

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр ТП (ООО «МД») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной, реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ) включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя 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). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (далее - АРМ) на базе персонального компьютера; каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и специальное программное обеспечение (Метроскоп).

Оборудование уровней ИВКЭ и ИВК входит в состав Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Центр» (рег. № 62635-15).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период сети 0,02 с. На основании усреднённых значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Коммуникационный сервер опроса 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). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК. 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 коммуникационный сервер ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Центр ПАО «ФСК ЕЭС».

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

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделяется система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ). СОЕВ работает следующим образом. Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера при превышении поправки часов сервера более чем на ± 1 с. УСПД осуществляет прием и обработку сигналов системы GPS и осуществляет синхронизацию собственных часов со шкалой UTC. При каждом опросе счетчика УСПД вычисляет поправку времени часов счетчика. И если поправка превышает величину ± 1 с, УСПД формирует команду на синхронизацию счетчика. В журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются данные по синхронизации времени (время сеансов синхронизации, разница шкал времени на момент синхронизации, поправка часов счетчиков и УСПД соответственно).

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (далее - ИК). Перечень ИК и состав первого и второго уровней АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

| № ИК | Диспетчерское наименование ИК | Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ | | | |
|------|-------------------------------|--|--|---|--------------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | ИВКЭ (УСПД) |
| 26 | Ф 170-5 | ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Рег. № 59870-15 | НАМИ-10-95УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Рег. № 20186-00 | Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11 | RTU-325T Рег. № 44626-10 |

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек клеммных зажимов и испытательных коробок счетчиков, а также клеммных зажимов во вторичных цепях ТТ и ТН.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|-----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | D233ED6393792747769A45DE8E67B57E |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 3, технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ

| I, % от I _{ном} | Коэффициент мощности | ИК № 26 | | |
|--------------------------|----------------------|----------------------|------------------|------------------|
| | | $\delta_{w_0}^A$, % | δ_w^A , % | δ_w^P , % |
| 2 | 0,50 | ±4,8 | ±4,8 | ±2,8 |
| 2 | 0,80 | ±2,6 | ±2,6 | ±4,2 |
| 2 | 0,87 | ±2,2 | ±2,3 | ±5,0 |
| 2 | 1,00 | ±1,6 | ±1,7 | - |
| 5 | 0,50 | ±3,0 | ±3,0 | ±2,2 |
| 5 | 0,80 | ±1,7 | ±1,8 | ±2,9 |
| 5 | 0,87 | ±1,5 | ±1,6 | ±3,4 |
| 5 | 1,00 | ±1,1 | ±1,1 | - |
| 20 | 0,50 | ±2,2 | ±2,3 | ±1,8 |
| 20 | 0,80 | ±1,2 | ±1,4 | ±2,3 |
| 20 | 0,87 | ±1,1 | ±1,2 | ±2,6 |
| 20 | 1,00 | ±0,9 | ±0,9 | - |
| 100, 120 | 0,50 | ±2,2 | ±2,3 | ±1,8 |
| 100, 120 | 0,80 | ±1,2 | ±1,4 | ±2,3 |
| 100, 120 | 0,87 | ±1,1 | ±1,2 | ±2,6 |
| 100, 120 | 1,00 | ±0,9 | ±0,9 | - |

Примечания:
1. $\delta_{w_0}^A$ - границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной энергии;
2. δ_w^A - границы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии в рабочих условиях применения;
3. δ_w^P - границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии в рабочих условиях применения;

Пределы допускаемых значений отклонений меток времени, формируемых СОЕВ относительно шкалы времени UTC, не более ±5 с.

Таблица 4 - Технические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|---|----------------|
| Количество измерительных каналов | 1 |
| Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут | 30 |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут | 30 |
| Формирование XML-файла для передачи внешним системам | автоматическое |

| Наименование характеристики | Значение |
|--|---------------------------|
| Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных | автоматическое |
| Глубина хранения результатов измерений в базе данных, лет, не менее | 3,5 |
| Ведение журналов событий ИВК, ИВКЭ и ИИК ТИ | автоматическое |
| Рабочие условия применения измерительных компонентов: | |
| - температура окружающего воздуха для счетчиков, ТТ и ТН °С | от +1 до +35 |
| - частота сети, Гц | от 49,5 до 50,5 |
| - напряжение сети питания счетчиков, В | от 198 до 242 |
| - индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более | 0,05 |
| Допускаемые значения информативных параметров: | |
| - ток, % от I _{ном} | от 2 до 120 |
| - напряжение, % от U _{ном} | от 90 до 110 |
| - коэффициент мощности cos φ | 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист документа П2200268-П-ЭСС.001.2017-ИОС2.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД») Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование компонента | Тип (обозначение) | Кол-во, шт. |
|--|---------------------------------|-------------|
| Трансформаторы тока | ТОЛ-СЭЩ | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НАМИ-10-95УХЛ2 | 1 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные | Альфа А1800 | 1 |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД») Формуляр | П2200268-П-ЭСС.001.2017-ИОС2.ФО | 1 |
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД») Методика поверки | МП-115-RA.RU.310556-2017 | 1 |
| Примечание: оборудование уровней ИВКЭ и ИВК входит в состав АИИС КУЭ и приведено в паспорте-формуляре АУВП.411711.ФСК.028.08.ПС-ФО | | |

Поверка

осуществляется по документу МП-115-RA.RU.310556-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД») Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 04.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- NTP-серверы, работающие от сигналов рабочих шкал Государственного первичного эталона времени и частоты ГЭТ 1-2012;
- для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;

- для ТН - по ГОСТ 8.216-2011;
 - для проверки мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ по документу «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденным ФГУП «СНИИМ» 24.04.2014 г. и зарегистрированным в информационном фонде по обеспечению единства измерений под №ФР.1.34.2014.17814;
 - для проверки мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН по документу «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденным ФГУП «СНИИМ» 24.04.2014 г. и зарегистрированным в информационном фонде по обеспечению единства измерений под №ФР.1.34.2014.17814;
 - для счетчиков электрической энергии «Альфа А1800» по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки» ДИЯМ.4111152.018 МП утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
 - для УСПД RTU-325T по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки» ДИЯМ.466215.005МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
 - переносной компьютер с ПО для конфигурации счетчиков и доступом к сети Интернет;
 - оптический преобразователь для работы переносного компьютера со счетчиками;
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых АИИС КУЭ с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД»». Свидетельство об аттестации методики измерений № 362-RA.RU.311735-2017 от «04» декабря 2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Центр (ТП ООО «МД»)

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

Изготовитель

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

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 620-08-48

Заявитель

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

ИНН 2454020428

Адрес: 660074, г. Красноярск, ул. Овражная, д. 62, стр.1

Телефон: +7(391) 277-41-77

E-mail: office@krasess.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004 г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон: +7(383)210-08-14

Факс: +7(383)210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.