

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Каширская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Каширская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов 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 (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «Шлюз Е-422» и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе радиосервера точного времени типа РСТВ-01, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Телескоп+ 4».

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 накопление и передача измерительной информации на верхний уровень системы.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и 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 3-го уровня настоящей системы.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (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 глобальных навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемых от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения шкалы времени сервера АИИС КУЭ со шкалой времени УССВ на $\pm 0,9$ с и более сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ осуществляется во время сеанса связи с УСПД. При наличии расхождения шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС КУЭ на $\pm 1,6$ с и более производится синхронизация шкалы времени УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД, равного ± 2 с и более, 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, УСПД и сервера АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Телескоп+ 4». 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 – «высокий» 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	«Телескоп+ 4»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0
Наименование программного модуля ПО	SERVER_MZ4.dll
Цифровой идентификатор ПО	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c
Наименование программного модуля ПО	ASCUE_MZ4.dll
Цифровой идентификатор ПО	cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca
Наименование программного модуля ПО	PD_MZ4.dll
Цифровой идентификатор ПО	2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f
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	УСПД/УССВ/Сервер	Вид электрической энергии и мощности
1	2	3	4	5	6	7
1	Блок 3 (20 кВ)	GSR 12000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 25477-03	ЗНОЛ.06 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: Шлюз Е-422 Рег. № 36638-07 УССВ: PCTB-01 Рег. № 40586-12 сервер АИИС КУЭ: DL380e	активная реактивная
2	Блок 4 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
3	Блок 5 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
4	Блок 6 (20 кВ)	ТШЛ 20 12000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-62	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
5	Блок 7 (10 кВ)	ТШЛ 20 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 10000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-70	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
6	ОРУ-220 кВ, яч. 3	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ОРУ-220 кВ, яч. 5	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06	<p>УСПД: Шлюз Е-422 Рег. № 36638-07</p> <p>УССВ: РСТВ-01 Рег. № 40586-12</p> <p>сервер АИИС КУЭ: DL380e</p>	активная реактивная
8	ОРУ-220 кВ, яч. 6	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
9	ОРУ-220 кВ, яч. 7	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
10	ОРУ-220 кВ, яч. 12	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НКФ-220 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-08	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
11	ОРУ-220 кВ, яч. 11	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НКФ-220 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-08	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
12	ОРУ-220 кВ, яч. 13	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НКФ-220 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-08	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
13	ОРУ-220 кВ, яч. 14	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НКФ-220 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-08	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Ввод 20 кВ Т-23 20/6/6 кВ	GSR 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 25477-03	ЗНОЛ.06 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06	УСПД: Шлюз Е-422 Рег. № 36638-07 УССВ: РСТВ-01 Рег. № 40586-12 сервер АИИС КУЭ: DL380e	активная реактивная
15	Ввод 20 кВ ТВ-3 20/6 кВ	ТПУ 60.13 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 54944-13	ЗНОЛ.06 20000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
16	КРУ-6 кВ бл. 3, Секция 3Б 6 кВ, яч. 3Б	ТЛО-10 100/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EPQS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
17	КРУ-6 кВ бл. 4, Секция 4А 6 кВ, яч. 17А	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-05	ЗНОЛ.06 6000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
18	ОРУ-220 кВ, яч. 8	ВСТ 1600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 28930-05	НАМИ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
19	ОРУ-220 кВ, яч. 4	ТВ 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НАМИ 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	EPQS Кл. т. 0,2S/1,0 Рег. № 25971-06		активная реактивная
20	ОРУ-220 кВ, яч. 16	ТВ 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 19720-00	НКФ-220 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26453-08	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	ОРУ-110 кВ, яч. 3	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03	УСПД: Шлюз Е-422 Рег. № 36638-07 УССВ: РСТВ-01 Рег. № 40586-12 сервер АИИС КУЭ: DL380e	активная
22	ОРУ-110 кВ, яч. 4	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
23	ОРУ-110 кВ, яч. 6	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
24	ОРУ-110 кВ, яч. 7	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
25	ОРУ-110 кВ, яч. 10	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
26	ОРУ-110 кВ, яч. 11	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
27	ОРУ-110 кВ, яч. 15	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	ОРУ-110 кВ, яч. 16	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03	УСПД: Шлюз Е-422 Рег. № 36638-07 УССВ: РСТВ-01 Рег. № 40586-12 сервер АИИС КУЭ: DL380e	активная
29	ОРУ-110 кВ, яч. 17	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
30	ОРУ-110 кВ, яч. 19	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
31	ОРУ-110 кВ, яч. 20	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
32	ОРУ-110 кВ, яч. 2	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
33	ОРУ-110 кВ, яч. 23	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 17869-05	НКФ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 26452-06	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная
34	ОРУ-35 кВ, яч. 3	ТВЭ-35 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 13158-04	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-07	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03		активная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ОРУ-35 кВ, яч. 5	ТВЭ-35 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 13158-04	ЗНОМ-35-65 35000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 912-07	EPQS Кл. т. 0,5S Рег. № 25971-03	УСПД: Шлюз Е-422 Рег. № 36638-07 УССВ: РСТВ-01 Рег. № 40586-12 сервер АИИС КУЭ: DL380e	активная
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>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.</p> <p>2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденного типа.</p> <p>3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.</p> <p>5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>						

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

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы основной относительной погрешности измерений, ($\pm d$), %			Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1; 2; 4; 5 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,6	2,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,5	2,3	1,2	1,6	2,4
3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
6 - 9; 19 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,3	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,6	2,8
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,4
10 - 13; 15; 17; 20; 34; 35 (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	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,3	5,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,4	5,7
14; 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,1	1,7	1,6	1,9	2,3
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,9	1,4	1,9	1,6	2,1	2,5
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,5	1,7	2,5	2,2	2,3	2,9
18 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	0,6	0,9	1,3	0,8	1,1	1,4
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
21 - 33 (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	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,2	1,9	3,1	1,7	2,5	3,5
	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,1	3,0	5,5	2,6	3,4	5,7
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 30 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p>							

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

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы относительной основной погрешности измерений, ($\pm d$), %		Границы относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1	2	3	4	5	6
1; 2; 4; 5 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	3,6	3,5
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,7	1,4	3,7	3,6
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,6	3,9	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,5	2,1	4,1	3,9
3; 15 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,2	3,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,5	4,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,6	4,4
6 - 9; 19 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,4	3,8	3,6
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,7	4,1	3,7
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,4	4,2
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	4,5	2,9	5,6	4,4
14; 16 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	3,6	3,5
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,6	1,3	3,6	3,5
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,7	1,4	3,7	3,6
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,9	3,9	3,8
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,5	2,1	4,1	3,9

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
18 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,1I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,3	3,6	3,5
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,1I_{\text{НОМ}}$	1,9	1,8	3,8	3,7
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,3	2,0	4,0	3,8
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8; 0,5$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 30 °С.</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.</p>					

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	35
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos j$ <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк.</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{\text{НОМ}}$ - ток, % от $I_{\text{НОМ}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos j$ <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</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 +30</p> <p>0,5</p>

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер АИИС КУЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>70000</p> <p>3</p> <p>50000</p> <p>24</p> <p>200000</p> <p>1</p> <p>55000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>10</p> <p>45</p> <p>10</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 УСПД:

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

- журнал сервера:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- 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);
- в УСПД (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 АИИС КУЭ.

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.
Трансформатор тока	GSR	6
Трансформатор тока	ТШЛ 20	12
Трансформатор тока	ТВ	30
Трансформатор тока	ТПУ 60.13	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	ВСТ	42
Трансформатор тока	ТВЭ-35	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	12
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20	9
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	3
Трансформатор напряжения	НАМИ	12
Трансформатор напряжения	НКФ-220	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110	12
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	35
Устройство сбора и передачи данных	Шлюз E-422	8
Устройство синхронизации системного времени	РСТВ-01	1
Сервер АИИС КУЭ	DL380e	1
Программное обеспечение	«Телескоп+ 4»	1
Методика поверки	МП 22-2019	1
Формуляр	АСВЭ 221.00.000 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 22-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) филиала «Каширская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация». Методика поверки», утвержденному ООО «АСЭ» 15.08.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (Рег. № 46656-11);
- 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 филиала «Каширская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (АИИС КУЭ филиала «Каширская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»)», 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) филиала «Каширская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация»

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 «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: info@autosysen.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Телефон: (4922) 60-43-42

Web-сайт: autosysen.ru

E-mail: Autosysen@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «АСЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312617 от 17.01.2019 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.