

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Кременки» для энергоснабжения ТП объектов электросетевого хозяйства ООО «ЭнергоХолдинг»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Кременки» для энергоснабжения ТП объектов электросетевого хозяйства ООО «ЭнергоХолдинг» (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 распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие 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 – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ Единой национальной электрической сети (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Волги, автоматизированные рабочие места (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация часов компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) и передает полученные данные в сервер баз данных. В сервере баз данных информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» и в филиал АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит УССВ, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация внутренних часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с источником точного времени более чем ± 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин. В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем ± 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию часов компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭМ. Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|-------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0.0.4 |
| Цифровой идентификатор ПО | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218 |
| Другие идентификационные данные (если имеются) | DataServer.exe, DataServer_USPD.exe |

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

| Но- мер ИК | Наименование ИК | Состав ИК АИИС КУЭ | | | | Вид электро- энергии |
|------------------|--|---|---|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик электрической энергии | УСПД/ УССВ | |
| 1 | ПС 220/110/6 кВ «Кременки», ЗРУ-6 кВ, 3 СШ 6 кВ, яч. №353 | ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С | ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С | ZMD402CT41. 0467 S2 CU-B4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07 | TK16L.31 Рег. № 36643-07 | активная реактив- ная |
| 2 | ПС 220/110/6 кВ «Кременки», ЗРУ-6 кВ, 6 СШ 6 кВ, яч. №608 | ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 47959-16 Фазы: А; В; С | ЗНОЛ-ЭК-10 Кл.т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 47583-11 Фазы: А; В; С | ZMD402CT41. 0467 S2 CU-B4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07 | РСТВ-01- 01 Рег. № 40586-12 | активная реактив- ная |

Примечания:

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
|--|------|---|---|---|--|
| | | δ _{1(2)%} , | δ _{5%} , | δ _{20%} , | δ _{100%} , |
| | | I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5%} | I _{5%} ≤ I _{изм} < I _{20%} | I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%} | I _{100%} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%} |
| 1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | 1,8 | 1,1 | 0,9 | 0,9 |
| | 0,8 | 2,5 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |
| | 0,5 | 4,8 | 3,0 | 2,2 | 2,2 |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
| | | δ _{2%} , | δ _{5%} , | δ _{20%} , | δ _{100%} , |
| | | I _{2%} ≤ I _{изм} < I _{5%} | I _{5%} ≤ I _{изм} < I _{20%} | I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%} | I _{100%} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%} |
| 1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 0,8 | 4,0 | 2,5 | 1,9 | 1,9 |
| | 0,5 | 2,4 | 1,5 | 1,2 | 1,2 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | | |
|---|------|--|---------------------------------|-------------------------------------|---|
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
| | | $\delta_{1(2)\%}$, | $\delta_5\%$, | $\delta_{20\%}$, | $\delta_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 1,0 | 1,9 | 1,2 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,8 | 2,6 | 1,7 | 1,4 | 1,4 |
| | 0,5 | 4,8 | 3,0 | 2,3 | 2,3 |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
| | | $\delta_{2\%}$, | $\delta_5\%$, | $\delta_{20\%}$, | $\delta_{100\%}$, |
| | | $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$ | $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5) | 0,8 | 4,2 | 2,9 | 2,3 | 2,3 |
| | 0,5 | 2,7 | 2,0 | 1,7 | 1,7 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, ($\pm\Delta$), с | | | | | 5 |
| Примечания: | | | | | |
| 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. | | | | | |
| 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой). | | | | | |

Таблица 4 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---|
| 1 | 2 |
| Количество ИК | 2 |
| Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С: для счетчиков активной и реактивной энергии | от 99 до 101 от 1 до 120 0,8 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$, не менее диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: для ТТ и ТН для счетчиков для УСПД и УССВ | от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 |
|---|---|
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>для счетчиков:</p> <p style="padding-left: 20px;">среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p style="padding-left: 20px;">среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УСПД:</p> <p style="padding-left: 20px;">среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p style="padding-left: 20px;">среднее время восстановления работоспособности, ч</p> <p>для УССВ:</p> <p style="padding-left: 20px;">среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p> <p style="padding-left: 20px;">среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>220000</p> <p>48</p> <p>55000</p> <p>24</p> <p>55000</p> <p>24</p> |
| <p>Глубина хранения информации:</p> <p>для счетчиков:</p> <p style="padding-left: 20px;">тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</p> <p>для УСПД:</p> <p style="padding-left: 20px;">суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее</p> <p style="padding-left: 20px;">при отключении питания, лет, не менее</p> <p>для сервера:</p> <p style="padding-left: 20px;">хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p> | <p>45</p> <p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p> |

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

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции 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.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 5 — Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|--------------------|----------------------|
| Трансформаторы тока опорные | ТОЛ-10-I | 6 |
| Трансформаторы напряжения | ЗНОЛ-ЭК-10 | 6 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Dialog ZMD | 2 |
| Устройства сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов | TK16L.31 | 1 |
| Радиосерверы точного времени | РСТВ-01-01 | 1 |
| Методика поверки | МП ЭПР-252-2020 | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭНСТ.411711.220.ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-252-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Кременки» для энергоснабжения ТП объектов электросетевого хозяйства ООО «ЭнергоХолдинг». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 26.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с документами на поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Кременки» для энергоснабжения ТП объектов электросетевого хозяйства ООО «ЭнергоХолдинг», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Кременки» для энергоснабжения ТП объектов электросетевого хозяйства ООО «ЭнергоХолдинг»

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СтройКомплекс»
(ООО «СтройКомплекс»)
ИНН 7202182525
Адрес: 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 8Б, оф. 400
Юридический адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. Студенческая 1А, оф. 311
Телефон: (343) 264-66-87
Web-сайт: www.sk66.ru
E-mail: info@sk66.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)
ИНН 3328498209
Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10 «А», помещение 10
Телефон (факс): (4922) 60-23-22
Web-сайт: ensys.su
E-mail: post@ensys.su

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.