

Регистрационный № 81917-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Сетевая компания» ПЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Сетевая компания» ПЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного 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 измерительную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер сбора данных (СД), сервер баз данных (БД), устройства синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0»

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов без учета коэффициентов трансформации, преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения переменного тока в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы технических средств приема-передачи данных и далее осуществляется передача данных на верхний уровень системы.

На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, в

частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации во внешние программно-аппаратные комплексы потребителей, сбытовых организаций, АИИС КУЭ смежных субъектов на оптовом и розничном рынке электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с регламентом.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя два сервера точного времени (основной и резервный в холодном режиме), на основе ГЛОНАСС/GPS -приемника типа СТВ-01 (Регистрационный №86603-22), таймерами сервера СД и счетчиков. Сравнение времени сервера СД ИВК с таймером приемника осуществляется каждый час, синхронизация производится при расхождении показаний таймеров приемника и сервера СД на величину более ± 1 с. Сличение времени таймера сервера СД с временем таймеров счетчиков осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки, корректировка времени сервером выполняется при достижении расхождения времени таймеров счетчиков на величину ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 359117.10.2020. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0». 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 – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: BinaryPackControls.dll CheckDataIntegrity.dll ComIECFunctions.dll ComModbusFunctions.dll ComStdFunctions.dll DateTimeProcessing.dll SafeValuesDataUpdate.dll SimpleVerifyDataStatuses.dll SummaryCheckCRC.dll ValuesDataProcessing.dll	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476 E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7 BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27 AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917 EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373 D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB 61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39 EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2,3,4.

Таблица 2 – Состав ИК

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220 кВ Зеленодольская, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Зеленодольская - Волжская	ТОГФ (П) КТ 0,2S 300/1 Рег.№61432- 15	НДКМ КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Рег.№ 60542-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	ИБК/ СТВ-01, Рег.№86603- 22
2	ПС 220 кВ Зеленодольская, ОРУ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Помары- Зеленодольская	ТОГФ (П) КТ 0,2S 600/1 Рег.№61432- 15	НДКМ КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Рег.№ 60542-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	
3	ПС 220 кВ Зеленодольская, ОВ 110кВ	ТОГФ (П) КТ 0,2S 600/1 Рег.№61432- 15	ЗНОГ КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Рег.№ 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	ИБК/ СТВ-01, Рег.№86603-22
4	ПС 220 кВ Зеленодольская, ВЛ 110 кВ Зеленодольская- Буревестник 1	ТОГФ (П) КТ 0,2S 150/1 Рег.№61432- 15	ЗНОГ КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Рег.№ 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	
5	ПС 220 кВ Зеленодольская, ВЛ 110 кВ Зеленодольская- Серго 1	ТОГФ (П) КТ 0,2S 150/1 Рег.№61432- 15		СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	
6	ПС 220 кВ Зеленодольская, ВЛ 110 кВ Зеленодольская- Буревестник 2	ТОГФ (П) КТ 0,2S 150/1 Рег.№61432- 15	ЗНОГ КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Рег.№ 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	
7	ПС 220 кВ Зеленодольская, ВЛ 110 кВ Зеленодольская- Серго 2	ТОГФ (П) КТ 0,2S 150/1 Рег.№61432- 15	ЗНОГ КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Рег.№ 61431-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	
8	ПС 220 кВ Зеленодольская, КВЛ 35 кВ Зеленодольская- Фанера	ТОЛ КТ 0,5S 150/1 Рег.№47959- 16	НАМИ КТ 0,5 35000/100 Рег.№ 60002-15	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-17	

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер
9	ПС 220 кВ Зеленодольская, КЛ 6 кВ ф.102	ТОЛ-НТЗ КТ 0,5S 600/5 Рег.№69606-17	ЗНОЛП-ЭК КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,5S/1,0 Рег.№36697-17	ИВК/ СТВ-01, Рег.№86603-22
10	ПС 220 кВ Зеленодольская, КЛ 6 кВ ф.408	ТОЛ-НТЗ КТ 0,5S 600/5 Рег.№69606-17	ЗНОЛП-ЭК КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,5S/1,0 Рег.№36697-17	
11	ПС 220 кВ Зеленодольская, КЛ 6 кВ ф.305	ТОЛ-НТЗ КТ 0,5S 600/5 Рег.№69606-17	ЗНОЛП-ЭК КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Рег.№ 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,5S/1,0 Рег.№36697-17	
Примечания: 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. 2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа. 3 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Предприятие-владелец АИИС КУЭ вносят изменения в эксплуатационные документы. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид измеряемой электроэнергии	Метрологические характеристики	
		Границы основной погрешности, (δ) %	Границы погрешности в рабочих условиях, (δ) %
1	2	3	4
1-7	Активная реактивная	±0,6 ±1,2	±1,4 ±2,1
8	Активная реактивная	±1,1 ±2,8	±2,9 ±3,0
9-11	Активная реактивная	±1,2 ±3,0	±3,3 ±3,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ±5 с			
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P=0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от I_{ном} Cos φ = 0,8инд., W_{2%}			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	11
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, $\cos\varphi$ – частота, Гц температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности, $\cos\varphi$ – частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 100000 2 100000 1
Глубина хранения информации: счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания ИВК 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 счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени в счетчике;
- журнал ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОГФ(П)	21
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	9
Трансформаторы напряжения емкостные	НКДМ	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОГ	9
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ	1
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	11
Устройства синхронизации времени	СТВ-01	2
Программное обеспечение	Пирамида 2.0	1
Паспорт-Формуляр	ПФ.359117.10.2025	1
Руководство по эксплуатации	РЭ.359117.10.2025	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в РЭ.359117.10.2025. Часть 2. Раздел 4 «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Сетевая компания» ПЭС

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Правообладатель

Филиал Акционерного общества «Сетевая компания» Приволжские электрические сети
(Филиал АО «Сетевая компания» ПЭС)

ИНН 1655049111

Юридический адрес: 422701, Российская Федерация, Республика Татарстан,
Высокогорский муниципальный район, Высокогорское сельское поселение, Промышленная зона
Высокая Гора, д.41

Телефон (факс): (843) 241-00-59

E-mail: office_pes@gridcom-rt.ru

Изготовитель

Филиал Акционерного общества «Сетевая компания» Приволжские электрические сети
(Филиал АО «Сетевая компания» ПЭС)

ИНН 1655049111

Адрес: 422701, Российская Федерация, Республика Татарстан, Высокогорский
муниципальный район, Высокогорское сельское поселение, Промышленная зона Высокая Гора,
д.41

Телефон (факс): (843) 241-00-59

E-mail: office_pes@gridcom-rt.ru

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний
в Республике Татарстан»

(ФБУ «ЦСМ Татарстан»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д.24

Телефон (факс): (843) 233-18-33

E-mail: isp16@tatcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «ЦСМ Татарстан» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310659 выдан 13.05.2015 г.

Регистрационный № 84140-21

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Кривопорожской ГЭС (ГЭС-14) филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Кривопорожской ГЭС (ГЭС-14) филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ возможно использовать для передачи (получения) данных смежным субъектам энергетики. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности);
- автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- хранение результатов измерений;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электрической энергии в XML или собственном формате с применением ЭЦП или без неё;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001 и ГОСТ 7746-2015, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-77 и ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 или ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005 или ГОСТ 31819.23-2012.

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя:

устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя:

сервер баз данных (далее – сервер БД);

устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ);

автоматизированное рабочее место (далее – АРМ);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

программное обеспечение.

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчиках по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД уровня ИВКЭ. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранение полученной информации, передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК) и организациям-участникам оптового рынка электрической энергии, а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет сбор и обработку результатов измерений, данных о состоянии средств измерений, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии, в том числе в ПАК КО АО «АТС», производится с сервера БД уровня ИВК по сети Internet с электронной подписью.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на СИ, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК, УСПД ИВКЭ, сервер БД ИВК) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена система

обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ является блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный № 37328-15), синхронизирующий собственную шкалу времени со шкалой национального координированного времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГЛОНАСС).

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- сервер БД ИВК синхронизирует собственную шкалу времени по сигналам, получаемым непосредственно от блока коррекции времени ЭНКС-2, при превышении поправки часов сервера БД относительно шкалы времени ЭНКС-2 более чем на 1 секунду (настраиваемый параметр);

- сервер БД ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД уровня ИВКЭ, если поправка часов УСПД относительно шкалы времени сервера БД ИВК превышает 2 секунды, происходит коррекция часов УСПД;

- УСПД уровня ИВКЭ каждые 30 минут опрашивают счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени УСПД превышает 2 секунды, происходит коррекция часов счетчиков;

- факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ Кривопорожской ГЭС (ГЭС-14) филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1».

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Данные о поверке передаются в Федеральный информационный фонд (далее – ФИФ). Заводской номер АИИС КУЭ (№414) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте на АИИС КУЭ. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее – ПО) «Энергосфера».

ПО «Энергосфера» используется при коммерческом учете электрической энергии и мощности, обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

Идентификационные данные ПО, установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер и диспетчерское наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер/БКВ	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
								Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm \delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm \delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ВЛ-220 кВ Путкинская ГЭС – Криво- порожская ГЭС с отпай- кой на Поду- жемскую ГЭС № 1	ТФЗМ 600/1 0,5 ГОСТ 7746-2015 Рег. № 94620-25	НКФ-220-58У1 220000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-77 Рег. № 84412-22	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15	Активная Реактивная	2,9 4,4	2,9 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-220 кВ Кривопорож- ская ГЭС – Белый порог № 1	ТФЗМ 600/1 0,5 ГОСТ 7746-2015 Рег. № 94620-25	НКФ-220-58У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-77 Рег. № 84412-22	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15	Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6
3	Т-5	ТПОЛ-10 1000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-72	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6
4	ВЛ-220 кВ Путкинская ГЭС – Криво- порожская ГЭС с отпай- кой на Поду- жемскую ГЭС № 2	ТФЗМ 600/1 0,5 ГОСТ 7746-2015 Рег. № 94620-25	НКФ-220-58У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-77 Рег. № 84412-22	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ВЛ-220 кВ Кривопорож- ская ГЭС – Белый порог № 2	ТФЗМ 600/1 0,5 ГОСТ 7746-2015 Рег. № 94620-25	НКФ-220-58У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-77 Рег. № 84412-22	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 1 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15	Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6
6	Т-6	ТПОЛ 10 1000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-72	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6
7	ВЛ-35 кВ Л-49К	ТОЛ-35 300/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 21256-07	ЗНОМ-35-65 35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 912-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-35 кВ Л-48К	GIF 300/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 43240-09	ЗНОМ-35-65 35000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 912-70	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15	Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9
9	Г-4	ТШЛ-10У3 4000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 3972-73	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-72	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6
10	Г-3	ТШЛ-10У3 4000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 3972-73	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-72	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	Г-2	ТШЛ-10 4000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15	Активная	2,9	2,9
								Реактивная	4,4
12	Г-1	ТШЛ-10 4000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 3972-03	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 3344-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	2,9	2,9
							Реактивная	4,4	4,6

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ

 ± 5 c.

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электрической энергии на интервале времени 30 минут.

3 Погрешность в рабочих условиях эксплуатации указана для силы тока 5 % от $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8_{инд.}$

4 Допускается замена ТТ, ТН, УСПД, УССВ, 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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	12
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 2(5) до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, УСПД, сервера, БКВ, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: ТТ и ТН: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более БКВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	219000 120000 125000 24 35000 80000 24
Глубина хранения информации: счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сутки, не менее сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность применяемых в системе компонентов:

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

попыток несанкционированного доступа;

связи со счетчиками, приведшей к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
перерывов питания;
самодиагностики (с записью результатов);

б) УСПД:

попыток несанкционированного доступа;
связи с УСПД, приведшей к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
перерывов питания;
самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электрической энергии;
клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
испытательных клеммных коробок;

УСПД;

сервер БД;

б) защита информации на программном уровне:

установка паролей на счетчиках электрической энергии;
установка паролей на устройствах сбора и передачи данных;
установка пароля на сервер;
возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта на систему АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество/экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФЗМ	18
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
Трансформатор тока	ТОЛ-35	3
Трансформатор тока	GIF	3
Трансформатор тока	ТШЛ-10	12
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	18
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Устройство сбора и передачи данных	ARIS-2805	1
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	12
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1
Паспорт	ЭС-180-12/2021-14.ПС	1
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ЭС-180-12/2021-14.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Кривопорожской ГЭС (ГЭС-14) филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1», аттестованном ООО «ОКУ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311468.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Филиал «Карельский» Публичного акционерного общества "Территориальная генерирующая компания №1»

(Филиал «Карельский» ПАО «ТГК-1»)

ИНН 7841312071

Адрес: 185035, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Кирова, д. 43

Телефон: +7 (8142) 71-60-96

E-mail: office.krl@tgc1.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОСЕРВИС»

(ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»)

ИНН 7802222000

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 7-я Красноармейская ул., д. 18, литер А, пом. 7-Н

Телефон: 8 (812) 368-02-70, 8 (812) 368-02-71

Факс: 8 (812) 368-02-72

E-mail: office@energoservice.net

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»
(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311484

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ»
(ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

ИНН 7456013961

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124,
офис 15

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск,
ул. Комсомольская, д. 130, стр.2, помещ. 1, нежилые помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (3519) 450-490

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312601

Регистрационный № 84319-22

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской 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 (счетчики), 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) ЭКОМ-3000.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе ГЛОНАСС-приемника типа ЭНКС-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) программный комплекс (ПК) «Энергосфера».

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 осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, и выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, 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, получаемую посредством интеграции и/или в формате XML-макетов в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet, от 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, 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 расхождения сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени УСПД ЭКОМ-3000 со шкалой времени УССВ осуществляется во время сеанса связи с УССВ. При наличии расхождения УСПД ЭКОМ-3000 производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, с периодичностью не реже 1 раза в сутки. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД равного ± 2 с (программируемый параметр) 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.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ (№ 001) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии (АИИС КУЭ) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация». Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». 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
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.5
Наименование программного модуля ПО	pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
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	Турбогенератор № 5	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
2	Турбогенератор № 6	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
3	Турбогенератор № 7	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
4	Турбогенератор № 8	ТШЛ 20-1 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-03	НОМ-15 13800/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 46786-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	Турбогенератор № 9А	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
6	Турбогенератор № 9Б	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
7	Турбогенератор № 10А	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
8	Турбогенератор № 10Б	ТШЛ-20-1 8000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 21255-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08		активная реактивная
9	ВЛ 220 кВ Южноуральская ГРЭС – Троицкая ГРЭС	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
10	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС – Южноуральская ГРЭС-2 II цепь	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08		ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ВЛ 220 кВ Южноуральская ГРЭС - Шагол III цепь с отпайкой на ПС Исакова	SB 0,8 1200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
12	ВЛ 220кВ Южноуральская ГРЭС – Южноуральская ГРЭС-2 I цепь	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
13	Южноуральская ГРЭС ОРУ 220 кВ ОВ - 220 кВ	SB 0,8 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 20951-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3: 100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
14	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Казачья	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. №24218-03	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
15	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС – Ленинская с отпайкой на ПС Варламово	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13		ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	КВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Таганай с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
17	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Первомайка I цепь с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-03	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
18	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Первомайка II цепь с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
19	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Еманжелинка с отпайками	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
20	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Красногорка с отпайкой на ПС Красноселка-т	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ- 110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-03	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
21	ВЛ 110 кВ Южноуральская ГРЭС - Южноуральская	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	ОВ - 110 кВ	ТВГ-УЭТМ® 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 52619-13	НАМИ- 110 УХЛ1 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 24218-03 ЗНОГ-110 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 23894-12	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
23	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС – АИЗ – 1 ООО «ЮАИЗ Инфраструктура»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
24	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - АИЗ – 2 ООО «ЮАИЗ Инфраструктура»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
25	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - АИЗ – 4 ООО «ЮАИЗ Инфраструктура»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
26	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - РКЗ - 1 ОАО «Южноуральский завод радиокерамики»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
27	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - РКЗ - 2 ОАО «Южноуральский завод радиокерамики»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС- РМЗ ООО ПКФ «Политранс»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСПД: ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 УССВ: ЭНКС-2 Рег. № 37328-15 сервер АИИС КУЭ: HP Proliant DL360eGen8	активная реактивная
29	КЛ-10 кВ Южноуральская ГРЭС - Кристалл ОАО «Южноуральский завод «Кристалл»	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
30	КЛ-3 кВ Южноуральская ГРЭС - ОФС ООО «Водоснабжение»	ТОЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 7069-07	ЗНОЛ 3000/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная
31	КЛ-0,4 кВ Южноуральская ГРЭС - ООО «Южноуральское тепличное хозяйство»	ТОП 0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15174-96	—	ПСЧ-4ТМ.05М Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная

П р и м е ч а н и я

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.

2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденного типа.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

5 Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК 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 - 8 (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	1,3	1,8
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,6	2,4
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-	-	-
9 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,9	2,1
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	0,8	0,9	1,3	1,6	2,0	2,2
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	1,4	1,6	2,3	2,3	2,4	2,8
23, 24, 30 (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	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,4	2,3	1,7	2,2	2,9
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	2,1	3,0	5,5	2,7	3,5	5,8
25 - 29 (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	1,7	2,2	2,9
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,2	1,7	3,0	1,8	2,4	3,5
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,4	5,7
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-	-	-
31 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	$I_{\text{ном}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{ном}}$	0,8	1,2	1,9	1,6	2,1	2,6
	$0,2I_{\text{ном}} \leq I_1 < I_{\text{ном}}$	1,0	1,5	2,7	1,7	2,3	3,2
	$0,05I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{ном}}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,3	5,6
	$0,01I_{\text{ном}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{ном}}$	-	-	-	-	-	-

Примечания

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

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 0 до плюс 40 °С.

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

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 - 8 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,0	2,2	2,0
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,1	2,3	2,1
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,0	1,4	2,6	2,2
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	-	-	-	-
9 - 22 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	1,3	1,2	3,7	3,7
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	1,4	1,3	3,7	3,7
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	2,3	2,0	4,2	4,0
23, 24, 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,1	1,5	4,0	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	4,6	3,0	5,8	4,5
25 - 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	4,0	3,8
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,6	1,8	4,3	3,9
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,4	2,7	5,6	4,4
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	-	-	-	-
31 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	$I_{\text{НОМ}} \leq I_1 \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$	1,8	1,4	3,9	3,7
	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < I_{\text{НОМ}}$	2,4	1,6	4,2	3,8
	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,2I_{\text{НОМ}}$	4,3	2,6	5,5	4,3
	$0,02I_{\text{НОМ}} \leq I_1 < 0,05I_{\text{НОМ}}$	-	-	-	-

Примечания

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

2 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$; 0,5 инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электрической энергии от 0 до плюс 40 °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
Количество измерительных каналов	31
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 1 до 120 от 49,85 до 50,15 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от 0 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер АИИС КУЭ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 3 75000 24 70000 1 35000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 30 мин, сут, не менее Сервер АИИС КУЭ: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	110 10 45 3,5
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 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 и тока;
 - 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 титульный лист паспорта на систему АИИС КУЭ 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	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ 20-1	24
Трансформатор тока	SB 0,8	15
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®	27
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	14
Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОП 0,66	3
Трансформатор напряжения	НОМ-15	8

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М	23
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Устройство синхронизации системного времени	ЭНКС-2	2
Сервер	HP Proliant DL360eGen8	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Формуляр	АСВЭ 307.01.000 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) «Южноуральской ГРЭС» АО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация», аттестованном ООО «АСЭ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312617.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

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

ИНН: 3329074523

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН: 3329074523

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

Адрес места осуществления деятельности: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике»

(ООО «АСЭ»)

ИНН: 3329074523

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

Адрес места осуществления деятельности: г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312617

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ»

(ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

ИНН 7456013961

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, офис 15

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр.2, помещ. 1, нежилые помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (3519) 450-490

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
RA.RU.312601

Регистрационный № 53449-13

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А, АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А, АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5 (далее – генераторы) предназначены для генерации сигналов стандартных форм: синусоидального, прямоугольного, треугольного, импульсного, шумового, постоянного тока, а также до 50 типов сигналов предустановленной произвольной формы.

Описание средства измерений

Генераторы представляют собой лабораторные многофункциональные измерительные приборы, принцип действия которых основан на технологии прямого цифрового синтеза, позволяющего получать стабильные, высокоточные сигналы с низким коэффициентом нелинейных искажений практически любой формы. На передней панели генератора (рисунок 1, рисунок 2) находится цветной жидкокристаллический дисплей, состоящий из двух частей: в верхнем окне отображается форма генерируемого сигнала, в нижнем окне – его параметры. Справа от дисплея в генераторах АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А находится вертикальный ряд функциональных кнопок, с помощью которых пользователь может выбрать различные формы генерируемых функций и типы функций модуляции, а под дисплеем расположен горизонтальный ряд кнопок управления меню, используемых для настроек параметров генераторов. В нижней части панели расположены выходные разъемы двух каналов и разъем для USB-накопителя.

В генераторах АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5 справа от дисплея находятся два вертикальных ряда кнопок: в одном ряду кнопки выбора стандартных форм сигнала, в другом – кнопки управления меню генерируемых сигналов. Под дисплеем расположен блок функциональных кнопок для выбора единиц вводимых значений.

Для ввода цифровых параметров на панелях всех генераторов имеется три группы органов управления: курсорные кнопки (со стрелками), вращающийся регулятор параметров и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов имеется разъем для подключения шнура питания, разъемы интерфейсов USB и RS-232 для подключения генераторов к ПК, входные разъемы для подачи внешнего тактового сигнала 10 МГц, сигнала внешней модуляции и запуска и выходной разъем внутреннего опорного генератора 10 МГц.

Корпус генератора позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, который может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

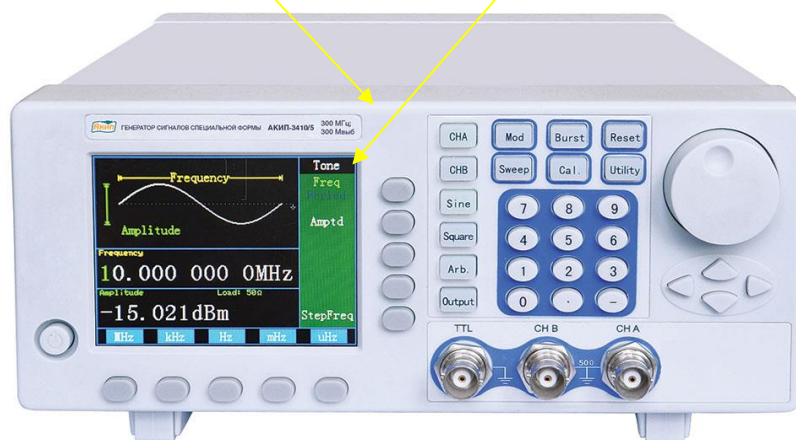
Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка винтов крепления на задней панели генератора. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр генератора, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из латинских букв и арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса.

Общий вид генератора, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 2.



Модификации АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А



Модификации АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5

Рисунок 1 – Внешний вид генераторов с местами нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов с местом нанесения серийного номера (Г) и схемой пломбировки от несанкционированного доступа (В)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1

Модификация	АКИП-3407/1А	АКИП-3407/2А	АКИП-3407/3А	АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1	АКИП-3410/3	АКИП-3410/2	АКИП-3410/4	АКИП-3410/5
Максимальная частота	10 МГц	20 МГц	30 МГц	40 МГц	80 МГц	120 МГц	80 МГц	120 МГц	300 МГц
Число каналов	2				1		2		
Частота дискретизации	120 МГц				300 МГц		-		
Число точек сигнала произвольной формы	4096 МГц				512		-		
Вертикальное разрешение	14 бит						-		
Форма сигнала	Синус, прямоугольник, пила/треугольник, импульс, белый шум, 50 типов произвольной формы								
Синус	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-20 МГц	1 мГцц-30 МГц	1 мГцц-40 МГц	1 мГцц-80 МГц	1 мГцц-120 МГц	1 мГцц-80 МГц (выход А) 1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-120 МГц (выход А) 1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-300МГц (выход А) 1 мГцц-10 МГц (выход В)
Прямоугольный	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-50 МГц	1 мГцц-50 МГц	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)
Импульс	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10МГц	1 мГцц-10МГц	1 мГцц-20 МГц	1 мГцц-25 МГц	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)
Пила/треугольник	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-5 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)
Белый шум	5 МГц (-3дБ)	5 МГц (-3дБ)	5 МГц (-3дБ)	5 МГц (-3дБ)	-	-	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)	1 мГцц-10 МГц (выход В)

Модификация	АКИП-3407/1А	АКИП-3407/2А	АКИП-3407/3А	АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1	АКИП-3410/3	АКИП-3410/2	АКИП-3410/4	АКИП-3410/5
Произвольная форма	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц-5 МГц	1 мкГц - 25 МГц		-	-	-
Погрешность установки частоты при температуре (23±5) °С в пределах 1 года	Стандартно: ±5·10 ⁻⁵ ; с опцией 100: ±2·10 ⁻⁷				Стандартно: ±2·10 ⁻⁵ ; с опцией 100:±2·10 ⁻⁷		Стандартно: ±1·10 ⁻⁶ ; с опцией 100: ±2·10 ⁻⁷		
Модуляция	Только для выхода А: АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, ЧМн, ФМн, пакет, свипирование				Выход А: АМ, ЧМ, ФМ, ЧМн, пакет, свипирование				
Диапазон амплитуд	0,1 мВ _{размах} – 10 В _{размах} для частот <20 МГц, импеданс 50 Ом; 0,2 мВ _{размах} – 20 В _{размах} , высокий импеданс; 0,1 мВ _{размах} – 7,5 В _{размах} для частот ≥20 МГц, импеданс 50 Ом; 0,2 мВ _{размах} – 15 В _{размах} , высокий импеданс				0,1 мВ _{размах} – 10 В _{размах} для частот <10 МГц, импеданс 50 Ом; 0,1 мВ _{размах} – 5 В _{размах} для частот <80 МГц, импеданс 50 Ом; от 0 до 2,5 В _{размах} для частот >80 МГц, импеданс 50 Ом		от -127 дБм* до +13 дБм (выход А, импеданс 50 Ом); 1 мВ _{размах} – 10 В _{размах} (выход В, импеданс 50 Ом); 2 мВ _{размах} – 20 В _{размах} (выход В, высокий импеданс)		
Потребляемая мощность, менее	30 В·А						40 В·А		
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), не более	256×106×334				218×99×338		254×103×374		
Масса	3 кг				2,9 кг		3,8		

* дБм здесь и далее – дБ относительно уровня мощности 1 мВт

Характеристики стандартных форм сигналов

Таблица 2 – Спектральная чистота синусоидального сигнала

Модификация	АКИП-3407/1А АКИП-3407/2А АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Уровень гармоник в выходном сигнале по отношению к уровню несущей в диапазонах: 0 – 1 МГц 1 МГц – 5 МГц 5 МГц – 10 МГц 10 МГц – 35 МГц	-60 дБн* -60 дБн -50 дБн -50 дБн	-60 дБн -50 дБн -50 дБн -35 дБн	-30 дБн во всем диапазоне частот при выходном уровне ≤ 4 дБм
Суммарные гармонические искажения на частотах до 20 кГц	0,1 %	0,2 %	-

* дБн здесь и далее – дБ относительно уровня сигнала на несущей частоте

Таблица 3 – Характеристики непрерывного сигнала прямоугольной формы

Модификация	АКИП-3407/1А АКИП-3407/2А АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц для всех модификаций, нс, менее	20	5	50
Выброс, %, менее	10	2	-
Скважность, %	0,1 – 99	20 – 80 в диапазоне частот от 1 мкГц до 25 МГц, 40 – 60 в диапазоне частот свыше 25 МГц	0,1 – 99

Таблица 4 – Характеристики сигнала треугольной формы

Нелинейность для сигнала 1 В, 1 кГц при 100 %-ной симметрии	менее 1 %
Асимметричность	от 0 % до 100 %

Таблица 5 – Характеристики импульсного сигнала

Модификация	АКИП-3407/1А АКИП-3407/2А АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц для всех модификаций, менее	12 нс	от 5 нс до 2 мс	50 нс
Длительность импульса	от 20 нс до 1800 с	от 8 нс до 1000000 с	от 200 нс до 20 с
Выброс, менее	5 %	2 %	-

Таблица 6 – Характеристики сигнала произвольной формы

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3
Длина формы сигнала. точек	4096	512
Вертикальное разрешение	14 бит	14 бит
Частота дискретизации	120 МГц	300 МГц

Таблица 7 – Характеристики выходного сигнала

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Диапазон амплитуд:	Частота <20 МГц 0,1 мВ _{размах} - 10 В _{размах} (импеданс 50 Ом), 0,2 мВ _{размах} - 20 В _{размах} (высокий импеданс); Частота ≥20 МГц 0,1 мВ _{размах} - 7.5 В _{размах} (импеданс 50 Ом), 0,2 мВ _{размах} - 15 В _{размах} (высокий импеданс)	Частота <10 МГц 0,1 мВ _{размах} - 10 В _{размах} (импеданс 50 Ом), Частота ≤80 МГц 0,1 мВ _{размах} - 5 В _{размах} (импеданс 50 Ом); Частота >80 МГц 0,1 мВ _{размах} - 2,5 В _{размах} (импеданс 50 Ом)	-127 дБм - 13 дБм (выход А, импеданс 50 Ом 0,1 мВ _{размах} - 10 В _{размах} (выход В, импеданс 50 Ом) 2 мВ _{размах} – 20 В _{размах} (выход В, высокий импеданс)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды	$\pm(0,01 \times A + 1 \text{ мВ})$, где А – установленное значение амплитуды (размах), мВ	$\pm(0,01 \times A + 1 \text{ мВ})$, где А – установленное значение амплитуды (размах), мВ	Выход А: $\pm 1 \text{ дБм}$ при уровне сигнала >-105 дБм; $\pm 2 \text{ дБм}$ при уровне сигнала >-117 дБм. Выход В: $\pm(0,01 \times A + 1 \text{ мВ})$, где А – установленное значение амплитуды (размах), мВ
Неравномерность АЧХ сигнала синусоидальной формы относительно 1 кГц (размах 5 В)	$\pm 0,2 \text{ дБ} < 5 \text{ МГц}$ $\pm 0,3 \text{ дБ} < 20 \text{ МГц}$ $\pm 0,5 \text{ дБ} > 20 \text{ МГц}$	$\pm 0,5 \text{ дБ} < 10 \text{ МГц}$ $\pm 1,0 \text{ дБ} < 80 \text{ МГц}$ $\pm 1,5 \text{ дБ} > 80 \text{ МГц}$	Для выхода В: $\pm 2 \% < 1 \text{ МГц}$ $\pm 5 \% \leq 5 \text{ МГц}$ $\pm 15 \% > 5 \text{ МГц}$
Диапазон смещения постоянной составляющей	$\pm 5 \text{ В}$ (импеданс 50 Ом) $\pm 10 \text{ В}$ (высокий импеданс)	$\pm 5 \text{ В}$ (импеданс 50 Ом) $\pm 10 \text{ В}$ (высокий импеданс)	Для выхода В: $\pm 5 \text{ В}$ (импеданс 50 Ом), $\pm 10 \text{ В}$ (высокий импеданс)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения для синусоидального сигнала 1 кГц	$\pm(0,01 \times C + 1 \text{ мВ})$, где С – величина смещения, мВ	$\pm(0,02 \cdot C + 2 \text{ мВ} + 0,005 \cdot A)$, где С – величина смещения, мВ, А – установленное значение амплитуды, мВ	$\pm(0,01 \times C + 1 \text{ мВ})$, где С – величина смещения, мВ

Таблица 8 – Амплитудная модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный	Синус
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 20 кГц	1 мГц – 20 кГц
Глубина модуляции	0 – 120 %	0 – 120 %	1 % - 120 % при $f^* < 80$ МГц; 1% - 80 % при $f > 80$ МГц

f^* - значение частоты генератора

Таблица 9 – Частотная (FM) модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный	Синус
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 20 кГц	1 мГц – 20 кГц
Девияция частоты	1 мГц – $f_{\text{макс}}$, где $f_{\text{макс}}$ – максимальная частота несущего сигнала	1 мГц – 60 МГц	1 мГц – 80 МГц

Таблица 10 – Фазовая (PM) модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный	Синус
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 20 кГц	1 мГц – 20 кГц
Девияция фазы	0 – 360°	0 – 180°	0 - 360°

Таблица 11 – FSK модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Источник модуляции	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Прямоугольная форма сигнала со скважностью 50 %		
Частота модуляции	1 мГц – 100 кГц	2 мГц – 50 кГц	<10 кГц при частоте несущей ≤80 МГц <2 кГц при частоте несущей >80 МГц

Таблица 12 – Sweep модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Тип модуляции	Линейная/логарифмическая		
Время свипирования	от 5 мс до 500 с	от 1 мс до 500 с	от 1 мс до 800 с
Источник запуска	Ручной, внешний, внутренний		

Таблица 13 – Широтно-импульсная модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А
Сигнал несущей	Импульс
Девияция длительности	0 – 100 %

Таблица 14 – Пакетная (burst) модуляция

Модификация	АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А АКИП-3407/4А	АКИП-3410/1 АКИП-3410/3	АКИП-3410/2 АКИП-3410/4 АКИП-3410/5
Сигнал несущей	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус, прямоугольный, треугольный, произвольный	Синус
Число периодов	от 1 до 50000	от 1 до 1000000	от 1 до 10000
Начальная/конечная фаза	0° - 360°		
Внутренний период	от 1 мкс до 500 с	от 1 мкс до 300 с	от 100 мкс до 800 с
Регулируемый запуск	Внешний запуск		
Источник запуска	Ручной, внешний, внутренний		

Таблица 15 – Соединители задней панели

Вход внешней модуляции	Уровень сигнала (размах) ± 5 В, глубина модуляции 100 %, входной импеданс 10 кОм
Вход внешнего запуска	ТТЛ совместимый, длительность импульса более 100 нс, входной импеданс 10 кОм
Вход для подачи опорного сигнала частотой 10 МГц	
Выход сигнала генератора опорной частоты 10 МГц	

Таблица 16 – Характеристики встроенного частотомера (АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А)

Измеряемые величины	Частота, период, длительность положительного/отрицательного импульса, скважность
Частотный диапазон	100 МГц – 350 МГц
Диапазон измерения периода, длительности импульса	100 нс – 20 с
Уровень входного напряжения и чувствительности (размах)	20 мВ – 5 В в диапазоне частот 10 МГц – 100 МГц 40 мВ – 5 В в диапазоне частот 100 МГц – 200 МГц 80 мВ – 5 В в диапазоне частот 200 МГц – 350 МГц
Время счета	1 мс – 500 с
Входной импеданс	1 МОм
Способ запуска	Диапазон уровня запуска ± 3 В

Таблица 17 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Таблица 18 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не менее АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5	334×256×106 254×103×374
Масса, кг, не более АКИП-3407/1А, АКИП-3407/2А, АКИП-3407/3А, АКИП-3407/4А АКИП-3410/1, АКИП-3410/2, АКИП-3410/3, АКИП-3410/4, АКИП-3410/5	3 3,8
Напряжение сети питания частотой от 45 до 65 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Рабочие условия применения: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха %, не более	от 0 до +40 80

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 19– Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Генератор сигналов специальной формы	- ¹⁾	1
Сетевой кабель питания	-	1
Измерительный кабель ВЧ	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
¹⁾ В зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «РЕГУЛИРОВКА ПАРАМЕТРОВ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Техническая документация фирмы «Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD»

Изготовитель

Фирма «Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD », Китай

Адрес: NO.85 XIUMEN STREET, SHIJIAZHANG, HEBEI, 050011, P.R. China

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области»

(ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Регистрационный номер 30083-08 от 23 декабря 2008 г.

Юридический и почтовый адрес:

пгт Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570

Телефон: (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info@mencsm.ru

В части вносимых изменений

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»

(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 59729-15

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ филиала ОАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ филиала ОАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе СИКОН С1, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модемы). УСПД предназначены для сбора, накопления, обработки, хранения и отображения первичных данных об электроэнергии и мощности со счетчиков, а также для передачи накопленных данных по каналам связи на третий уровень.

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервера сбора данных ИВК «ИКМ-Пирамида» на базе Robo 2000, сервер баз данных HP ProLiant DL 380 G7, устройство синхронизации времени УСВ-2, АРМы и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, её накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер баз данных), а также отображение информации на подключенных к УСПД автоматических рабочих местах.

На уровне ИВКЭ выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации с электронной подписью (ЭП) субъекта ОРЭ в ПАК АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ и другим смежным субъектам ОРЭМ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP 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.

Доступ к информации, хранящейся в сервере баз данных, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает коррекцию времени по сигналам навигационных систем ГЛОНАС/GPS на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК «ИКМ-Пирамида»). В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-2.

ИВК «ИКМ-Пирамида», периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2. ИВК «ИКМ-Пирамида», один раз в час, производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкал времени ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСПД на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии и УСПД выполняется автоматически, один раз в полчаса, во время опроса счетчиков электроэнергии. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени УСПД на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД, ИВК «ИКМ-Пирамида» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 422200.078. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в формуляре АИИС КУЭ типографским способом.

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 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование точки измерений	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	Рязанская ГРЭС, ТГ-1 20 кВ	ТШЛ-20-Б Кл.т. 0,5 12000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 Кл.т. 0,5 20000/√3/100/√3 Рег. № 51674-12	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С1, Рег. № 15236-03/ УССВ-2, Рег. № 41681-10/ ИБК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05 HP ProLiant DL 380 G7
2	Рязанская ГРЭС, ТГ-2 20 кВ	BDG 072A1 Кл.т. 0,2S 12000/5 Рег. № 48214-11	ТЖС 6-G Кл.т. 0,2 20000/√3/100/√3 Рег. № 49111-12	СЭТ 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
3	Рязанская ГРЭС, ТГ-3 20 кВ	ТШЛ-20-Б Кл.т. 0,5 12000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 Кл.т. 0,5 20000/√3/100/√3 Рег. № 51674-12	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
4	Рязанская ГРЭС, ТГ-4 20 кВ	ТШЛ-20-Б Кл.т. 0,5 12000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-20-63 Кл.т. 0,5 20000/√3/100/√3 Рег. № 51674-12	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
5	Рязанская ГРЭС, ТГ-5 24 кВ	ТШВ-24 Кл.т. 0,2 24000/5 Рег. № 6380-77	ЗНОМ-24-69VI Кл.т. 0,5 24000/√3/100/√3 Рег. № 8961-82	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
6	Рязанская ГРЭС, ТГ-6 24 кВ	ТШВ-24 Кл.т. 0,2 24000/5 Рег. № 6380-77	ЗНОМ-24-69VI Кл.т. 0,5 24000/√3/100/√3 Рег. № 8961-82	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
7	Рязанская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, яч. 1, ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС – Тамбовская	ТФЗМ 500Б Кл.т. 0,2S 3000/1 Рег. № 26546-08	НАМИ-500 УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000/√3/100/√3 Рег. № 28008-09	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
8	Рязанская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, яч. 7, ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Липецкая Западная	ТФЗМ 500Б Кл.т. 0,2S 3000/1 Рег. № 26546-08	НАМИ-500 УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000/√3/100/√3 Рег. № 28008-09	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
9	Рязанская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, яч. 2, ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Липецкая Восточная	ТФЗМ 500Б Кл.т. 0,2S 3000/1 Рег. № 26546-08	НАМИ-500 УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000/√3/100/√3 Рег. № 28008-09	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
10	Рязанская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, яч. 4, ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Михайловская Западная	ТФЗМ 500Б Кл.т. 0,2S 3000/1 Рег. № 26546-08	НАМИ-500 УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000/√3/100/√3 Рег. № 28008-09	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	Рязанская ГРЭС, ОРУ-500 кВ, яч. 9, ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Михайловская Восточная	ТФЗМ 500Б Кл.т. 0,2S 3000/1 Рег. № 26546-08	НАМИ-500 УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000/√3/100/√3 Рег. № 28008-09	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С1, Рег. № 15236-05/ УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИБК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05 HP ProLiant DL 380 G7
12	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 2, ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС - Заречная	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
13	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 1, ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС - Новомичуринская	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
14	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 4, ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС - Павелецкая	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
15	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 11, ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС - Парская №1	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
16	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 5, ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС - Парская №2	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
17	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 7, ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС - Пушино	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
18	Рязанская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. 3, ОВ-220 кВ	ТВ-220 Кл.т. 0,5 1000/1 Рег. № 20644-03	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 220000/√3/100/√3 Рег. № 14626-95	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, 3, при условии, что Предприятие - владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5. 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 ИК

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5 %} ,	δ _{20 %} ,	δ _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1, 3, 4, 12-18 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,8	-	±3,0	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,8	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
5, 6 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,8	-	±1,6	±1,2	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,8	±1,6
7-11 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,8	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		δ _{1(2)%} ,	δ _{5 %} ,	δ _{20 %} ,	δ _{100 %} ,
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1, 3, 4, 12-18 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,8	±2,5	±1,9	±1,8	±1,8
	0,5	±2,2	±1,8	±1,8	±1,8
5, 6 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	0,8	-	±2,4	±1,7	±1,5
	0,5	-	±1,8	±1,3	±1,2
7-11 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,8	±3,1	±1,8	±1,3	±1,2
	0,5	±2,4	±1,5	±1,1	±1,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с, не более					± 5
Примечания: 1. Границы интервала допускаемой относительной погрешности δ_{1(2)%P} для cosφ=1,0 нормируются от I_{1%}, границы интервала допускаемой относительной погрешности δ_{1(2)%P} и δ_{2%Q} для cosφ<1,0 нормируются от I_{2%}. 2. Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	18
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков и УСПД, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ 4ТМ.03 (Рег. № 27524-04): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Счетчики СЭТ 4ТМ.03М (Рег. № 36697-12): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 165000 2 70000 2 35000 2 6000 1
Глубина хранения информации: Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребления за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 100 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД 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;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТШЛ-20-Б	9 шт.
Трансформаторы тока	BDG 072A1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТШВ-24	6 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ 500Б	30 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-220	21 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-20-63	9 шт.
Трансформаторы напряжения	ТЈС 6-G	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-24-69VI	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-500 УХЛ1	15 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ -220-58	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	17 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Контроллеры сетевые индустриальные	СИКОН С1	3 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Комплексы информационно-вычислительные	ИВК «ИКМ-Пирамида»	2 шт.
Сервер баз данных	HP ProLiant DL 380 G7	1 шт.
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	НВЦП.422200.059.ЭД.ИЭ	1 шт.
Формуляр	НВЦП.422200.078.ФО	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ филиала ОАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС». Методика измерений аттестована ФГУП «ВНИИМС», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311787.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ОАО «Электроцентроналадка»

ИНН 7730035496

Адрес: 123995, г. Москва, ГСП-5, Бережковская наб., д. 16, корп. 2

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - РОСТЕСТ»

(ФБУ НИЦ ПМ «РОСТЕСТ»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д.31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639

Регистрационный № 72219-18

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС, сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

второй уровень – информационно вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) – устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе СИКОН С70, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модемы). УСПД предназначены для сбора, накопления, обработки, хранения и отображения первичных данных об электроэнергии и мощности со счетчиков, а также для передачи накопленных данных по каналам связи на третий уровень.

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер сбора данных ИВК «ИКМ-Пирамида» на базе Robo 2000, сервер баз данных HP ProLiant DL 380 G5, устройство синхронизации времени УСВ-2, АРМы и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные 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 мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, её накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер баз данных), а также отображение информации на подключенных к УСПД автоматических рабочих местах.

На уровне ИВКЭ выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации с электронной подписью (ЭП) субъекта ОРЭ в ПАК АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» Рязанское РДУ и другим смежным субъектам ОРЭМ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом ТСР/IP 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.

Доступ к информации, хранящейся в сервере баз данных, осуществляется с АРМ операторов АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает коррекцию времени по сигналам навигационных систем ГЛОНАС/GPS на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК «ИКМ-Пирамида»). В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-2.

ИВК «ИКМ-Пирамида», периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2. ИВК «ИКМ-Пирамида», один раз в час, производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-2.

Сравнение шкал времени ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСПД на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени ИВК «ИКМ-Пирамида» и УСПД.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии и УСПД выполняется автоматически, один раз в полчаса, во время опроса счетчиков электроэнергии. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени УСПД на величину более чем ± 3 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД, ИВК «ИКМ-Пирамида» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер 08. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в паспорте-формуляре АИИС КУЭ типографским способом.

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 «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Наименование ПО	ПО «Пирамида 2000»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование точки измерений	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ГРЭС-24, ТГ-1 20 кВ	ТШ-20 Кл.т. 0,2 12000/5 Рег. № 8771-82	ЗНОЛ-06-20У3 Кл.т. 0,5 20000√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С70, Рег. № 28822-05/ УСВ-2, Рег. № 41681-10 ИБК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05 HP ProLiant DL 380 G5
2	Раб. ввод 11ТА	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6000√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
3	Раб. ввод 11ТБ	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6000√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
4	Раб. ввод 12ТА	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
5	Раб. ввод 12ТБ	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
6	ГРЭС-24, КРУ-6 кВ, ввод 4ТРА 6 кВ 4ТР	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
7	ГРЭС-24, КРУ-6 кВ, ввод 4ТРБ 6 кВ 4ТР	ТЛШ-10 Кл.т. 0,5 2000/5 Рег. № 6811-78	ЗНОЛ-0.6-6У3 Кл.т. 0,5 6300√3/100√3 Рег. № 3344-72	СЭТ 4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
8	ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС – ГРЭС-24, оп. № 10	SAS 550 Кл.т. 0,2S 800/1 Рег. № 25121-07	НАМИ- 500УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000√3/100√3 Рег. № 28008-04	СЭТ 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
9	ГТУ-110 сторона 500 кВ	JR 0,5 Кл.т. 0,2S 250/1 Рег. № 34956-07	НАМИ- 500УХЛ1 Кл.т. 0,2 500000√3/100√3 Рег. № 28008-04	СЭТ 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
10	ГРЭС-24, ТГ-2 10 кВ	ТШЛ-20-1 Кл.т. 0,2S 10000/5 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ-0.6-10У3 Кл.т. 0,2 10500√3 100√3 Рег. № 3344-08	СЭТ 4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Примечания: 1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, 3, при условии, что Предприятие - владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов. 3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений. 5. 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 ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm d$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm d$), %
1	Активная	0,9	1,6
	Реактивная	1,5	2,5
2, 3, 4, 5, 6, 7	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,3	4,6
8, 9, 10	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,1	2,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с, не более			± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, $^{\circ}C$	от 98 до 102 от 1 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}C$ - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков и УСПД, $^{\circ}C$	от 90 до 110 от 5 до 120 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от -45 до +40 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 70000 2 35000 2 6000 1
Глубина хранения информации: Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребления за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	100 10 100 10 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД 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;
- журнал УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищённость применяемых компонентов:

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

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТШ-20	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	18 шт.
Трансформаторы тока	SAS 550	3 шт.
Трансформаторы тока	JR 0,5	3 шт.
Трансформаторы тока	ТШЛ-20-1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06-20УЗ	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06-10УЗ	1 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06-6УЗ	18 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-500УХЛ1	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.16	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	7 шт.
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	2 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Комплексы информационно-вычислительные	ИВК «ИКМ-Пирамида»	1 шт.
Сервер баз данных	HP ProLiant DL 380 G5	1 шт.
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	00103094.425500.008.ИЭ.01	1 шт.
Паспорт-формуляр	00103094.425500.008.ФО	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ПГУ-420 ГРЭС-24 филиала ОАО «ОГК-6» Рязанская ГРЭС». Методика измерений аттестована ФГУП «ВНИИМС», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311787.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Филиал публичного акционерного общества «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС
(Филиал ПАО «ОГК-2» - Рязанская ГРЭС)
ИНН 2607018122
Адрес: 391160, Рязанская область, г. Новомичуринск, ул. Промышленная, 1
Телефон: (49141) 4-18-21

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Рязанской области»
(ФБУ «Рязанский ЦСМ»)
Адрес: 390011, г. Рязань, Старообрядческий проезд, д. 5
Телефон: (4912) 55-00-01
Факс: (4912) 44-55-84
Web-сайт: <http://www.rcsm-ryazan.ru/>
E-mail: asu@rcsm-ryazan.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Рязанский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.311204 от 10.08.2015 г.

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - РОСТЕСТ»
(ФБУ НИЦ ПМ «РОСТЕСТ»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д.31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639