

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» октября 2022 г. № 2723

Регистрационный № 87243-22

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Подлесное

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Подлесное (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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают 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), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени 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 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - 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) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК 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 ПАК АО «АТС» и в 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. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более, чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более, чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки и заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Средству измерений присвоен заводской номер 397. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при 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 оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| 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

| № ИК | Наименование ИК | Состав ИК АИИС КУЭ | | | | |
|------|---|---|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик электрической энергии | УСПД | УССВ ИВК |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | ВЛ-110 кВ Центральная - Подлесное с отпайками | ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 500/1 рег.№ 52261-12 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | ТК16L.31 рег.№ 36643-07 | СТВ-01 рег. № 49933-12 |
| 2 | ВЛ-110 кВ Подлесное - Ивановка с отпайками (ВЛ-110 кВ Семеновка-2) | ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 500/1 рег.№ 52261-12 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | | |
| 3 | ВЛ-110 кВ Красный Яр - Подлесное с отпайками (ВЛ-110 кВ Бобровка-1) | ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 500/1 рег.№ 52261-12 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | | |
| 4 | ВЛ-110 кВ Бородаевка с отпайкой на ПС Подлесное-110 | ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 500/1 рег.№ 52261-12 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | | |
| 5 | ПС 220 кВ Подлесное ОВ-110 кВ | ТГФМ-110 кл.т. 0,2S Ктт= 600/1 рег.№ 52261-12 | НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 рег.№ 60353-15 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | | |
| 6 | ВЛ-10 кВ №7 ГНС | ТЛП-10-1 кл.т. 0,5S Ктт= 3000/5 рег.№ 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 М2Т кл.т. 0,2 Ктн= 10000/√3/100/√3 рег.№ 47583-11 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | | |
| 7 | ВЛ-10 кВ №8 ГНС | ТЛП-10-1 кл.т. 0,5S Ктт= 3000/5 рег.№ 30709-11 | ЗНОЛ-ЭК-10 М2Т кл.т. 0,2 Ктн= 10000/√3/100/√3 рег.№ 47583-11 | ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег.№ 22422-07 | | |
| 8 | В-0,4 кВ ТСН-3 | ТК-20 кл.т. 0,5 Ктт= 1000/5 рег.№ 1407-60 | - | ZMD кл.т. 0,5S/1,0 рег.№ 22422-07 | | |

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ 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. 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.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
|---|------|--|----------------------------------|--------------------------------------|--|
| | | $\delta_{1(2)\%}$, | δ_5 %, | δ_{20} %, | δ_{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 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 – 5 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S) | 1,0 | 1,0 | 0,6 | 0,5 | 0,5 |
| | 0,8 | 1,1 | 0,8 | 0,6 | 0,6 |
| | 0,5 | 1,8 | 1,3 | 0,9 | 0,9 |
| 6, 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S) | 1,0 | 1,7 | 0,9 | 0,7 | 0,7 |
| | 0,8 | 2,5 | 1,5 | 1,0 | 1,0 |
| | 0,5 | 4,7 | 2,8 | 1,9 | 1,9 |
| 8 (ТТ 0,5; ТН -; Сч 0,5S) | 1,0 | - | 1,7 | 1,0 | 0,8 |
| | 0,8 | - | 2,8 | 1,5 | 1,1 |
| | 0,5 | - | 5,4 | 2,7 | 1,9 |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95 | | | |
| | | $\delta_{2\%}$, | δ_5 %, | δ_{20} %, | δ_{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 – 5 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,8 | 2,1 | 1,8 | 1,3 | 1,3 |
| | 0,5 | 1,6 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 6, 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,8 | 4,0 | 2,6 | 1,9 | 1,9 |
| | 0,5 | 2,4 | 1,8 | 1,4 | 1,4 |
| 8 (ТТ 0,5; ТН -; Сч 1,0) | 0,8 | - | 4,4 | 2,4 | 1,8 |
| | 0,5 | - | 2,6 | 1,6 | 1,3 |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, 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 – 5 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S) | 1,0 | 1,2 | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| | 0,8 | 1,3 | 1,0 | 0,9 | 0,9 |
| | 0,5 | 1,9 | 1,4 | 1,2 | 1,2 |
| 6, 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S) | 1,0 | 1,8 | 1,1 | 0,9 | 0,9 |
| | 0,8 | 2,5 | 1,6 | 1,2 | 1,2 |
| | 0,5 | 4,7 | 2,8 | 2,0 | 2,0 |
| 8 (ТТ 0,5; ТН -; Сч 0,5S) | 1,0 | - | 2,1 | 1,6 | 1,4 |
| | 0,8 | - | 3,1 | 2,0 | 1,7 |
| | 0,5 | - | 5,5 | 3,0 | 2,3 |
| Номер ИК | cosφ | Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, 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 – 5 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,8 | 3,7 | 3,6 | 3,4 | 3,4 |
| | 0,5 | 3,4 | 3,3 | 3,2 | 3,2 |
| 6, 7 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5) | 0,8 | 5,1 | 4,1 | 3,6 | 3,6 |
| | 0,5 | 3,8 | 3,5 | 3,3 | 3,3 |
| 8 (ТТ 0,5; ТН -; Сч 1,0) | 0,8 | - | 5,4 | 3,9 | 3,6 |
| | 0,5 | - | 4,0 | 3,4 | 3,3 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с | | | | | 5 |
| <p>Примечания</p> <p>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 $I_2\%$.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> | | | | | |

Таблица 4 - Основные технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| <p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии</p> | <p>от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25</p> |
| <p>Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ ИВК</p> | <p>от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ZMD: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ ИВК комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее</p> | <p>35000 72 55000 10000</p> |
| <p>Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p> | <p>45 45 3 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;
 - 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.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Знак утверждения типа

Наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|--------------------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформатор тока | ТГФМ-110 | 15 |
| Трансформатор тока | ТЛП-10-1 | 6 |
| Трансформатор тока | ТК-20 | 3 |
| Трансформатор напряжения | НАМИ-110 УХЛ1 | 6 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОЛ-ЭК-10 М2Т | 3 |
| Счетчик электрической энергии | ZMD | 8 |
| Устройство сбора и передачи данных | ТК16L | 1 |
| Устройство синхронизации системного времени на уровне ИВК | СТВ-01 | 1 |
| Формуляр | АУВП.411711.ФСК.00 2.397.ФО | 1 |

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 ЕНЭС ПС 220 кВ Подлесное, аттестованной ФГБУ «ВНИИМС», регистрационный номер № RA.RU.311787 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д.4

Телефон: +7 (495) 710-90-91

Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн. тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д.4

Телефон: +7 (495) 710-90-91

Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

ИНН 9729315781

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

