

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Новомосковской ГРЭС

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Новомосковской ГРЭС предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами Новомосковской ГРЭС, 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 С1 (далее – УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника типа УСВ-1 (далее – УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), 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 GPS, получаемым от встроенного приемника 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 (1 раз в 4 часа) сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени сервера АИИС КУЭ. Синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ производится при наличии расхождения  $\pm 1,5$  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  $\pm 2$  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**

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 ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	Новомосковская ГРЭС, ТГ-4 (10 кВ)	ТПШФ 4000/5 Кл. т. 0,5 Рег. №519-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №363-49	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03  УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05  сервер АИИС КУЭ: iROBO	активная  реактивная
2	Новомосковская ГРЭС, ТГ-7 (10 кВ)	ТПШЛ-10 5000/5 Кл. т. 0,5 Рег. №1423-60	НОМ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. №4947-75	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная  реактивная
3	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 4	ТПФМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 814-53	НОЛ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная
4	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 7	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
5	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 8	ТПОФ 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. №518-50	НОЛ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
6	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 11	ТПОЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф.12	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. №518-50	НОЛ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03  УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05  сервер АИИС КУЭ: iROBO	активная  реактивная
8	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 13	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. №518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
9	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 14	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. №518-50	НОЛ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
10	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 15	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. №518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
11	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 16	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОЛ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
12	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 17	ТПОФ 750/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 518-50	НОМ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 363-49	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04		активная  реактивная
13	Новомосковская ГРЭС, ГРУ-10 кВ, ф. 28	ТПОФ 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. №518-50	НОЛ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 66629-17	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Грызлово с отп. на ПС Фенольная	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03  УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05  сервер АИИС КУЭ: iROBO	активная  реактивная
15	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Задонье с отп.	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная
16	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Сокольники с отп. на ПС Фенольная	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Северная	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03  УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05  сервер АИИС КУЭ: iROBO	активная  реактивная
18	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Угольная с отп. на ПС Залесная	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная
19	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Керамик с отп. на ПС СМС	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Урванка 1 цепь с отп. на ПС Гипсовая	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03  УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05  сервер АИИС КУЭ: iROBO	активная  реактивная
21	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Урванка 2 цепь с отп. на ПС Гипсовая	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная
22	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Кислородная	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01		активная  реактивная



Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Новомосковская ГРЭС – Метаноловская	ТВ-ЭК 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14205-94 НКФ-110-83 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №1188-84	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	УСПД: СИКОН С1 Рег. № 15236-03  УССВ: УСВ-1 Рег. № 28716-05  сервер АИИС КУЭ: iROBO	активная  реактивная
24	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Гипсовая	ТВ 220-40 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3196-72	НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная  реактивная
25	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Химическая	ТГФ220-П* 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20645-05	НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная  реактивная
26	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Каширская ГРЭС	ТВ 220-40 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3196-72	НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная  реактивная
27	Новомосковская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Новомосковская ГРЭС – Михайловская	ТГФ220-П* 1000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 20645-05	НКФ-220-58 У1 220000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. №14626-95	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная  реактивная

Примечания:

1. Допускается замена измерительных трансформаторов, 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его 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 $\varphi$ = 1	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5	cos $\varphi$ = 1	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5
1; 2; 12; 24; 26 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,4
3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,3	5,6
4; 5; 7 – 11; 13 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,3	5,6
6 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,2	1,9	3,1	1,7	2,5	3,5
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	3,0	5,5	2,6	3,4	5,7
14 – 23 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,7	1,6	1,9	2,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,9	1,4	1,9	1,6	2,1	2,5
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,7	2,5	2,2	2,3	2,9
25 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,5	2,3	1,3	1,6	2,4
27 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,6	2,4

Примечания:

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

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для cos  $\varphi$  = 1,0; 0,8; 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

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; 2; 24; 26 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,2	2,4	2,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,4	1,5	2,9	2,2
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,3	2,5	4,6	3,0
3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,8	2,7	2,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,6	1,8	3,1	2,4
	$0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,5	2,8	5,0	3,3
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$	4,6	2,9	5,3	3,6
4; 5; 7 – 11; 13 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,8	2,7	2,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,6	1,8	3,1	2,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	4,6	2,9	5,3	3,6
6 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,8	2,7	2,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	1,6	2,7	2,2
	$0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,7	1,9	3,4	2,6
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$	2,9	2,1	3,8	3,0
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	5,4	3,2	7,0	4,4
12 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,5	2,1	1,7
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	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
14 – 23 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,7	1,6	2,3	2,3
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,7	1,4	2,4	2,1
	$0,1I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,9	1,5	2,8	2,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,1I_{н1}$	2,2	1,8	3,3	2,8
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	3,7	2,4	5,9	3,9
25 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,4	1,1	2,1	1,9
	$0,02I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	1,6	2,7	2,3
27 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,4	1,1	2,1	1,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,0	1,4	2,5	2,1
Примечания:					
1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).					
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.					
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 35 °С.					

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	27
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <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"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- частота, Гц</li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °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.03, СЭТ-4ТМ.02</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>СЭТ-4ТМ.03М</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>90000</p> <p>2</p> <p>165000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>35000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- график средних мощностей за интервал 30 мин, суток</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>113</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>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:

- 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) Новомосковской ГРЭС 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	ТПШФ	519-50	3
Трансформаторы тока	ТПШЛ-10	1423-60	3
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	814-53	2
Трансформаторы тока	ТПОФ	518-50	26
Трансформаторы тока	ТПОЛ	47958-16	3
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	39966-10	30
Трансформаторы тока	ТВ 220-40	3196-72	12
Трансформаторы тока	ТГФ220-II*	20645-05	6
Трансформаторы напряжения	НОМ-10	363-49	5
Трансформаторы напряжения	НОМ-10-66	4947-75	3
Трансформаторы напряжения	НОЛ	66629-17	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	14205-94	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-83	1188-84	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58 У1	14626-95	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02.2	20175-01	12
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С1	15236-03	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	1
Сервер АИИС КУЭ	iROBO	–	1
Методика поверки	МП 8-2019	–	1
Формуляр	-	–	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 8-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) Новомосковской ГРЭС. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному АО ГК «Системы и Технологии» 11 ноября 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 Новомосковской ГРЭС (АИИС КУЭ Новомосковской ГРЭС), 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) Новомосковской ГРЭС**

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

Телефон: (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, Владимирская обл., 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.