № 8184	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156341	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
17	Ф 35. РЭС-1 яч. № 35 ИК №17	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8148; Зав. № 8138; Зав. № 8131	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156369	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	Ф 33. РЭС-1 яч. № 31 ИК №18	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 8211; Зав. № 8213; Зав. № 8212	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156367	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
19	Ф 31. РЭС-1 яч. № 29 ИК №19	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 3378; Зав. № 3381; Зав. № 3383	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156309	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
20	Ф 29. РЭС-1 яч. № 27 ИК №20	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 3425; Зав. № 3421; Зав. № 3423	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156335	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	Ф 27. РЭС-1 яч. № 25 ИК №21	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8143; Зав. № 8128; Зав. № 8171	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156345	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
22	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.42, Ф-42	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8191; Зав. № 8192; Зав. № 8178	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157400	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
23	Ф 50. РЭС-1 яч. № 40 ИК №23	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 3393; Зав. № 3397; Зав. № 3382	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156340	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.38, Ф-38	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8181; Зав. № 8190; Зав. № 8187	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156338	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
25	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.36, Ф-36	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 8193; Зав. № 8188; Зав. № 8194	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157507	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
26	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.32, Ф-32	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8204; Зав. № 8202; Зав. № 8208	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156368	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.30, Ф-30	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 8205; Зав. № 8209; Зав. № 8203	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156334	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
28	Ф 32. РЭС-1 яч. № 28 ИК №28	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 3391; Зав. № 3398; Зав. № 3394	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156366	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
29	ПС 220/110/6 кВ "Береговая-2", ЗРУ-6кВ, 2с-6 кВ, яч.26, Ф-26	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8160; Зав. № 8129; Зав. № 8153	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156336	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	Ф 28. Эра яч. № 24 ИК №30	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8152; Зав. № 8133; Зав. № 8168	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01231-09; Зав. № 01233-09; Зав. № 01234-09	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157399	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
31	ВЛ-110 кВ «Береговая 2 – Топаз – Песчаная» ИК №31	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 4319; Зав. № 4320; Зав. № 4321	ТЕМР 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № Т09095909; Зав. № Т09095911; Зав. № Т09095902	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156405	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
32	ВЛ-110 кВ «Береговая 2 – Топаз – Новый Мир» ИК №32	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 4316; Зав. № 4317; Зав. № 4318	ТЕМР 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № Т09095907; Зав. № Т09095912; Зав. № Т09095905	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156404	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ВЛ-110 кВ «Береговая 2 – Береговая 1» ИК №33	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 4313; Зав. № 4314; Зав. № 4315	ТЕМР 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № Т09095909; Зав. № Т09095911; Зав. № Т09095902	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156403	RTU-325T Зав. № 005768 Госреестр №	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
34	ВЛ-220 кВ (WIE) «АТЭС- Береговая 2» ИК №34	ТГФМ-220 П* кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 726; Зав. № 727; Зав. № 728	ТЕМР 245 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № Т09095701; Зав. № Т09095702; Зав. № Т09095703	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157360	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
35	ВЛ-220 кВ «Береговая 2 – Перевал» ИК №35	ТГФМ-220 П* кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 846; Зав. № 847; Зав. № 849	ТЕМР 245 кл.т 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № Т09095704; Зав. № Т09095705; Зав. № Т09095706	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 1157356	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	ТСН-1 яч. № 1 ИК №36	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8127; Зав. № 8137; Зав. № 8135	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157397	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
37	Ввод 6 кВ АТ-1 яч. № 5 ИК №37	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 8217; Зав. № 8219; Зав. № 8218	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01210-09; Зав. № 01211-09; Зав. № 01209-09	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01203884	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
38	ТСН-2 яч. № 41 ИК №38	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 8157; Зав. № 8165; Зав. № 8156	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157445	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	Ввод 6 кВ АТ-2 яч. № 37 ИК №39	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 8216; Зав. № 8214; Зав. № 8215	ЗНОЛ-СЭЩ-6 кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 01253-09; Зав. № 01232-09; Зав. № 01236-09	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01203875	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±1,1  ±2,7	±3,0  ±4,7
40	1АТ-110 кВ ИК №40	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 4322; Зав. № 4323; Зав. № 4324	ТЕМР 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № Т09095907; Зав. № Т09095912; Зав. № Т09095905	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157448	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5
41	2АТ-110 кВ ИК №41	ТГФМ-110 П* кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 4325; Зав. № 4326; Зав. № 4327	ТЕМР 123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № Т09095909; Зав. № Т09095911; Зав. № Т09095902	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01203911	RTU-325T Зав. № 005768	активная  реактивная	±0,6  ±1,3	±1,5  ±2,5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение (0,98 , 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 , 1,2)  $I_{ном}$ , частота - (50 ± 0,15) Гц;  $\cos \varphi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °С до + 50 °С; счетчиков - от 18 °С до 25 °С; УСПД - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 ÷ 1,1)  $U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока - (0,02 ÷ 1,2)  $I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) - 0,5 ÷ 1,0 (0,87 ÷ 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - температура окружающего воздуха - от минус 40 до 70 °С.
  - для счетчиков электроэнергии:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 ÷ 1,1)  $U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - (0,02 ÷ 1,2)  $I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos \varphi$  ( $\sin \varphi$ ) - 0,5 ÷ 1,0 (0,87 ÷ 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - температура окружающего воздуха:
      - для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40 °С до 65 °С;
      - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos \varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 °С до 40 °С;
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД RTU-325T – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и 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 сотовой 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;

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 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 электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- Сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-08	96
Трансформатор тока	ТГФМ-110 П*	36672-08	15
Трансформатор тока	ТГФМ-220 П*	36671-08	6
Трансформатор тока	ТЛП-10	30709-08	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЦ-6	35956-07	12
Трансформатор напряжения	ТЕМР 123	25474-03	6
Трансформатор напряжения	ТЕМР 245	25474-03	6
Счётчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	31857-11	41
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	44626-10	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 53207-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2013 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- счетчиков Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока**

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 Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета ПС 220 кВ «Береговая-2» филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Эльстер Метроника»  
(ООО «Эльстер Метроника»)

ИНН 7722000725

Юридический адрес: 111141, г. Москва, 1-й проезд Перова поля, д. 9, стр. 3

Тел.: (495) 730-02-86

Факс: (495) 730-02-83

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел.: +7 (495)437-55-77 / 437-56-66

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.