

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ФКП «БОЗ»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ФКП «БОЗ» 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, двухуровневую 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 (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ) персонала и АРМ сбытовой организации, 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 верхний – второй уровень системы, на котором выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление, 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 и ИВК). АИИС КУЭ оснащена УССВ, синхронизирующим 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.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ на  $\pm 1$  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 и сервера АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В 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	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	ГПП-2 35 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 1	ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  сервер АИИС КУЭ: DEPO	активная реактивная
2	ГПП-2 35 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 2	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
3	ГПП-2 35 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 18	ТПЛ-10-М 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
4	ГПП-2 35 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 21	ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
5	ГПП-2 35 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 28	ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
6	ГПП-2 35 кВ, ЗРУ 35 кВ, 1 СШ, яч. 3	ТОЛ-СВЭЛ-35 III 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 51517-12	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ГПП-2 35 кВ, ЗРУ 35 кВ, 1 СШ, яч. 5	ТПЛ 35 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21253-06	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10 сервер АИИС КУЭ: DEPO	активная реактивная
8	ГПП-2 35 кВ, ЗРУ 35 кВ, 2 СШ, яч. 8	ТОЛ-СВЭЛ-35 III 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 51517-12	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
9	ГПП-3 35 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 12	ТПЛ-10-М 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
10	ГПП-3 35 кВ, ЗРУ 35 кВ, 1 СШ, яч. 3	ТОЛ-СВЭЛ-35 III 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 51517-12	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
11	ГПП-5 35 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 6	ТОЛ-10-И 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
12	ГПП-5 35 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 11	ТОЛ-10-И 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
13	ГПП-5 35 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 13	ТПЛ-10-М 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ГПП-5 35 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 16	ТПЛ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  сервер АИИС КУЭ: DEPO	активная  реактивная
15	ГПП-5 35 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 24	ТОЛ-10-1 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
16	ГПП-5 35 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 28	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
17	ГПП-5 35 кВ, ЗРУ 35 кВ, 1 СШ, яч. 4	ТПЛ 35 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21253-06	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
18	ГПП-5 35 кВ, ЗРУ 35 кВ, 2 СШ, яч. 7	ТПЛ 35 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21253-06	НАМИ 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
19	ТП-1 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ, яч. 24	ТТИ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	–	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
20	ТП-1 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, яч. 26	ТТИ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	–	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ТП-1 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 4	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  сервер АИИС КУЭ: DEPO	активная реактивная
22	ТП-1 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 7	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
23	ТП-1 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 16	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
24	ТП-1 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 17	ТПЛ-10-М 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
25	ТП-3 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 5	ТПОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная
26	ТП-3 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 14	ТПЛ-10-М 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	ТП-11А 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 7	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  сервер АИИС КУЭ: DEPO	активная  реактивная
28	ТП-11А 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 8	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
29	ТП-11А 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 10	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22192-07	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
30	ТП-151 6 кВ, РУ 6 кВ, Ввод 6 кВ от ГПП-3 35 кВ, РУ-6 кВ, 1 СШ, яч. 1	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная  реактивная
31	ТП-242 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ, яч. 1	ТЛП-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11 ТОЛ-НТЗ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная  реактивная

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
32	ТП-242 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ, яч. 13	ТЛП-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  сервер АИИС КУЭ: ДЕРО	активная  реактивная
33	ТП-4А 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 64182-16	–	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
34	ТП-4А 6 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ, Ввод 0,4 кВ Т2	ТШП-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 64182-16	–	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная

Примечания:

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 УССВ на аналогичные средства измерений 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 – 5; 7; 9; 11 – 13; 15 – 18; 21 – 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,4
6; 10 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,1	1,5	2,3	1,3	1,6	2,4
8 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,2
14; 31; 32 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
19; 20; 33; 34 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,4	2,6	1,0	1,6	2,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,7	2,7	5,2	1,8	2,8	5,3
30 (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
<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 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.</p> <p>3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P= 0,95.</p>							

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 $P=0,95 (\pm\delta)$ , %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 5; 7; 9; 11 – 13; 15 – 18; 21 – 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,4	1,5	2,6	1,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,4	2,6	4,6	2,8
6; 10 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,3	0,9	1,5	1,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,3	1,0	1,6	1,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,5	1,2	2,0	1,6
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,4	1,6	3,3	2,2
8 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	0,7	1,2	1,1
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	0,7	1,3	1,1
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,3	1,0	1,8	1,5
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,3	1,5	3,2	2,1
14 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,5	1,6	2,8	1,9
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,6	2,7	5,1	3,1
19; 20; 33; 34 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,5	1,0	1,7	1,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,2	1,3	2,3	1,5
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,3	2,5	4,4	2,7
30 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,6	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 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,2	2,4	2,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,9	1,2	2,4	2,0
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,4	1,5	2,9	2,2
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,4	2,7	4,7	3,1

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).

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.

3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P= 0,95$ .

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	34
<p>Нормальные условия:                      параметры сети:                      - напряжение, % от <math>U_{ном}</math>                      - ток, % от <math>I_{ном}</math>                      - частота, Гц                      - коэффициент мощности <math>\cos\phi</math>                      температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101                      от 1 до 120                      от 49,85 до 50,15                      от 0,5 инд. до 0,8 емк.                      от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:                      параметры сети:                      - напряжение, % от <math>U_{ном}</math>                      - ток, % от <math>I_{ном}</math>                      - частота, Гц                      - коэффициент мощности <math>\cos\phi</math>                      температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С                      температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p>	<p>от 90 до 110                      от 1 до 120                      от 49,5 до 50,5                      от 0,5 инд. до 0,8 емк.                      от -45 до +40                      от +5 до +35</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:                      - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                      - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</p> <p>Сервер АИИС КУЭ:                      - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                      - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p> <p>УССВ:                      - среднее время наработки на отказ, ч, не менее                      - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>90000                      3                      100000                      1                      35000                      2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:                      - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее                      - при отключении питания, лет, не менее</p> <p>Сервер АИИС КУЭ:                      - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45                      10                      3,5</p>
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:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

- факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;

- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

- журнал сервера:

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов ТТ и ТН;
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера (серверного шкафа);
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (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).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### **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.
1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	22192-07	29
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-35 III	51517-12	6
Трансформаторы тока	ТПЛ 35	21253-06	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	15128-07	6
Трансформаторы тока	ТПЛ	47958-16	2
Трансформаторы тока	ТТИ	28139-12	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	1261-08	4

Окончание таблицы 6

1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	1276-59	1
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2363-68	2
Трансформаторы тока	ТЛП-10	30709-11	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	69606-17	1
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	64182-16	6
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	16687-07	11
Трансформаторы напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	19813-09	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ	60002-15	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	16687-13	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	31
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-17	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	41681-10	1
Сервер АИИС КУЭ	DEPO	–	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	–	1
Методика поверки	МП 1-2020	–	1
Формуляр	-	–	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ФКП «БОЗ». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному АО ГК «Системы и Технологии» 25 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с 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 (Рег. № 41681-10);
- термогигрометр Ива-6А (Рег. № 46434-11);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (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 ФКП «БОЗ» и информационно-измерительных комплексов коммерческого учета электрической энергии ФКП «БОЗ» (АИИС КУЭ ФКП «БОЗ» и ИИК КУЭ ФКП «БОЗ»)), 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 (АИИС КУЭ) ФКП «БОЗ»**

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**

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН: 3327304235

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

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 33-67-66

E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)

**Испытательный центр**

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»

(АО ГК «Системы и Технологии»)

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

Телефон: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 33-93-68

E-mail: [st@sicon.ru](mailto: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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.