

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС» (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, многоуровневую 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), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и 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) АО «ПЭС», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1, обеспечивающий передачу точного времени, программное обеспечение (далее – ПО) «Альфацентр» и каналобразующую аппаратуру.

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

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

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. 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 сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. ИВК АИИС КУЭ АО «ПЭС», в автоматическом режиме, с использованием ЭП, раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TSP/IP отчеты в формате XML в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. В качестве источника синхронизации времени используется NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1, обеспечивающий передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-сервера точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1 осуществляется от сигналов шкалы Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-сервера точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1 относительно шкалы времени UTS (SU) не превышает 10 мкс. NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1 более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на ± 2 с.

АИИС КУЭ также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

В АИИС КУЭ АО «ПЭС» реализован информационный обмен данными макетами XML формата 80020, 80030 со смежной АИИС КУЭ филиала ПАО «ОГК-2» - Киришская ГРЭС, регистрационный № 73167-18

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, 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 | 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 объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|----------|---|--|---|--|-----------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | Сервер | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 1с 10кВ, ф.МК-11 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | IBM x3650 | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |
| 2 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 1с 10кВ, ф.МК-7 | ТПЛ-10-М У2 Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 22192-07 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | | активная | ±1,0 | ±2,3 |
| | | | | | | реактивная | ±2,1 | ±4,2 |
| 3 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 1с 10кВ, ф.МК-3 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---|---|---|--|------------|------------|------|------|
| 4 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 1с 10кВ, ф.МК-5 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | IBM x3650 | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |
| 5 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 1с 10кВ, ф.МК-15 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |
| 6 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 2с 10кВ, ф.МК-16 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |
| 7 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 2с 10кВ, ф.МК-12 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |
| 8 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 2с 10кВ, ф.МК-6 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | | активная | ±1,2 | ±3,4 |
| | | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 |
| 9 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 2с 10кВ, ф.МК-4 | ТПЛ-10-М Кл. т. 0,2S Ктт 200/5 Рег. № 22192-07 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | активная | ±1,0 | ±2,3 | |
| | | | | | реактивная | ±2,1 | ±4,2 | |
| 10 | ПС 35кВ Мясокомбинат, ЗРУ-10кВ, 2с 10кВ, ф.МК-8 | ТПЛ-10 с Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 29390-05 | НАМИТ-10-2 УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктт 10000/100 Рег. № 16687-13 | МИР С-03.05Т- EQTLBMN-RR-1Т Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 58324-14 | активная | ±1,2 | ±3,4 | |
| | | | | | реактивная | ±2,8 | ±5,8 | |
| 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 $\cos \varphi = 0,8$ инд $I=0,02 \cdot I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 - 10 от 0 до плюс 40 °С.

4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока и напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

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

6. 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 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Количество измерительных каналов | 10 |
| Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - 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 $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С | от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +60 от -40 до +60 от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика МИР С-03.05Т-EQTLBMN-RR-1Т - среднее время восстановления работоспособности, ч | 290000 2 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 |
|---|------------------|
| Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | 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 | 114 45 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;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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 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/ Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|----------------------------|----------------------|
| Трансформатор тока | ТПЛ-10 с | 16 |
| Трансформатор тока | ТПЛ-10-М У2 | 2 |
| Трансформатор тока | ТПЛ-10-М | 2 |
| Трансформатор напряжения | НАМИТ-10-2 УХЛ2 | 2 |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | МИР С-03.05Т-ЕQTLBMN-RR-1Т | 10 |
| Сервер | IBM x3650 | 1 |
| Программное обеспечение | АльфаЦЕНТР | 1 |
| Методика поверки | МП 069-2019 | 1 |
| Паспорт-Формуляр | РЭСС.411711.АИИС.673 ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 069-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПЭС». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 26.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018. «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков МИР С-03.05Т-ЕQTLBMN-RR-1Т – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные электронные типа МИР С-03. Методика поверки» М08.112.00.000 МП, согласованному с ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 46656-11.

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) АО «ПЭС», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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, обл. Владимирская, г. Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, 23

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

E-mail: post@orem.su

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»
(ООО «Стройэнергетика»)

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: 8 (926) 786-90-40

E-mail: Stroyenergetika@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (985) 992-27-81

E-mail: info.spetcenergo@gmail.com

Аттестат об аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.