

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Ступино»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии ПС 220 кВ «Ступино» (далее-АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации, а также передачу данных в утвержденных форматах в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой территориально распределенную многоуровневую автоматизированную информационно-измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ обеспечивает:

- измерение приращений количества активной и реактивной электроэнергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу электроэнергии;
- измерение приращений количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут (30-минутные приращения электроэнергии) и нарастающим итогом на начало расчетного периода (далее - результаты измерений), используемое для формирования данных коммерческого учета;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передачу в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5S и 0,2S по ГОСТ 7746-01, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,5 и 0,2 по ГОСТ 1983-01, многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии Альфа (модификация А1802RALXQV-P4GB-DW-4) в ГР № 31857-11 класса точности (КТ) 0,2S/0,5 по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии, указанных в таблице 2 (46 точек измерения). В виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности (КТ) 0,5 пределы погрешностей при измерении реактивной энергии не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности (КТ) 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее-УСПД) типа RTU-325T (модификация RTU- 325T-E2-M4-B12) в ГР № 44626-10, каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных, радиосервер точного времени РСТВ - 01 (ГРН№ 40586-12), средства приема-передачи данных. ИВК располагается в ПАО «ФСК ЕЭС» и входит в состав системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии Единой национальной электрической сети (ГР № 59086-14), которая обеспечивает доступ к информации и ее передачу в организации - участники оптового рынка электроэнергии (далее по тексту - ОРЭМ).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы 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, реактивной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотносены с текущим московским временем и передаются в целых числах кВт·ч. Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS-485 поступает на входы УСПД, где производится сбор, хранение результатов измерений и далее через коммутатор (switch) передаются на СБД АИИС КУЭ.

ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью сети передачи данных ЕЦССЭ по основному или резервному каналу.

ИВК автоматически производит обработку измерительной информации и передает полученные данные в базу данных (далее по тексту - БД) серверов ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. В серверах БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС информация о результатах измерений электрической энергии и журналы событий ИВК и полученные с уровней ИВКЭ и ИИК автоматически формируются в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формируется файл отчета с результатами измерений, в формате XML, подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и передается в программно-аппаратный комплекс коммерческого оператора (ПАК КО) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС». Формирование может производиться как в ручном, так и в автоматическом режиме.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ привязана к единому календарному времени. В состав ИВК входит радиосервер точного времени РСТВ - 01, который обеспечивает синхронизацию времени абонентов сети с национальной шкалой координированного времени UTC (SU), регистрацию даты, времени событий и данных. РСТВ-01, корректирует время сервера БД. Сервер БД ежесекундно сравнивает собственное время со временем РСТВ-01, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция времени сервера БД.

Часы УСПД синхронизируются от часов сервера БД каждые 30 минут, при расхождении времени более ± 1 с сервер БД производит корректировку времени в УСПД.

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД один раз в сутки, при расхождении времени более ± 2 с УСПД производит корректировку времени в счетчиках.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД, сервера 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 используется программное обеспечение: ПО «СПО АИИС КУЭ ЕНЭС» (Версия 1.00).

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	d233ed6393702747769a45de8e67b57e
Другие идентификационные данные	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО - MD5 Хэш сумма берется от склейки файлов: DataServer.exe, DataServer_USPD.exe	

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014-высокий.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

должны соответствовать положениям постановления Правительства РФ от 31.10.2009 г. №879 «Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», ГОСТ 8.009-84, РМГ 29-2013, а также действующим национальным стандартам на средства измерений.

Перечень компонентов АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее-ИК), представлен в таблице 2

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС - Ступино	IOSK 245 500/1, КТ 0,2S	TEMP 245 220000:√3/100√3 КТ 0,2	A1802RALXQ V-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	RTU- 325T-E2-M4-B12	Активная Реактивная
2	ВЛ 220 кВ Пахра - Ступино	IOSK 245 500/1, КТ 0,2S	TEMP 245 220000:√3/100√3 КТ 0,2	A1802RALXQ V-P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
3	ф. 23-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ф. 21-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	RTU- 325T-E2-M4-B12	Активная Реактивная
5	ф. 19-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
6	ф. 17-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
7	ф. 15-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
8	ф. 13-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
9	ф. 11-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
10	ф. 9-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
11	ф. 7-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
12	ф. 5-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
13	ф. 3-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
14	T1 20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2500/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
15	ф. 1-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
16	ф. 2-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
17	T2 20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
18	ф. 4-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
19	ф. 6-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ф. 8-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	RTU- 325T-E2-M4-B12	Активная Реактивная
21	ф. 10-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
22	ф. 12-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
23	ф. 14-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
24	ф. 16-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
25	ф. 18-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
26	ф. 20-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
27	ф. 22-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
28	ф. 24-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ 20000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
29	ф. 9-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
30	ф. 7-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
31	ф. 5-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
32	ДГК1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
33	ф. 3-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
34	ф. 1-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
35	ТСН1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000: $\sqrt{3}/100\sqrt{3}$ КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	T1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2500/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	RTU- 325T-E2-M4-B12	Активная Реактивная
37	TCH2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
38	T2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2500/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
39	ф. 2-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
40	ф. 4-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
41	ф. 6-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 150/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
42	ф. 8-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
43	ДГК2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
44	ф. 10-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
45	РЕЗЕРВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		
46	TCH3 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 600/5, КТ 0,5S	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5		

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала (параметры сети: напряжение (0,98-1,02) $U_{ном}$; ток (0,01-1,2) $I_{ном}$, 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$ емк; температура окружающей среды $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительной погрешности в рабочих условиях измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) $U_{ном}$, ток (0,01-1,2) $I_{ном}$, 0,5 инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$ емк, температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 до 35 $^\circ\text{C}$) приведены в таблицах 3,4.

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности и относительной погрешности измерительного канала в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии

Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии d , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3-46	1,0	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
1-2	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации d , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3-46	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
1-2	1,0	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,8	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности и относительной погрешности измерительного канала в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии

Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos \varphi / \sin \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии d , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3-46	0,8/0,6	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5/0,87	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
1-2	0,8/0,6	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,5/0,87	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$

Продолжение таблицы 4

Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации d , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
3-46	0,8/0,6	±2,6	±2,2	±1,9	±1,9
	0,5/0,87	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
1-2	0,8/0,6	±2,4	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5/0,87	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчик электрической энергии многофункциональный Альфа

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч,
 - среднее время восстановления работоспособности не более $t_v = 2$ ч;
- трансформатор тока (напряжения)

- среднее время наработки на отказ не менее $40 \cdot 10^5$ часов,

УСПД RTU-325T

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ часов,
- средний срок службы -30 лет;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

-резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;
- воздействия внешнего магнитного поля;
- вскрытие счетчика;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

журнал сервера:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывов электропитания;
- потери и восстановления связи со счётчиками;
- программных и аппаратных перезапусков;
- корректировки времени в счетчике и сервере;
- изменения ПО.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- коробки испытательной переходной;
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- УСПД.

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента системы	Регистрационный номер в Информационном фонде	Количество
Многофункциональные счетчики электрической энергии А1802RALXQV-P4GB-DW-4, КТ 0,2S/0,5	31857-11	46 шт.
Трансформатор тока IOSK 245, КТ 0,2S	26510-09	6 шт.
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-20 (модификация ТОЛ-СЭЩ-20-22), КТ 0,5S	37543-08	132 шт.
Трансформатор напряжения ТЕМР 245, КТ 0,2	55517-13	6 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛ, КТ 0,5	46738-11	12 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10-2, КТ 0,5	55024-13	15 шт.
УСПД RTU- 325Т (модификация RTU- 325Т-Е2-М4-В12)	44626-10	1 шт.
Радиосервер точного времени РСТВ-01	40586-12	1 шт.
Сервер базы данных	-	1 шт.
Документация		
Методика поверки МП 4222-11-7714348389-2016		1экз.
Формуляр ФО 4222-11-7714348389-2016		1экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 4222-11-7714348389-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Ступино». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 16.12.2016 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;

- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;

- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1802 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1800 Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г;

- УСПД RTU- 325Т в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU- 325Т и RTU-325Н. Методика поверки ДЯИМ.466215.005 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г;

- радиочасы МИР РЧ-01 (регистрационный номер в Информационном фонде 27008-04);

- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5» (регистрационный номер в Информационном фонде 33750-12).

Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220 кВ «Ступино». Свидетельство об аттестации №160 /RA.RU 311290/2015/2016 от 08 декабря 2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии ПС 220 кВ «Ступино»

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д.2, к. 12

Телефон: 8 (495) 230-02-86

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, пр. Карла Маркса, 134, г. Самара

Телефон: (846) 336-08-27

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2017 г.