

Приложение № 7
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» ноября 2020 г. № 1868

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ульяновск-Когенерация» 3-я очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ульяновск-Когенерация» 3-я очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (далее – УССВ), программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», каналобразующую аппаратуру и АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (далее – ОРЭМ).

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи 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. 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 сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации и оформление отчетных документов.

Сервер БД ежедневно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу ТСР/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта ОРЭМ.

АРМ субъекта ОРЭМ по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСР/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ, принимающим сигналы точного времени от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS. УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени УССВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные признаки | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 12.01 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

| Номер ИК | Наименование ИК | Измерительные компоненты | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|----------|--|--|----|--|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УСПД/ УССВ | | Основ-ная погреш-ность, % | Погреш-ность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ВРУ-0,4 кВ Щ-1 ТРЦ по адресу г. Ульяновск, ул. Рябикова, д.49Б, Ввод 0,4 кВ №1 | ТТЕ-30 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 73808-19 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | -/ УССВ-2 Рег. № 54074-13 | активная | ±1,0 | ±3,2 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 |
| 2 | ВРУ-0,4 кВ Щ-1 ТРЦ по адресу г. Ульяновск, ул. Рябикова, д.49Б, Ввод 0,4 кВ №2 | ТТЕ-30 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 73808-19 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | активная | ±1,0 | ±3,2 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 |
| 3 | ВРУ-0,4 кВ Щ-2 ТРЦ по адресу г. Ульяновск, ул. Рябикова, д.49Б, Ввод 0,4 кВ №1 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | активная | ±1,0 | ±3,3 |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 | |
| 4 | ВРУ-0,4 кВ Щ-2 ТРЦ по адресу г. Ульяновск, ул. Рябикова, д.49Б, Ввод 0,4 кВ №2 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | активная | ±1,0 | ±3,3 | |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 | |
| 5 | ТП-2674 6 кВ, РУ-0,4 кВ, I с.ш. 0,4 кВ, руб.5, ВЛИ-1 0,4 кВ | ТТИ-40 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 28139-12 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | активная | ±1,0 | ±3,2 | |
| | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,6 | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|--|--|---|---|--|------------------------------|--------------|----------|------|------|
| 6 | ВРУ-1 0,4 кВ 15 корпус ТРЦ ГиперСити, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.Ввод 1 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | УССВ-2 Рег. № 54074-13 | активная | ±1,0 | ±3,3 | |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 | |
| 7 | ВРУ-1 0,4 кВ 15 корпус ТРЦ ГиперСити, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.Ввод 2 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | -/ УССВ-2 | активная | ±1,0 | ±3,3 |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 | |
| 8 | ВРУ-2 0,4 кВ 15 корпус ТРЦ ГиперСити, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.Ввод 1 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | активная | ±1,0 | ±3,3 | |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 | |
| 9 | ВРУ-2 0,4 кВ 15 корпус ТРЦ ГиперСити, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.Ввод 2 | Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 71031-18 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17 | | активная | ±1,0 | ±3,3 | |
| | | | | | | реактивная | ±2,4 | ±5,7 | |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с | | | | | | | ±5 | | |

Примечания

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана: ИК №№ 1, 2, 5 – для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 \cdot I_{ном}$; ИК №№ 3, 4, 6-9 – для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,01 \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-9 от 0 до плюс 40 °С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
6. Допускается замена УССВ-2 на аналогичное утвержденного типа.
7. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Количество измерительных каналов | 9 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С | от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ ИК №№ 1, 2, 5 ИК №№ 3, 4, 6-9 - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | от 90 до 110 от 5 до 120 от 1 до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,5 до 50,5 от -45 до +40 от -40 до +60 от -10 до +55 от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - 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 70000 1 |
| Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 113 40 3,5 |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов измерительных ТТ;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счётчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ульяновск-Когенерация» 3-я очередь 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/Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|-----------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформатор тока | ТТЕ-30 | 6 |
| Трансформатор тока | Т-0,66 УЗ | 18 |
| Трансформатор тока | ТТИ-40 | 3 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.03М.09 | 9 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 |
|---|-------------------------|---|
| Устройство синхронизации системного времени | УССВ-2 | 1 |
| Программное обеспечение | «АльфаЦЕНТР» | 1 |
| Методика поверки | МП СМО-0804-2020 | 1 |
| Паспорт-формуляр | РЭСС.411711.АИИС.711 ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП СМО-0804-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ульяновск-Когенерация» 3-я очередь. Методика поверки», утвержденному АО «РЭС Групп» 25.06.2020 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М.09 – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;
- устройство синхронизации системного времени УССВ-2 – по документу МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001 МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 17 мая 2013 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02.00, Рег. № 46656-11;
- энергомонитор-3.3Т1, Рег. № 39952-08;
- миллитесламетр Ш1-15У, Рег. № 37751-08;
- термогигрометр «Ива-6Н-КП-Д», Рег. № 46434-11;
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6, Рег. № 257-49.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ульяновск-Когенерация» 3-я очередь, аттестованном ФБУ «Ивановский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.311260 от 17.08.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Ульяновск-Когенерация» 3-я очередь

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон/факс: 8 (4922) 22-21-62 / 8 (4922) 42-31-62

Web-сайт: www.orem.su

E-mail: post@orem.su

Испытательный центр

Акционерное общество «РЭС Групп»

(АО «РЭС Групп»)

ИНН 3328489050

Адрес: 600017, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д. 23, оф. 9

Телефон: 8 (4922) 22-21-62

Факс: 8 (4922) 42-31-62

E-mail: post@orem.su

Аттестат об аккредитации АО «РЭС Групп» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312736 от 17.07.2019 г.