

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «5» октября 2021 г. № 2184

Регистрационный № 83291-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/10 кВ "Крона"

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/10 кВ "Крона" (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер типа HPE Proliant DL20 Gen10, устройство синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК.

В сервере ИВК происходит вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление и обработка измерительной информации, оформление отчётных документов.

Передача информации в ПАК АО "АТС" за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО "СО ЕЭС" и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/ІР сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 "Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО "АТС", АО "СО ЕЭС" и смежным субъектам" 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 национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3, и при расхождении  $\pm 1$  с и более сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще 1 раза в сутки.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР". Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО "АльфаЦЕНТР" соответствует уровню – "средний" в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО "АльфаЦЕНТР"

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.12.01.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220 кВ "Крона", КРУЭ-220 кВ ВЛ 220 кВ Шатура – Крона	JK ELK CN14 800/5 кл. т. 0,2 рег. № 28839-05	STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06  STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HPE Proliant DL20 Gen10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 220 кВ "Крона", КРУЭ-220 кВ ВЛ 220 кВ Крона – Пески	JK ELK CN14 800/5 кл. т. 0,2 рег. № 28839-05	STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06  STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HPE Proliant DL20 Gen10
3	ПС 220 кВ "Крона", КРУЭ-220 кВ Ремонтная переемычка	JK ELK CN14 800/5 кл. т. 0,2 рег. № 28839-05	STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06  STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
4	ПС 220 кВ "Крона", КРУЭ-220 кВ СВ 220 кВ	JK ELK CN14 800/5 кл. т. 0,2 рег. № 28839-05	STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06  STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	
5	ПС 220 кВ "Крона", КРУЭ-220 кВ Ввод 220 кВ Т-1	JK ELK CN14 300/5 кл. т. 0,2 рег. № 28839-05	STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06  STE 1/245 (220000: $\sqrt{3}$ )/ (100: $\sqrt{3}$ ) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 220 кВ "Крона", КРУЭ-220 кВ Ввод 220 кВ Т-2	JK ELK CN14 300/5 кл. т. 0,2 рег. № 28839-05	STE 1/245 (220000:√3)/ (100:√3) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06  STE 1/245 (220000:√3)/ (100:√3) кл. т. 0,5 рег. № 33111-06	СЭТ-4ТМ.03М кл. т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-17	УСВ-3, рег. № 64242-16/ HPE Proliant DL20 Gen10

Примечания:

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 Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ± (δ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ± (δ) %
1	2	3	4
1–6	Активная Реактивная	0,8 1,8	1,4 2,1
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к национальной шкале координированного времени РФ UTC (SU), (±) с			5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos \varphi = 0,9$ , токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, и при  $\cos \varphi = 0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +30 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности</li> <li>– частота, Гц</li> <li>– температура окружающей среды, °С</li> </ul>	от 90 до 110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos \varphi</math> (<math>\sin \varphi</math>)</li> <li>– частота, Гц</li> <li>– температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>– температура окружающей среды для счетчика, °С</li> <li>– температура окружающей среды для сервера ИВК, °С</li> <li>– атмосферное давление, кПа</li> <li>– относительная влажность, %, не более</li> </ul>	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 1 от 0,8 <sub>емк.</sub> до 1 от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -40 до +60 от +10 до +35 от 80,0 до 106,7 98
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> <b>Счетчики:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <b>УСВ-3:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul> <b>Сервер ИВК:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч, не менее</li> </ul>	140000 2 45000 2 20000 1
<b>Глубина хранения информации:</b> <b>Счетчики:</b> <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> <b>Сервер ИВК:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

**Регистрация событий:**

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- в журнале событий сервера:
  - параметрирования;
  - коррекции времени.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер ИВК.

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	JK ELK CN14	18
Трансформатор напряжения	STE 1/245	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	6
Устройство синхронизации времени (УСВ)	УСВ-3	1
Сервер	HPE Proliant DL20 Gen10	1
Документация		
Паспорт-формуляр	69729714.411713.073.ФО	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе "Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/10 кВ "Крона", аттестованном ООО "Энерготестконтроль". Аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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 "Электроконтроль"  
(ООО "Электроконтроль")  
ИНН: 7705939064  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9  
Телефон: (916) 295 36 77  
E-mail: eierygin@gmail.com

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью "Энерготестконтроль"  
(ООО "Энерготестконтроль")  
ИНН: 9705008559  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1  
Телефон: (910) 403 02 89  
E-mail: golovkonata63@gmail.com  
Аттестат аккредитации ООО "Энерготестконтроль" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

