

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» марта 2021 г. №317

Регистрационный № 81218-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ХК «СДС-Энерго» ПС 35 кВ Танай

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ХК «СДС-Энерго» ПС 35 кВ Танай (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученных результатов измерений коммерческому оператору оптового рынка, системному оператору и смежным субъектам ОРЭ.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) (для измерительных каналов №2 и №3) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (СБД) с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений, устройство синхронизации системного времени УССВ, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера ИВК в течение 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии).
- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;

- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам с использованием электронной подписи (ЭП);
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, линии связи, ПО «АльфаЦЕНТР») на сервере ИВК и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

На первом уровне АИИС КУЭ, для ИК №№ 2, 3 первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. Для ИК №№ 1, 4 первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами тока в унифицированные аналоговые сигналы низкого уровня, а напряжения напрямую поступают на входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

На втором уровне АИИС КУЭ (ИВК), СБД, установленный в помещении «Серверная» здания ООО ХК «СДС-Энерго», с периодичностью один раз в 30-минут, осуществляет опрос счетчиков, считывая с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий с помощью GSM сети. Считанные значения записываются в базу данных. Основной канал организован с помощью GPRS соединения. Резервный канал организован с помощью CSD соединения.

СБД производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирует и отправляет по выделенному каналу с протоколом TCP/IP сети Ethernet отчеты в виде XML-файлов в форматах в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера уровня ИВК, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу УССВ УСВ-3, которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS.

Коррекция часов сервера ИВК происходит при расхождении часов сервера ИВК и УСВ-3 более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Часы счетчиков ИК синхронизируются от часов ИВК с периодичностью не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков ИК проводится при расхождении времени счетчика ИК и времени ИВК более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку и передачу в форматах предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 12.01 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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 каналов передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с разделом 4.5. Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|----------|--|---|--|--|--------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | СОЕВ | Сервер | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | ПС 35 кВ Танай, ЗРУ-35 кВ, 1СШ-35 кВ, ТСН-1 35 кВ | Т-0,66 200/5 КТ 0,5S Рег. № 15698-96 | - | СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | HP DL160 Gen9 E5-2609v3 | Активная | ±1,5 | ±1,9 |
| | | | | | | | Реактивная | ±2,8 | ±3,1 |
| 2 | ПС 35 кВ Танай, ЗРУ-35 кВ, 1СШ-35 кВ, Ввод Т1 35 кВ | ТПУ КТ 0,5S 100/5 Рег. № 51368-12 | ТJP7 35000/100 КТ 0,5 Рег. № 25432-08 | СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | HP DL160 Gen9 E5-2609v3 | Активная | ±1,6 | ±2,1 |
| | | | | | | | Реактивная | ±2,9 | ±3,2 |
| 3 | ПС 35 кВ Танай, ЗРУ-35 кВ, 2СШ-35 кВ, Ввод Т2 35 кВ | ТПУ КТ 0,5S 100/5 Рег. № 51368-12 | ТJP7 35000/100 КТ 0,5 Рег. № 25432-08 | СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 20175-01 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | HP DL160 Gen9 E5-2609v3 | Активная | ±1,0 | ±1,4 |
| | | | | | | | Реактивная | ±1,6 | ±1,9 |
| 4 | ПС 35 кВ Танай, ЗРУ-35 кВ, 2СШ-35 кВ, ТСН-2 35 кВ | Т-0,66 200/5 КТ 0,5S Рег. № 15698-96 | - | СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01 | УСВ-3 Рег. № 51644-12 | HP DL160 Gen9 E5-2609v3 | Активная | ±1,5 | ±1,9 |
| | | | | | | | Реактивная | ±2,8 | ±3,1 |

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- 2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 4 от 0 до плюс 40 °С.
- 4 Допускается замена измерительных трансформаторов, 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.
- 5 Допускается замена УСВ на аналогичное, утвержденного типа.
- 6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений;
- 7 Допускается замена сервера без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО);
- 8 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.

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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 20 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С | от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С | от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -45 до +40 от 0 до +40 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|---|---|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.02.02:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | <p>55000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>70000</p> <p>1</p> |
| <p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p> |

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчетчиков:
 - параметрирования;
 - пропадания питания;
 - коррекции времени в электросчетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- в журнале событий сервера ИВК:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков электроэнергии.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
- УСВ;
- сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);

установка пароля на электросчетчиках;
установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Тип | Количество, шт. |
|---|---------------------------|-----------------|
| Трансформатор напряжения | TJP7 | 6 |
| Трансформатор тока | TRU | 6 |
| Трансформатор тока | T-0,66 | 6 |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02.2 | 4 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3 | 1 |
| Программное обеспечение | ПО «АльфаЦЕНТР» | 1 |
| Сервер | HP DL160 Gen9 E5-2609v3 | 1 |
| Методика поверки | МП 14-049-2020 | 1 |
| Паспорт-формуляр | 95376720.АИИС.2020-002.ФО | 1 |
| Инструкция по эксплуатации КТС | 95376720.АИИС.2020-002.ИЭ | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО ХК «СДС-Энерго» ПС 35 кВ Танай, аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», регистрационный номер RA.RU.310473 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО ХК «СДС-Энерго» ПС 35 кВ Танай

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

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

