

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Калининская»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Калининская» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением на ПС 330 кВ «Калининская» ОАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

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

Измерительно-информационные каналы (далее по тексту - ИИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики) в части активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 и в части реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (Госреестр № 37288-08), коммутационное оборудование;

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию системного времени;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» – МЭС Центра (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Центра) 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 на базе приемника GPS; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые

усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) со встроенным GPS-приемником, обеспечивающим синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с. Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦЕНТР». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении

| Идентификационное наименование ПО | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Идентификационное наименование файла ПО | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|-----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| "АльфаЦЕНТР" | v. 11.07.01.01 | e357189aea0466e98b0221dee68d1e12 | amrserver.exe | MD5 |
| | | 745dc940a67cfcb3a1b6f5e4b17ab436 | amrc.exe | |
| | | ed44f810b77a6782abd0aa6789b8c90b9 | amra.exe | |
| | | 0ad7e99fa26724e65102e215750c655a | cdbora2.dll | |
| | | 0939ce05295fbcbbb400eeae8d0572c | encryptdll.dll | |
| | | b8c331abb5e34444170eee9317d635cd | alphamess.dll | |

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИИК АИИС КУЭ

| № ИИК | Диспетчерское наименование точки учёта | Состав 1-го и 2-го уровней ИИК | | | |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счётчик электрической энергии | ИВКЭ (УСПД) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 18 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ III сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "Калининская-Брянцево" | ИМВ123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8679846; 8679825; 8679827 Госреестр № 32002-06 | СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728953; 1HSE 8728954; 1HSE 8728955 Госреестр № 15853-06 | ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122297 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 19 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ IV сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "Калининская-Крючково с отпайкой на ПС Кулицкая" | ИМВ123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8679822; 8679821; 8679847 Госреестр № 32002-06 | СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728950; 1HSE 8728951; 1HSE 8728952 Госреестр № 15853-06 | ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122298 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 20 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ I сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "КС-20-I цепь с отпайкой на ПС Медновский водозабор" | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8725988; 8725993; 8725990 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726016; 1HSE 8726011; 1HSE 8726012 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047267 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 21 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ II сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "КС-20-II цепь с отпайкой на ПС Медновский водозабор" | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8726006; 8726002; 8726009 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726015; 1HSE 8726013; 1HSE 8726014 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01134933 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 22 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ III сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "Калининская- Горницы с отпайкой на ПС Медведиха" | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8679849; 8679844; 8679834 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728953; 1HSE 8728954; 1HSE 8728955 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122293 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 23 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ IV сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "Калининская - Тучево" | IMB123 кл.т 0,2 Ктт = 750/1 Зав. № 8679826; 8679824; 8679817 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728950; 1HSE 8728951; 1HSE 8728952 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122294 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 24 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ I сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "ТЭЦ-3 блок 1 - Калининская" | IMB123 кл.т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 8725992; 8725995; 8725987 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726016; 1HSE 8726011; 1HSE 8726012 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047355 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 25 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ III сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "ТЭЦ-3 блок 2 - Калининская" | IMB123 кл.т 0,2 Ктт = 1000/1 Зав. № 8679845; 8679829; 8679838 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728953; 1HSE 8728954; 1HSE 8728955 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122292 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 26 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ I сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "ТЭЦ-3 - IТР - Калининская" | IMB123 кл.т 0,2 Ктт = 750/1 Зав. № 8725970; 8725969; 8725974 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726016; 1HSE 8726011; 1HSE 8726012 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047349 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 27 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ I сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ Калининская-Пролетарская I цепь с отпайками | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8725982; 8726007; 8726001 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726016; 1HSE 8726011; 1HSE 8726012 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047352 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 28 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ II сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ Калининская-Пролетарская II цепь с отпайками | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8726004; 8726003; 8726010 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726015; 1HSE 8726013; 1HSE 8726014 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01134644 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 29 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ III сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "ТЭЦ-4 - Калининская 1 цепь с отпайкой на ПС Экскаваторный завод" | IMB123 кл.т 0,2 Ктт = 750/1 Зав. № 8703387; 8703388; 8703386 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728953; 1HSE 8728954; 1HSE 8728955 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122306 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 30 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ II сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "ТЭЦ-4 - Калининская 2 цепь на ПС Экскаваторный завод" | IMB123 кл.т 0,2 Ктт = 750/1 Зав. № 8725999; 8726000; 8725973 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726015; 1HSE 8726013; 1HSE 8726014 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047266 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 31 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ III сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ "Калининская-Северная-1 цепь с отпайкой на ПС Центросвар" | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8679840; 8679818; 8679819 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728953; 1HSE 8728954; 1HSE 8728955 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122305 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 32 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ II сек.шин., ячейка ВЛ 110 кВ "Калининская -Северная 2 цепь с отпайкой на ПС Центросвар" | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8725983; 8725977; 8725976 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726015; 1HSE 8726013; 1HSE 8726014 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01134642 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 33 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ I сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ Калининская-Вагонзавод с отпайкой на ПС Дорошиха | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8725972; 8725998; 8725989 Госреестр № 32002-06 | CPB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8726016; 1HSE 8726011; 1HSE 8726012 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047268 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 34 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ III сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ Калининская - Редкино I цепь с отпайками на ПС Глазково и Химинститут | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8679815; 8679839; 8679832 Госреестр № 32002-06 | СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728953; 1HSE 8728954; 1HSE 8728955 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122303 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 35 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-110 кВ IV сек.шин, ячейка ВЛ 110 кВ Калининская - Редкино II цепь с отпайками на ПС Глазково и Химинститут | IMB123 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 8679842; 8679823; 8679831 Госреестр № 32002-06 | СРВ 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1HSE 8728950; 1HSE 8728951; 1HSE 8728952 Госреестр № 15853-06 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01122290 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 36 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, ОРУ-35 кВ, ячейка КВЛ 35 кВ ТЭЦ-3 2ТР - Калининская | 2GJA300019P75 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 06052452; 06052453; 06052454 Свидетельства о поверке № 0320024, 0320023, 0320022 | ТЮ7 кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 1VLT52060003612; 1VLT52060003611; 1VLT52060003613 Госреестр № 25429-03 | EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01047262 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 37 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ I сек.шин, ячейка ф.№ 5 Радиорелейная 1 | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 48146; 68396 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1148 Госреестр № 20186-05 | EA02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099762 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 38 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ I сек.шин, ячейка ф.№ 6 Мастерская и жил. дом № 5 | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 69908; 39900 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1148 Госреестр № 20186-05 | EA02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099761 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 39 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ II сек.шин, ячейка ф.№ 12 Радиорелейная 2 | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 48256; 48202 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1227 Госреестр № 20186-05 | EA02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099770 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 40 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ II сек.шин, ячейка Ф.№ 14 Жил. дом № 5 | ТПЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 5564; 0186 Госреестр № 1276-59 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1227 Госреестр № 20186-05 | EA02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099777 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 41 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ II сек.шин, ячейка ф.№ 8 Тверьэнергоальянс | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 54734; 48260 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1227 Госреестр № 20186-05 | EA02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099778 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 42 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ II сек. шин, ячейка ф. № 11 Тверьэнергоальянс | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 48122; 48291 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1227 Госреестр № 20186-05 | ЕА02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099773 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |
| 43 | ПС 330/110/35/6 кВ Калининская, КРУН-6 кВ II сек. шин, ячейка ф. № 13 Литвинки (ТП-670) | ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 85441; 39096 Госреестр № 1856-63 | НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1227 Госреестр № 20186-05 | ЕА02RAL-P4B-3 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01099779 Госреестр № 16666-97 | RTU-325 зав. № 000750 Госреестр № 37288-08 |

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ

| Номер ИИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|
| | | $\delta_{1(2)\%}$, | $\delta_{5\%}$, | $\delta_{20\%}$, | $\delta_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$ |
| 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | ±1,0 | ±0,6 | ±0,5 | ±0,5 |
| | 0,9 | ±1,1 | ±0,7 | ±0,5 | ±0,5 |
| | 0,8 | ±1,3 | ±0,8 | ±0,6 | ±0,6 |
| | 0,7 | ±1,5 | ±0,9 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,5 | ±2,0 | ±1,3 | ±0,9 | ±0,9 |
| 23, 24, 25, 26, 29, 30 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,2) | 1,0 | - | ±0,9 | ±0,6 | ±0,5 |
| | 0,9 | - | ±1,1 | ±0,6 | ±0,5 |
| | 0,8 | - | ±1,2 | ±0,7 | ±0,6 |
| | 0,7 | - | ±1,4 | ±0,8 | ±0,7 |
| | 0,5 | - | ±2,0 | ±1,2 | ±0,9 |
| 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 |
| | 0,9 | - | ±2,3 | ±1,3 | ±1,0 |
| | 0,8 | - | ±2,8 | ±1,6 | ±1,2 |
| | 0,7 | - | ±3,5 | ±1,9 | ±1,5 |
| | 0,5 | - | ±5,4 | ±2,9 | ±2,2 |
| Номер ИИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | |
| | | $\delta_{1(2)\%}$, | $\delta_{5\%}$, | $\delta_{20\%}$, | $\delta_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{ИЗМ} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{ИЗМ} \leq I_{120\%}$ |
| 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 0,9 | ±3,8 | ±1,6 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,8 | ±2,8 | ±1,3 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,7 | ±2,4 | ±1,1 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,5 | ±2,1 | ±1,0 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 23, 24, 25, 26, 29, 30 (Сч. 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2) | 0,9 | - | ±2,5 | ±1,4 |
| 0,8 | | - | ±1,8 | ±1,1 | ±0,9 |
| 0,7 | | - | ±1,6 | ±1,0 | ±0,8 |
| 0,5 | | - | ±1,3 | ±0,8 | ±0,7 |
| 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | | 0,9 | - | ±6,4 | ±3,5 |
| | 0,8 | - | ±4,4 | ±2,4 | ±1,8 |
| | 0,7 | - | ±3,5 | ±1,9 | ±1,5 |
| | 0,5 | - | ±2,6 | ±1,5 | ±1,2 |

Продолжение таблицы 3

| Номер ИИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| | | $\delta_{1(2)\%}$, | $\delta_{5\%}$, | $\delta_{20\%}$, | $\delta_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$ |
| 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 1,0 | ±1,2 | ±0,8 | ±0,7 | ±0,7 |
| | 0,9 | ±1,3 | ±0,9 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,8 | ±1,4 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| | 0,7 | ±1,6 | ±1,1 | ±0,9 | ±0,9 |
| | 0,5 | ±2,1 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,1 |
| 23, 24, 25, 26, 29, 30 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,2) | 1,0 | - | ±1,1 | ±0,8 | ±0,7 |
| | 0,9 | - | ±1,2 | ±0,9 | ±0,8 |
| | 0,8 | - | ±1,4 | ±0,9 | ±0,8 |
| | 0,7 | - | ±1,6 | ±1,0 | ±0,9 |
| | 0,5 | - | ±2,1 | ±1,3 | ±1,1 |
| 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 1,0 | - | ±1,9 | ±1,2 | ±1,0 |
| | 0,9 | - | ±2,4 | ±1,4 | ±1,2 |
| | 0,8 | - | ±2,9 | ±1,7 | ±1,4 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±2,0 | ±1,6 |
| | 0,5 | - | ±5,5 | ±3,0 | ±2,3 |
| Номер ИИК | cosφ | Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ | | | |
| | | $\delta_{1(2)\%}$, | $\delta_{5\%}$, | $\delta_{20\%}$, | $\delta_{100\%}$, |
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$ |
| 18, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35, 36 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2) | 0,9 | ±5,6 | ±2,1 | ±1,5 | ±1,4 |
| | 0,8 | ±4,3 | ±1,7 | ±1,2 | ±1,2 |
| | 0,7 | ±3,7 | ±1,6 | ±1,1 | ±1,1 |
| | 0,5 | ±3,2 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,1 |
| 23, 24, 25, 26, 29, 30 (Сч. 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,2) | 0,9 | - | ±2,8 | ±1,7 | ±1,4 |
| | 0,8 | - | ±2,2 | ±1,4 | ±1,2 |
| | 0,7 | - | ±1,9 | ±1,2 | ±1,1 |
| | 0,5 | - | ±1,7 | ±1,1 | ±1,1 |
| 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5) | 0,9 | - | ±6,5 | ±3,6 | ±2,7 |
| | 0,8 | - | ±4,5 | ±2,5 | ±2,0 |
| | 0,7 | - | ±3,6 | ±2,1 | ±1,7 |
| | 0,5 | - | ±2,8 | ±1,7 | ±1,4 |

Примечания:

1 Погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$;

2 Характеристики погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;

– температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 °С до 50 °С; счетчиков -от 18 °С до 25 °С; УСПД - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С;

– частота - (50 ± 0,15) Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

– параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$; частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$; частота - (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха - от 10 °С до 30 °С.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

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

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

– счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;

– УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов.

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 времени.

Защищенность применяемых компонентов:

– наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

– счетчиков;

– промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

– испытательной коробки;

– УСПД.

– наличие защиты на программном уровне:

– пароль на счетчиках;

– пароль на УСПД;

– пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

– счетчиках (функция автоматизирована);

- УСПД (функция автоматизирована).
- Глубина хранения информации:
 - электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
 - ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование СИ | Тип | Кол-во, шт. |
|----------------------------|---------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Трансформатор тока | ІМВ123 | 54 |
| 2 Трансформатор тока | 2GJA300019P75 | 3 |
| 3 Трансформатор тока | ТВЛМ-10 | 12 |
| 4 Трансформатор тока | ТПЛ-10 У3 | 2 |
| 5 Трансформатор напряжения | СРВ 123 | 54 |
| 6 Трансформатор напряжения | ТЮ7 | 3 |
| 7 Трансформатор напряжения | НАМИ-10-95 УХЛ2 | 21 |
| 8 Счетчик | ЕА02РАL-Р4В-4 | 19 |
| 9 Счетчик | ЕА02РАL-Р4В-3 | 7 |
| 10 УСПД | RTU-325 | 1 |
| 11 Методика поверки | МП 1806/500-2013 | 1 |
| 12 Паспорт – формуляр | АУВП.411711.ФСК.056.12.ЭД | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 1806/500-2013 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Калининская». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" 30.01.2014 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или МИ 2925-2005 "Измерительные

трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";

– для УСПД RTU-325 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU -325 и RTU-325L. Методика поверки. ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;

– для счетчиков ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003г.;

– 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;

– средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: "Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Калининская».

Свидетельство об аттестации методики измерений 01.00252/039-2013 от 13.09.2013 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Калининская»

1 ГОСТ 22261-94 с изм. "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия".

2 ГОСТ 34.601-90 "Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания".

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

4 ГОСТ 7746–2001 "Трансформаторы тока. Общие технические условия".

5 ГОСТ 1983–2001 "Трансформаторы напряжения. Общие технические условия".

6 ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ" (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2014 г.