

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 151, 152)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 151, 152) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из:

первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU 325L регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 37288-08 (Рег. № 37288-08), технические средства приема-передачи данных, каналы связи, для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя коммуникационный сервер (КС) ПАО «МОЭСК», сервер базы данных (СБД) ПАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС», автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации времени (УСВ) УСВ-1 Рег. № 28716-05, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (не реже одного раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);

хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков;

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. По окончании интервала интегрирования мощности (30 минут) текущие значения мощности добавляются в энергонезависимые регистры массива профиля мощности.

УСПД с периодичностью не реже одного раза в 30 минут опрашивают счетчики и осуществляют вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчике коэффициенты трансформации выбраны равные единице), хранение измерительной информации и журналов событий, передачу результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ.

Коммуникационный сервер ПАО «МОЭСК» с периодичностью не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД и считывает 30-минутный профиль электроэнергии для каждого канала учета за сутки и журналы событий. Считанные значения передаются в СБД ПАО «МОЭСК».

СБД ПАО «МОЭСК» в автоматическом режиме раз в сутки передает результаты измерений на СБД ЗАО «БЭЛС» в формате электронного документа XML макета 80020, результаты записываются в базу данных.

СБД ЗАО «БЭЛС» осуществляет формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в ПАК АО «АТС», ЦСИ филиала АО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ПАО «Мосэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы КС ПАО «МОЭСК», СБД ПАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС», УСПД, счетчиков и УСВ. В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-1, к которому подключен GPS-приемник. УСВ УСВ-1 осуществляет прием сигналов точного времени от GPS-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов СБД ПАО «МОЭСК» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов СБД ПАО «МОЭСК» и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов СБД ПАО «МОЭСК» и УСВ-1.

Сравнение показаний часов КС ПАО «МОЭСК» и СБД ПАО «МОЭСК» происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов КС ПАО «МОЭСК» и СБД ПАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов КС ПАО «МОЭСК» и СБД ПАО «МОЭСК» на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и КС ПАО «МОЭСК» происходит при каждом обращении к УСПД, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов УСПД и КС ПАО «МОЭСК» осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и КС ПАО «МОЭСК» на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в 30 минут. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки.

Сравнение показаний часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ-1 происходит с цикличностью один раз в час. Синхронизация часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ-1 осуществляется независимо от показаний часов СБД ЗАО «БЭЛС» и УСВ-1.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения (ПО) представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------------------------------|
| Наименование ПО | ПО «Пирамида 2000» |
| Идентификационное наименование ПО | CalcClients.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | e55712d0b1b219065d63da949114dae4 |
| Идентификационное наименование ПО | CalcLeakage.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f |
| Идентификационное наименование ПО | CalcLosses.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac |
| Идентификационное наименование ПО | Metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 |
| Идентификационное наименование ПО | ParseBin.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | 56f557f885b737261328cd77805bd1ba7 |
| Идентификационное наименование ПО | ParseIEC.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f |
| Идентификационное наименование ПО | ParseModbus.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 |
| Идентификационное наименование ПО | ParsePiramida.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f |
| Идентификационное наименование ПО | SynchroNSI.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 |
| Идентификационное наименование ПО | VerifyTime.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3 |
| Цифровой идентификатор ПО (по MD5) | 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75 |

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2, их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИИК АИИС КУЭ

| № ИИК | Наименование ИИК | Состав ИИК | | | | |
|-------|--|--|--|---|--|--|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | ИВКЭ | ИВК |
| 1 | ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, IV СШ, ф.15 | ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Зав. № 13679 Зав. № 13688 Рег. № 25433-08 | НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.т. 10000/100 Зав. № 429 Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807120634 Рег. № 36697-12 | RTU-325L Зав.№ 005052 Рег № 37288-08 | СБД ПАО «МОЭСК», КС ПАО «МОЭСК», СБД ЗАО «БЭЛС» УСВ-1 Зав. № 1605, Рег. № 28716-05 |
| 2 | ПС 110 кВ Прогресс № 696, РУ-10 кВ, III СШ, ф.25 | ТЛО-10 кл.т. 0,2S кт.т. 200/5 Зав. № 13680 Зав. № 13690 Рег. № 25433-08 | НТМИ-10-66 кл.т. 0,5 кт.т. 10000/100 Зав. № 3783 Рег. № 831-69 | СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 0807120918 Рег. № 36697-12 | | |

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УСПД и УСВ на аналогичные утвержденных типов.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

| Номер ИИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), % | | | |
|--|------|--|--|---|--|
| | | $d_{1(2)}\%, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $d_5\%, I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$ | $d_{20}\%, I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$ | $d_{100}\%, I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1, 2 ТТ - 0,2S; ТН - 0,5; Счетчик - 0,2S | 1,0 | ±1,3 | ±1,0 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,9 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,0 | ±1,0 |
| | 0,8 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,7 | ±1,8 | ±1,3 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,5 | ±2,4 | ±1,8 | ±1,6 | ±1,6 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--|------|--|--|---|--|
| Номер ИИК | sinφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (d), % | | | |
| | | $d_{1(2)\%}, I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $d_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 2 ТТ - 0,2S; ТН - 0,5; Счетчик - 0,5 | 0,44 | ±5,9 | ±2,5 | ±2,1 | ±1,9 |
| | 0,6 | ±4,8 | ±2,0 | ±1,5 | ±1,5 |
| | 0,71 | ±4,4 | ±1,8 | ±1,4 | ±1,4 |
| | 0,87 | ±4,0 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,2 |
| Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ±5 с | | | | | |
| Примечания: 1 Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии (30 мин). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы относительной погрешности, соответствующие вероятности P = 0,95. | | | | | |

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| 1 | 2 |
| <p>Нормальные условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>частота, Гц</p> <p>коэффициент мощности cosj</p> <p>температура окружающей среды, °С</p> <p>относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p> | <p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 30 до 80</p> |
| <p>Рабочие условия применения:</p> <p>параметры сети:</p> <p>напряжение, % от $U_{ном}$</p> <p>ток, % от $I_{ном}$</p> <p>коэффициент мощности</p> <p>частота, Гц</p> <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, УСПД, УСВ-1 °С</p> <p>относительная влажность воздуха при +25 °С, %</p> | <p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +50</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от 75 до 98</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСПД:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>УСВ-1:</p> <p>среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p>среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>165000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>2</p> <p>35000</p> <p>2</p> |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 |
|---|---------------------------------------|
| Глубина хранения информации Счетчики: 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 электропотребление за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 113,7 10 45 5 3,5 |

Надежность системных решений:
резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков электроэнергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки;

УСПД.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;

пароль на УСПД;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|--|------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформатор тока | ТЛО-10 | 4 шт. |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-10-66 | 2 шт. |
| Счетчик электрической энергии много-функциональный | СЭТ-4ТМ.03М | 2 шт. |
| Устройство сбора и передачи данных | RTU-325L | 1 шт. |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-1 | 2 шт. |
| Сервер (ПАО «МОЭСК») | Сервер на базе IBM-совместимого промышленного компьютера | 2 шт. |

Продолжение таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------|--|--------|
| Сервер БД (ЗАО «БЭЛС») | Сервер на базе IBM-совместимого промышленного компьютера | 1 шт. |
| Паспорт – формуляр | ЭССО.411711.АИИС.112.06 ПФ | 1 экз. |
| Методика поверки | РТ-МП-5614-500-2018 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5614-500-2018 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 151, 152). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 09.11.2018 г.

Основные средства поверки:

трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;

трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;

счетчиков СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-12) – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2012 г.;

УСПД RTU-325L – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;

УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;

прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор» 3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39952-08;

прибор комбинированный Testo 622 регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53505-13;

радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 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 оттиска клейма поверителя и (или) наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «БЭЛС» (ИИК № 151, 152)». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 0026/2018-01.00324-2011 от 07.11.2018г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоСнабСтройПроект»
(ООО «ЭнергоСнабСтройПроект»)
ИНН 3329033950
Адрес: 600021, г. Владимир, ул. Мира, д. 4а, офис № 3
Юридический адрес: 600000 г. Владимир, ул. Большая Московская, д. 22а
Телефон: +7 (4922) 33-81-51, +7 (4922) 34-67-26
Факс: +7 (4922) 42-44-93

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00, +7 (499) 129-19-11
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.