

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/6 кВ «РЦ» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока в части дополнительных точек учета

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/6кВ «РЦ» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока в части дополнительных точек учета (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии и вторичные измерительные цепи.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных, устройство синхронизации времени и коммутационное оборудование.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), обеспечивающий функции сбора и хранения результатов измерений; технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства приема-передачи данных.

Измерительный канал (ИК) состоит из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные фазные 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.

Каждые 30 минут УСПД уровня ИВКЭ производит опрос цифровых счетчиков. Полученная информация записывается в энергонезависимую память УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных. Данные из УСПД RTU-325T поступают на уровень ИВК АИИС КУЭ по оптоволоконному каналу в ЦСОД исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС», г. Москва и ИВК Филиала ПАО «ФСК ЕЭС» МЭС Востока для последующего хранения и передачи.

Далее, данные с уровня АИИС КУЭ в ЦСОД ИА ПАО «ФСК ЕЭС» по цифровым каналам связи (на участке «подстанция - ИА ПАО «ФСК ЕЭС» и на участке «ИА ПАО «ФСК ЕЭС» - ИВК МЭС Востока» - с использованием единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) поступают в базу данных сервера уровня ИВК МЭС Востока, где происходит хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации смежным субъектам и иным заинтересованным организациям путем формирования файлов формата XML80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и обеспечивает синхронизацию времени в АИИС КУЭ. СОЕВ создана на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-16-NVS (УССВ), в состав которого входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS). Сличение времени часов УСПД происходит при каждом сеансе связи с УССВ. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии 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

Специализированное программное обеспечение АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) - далее СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп), имеет структуру автономного программного обеспечения. ПО обладает идентификационными признаками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|
| 1 | 2 |
| Идентификационное наименование ПО | СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп) |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.00 |
| Цифровой идентификатор ПО | D233ED6393702747769A45DE8E67B57E |
| Другие идентификационные данные, если имеются | MD5 |

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

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты - высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав АИИС КУЭ

| Номер ИК | Наименование объекта учета | Состав АИИС КУЭ | | | | | Ктт · Ктн · Ксч | УСПД | Вид энергии | Метрологические характеристики | | | | | |
|----------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|--------------------|-----------------|------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----|-----|
| | | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Рег. № | | Обозначение, тип | | Заводской номер | | | | Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$) % | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$) % | | | | |
| | | | | | | | | | | | | $\cos \varphi = 0,87$ $\sin \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 0,5$ $\sin \varphi = 0,87$ | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 | | | | |
| 1 | ПС РЦ. КРУН 6кВ, 1 с.ш., яч.14, ф.39 «ТП 1393» | ТТ | Кт=0,5S Ктт=600/5 № 51623-12 | | A | ТОЛ-СЭЦ-10 | 04978-17 | 7200 | RTU-325T, Рег. № № 005421 № 44626-10 | активная реактив- ная | 1,1 | 4,9 | | | |
| | | | B | ТОЛ-СЭЦ-10 | 04979-17 | | | | | | | | | | |
| | | | C | ТОЛ-СЭЦ-10 | 05010-17 | | | | | | | | | | |
| | | ЗТН-6 | Кт=0,5 Ктн=6000/100 № 38394-08 | | A | НАЛИ-СЭЦ-6 | 000406-12 | | | | | | | | |
| | | | B | | | | | | | | | | | | |
| | | | C | | | | | | | | | | | | |
| | | Счетчик | Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 № 31857-06 | | A1802RAL-P4GB- DW-4 | | 06995004 | | | | | | | 2,3 | 3,3 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 9 |
|---|------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------|------------------------|------------|-----------|------|-----------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|
| 2 | ПС РЦ. КРУН 6кВ, 2 с.ш., яч.28, ф.28 «ГНС Водоканал» | ТТ | К _Т =0,5S К _{ТТ} =600/5 № 51623-12 | A | ТОЛ-СЭЩ-10 | 04982-17 | 7200 | RTU-325T, Пер. № № 005421 № 44626-10 | активная реактив- ная | 1,1 2,3 | 4,9 3,3 |
| | | | | B | ТОЛ-СЭЩ-10 | 04983-17 | | | | | |
| | | | | C | ТОЛ-СЭЩ-10 | 04984-17 | | | | | |
| | | 4ТН-6 | К _Т =0,5 К _{ТН} =6000/100 № 38394-08 | A | НАЛИ-СЭЩ-6 | 000413-12 | | | | | |
| | | | | B | | | | | | | |
| | | | | C | | | | | | | |
| | | Счетчик | К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 № 31857-06 | A1802RAL-P4GB- DW-4 | | 06995014 | | | | | |

Примечания:

1. В Таблице 2 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, $\pm \delta$ %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности $P=0,95$, $\cos\varphi=0,5$ ($\sin\varphi=0,87$); токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 25 °С.

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, приведенными в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83</p> | <p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +18 до +22</p> |
| <p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p> | <p>от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от -60 до +55 от -40 до +65 от 0 до +50 0,5</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, УСПД RTU-325Т: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч</p> | <p>120000 168 55000 1 45000 1</p> |
| <p>Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p> | <p>45 45 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 счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - попытка несанкционированного доступа;
 - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
 - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК;
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей;
 - ИВК.

Возможность коррекции времени в:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/6кВ «РЦ» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока в части дополнительных точек учета типографским способом.

Комплектность средства измерений

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 | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|--------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТОЛ-СЭЩ | 6 |
| Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы | НАЛИ-СЭЩ-6 | 2 |
| Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный | Альфа А1800 | 2 |
| Устройство сбора и передачи данных | RTU-325T | 1 |
| Сервер | HP Proliant ML370 G3 | 1 |
| Методика поверки | МП 206.1-231-2017 | 1 |
| Паспорт - формуляр | 40-17-04-ТЗ-ПФ | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-231-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/6кВ «РЦ» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока в части дополнительных точек учета. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.08.2017 г.

Основные средства 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 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/ $\sqrt{3}$... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков Альфа А1800 - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.05.2006 г.;
- для УСПД RTU-325T - в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314), Рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/35/6кВ «РЦ» филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Востока в части дополнительных точек учета

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»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Электротехнические системы»
(ООО «Электротехнические системы»)
ИНН 2724070454
Адрес: 680014, г. Хабаровск, переулок Гаражный, 30А
Телефон: +7 (4212) 75-63-73
Факс: +7 (4212) 75-63-75

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

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

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.