

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1 (далее – АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники», свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A №51458, регистрационный № 54120-13 и включает в себя описание системы в части двух дополнительных измерительных каналов №72, № 73, приведенных в таблице 2.

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 – трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325L (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) и программное обеспечение (далее – ПО).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверное оборудование, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и ПО.

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 на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на

верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УССВ-16HVS, синхронизирующего собственные часы по сигналам, получаемым от GPS-приемника, входящего в его состав. Часы УСПД синхронизированы с часами приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию часов счетчиков. Сличение часов счетчиков с часами УСПД выполняется каждые 30 мин, корректировка часов счетчиков проводится при расхождении с часами УСПД не более чем на ± 2 с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) 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 "Альфа-Центр", в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО "Альфа-Центр" 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 "Альфа-Центр".

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

| Наименование программного обеспечения | Наименование модуля (идентификационное наименование программного обеспечения) | Наименование файла | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|--------------------|---------------------------------------|---|---|
| ПО «Альфа-Центр» | Программа – планировщик опроса и передачи данных | amrserver.exe | Не ниже v.4.1.0.0 | e6231ebbb9932e28644dddb424942f6a | MD5 |
| | Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД | amrc.exe | Не ниже v.4.1.0.0 | 6483168dfbf01a78961e91a407e9354b | |
| | Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД | amra.exe | Не ниже v.4.1.0.0 | ab49df259b945819f6486c84eb2b588 | |
| | Драйвер работы с БД | cdbora2.dll | Не ниже v.4.0.1.0 | 63a918ec9c3f63c5204562fc06522f13 | |
| | Библиотека шифрования пароля счетчиков | encryptdll.dll | Не ниже v.2.0.0.0 | 0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c | |
| | Библиотека сообщений планировщика опросов | alphamess.dll | | b8c331abb5e34444170eee9317d635cd | |

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 измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2
Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

| № ИК | Наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | |
|------|----------------------|--|--|--|--|----------------------------|--|--|
| | | ТТ | ТН | Счётчик | УСПД | | Основная относительная погрешность ($\pm \delta$), % | Относительная погрешность в рабочих условиях ($\pm \delta$), % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 72 | ТЭЦ 16 - Мневники 1 | АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 13/128996; Зав. № 13/128997; Зав. № 13/128998 Госреестр № 37101-08 | SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 11/105916; Зав. № 11/105917; Зав. № 11/105918; Зав. № 11/105922; Зав. № 11/105923; Зав. № 11/105924 Госреестр № 37115-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810120131 Госреестр № 36697-08 | RTU-325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 007099 Госреестр № 37288-08 | активная реактивная | $\pm 0,6$ $\pm 1,3$ | $\pm 1,5$ $\pm 2,5$ |
| 73 | ТЭЦ 16 - Мневники 2 | АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 13/128999; Зав. № 13/129000; Зав. № 13/129001 Госреестр № 37101-08 | SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 11/105916; Зав. № 11/105917; Зав. № 11/105918; Зав. № 11/105922; Зав. № 11/105923; Зав. № 11/105924 Госреестр № 37115-08 | СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810120151 Госреестр № 36697-08 | | активная реактивная | $\pm 0,6$ $\pm 1,3$ | $\pm 1,5$ $\pm 2,5$ |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации (в части ИК №72 и №73):
 - параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) Уном; ток (1 - 1,2) Ином, частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц; $\cos\phi = 0,9$ инд.
 - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 25 °С до плюс 50 °С; счетчиков - от 21 °С до 25 °С; УСПД - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
 - для ТТ и ТН (в части ИК №72 и №73):
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 - 1,1)$ Ун₁; диапазон силы первичного тока - $(0,02 - 1,2)$ Ин₁; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 25 °С до плюс 55 °С.
 - для счетчиков электроэнергии:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 - 1,1)$ Ун₂; диапазон силы вторичного тока - $(0,02 - 1,2)$ Ин₂; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до 60 °С;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 °С до плюс 40 °С.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ПС 220 кВ «Мневники» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

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 $t_b = 24$ ч.;
- УСПД RTU-325L - среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\,000$ ч., среднее время восстановления работоспособности $t_b = 24$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания АРМ и УСПД 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- ИВК - 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 «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1 типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят техническая документация и комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ (в части изменения № 1) представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Кол-во, шт. |
|---|-------------|
| Трансформатор тока АМТ 245/1 | 6 |
| Трансформатор напряжения SU 245/S | 6 |
| Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М | 2 |
| Паспорт-формуляр (изменение №1) | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 54120-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2013 г. с учетом дополнения измерительных каналов ИК №72 и №73.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 "Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки, согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 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 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 и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Объединенная энергетическая компания" (ОАО «ОЭК»)

Адрес: 115035, г. Москва, Раушская набережная, д. 8

Тел.: (495) 657-91-08

Факс: (495) 664-70-01

E-mail: info@uneco.ru

www.uneco.ru

Заявитель

Закрытое акционерное общество «Росэнергосервис»

(ЗАО «Росэнергосервис»)

Юридический адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Почтовый адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

Испытательный центр

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

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

Тел./факс: 8 (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.