

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «25» февраля 2022 г. № 471

Регистрационный № 84701-22

Лист № 1  
Всего листов 25

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (3-я очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (3-я очередь) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**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 (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии и мощности (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа УСВ-2, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (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. 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 мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АИИС КУЭ, где осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и накопление измерительной информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на втором уровне данное вычисление осуществляется умножением на коэффициент равный единице.

Также сервер АИИС КУЭ имеет возможность получать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Передача информации от сервера или АРМ коммерческому оператору с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭМ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (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 Российской Федерации UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС, получаемых от ГЛОНАСС-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с 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 любом расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС КУЭ производится синхронизация шкалы времени счетчика.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (3-я очередь).

### **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, проверку прав пользователей и входа с помощью пароля, защиту 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
1	2
Идентификационное наименование ПО	«Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0

Продолжение таблицы 1

1	2
Наименование программного модуля ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Наименование программного модуля ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Наименование программного модуля ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Наименование программного модуля ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Наименование программного модуля ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Наименование программного модуля ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Наименование программного модуля ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Наименование программного модуля ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Наименование программного модуля ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Наименование программного модуля ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	КТПП ГР-7-868(П) 10 кВ, РУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ	ТОЛ-НТЗ 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 59814-15	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
2	ВЛ 10 кВ, оп № 2, ПКУ 10 кВ ГР-7	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НОЛ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 71706-18	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
3	ВЛ 10 кВ БП-1, Ответвление ВЛ 10 кВ БП1, оп. № 1, ПКУ 10 кВ	ТЛО-10 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	НОЛ-СЭЩ 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 71706-18	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная реактивная
4	БКТП 35 кВ Маслозавод, КРУ 35 кВ, ШР-35 кВ, Ввод 35 кВ Т-1	ТЛО-35 30/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 36291-11	ЗНОЛП-НТЗ-35 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12		активная реактивная
5	ЩУ 0,4 кВ Маслозавод, Ввод 0,4 кВ	–	–	Меркурий 236 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
6	ТП 1161п 6 кВ, РУ 6 кВ, 1 СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ Т-1	ТОЛ-НТЗ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ТП 1161п 6 кВ, РУ 6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Ввод 6 кВ Т-2	ТОЛ-НТЗ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	ПСЧ-4ТМ.05МК Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
8	РП 99 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, АВ-1, КЛ 0,4 кВ	ТТЕ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
9	РП 99 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, АВ-2, КЛ 0,4 кВ	ТТЕ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
10	ТП л141 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, АВ Т1, Ввод 0,4 кВ Т1	ТТЕ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
11	ТП л143 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, АВ Т1, Ввод 0,4 кВ Т1	ТТЕ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
12	ТП л142 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, АВ Т1, Ввод 0,4 кВ Т1	ТТЕ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
13	ТП л142 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, АВ Т2, Ввод 0,4 кВ Т2	ТТЕ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 73808-19	—	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	РУ 0,4 кВ пляжа, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. пляж п-та Тюмень	–	–	Меркурий 234 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
15	РП-1 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ Агрокомплекс №1	ТОЛ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 40740-09	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
16	РП-1 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, КЛ 10 кВ Агрокомплекс №2	ТОЛ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 40740-09	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
17	ПС 110/10 кВ Термнефть, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч.ТМ-3	ТОЛ-10 УТ2 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 6009-77	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		активная реактивная
18	ПС 110 кВ Ш34, КРУН-10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.11, КЛ 10 кВ Инкубатор-1	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48923-12	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
19	ПС 110 кВ Ш34, КРУН-10 кВ, 1с. 10 кВ, яч.21, КЛ 10 кВ Урсдон-1	ТЛК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-06		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
20	ПС 110 кВ Ш34, КРУН-10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.8, КЛ 10 кВ Урсдон-2	ТЛК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-06	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ПС 110 кВ ШЗ4, КРУН-10 кВ, 2с. 10 кВ, яч.4, КЛ 10 кВ Инкубатор-2	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48923-12	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
22	ПС 110 кВ Ш29, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.25, ЛЭП 6 кВ №25	ТПЛ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
23	ПС 110 кВ Ш29, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.26, ЛЭП 6 кВ №26	ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
24	ПС 110 кВ Ш29, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.10, ЛЭП 6 кВ №10	ТПЛ 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-11	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
25	ПС 110 кВ Ш9, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч.14, КВЛ 6 кВ Убойный цех	ТЛП-10 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-11	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
26	ПС 110 кВ Ш9, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, яч.27, КВЛ 6 кВ Евродон- 2	ТЛП-10 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная
27	ПС 35 кВ Ш11, КРУ-6 кВ, 1с. 6 кВ, яч.11, КВЛ 6 кВ Евродон-1	ТПЛ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47958-11	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ПС 35 кВ Синеглазка, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ЛЭП-1006 10 кВ	ТЛ10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 4346-74	ЗНОЛ.09 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
36	ПС 35 кВ Синеглазка, ЗРУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ, ЛЭП-1007 10 кВ	ТЛ10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 4346-74	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-00	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
37	ПС 35 кВ Синеглазка, ЗРУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ, ЛЭП-1008 10 кВ	ТЛ10-1 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 4346-74	ЗНОЛ.09 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
38	ВЛ-1005 10 кВ от ПС 35 кВ Памашьял, оп.42, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ-1 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №107	ТОЛ-10-1 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛПМ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 35505-07	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
39	ВЛ-1001 10 кВ от ПС 110 кВ Сернур, оп.26, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №107	ТОЛ-10-1 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
40	ВЛ-1006 10 кВ от ПС 110 кВ Параньга, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ-1 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №195	ТОЛ-СЭЩ-10 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛП 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
41	ВЛ-1001 10 кВ от ПС 110 кВ Параньга, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №195	ТОЛ-СЭЩ-10 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛП 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-07	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	ВЛ-1001 10 кВ от ПС 110 кВ Мари Турек, ПКУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №360	ТОЛ-НТЗ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
43	ВЛ-1007 10 кВ от ПС 35 кВ Голубая, оп.29, ПКУ-1 10 кВ, в сторону КТП-10 кВ №94п	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
44	ВЛ-1002 10 кВ от ПС 35 кВ Голубая, оп.26, ПКУ-2 10 кВ, в сторону КТП-10 кВ №94п	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
45	ВЛ-1003 10 кВ, ПКУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №239п	ТОЛ-СЭЩ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
46	ВЛ-1003 10 кВ от ПС 110 кВ Акашево, ПКУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №243п	ТОЛ-НТЗ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
47	ВЛ-1007 10 кВ от ПС 110 кВ Параньга, ПКУ 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №198	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
48	ВЛ-1011 10 кВ от ПС 110 кВ Данилово, оп.41, ПКУ 10 кВ, в сторону КТП-10 кВ №582п	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
49	ВЛ-1011 10 кВ от ПС 110 кВ Куженер, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ-1 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №175	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная  реактивная
50	ВЛ-1006 10 кВ от ПС 110 кВ Куженер, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №175	ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная  реактивная
51	ВЛ-1001 10 кВ от ПС 110 кВ Новый Торъял, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №49	ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная  реактивная
52	ВЛ-1007 10 кВ от ПС 35 кВ Токтар Сола, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ- 1 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №49	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная  реактивная
53	ВЛ-1005 10 кВ от ПС 110 кВ Параньга, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ-1 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №179	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная  реактивная
54	ВЛ-1010 10 кВ от ПС 110 кВ Мари Турек, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №179	ТОЛ-НТЗ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛ(П)-НТЗ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная  реактивная
55	ПС 110 кВ Советск, КРУН 10 кВ, 2с 10 кВ, КЛ-1010 10 кВ	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
56	ПС 35 кВ Памашгъял, КРУН 10 кВ, СШ 10 кВ, КВЛ-1004 10 кВ	ТПЛ-10с 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29390-05	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
57	ВЛ-1001 10 кВ от ПС 110 кВ Сернур, ПКУ-3 10 кВ, КЛ 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №106	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
58	ВЛ-1003 10 кВ от ПС 35 кВ Мари-Сола, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ-1 10 кВ в сторону БКТП-2х630 10 кВ, БКТП-2х250 10 кВ	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
59	ВЛ-1005 10 кВ от ПС 35 кВ Мари-Сола, ПКУ 10 кВ, в сторону БКТП-630 10 кВ, БКТП-250 10 кВ	ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
60	РП-3 10 кВ, РУ 10 кВ, СШ 10 кВ, КЛ-1 10 кВ	ТЛК10-6 ТОЛ 10ХЛЗ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01 Рег. № 7069-82	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
61	ВЛ-1006 10 кВ от ПС 110 кВ Акашево, ПКУ 10 кВ, КЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №611, КТП-10 кВ №611/2	ТОЛ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
62	ВЛ 10 кВ Птичник д. Тулбень, оп.1, ПКУ 10 кВ	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
63	ПС 110 кВ Куженер, КРУН 10 кВ, 1с 10 кВ, КЛ-1001 10 кВ	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 48923-12	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
64	ПС 110 кВ Куженер, КРУН 10 кВ, 2с 10 кВ, КЛ-1010 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
65	ВЛ-1 10 кВ Репродуктор II порядка, оп.1, ПКУ-1 10 кВ	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		активная реактивная
66	ВЛ-1007 от ПС 110 кВ Советск, оп.50, ПКУ-2 10 кВ	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
67	ВЛ-1003 10 кВ от ПС 110 кВ Косолапово, ПКУ-1 10 кВ, ВЛ-1 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №200	ТЛК-СТ 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
68	ВЛ-1010 10 кВ от ПС 110 кВ Мари Турек, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону КТП-10 кВ №200	ТОЛ-НТЗ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 51676-12	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
69	РП ЗТП-252п 10 кВ, РУ 10 кВ, ВКЛ-1007 10 кВ	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
70	РП ЗТП-252п 10 кВ, РУ 10 кВ, ВКЛ-1016 10 кВ	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
71	ВЛ-1006 10 кВ от ПС 110 кВ Оршанка, оп.83, ПКУ-1 10 кВ	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
72	ВЛ-1002 10 кВ от ПС 35 кВ Шулка, оп.128, ПКУ-2 10 кВ	ТОЛ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	ЗНОЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
73	КТП-10 кВ №169, РУ 0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТН 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 58465-14	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
74	КТП-10 кВ №169, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТН 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 58465-14	–	Меркурий 234 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная
75	ЩУ-1 0,4 кВ ПАО МТС, КЛ-2 0,4 кВ МТС	–	–	Меркурий 236 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
76	ТП-1 ЗТП-252п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ЩУ-3 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ скважина №39	ТТИ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-07	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
77	ТП-1 ЗТП-252п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ скважина №38	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная реактивная
78	ТП-1 ЗТП-252п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ЩУ-1 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ Станция 2-го подъема	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
79	ТП-1 ЗТП-252п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, РП-1 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ КНС №1	ТТЭ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32501-06	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
80	ТП-1 ЗТП-252п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, РП-1 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ КНС №2	ТТЭ 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32501-06	–	Меркурий 236 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
81	ВРУ 0,4 кВ Колбасного цеха, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	–	–	Меркурий 236 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47560-11		активная реактивная
82	ВРУ-1 0,4 кВ апартаменты по ул.Таврическая	ТТК 1250/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76349-19	–	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная
83	ВРУ-2 0,4 кВ апартаменты по ул.Таврическая	ТТК 1250/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 76349-19	–	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
84	ВЛ-1006 10 кВ от ПС 110 кВ Сернур, ПКУ-2 10 кВ, ВЛ-2 10 кВ в сторону БКТП-2х630 10 кВ, БКТП-2х250 10 кВ	ТОЛ-СВЭЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 70106-17	ЗНОЛ-СВЭЛ 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 42661-09	Меркурий 230 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УССВ: УСВ-2 Рег. № 41681-10  Сервер АИИС КУЭ: HP ProLiant DL180 G6	активная  реактивная
<p><b>Примечания</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускается замена ТТ, ТН и 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.</li> <li>2. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.</li> <li>3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</li> <li>4. Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</li> <li>5. Указанные замены оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть, до срока наступления очередной поверки АИИС КУЭ.</li> <li>6. На момент наступления очередной поверки изменения в АИИС КУЭ, отраженные в актах, вносятся в описание типа в порядке, установленном действующим законодательством РФ.</li> </ol>						

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия и мощность)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ( $\pm \delta$ ), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm \delta$ ), %		
		cos $\varphi$ = 1,0	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5	cos $\varphi$ = 1,0	cos $\varphi$ = 0,8	cos $\varphi$ = 0,5
1	2	3	4	5	6	7	8
1 – 4 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0,01I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ИНОМ}}$	2,1	3,0	5,5	2,4	3,3	5,6
5; 14; 75; 81 (Счетчик 1,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{МАКС}}$	1,0	1,0	1,0	2,6	2,8	2,8
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,5	1,5	2,6	3,1	3,1
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	2,9	3,1	3,1
6; 7; 17; 22; 28; 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,1	5,6
8 – 13 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,6	2,2
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,6	2,2
	$0,1I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,5	1,9	3,0
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ИНОМ}}$	1,0	1,7	2,8	1,5	2,1	3,1
	$0,01I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ИНОМ}}$	2,0	2,9	5,4	2,3	3,2	5,5
15; 16 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,2	2,0	1,4	1,7	2,3
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,2	2,0	1,4	1,7	2,3
	$0,1I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,1	1,6	2,8	1,6	2,0	3,0
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{ИНОМ}}$	1,1	1,8	2,9	1,6	2,2	3,2
	$0,01I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ИНОМ}}$	2,0	3,0	5,4	2,3	3,2	5,5
18 – 21; 27 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,2	2,0	1,4	1,7	2,3
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	1,1	1,6	2,8	1,6	2,0	3,0
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,8	2,8	5,3	2,1	3,1	5,5
23; 24 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$0,01I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ИНОМ}}$	1,8	2,9	5,4	1,9	2,9	5,5
25; 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,4	1,6	2,0
	$0,2I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,4	1,6	2,0
	$0,05I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ИНОМ}}$	0,9	1,1	1,7	1,5	1,7	2,1
	$0,01I_{\text{ИНОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ИНОМ}}$	1,5	1,7	2,5	1,9	2,1	2,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
30; 38 – 42; 46 – 48; 56; 63 – 68  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,9	3,1	1,6	2,3	3,3
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	3,0	5,5	2,4	3,3	5,6
31 – 37; 43 – 45; 49 – 55; 57 – 62; 69 – 72; 84  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,5	1,8	2,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,6	2,1	3,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,2	3,1	5,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,8	3,0	5,5	2,2	3,3	5,6
73; 74; 76 – 80; 82; 83  (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,6	2,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,5	2,7	1,5	1,9	3,0
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	2,1	3,0	5,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,9	5,4	2,1	3,2	5,5
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для <math>\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5</math> инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 21 до плюс 25 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p>							

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

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, ( $\pm \delta$ ), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ( $\pm \delta$ ), %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1 – 4  (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,9	3,4
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,5	4,2
5; 14; 75; 81  (Счетчик 2,0)	$0,2I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	3,2	3,2
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,5	1,5	3,4	3,4
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	3,4	3,4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
6; 7; 22; 28; 29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,9	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,3	4,0
8 – 13 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	3,8	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,7	2,0	4,0	3,6
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,4	4,1
15; 16 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,5	3,3
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,7	3,8	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,7	2,1	4,0	3,6
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,4	4,1
17 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	2,6	2,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,1	2,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,6	2,9	5,3	3,6
18 – 21; 27 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,7	3,8	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,3	4,0
23; 24 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,2	1,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,2	2,2	1,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,5	2,7	1,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	4,6	2,9
25; 26 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	3,4	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	3,4	3,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	1,4	3,4	3,3
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,5	2,1	3,9	3,6
30; 38 – 44; 46 – 48; 56; 63 – 68 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,9	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,9	2,1	4,1	3,7
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,5	4,2
31 – 37; 45; 49 – 55; 57 – 62; 69 – 72; 84 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,6	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	3,9	3,4
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,3	4,0
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,5	4,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
73; 74; 76 – 80; 82; 83	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,3	3,5	3,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	3,8	3,4
(ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,2	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,4	4,1

**П р и м е ч а н и я**

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 21 до плюс 25 °С.

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

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	84
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 от $0,05I_{\text{б}}$ до $I_{\text{макс}}$ от 49,85 до 50,15 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков, включаемых через трансформатор), % от $I_{\text{НОМ}}$ - ток (для счетчиков прямого включения), А - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от $0,05I_{\text{б}}$ до $I_{\text{макс}}$ от 49,5 до 50,5 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от +1 до +40 от +21 до +25 0,5

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, сут, не более</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</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>УССВ:</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>90000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>35000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>85</p> <p>5</p> <p>3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p>±5</p>

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 сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени:

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

Возможность сбора информации:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (3-я очередь) типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	13
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	8
Трансформатор тока	ТЛО-10	10
Трансформатор тока	ТЛО-35	2
Трансформатор тока	ТТЕ	18
Трансформатор тока	ТОЛ	32
Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10	8
Трансформатор тока	ТЛК-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ	8
Трансформатор тока	ТОЛ 10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЦ-10	2
Трансформатор тока	ТЛ10-1	14
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	4
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	10
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	2
Трансформатор тока	ТЛК10-6	1
Трансформатор тока	ТОЛ 10ХЛЗ	1
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
Трансформатор тока	ТТН	6
Трансформатор тока	ТТИ	3
Трансформатор тока	Т-0,66	6
Трансформатор тока	ТТЭ	6
Трансформатор тока	ТТК	6
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ-10	1
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЦ	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-35	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	15
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	3

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.09	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	48
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК	5
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	13
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 236	8
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234	48
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230	9
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1
Сервер АИИС КУЭ	HP ProLiant DL180 G6	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Формуляр	АСВЭ 338.00.000 ФО	1

#### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (3-я очередь)», аттестованной ООО «АСЭ», аттестат аккредитации № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) ООО «КЭС» (3-я очередь)

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 «КЭС» (ООО «КЭС»)
   
Адрес юридического лица: 350000, Краснодарский край, г. Краснодар,
   
ул. Гимназическая, д. 55/1
   
ИНН: 2308138781

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Место нахождения: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Адрес юридического лица: г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц: RA.RU.312617

