

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2670 от 29.11.2017 г.)

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 включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-01, трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-01, многофункциональные микропроцессорные счетчики электрической энергии Альфа (модификация A1802RALXQV-P4GB-DW-4) по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 3.

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) , каналаобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных, радиосервер точного времени РСТВ - 01, 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 (рег. № 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 соотнесены 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 времена 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 сервером БД производят корректировку времени в УСПД.

Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД один раз в сутки, при расхождении времени более ± 2 с УСПД производят 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 корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение: ПО «СПО АИИС КУЭ ЕНЭС» (Версия 1.00), в состав которого входят метрологически значимые модули, указанные в таблице 1. ПО ««СПО АИИС КУЭ ЕНЭС» 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 «СПО АИИС КУЭ ЕНЭС».

Таблица 1 - Метрологически значимые модули 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	

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электроэнергии и измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Метрологические характеристики измерительных каналов (далее-ИК) АИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УСВ		Основная погрешность, (\pm) %	Погрешность в рабочих условиях, (\pm) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВЛ 220 кВ Каширская ГРЭС - Ступино	IOSK 245 500/1, КТ 0,2S Рег. № 26510-09	TEMP 245 220000: $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 55517-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег. № 40586-12	активная реактивная	0,6	0,9	
2	ВЛ 220 кВ Пахра - Ступино	IOSK 245 500/1, КТ 0,2S Рег. № 26510-09	TEMP 245 220000: $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 55517-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			1,0	1,7	
3	ф. 23-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000: $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег. № 40586-12	активная реактивная	0,6	0,9	
4	ф. 21-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000: $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11			1,0	1,7	
5	ф. 19-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000: $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег. № 40586-12	активная реактивная	0,9	1,1	
							1,3	1,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	ф. 17-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
7	ф. 15-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
8	ф. 13-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
9	ф. 11-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
10	ф. 9-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
11	ф. 7-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
						активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	ф. 5-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
13	ф. 3-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
14	T1 20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2500/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
15	ф. 1-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
16	ф. 2-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
17	T2 20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2500/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
18	ф. 4-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	ф. 6-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
20	ф. 8-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
21	ф. 10-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
22	ф. 12-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
23	ф. 14-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
24	ф. 16-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
25	ф. 18-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	
					RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	ф. 20-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
27	ф. 22-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
28	ф. 24-20 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	GSES 24D 20000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 48526-11	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
29	ф. 9-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
30	ф. 7-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
31	ф. 5-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
32	ДГК1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	ф. 3-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
34	ф. 1-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
35	TCH1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
36	T1 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2000/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
37	TCH2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
38	T2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 2000/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
39	ф. 2-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325T-E2-M4-B12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	ф. 4-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325Т-Е2-М4-В12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
41	ф. 6-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
42	ф. 8-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325Т-Е2-М4-В12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
43	ДГК2 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
44	ф. 10-10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325Т-Е2-М4-В12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
45	РЕЗЕРВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		реактивная	1,3	1,9	
46	TCH3 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-20-22 300/5, КТ 0,5S Рег. № 37543-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2 10000:√3/100√3 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU- 325Т-Е2-М4-В12, рег. № 44626-10 Радиосервер точного времени РСТВ - 01, рег.№ 40586-12	активная	0,9	1,1	
						реактивная	1,3	1,9	

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- Допускается замена измерительных ТТ и ТН, счетчиков электрической энергии, УСПД, УСВ на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником системы порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.
- В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в нормальных и рабочих условиях эксплуатации, приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\phi=0,8$ ($\sin\phi=0,6$); токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$, температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 10 до 35 °C

Таблица 3 - Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	46
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 98 до 102
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 100 до 120
- коэффициент мощности	0,9
- температура окружающей среды для счетчиков, °C	от +21 до +25
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 1 до 120
- коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$)	от 0,5 _{инду} до 1 _{емк}
- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C	от -40 до +70
- температура окружающей среды для счетчиков, °C:	от -40 до +65
- температура окружающей среды для сервера, °C:	от +10 до +30
- температура окружающей среды для УСПД, °C:	от до +50
- атмосферное давление, кПа	от 80 до 106,7 кПа
- относительная влажность, не более ,%	98 %
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	55000
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- хранения данных графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, дни, не менее:	1200
УСПД:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер БД:	55000
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

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 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Многофункциональные счетчики электрической энергии	A1802RALXQV-P4GB-DW-4	46 шт.
Трансформатор тока	IOSK 245	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-20 (модификация ТОЛ-СЭЩ-20-22)	132 шт.
Трансформатор напряжения	TEMP 245	6 шт.
Трансформатор напряжения	GSES 24D	6 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10-2	9 шт.
УСПД	RTU - 325T (модификация RTU- 325T-E2-M4-B12)	1 шт.
Радиосервер точного времени	PCTB-01	1 шт.
Сервер базы данных	-	1 шт.
Документация		
Методика поверки МП 4222-11-7714348389-2016		1экз.
Формуляр ФО 4222-11-7714348389-2017 с Изменением №1		1экз.

Проверка

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- 325T в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325T и RTU-325H. 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 применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

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

Изготовитель

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