

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-40», Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.033.A №37130, регистрационный номер №42126-09, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 21, 22.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, времени и интервалов времени. Область применения АИИС КУЭ – коммерческий учет электрической энергии на ПС 220/110/10 кВ «Р-40» ОАО «ФСК ЕЭС», в том числе для взаимных расчетов на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

– автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;

– периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;

– передача в заинтересованные организации результатов измерений;

– предоставление по запросу доступа к результатам измерений со стороны сервера заинтересованной организации к информационно-вычислительному комплексу электроустановки;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

– диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

– конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

– ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5; измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5; счётчики типа Альфа А1800 класса точности 0,2S для активной электроэнергии и 0,5 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя:

– шкаф технологического коммутационного устройства (ТКУ), в состав которого входит два шлюза E-422, WiFi модем AWK 1100, сетевой концентратор, блоки резервного питания счетчиков, блок питания шкафа, коммутационное оборудование;

– шкаф устройства центральной коммутации (ЦКУ), в состав которого входит WiFi модем AWK 1100, оптический конвертор, сетевой концентратор D-Link, спутниковая станция «SkyEdge PRO», сервер автоматизированного рабочего места (АРМ ПС);

– шкаф устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;

– устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

Со второго уровня информация передается в комплекс измерительно-вычислительный АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (далее – ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)).

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. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за этот период реактивная мощность вычисляется по средним значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервала времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчика ведется профиль нагрузки.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков с помощью цифровых методов передачи данных поступает в ИВКЭ, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ на базе приемника сигналов спутникового времени. УССВ входит в состав УСПД «ЭКОМ-3000» и осуществляет его синхронизацию.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчика и УССВ на значение более ± 2 с. Синхронизация времени в шлюзах E-422 и сервере АРМ ПС 220/110/10 кВ «Р-40» производится также УССВ при расхождении значений времени в этих устройствах на значение более ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

Механическая защита от несанкционированного доступа обеспечивается пломбированием:

- испытательной коробки (специализированного клеммника);
- счетчиков электрической энергии;
- УСПД.

Программное обеспечение

Функции программного обеспечения (метрологически не значимой части):

- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений с заданной дискретностью учета (30 минут);
- автоматическая регистрация событий в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений в специализированной базе данных;
- автоматическое получение отчетов, формирование макетов согласно требованиям получателей информации, предоставление результатов измерений и расчетов в виде таблиц, графиков с возможностью получения печатной копии;
- использование средств электронной цифровой подписи для передачи результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ (КО));
- конфигурирование и параметрирование технических средств программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- сбор недостающих данных после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- передача данных по присоединениям в сервера ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «АТС» и другим субъектам ОРЭ, заинтересованным в получении результатов измерений;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.д.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ, событий в АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- обработка результатов измерений в соответствии с параметрированием УСПД;
- автоматическая синхронизация времени (внутренних часов).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (МЕТРОСКОП)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe	1.00	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E	md5 (Хеш сумма берется от склейки файлов)

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010 и обеспечивается:

- установкой пароля на счетчик;
- установкой пароля на УСПД;

- установкой пароля на сервер;
- защитой результатов измерений при передаче информации (использованием электронной цифровой подписи).

Метрологические и технические характеристики

Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ и их метрологические характеристики.

№ точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
21	ф.40-32	ТОЛ-10-1-2У2 600/5 КТ 0,5	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5	А1802RAL-Р4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	ЭКОМ-3000	Активная,	± 1,0	± 2,9
22	ф.40-43	ТОЛ-10-1-2У2 600/5 КТ 0,5	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5	А1802RAL-Р4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5	Шлюз Е-422	Реактивная	± 2,6	± 4,6

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2) I_{ном}$, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1) U_{ном}$; ток $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до +70 °С, для счетчиков типа Альфа А1800 от минус 40 до +65 °С; для УСПД ЭКОМ-3000 от минус 10 до +50 °С, для шлюза Е-422 от минус 40 до 60 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $I=0,05I_{ном}$, $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +20 до +35°С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик электроэнергии - среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч,

среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) 24 ч;

- Шлюз E-422 – средняя наработка на отказ не менее 50000 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания счетчика, шлюзов E-422, АРМ ПС, УСПД;
- резервирование каналов связи по двум интерфейсам опроса счетчиков.
- возможность автономного считывания измерительной информации со счетчиков и визуальный контроль информации на счетчике.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- в журнале событий ИВКЭ:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - корректировки времени;

Глубина хранения информации:

- счётчики электроэнергии - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 30 лет.
- Шлюз E-422 – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК – не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 10 лет.
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК – не менее 35 суток (функция автоматическая); при отключении питания – не менее 10 лет.
- Сервер АРМ ПС 220/110/10 кВ «Р-40» – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1 определяется проектной и эксплуатационной документацией – паспортом-формуляром, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуются основные и добавленный измерительный канал АИИС КУЭ.

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1 и на технические средства, входящие в её состав.

Поверка

осуществляется по документу МП 42126-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 29 июня 2012 г.

Рекомендуемые средства поверки:

– переносной компьютер с программным обеспечением и оптический преобразователь для работы со счетчиками электрической энергии и с программным обеспечением для работы с радиочасами РЧ-011;

– мультиметры Ресурс-ПЭ – 2 шт.;

– радиочасы РЧ-011/2.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений электрической энергии приведена в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220/110/10 кВ «Р-40» с Изменением №1

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

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

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений – осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

ЗАО «Метростандарт»

Адрес: 117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д.65, стр.1

Тел.: 8 (495) 745-21-70

Заявитель

ООО «Ростовналадка»

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, пер. Араратский, 21.

Тел: 8 (863) 295-99-55

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; www.penzacsm.ru

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации: ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30033-10.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П.

«___» _____ 2012 г.