

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов 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 (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя ПК «Энергосфера» на основе сервера баз данных типа HP Proliant DL380p Gen8, устройство синхронизации системного времени на базе УСВ-3, GSM-модем, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на GSM-коммуникатор, далее по каналу связи стандарта GSM – на GSM-модем. Далее сигнал через преобразователь интерфейса по средствам ЛВС ООО «ЕЭС.Гарант» поступает на выходы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности

с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК ОАО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСП/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 ОАО «АТС», ОАО «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 (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-3, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS. Пределы допускаемой абсолютной погрешности временного положения фронта синхросигнала 1 Гц относительно шкалы времени UTC и UTC(SU) не более ± 100 мкс. Сличение часов счетчиков с часами сервера осуществляется каждый сеанс связи (1 раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера более чем на ± 1 с, но не чаще одного раза в сутки. Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПК обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Сервер опроса | PSO.exe | 7.0.49.4292 | 0aea99ee624feb09bd175ddf3f1c4938 | MD5 |
| Центр экспорта/импорта | expimp.exe | 7.0.75.3396 | 84ebe53c91e3376e6a25d90a0127a72b | MD5 |
| АРМ Энергосфера | ControlAge.exe | 7.0.87.2242 | fe5dfcd2cd517e12d817086b7e68f01a | MD5 |
| Конфигуратор УСПД | Config.exe | 7.0.6.1423 | a916b14a79084a41c07a99987f689d8c | MD5 |
| Консоль администратора | AdCenter.exe | 7.0.80.1316 | 4a84fa518db4eb80bdс37523a67a302e | MD5 |
| Редактор расчетных сумм | AdmTool.exe | 7.0.16.6215 | e17e2c137e4b05ad5c32f153e1c63ca7 | MD5 |
| Алармер | AlarmSvc.exe | 7.0.20.580 | 2ab284e48235dc56bae18f26d3d1e797 | MD5 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|----------------|------------|--------------------------------------|-----|
| Анализатор485 | Spy485.exe | 7.0.12.290 | caeae6ac0fa854083f c44996253d54e8 | MD5 |
| Архив | Archiv.exe | 7.0.1.277 | 0efe2a3b7b6b46546 647c58de91b0fcb | MD5 |
| Ручной ввод | HandInput.exe | 7.0.20.403 | 818364e1049b971e 64b985cbbfee8d59 | MD5 |
| Тоннелепрокладчик | TunnelECOM.exe | 7.0.2.91 | 9822979440d8379c 51516cf8a132ff52 | MD5 |
| Метрологический модуль | pso_metr.dll | | cbeb6f6ca69318bed 976e08a2bb7814b | MD5 |

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

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

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 — Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ ОАО «КОМКОР» и их основные метрологические характеристики

| Номер точки измерений на однолинейной схеме | Наименование точки измерений | Измерительные компоненты | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|---|--|--|----|---|---|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик электрической энергии | ИВК | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-1 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-1 | СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 21083 Зав. № 88352 Зав. № 66514 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0806113306 | HP Proliant DL380p Gen8 Зав. № CZ2241003G | Актив-ная | ± 1,0 | ± 3,2 |
| | | | | | | Реак-тивная | ± 2,1 | ± 5,6 |
| 2 | Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-1 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-2 | СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 66502 Зав. № 97875 Зав. № 66509 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0806113357 | | Актив-ная | ± 1,0 | ± 3,2 |
| | | | | | | Реак-тивная | ± 2,1 | ± 5,6 |
| 3 | Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-2 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-3 | СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 66498 Зав. № 88310 Зав. № 66511 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0803114143 | Актив-ная | ± 1,0 | ± 3,2 | |
| | | | | | Реак-тивная | ± 2,1 | ± 5,6 | |
| 4 | Помещение ГРЩ 0,4 кВ, ГРЩ-2 0,4 кВ, сш-0,4 кВ, ф. ввод 0,4 кВ от Т-4 | СТ8 Кл.т. 0,5 2000/5 Зав. № 66499 Зав. № 69825 Зав. № 29873 | - | СЭТ-4ТМ.03М.09 0,5S/1,0 Зав. № 0804143182 | Актив-ная | ± 1,0 | ± 3,2 | |
| | | | | | Реак-тивная | ± 2,1 | ± 5,6 | |

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;

4 Нормальные условия эксплуатации:

– параметры сети: напряжение (0,99 – 1,01) U_n ; ток (1,0 – 1,2) I_n ; $\cos\phi = 0,9_{\text{инд.}}$; частота (50 ± 0,15) Гц;

– температура окружающей среды: (23±2) °С.

5 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1) U_{n1} ; диапазон силы первичного тока (0,01(0,05) – 1,2) I_{n1} ; коэффициент мощности $\cos\phi$ ($\sin\phi$) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;

– температура окружающего воздуха от минус 40°С до плюс 50°С;

– относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;

– атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока (0,01 – 1,2) $I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) 0,5 – 1,0 (0,5 – 0,87); частота (50 ± 0,2) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха для счётчиков от минус 40°С до плюс 60°С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение от (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;
- температура окружающего воздуха от плюс 10°С до плюс 25°С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 20 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

6 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5% $I_{ном}$ $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 0 °С до плюс 40°С.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСВ-3 на однотипное утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

8 Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;
- УСВ-3 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 45\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ часа;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 125\ 000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

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:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

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:
 - счетчика электрической энергии;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях 113 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- сервер – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование компонента | Тип компонента | № Госреестра | Количество |
|--|----------------|-----------------|------------|
| Трансформаторы тока | СТ8 | 26070-06 | 12 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 36697-08 | 3 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | СЭТ-4ТМ.03М | 36697-12 | 1 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-3 | 51644-12 | 1 |
| Методика поверки | — | — | 1 |
| Формуляр | — | — | 1 |
| Руководство по эксплуатации | — | — | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 58053-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в июне 2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – по документам «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» «04» декабря 2007 г., и «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- устройства синхронизации времени УСВ-3 – по документу «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ.240.00.000МП», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2012 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20°С до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10% до 100%, дискретность 0,1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «КОМКОР», аттестованной ООО «Техносоюз», аттестат об аккредитации № 01.00220-2013 от 05.07.2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «КОМКОР»

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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «ЕЭС.Гарант»

Юридический адрес: 143421, Московская обл., Красногорский район, 26 км автодороги «Балтия», комплекс ООО «ВегаЛайн», строение №3

Тел.: (495) 980-59-00 доб. 12-10

Факс: (495) 980-59-08

E-mail: info@ies-garant.ru

Заявитель

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

Юридический адрес: 123056, г. Москва, ул. Большая Грузинская, д. 42

Почтовый адрес: 115114, г. Москва, ул. Дербеневская, д. 1, строение 2

Тел.: (495) 640-96-09

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

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

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____»_____2014 г.