

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных СИКОН С70 (далее – УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) персонала и АРМ покупателя электрической энергии, устройство синхронизации времени на базе ГЛОНАСС/GPS-приемника типа УСВ-2 (далее – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО) «Пирамида 2000».

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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации, передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

Сервер АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующую собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС/GPS, получаемым от встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS.

Сервер АИИС КУЭ периодически (1 раз в 1 час) сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ. При наличии любого расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

УСПД, периодически (не реже, чем 1 раз в 1 сутки) сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени сервера АИИС КУЭ. Синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится при наличии расхождения ± 1 с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчика, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: CalcClients.dll CalcLeakage.dll CalcLosses.dll Metrology.dll ParseBin.dll ParseIEC.dll ParseModbus.dll ParsePiramida.dll SynchroNSI.dll VerifyTime.dll	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование точки измерений	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 1.1	ТЛШ 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: iROBO	активная реактивная
2	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 1, Ввод 10 кВ Т1	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
3	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 3	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
4	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 4	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
5	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 5	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 6	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: iROBO	активная реактивная
7	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 7	ТЛК 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ, яч. 8	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 12	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
10	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 13	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
11	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 14, Ввод 10 кВ Т2	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
12	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 16	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 18	ТЛК 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: iROBO	активная реактивная
14	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 19	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
15	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 20	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная
16	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ, яч. 20.1	ТЛШ 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
17	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 21	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
18	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 22	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
19	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 23	ТОЛ-СЭЩ 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 24	ТЛК 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: iROBO	активная реактивная
21	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 26, Ввод 10 кВ Т1	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
22	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 27	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
23	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ, яч. 28	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
24	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 31	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
25	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 32	ТЛК 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
26	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 33	ТЛК 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 34	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05 УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 Сервер: iROBO	активная реактивная
28	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 35	ТЛК 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
29	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 36	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
30	ПС 110 кВ Волна-2, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ, яч. 38, Ввод 10 кВ Т2	ТШЛП-10 2500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 75539-19	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
31	ПС 110 кВ Волна-2, ОРУ-110 кВ, 1 СШ, Ввод 110 кВ Т1	ТГ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30489-09	СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 47844-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
			СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 47844-11			

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ПС 110 кВ Волна-2, ОРУ-110 кВ, 2 СШ, Ввод 110 кВ Т2	TG 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30489-09	СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 47844-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная
			СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 47844-11		УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10	
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков, на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение, указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденного типа. 3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 4. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть. 						

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95 ($\pm\delta$), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95 ($\pm\delta$), %		
		cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 1	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1 – 18; 20-30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	3,0	5,5	2,6	3,4	5,7
19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,3	5,6
31; 32 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,0	1,5	2,0	2,5
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,2	2,0	1,5	2,0	2,5
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,2	3,2
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,0	3,0	5,4	2,5	3,3	5,6
Примечания:							
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).							
2. Погрешность в рабочих условиях указана для cos φ = 1,0; 0,8; 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С.							
3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P= 0,95.							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности P=0,95 ($\pm\delta$), %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности P=0,95 ($\pm\delta$), %	
		cos φ = 0,8	cos φ = 0,5	cos φ = 0,8	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6
1 – 18; 20-30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,6	1,8	4,2	3,7
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,6	3,0	5,6	4,4

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
19 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,5	1,6	4,1	3,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,6	1,8	4,2	3,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,4	2,7	5,5	4,2
31; 32 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,4	3,8	3,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,9	1,4	3,8	3,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,4	1,7	4,1	3,7
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,5	2,9	5,6	4,4
<p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С.</p> <p>3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p>					

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	32
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, УСПД °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,5 до 50,5</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от +5 до +35</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики:</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>140000</p> <p>2</p>

Окончание таблицы 5

1	2
СЭТ-4ТМ.03М (36697-12) - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 165000 2 70000 2 100000 1 35000 2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, суток Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	 113 10 45 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени УСПД.

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера (серверного шкафа);

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь) типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество, экз.
Трансформаторы тока	ТЛШ	64182-16	6
Трансформаторы тока	ТШЛП-10	75539-19	24
Трансформаторы тока	ТЛК	42683-09	57
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ	51623-12	3
Трансформаторы тока	TG	30489-09	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ	46738-11	12
Трансформаторы напряжения	СРВ 72-800	47844-11	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	26
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	6
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	28822-05	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Сервер АИИС КУЭ	iROBO	–	1
Методика поверки	МП 7-2019	–	1
Формуляр	-	–	1

Поверка

осуществляется по документу МП 7-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному АО ГК «Системы и Технологии» 18 октября 2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1 (Рег. № 39952-08);
- устройство синхронизации времени УСВ-2, измеряющее текущие значения времени и даты по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS (Рег. № 41681-10);
- термогигрометр «Ива-6А-КП-Д»: диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 90 %, дискретность 0,1 % (Рег. № 46434-11);
- миллитесламетр ТПУ: диапазон измерений магнитной индукции от 0,01 до 1999 мТл (Рег. № 28134-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь) (АИИС КУЭ ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь)), аттестованной АО ГК «Системы и технологии», регистрационный номер в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений RA.RU.312308.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ПС 110 кВ Волна-2 (2 очередь)

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

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН 3327304235

Адрес: 600014, Владимирская область, г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, помещение 27

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 33-67-66

E-mail: st@sicon.ru

Испытательный центр

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

Адрес: 600026, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Телефон: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 33-93-68

E-mail: st@sicon.ru

Регистрационный номер RA.RU.312308 в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.