

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ «Суоярви» ОАО «ФСК ЕЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ «Суоярви» ОАО «ФСК ЕЭС» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ПС 220 кВ «Суоярви» ОАО «ФСК ЕЭС», сбора, обработки и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в 30 минут, 1 раз в сутки и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
- обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
- передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам;
- предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень—счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный (далее по тексту - счетчик) в части активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и в части реактивной в электрической энергии по

ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ).

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя Центр сбора и обработки данных (далее - ЦСОД) ИА ОАО «ФСК ЕЭС», состоящий из сервера коммуникационного, сервера архивов и сервера баз данных, УССВ, автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе персонального компьютера, каналобразующую аппаратуру, средства связи и передачи данных, а также технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС), разграничения прав доступа к информации. В ЦСОД ИА ОАО «ФСК ЕЭС» используется программное обеспечение (далее - ПО) «АИИС КУЭ ЕНЭС».

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Каждые 30 минут УСПД производит сбор данных со счётчика электрической энергии, осуществляя вычисление приращений активной и реактивной электрической энергии, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации на подключенных к УСПД устройствам.

УСПД раз в 4 часа опрашивается коммуникационным сервером опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) по основному (канал связи единой цифровой связи электроэнергетики на основе оптоволоконной технологии передачи информации) или резервному (спутниковый VSAT) каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (далее - БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому измеряемому параметру.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи ПО «АИИС КУЭ ЕНЭС», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС», а также в другие заинтересованные организации–участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счётчика, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую коррекцию показаний часов УСПД и сервера БД. Коррекция показаний часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на ± 1 с, погрешность синхронизации не более 1 с. Часы

счётчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счётчика проводится при расхождении часов счётчика и УСПД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счётчика электрической энергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов		
		Счетчик электрической энергии	УСПД	Оборудование ИВК (3-й уровень)
34	ПС 220 кВ «Суоярви» ЩСН 0,4 кВ, «Мегафон»	Альфа А1800 А1820 RL-P4G-DW-4 Iб (Имакс)= 5(120) А Uном =3х380 В Класс точности: активная энергия 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 Гос. реестр СИ № 31857-11 Заводской номер: 01276039	ЭКОМ-3000 Гос.реестр №17049-09 Зав. номер 05082028; УССВ	ЦСОД ИА ОАО « ФСК ЕЭС»; УССВ; Аппаратура приема-передачи данных ; технические средства для организации локальной вычислительной сети; ПО «АИИС КУЭ ЕНЭС»

Примечания:

Допускается замена счетчика электрической энергии на аналогичный, утвержденного типа с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленного в таблице 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	АИИС КУЭ ЕНЭС
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0
Цифровой идентификатор DataServer.exe	b45a806c89b31900ebc38f962ec67813
Цифровой идентификатор DataServer_USPD.exe	deb05041e40f7ea8aa505683d781295f

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ «Суоярви» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню: «ВЫСОКИЙ» по Р 50.2.077-2014 - для автономного программного обеспечения.

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК)	1
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	± 10
Базовый ток (Iб), А	5

Максимальный ток ($I_{\text{макс.}}$), А	120
Диапазон изменения тока в % от базового значения	от 1 до 2400
Коэффициент мощности, $\cos\varphi$	от 0,5 до 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С	от 0,5 до 1
-счетчик электрической энергии, УСПД	от 10 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	± 5
Средняя наработка на отказ электросчетчика не менее, ч	120000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

№ ИК	Значение $\cos\varphi$	$0,01(0,02)I_6 \leq I < 0,05I_6$	$0,05I_6 \leq I < 0,2I_6$	$0,2I_6 \leq I < 1I_6$	$1I_6 \leq I \leq I_{\text{макс}}$
Активная энергия					
34	1,0	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,8	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
Реактивная энергия					
34	0,8	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
	0,5	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик электрической энергии типа Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 120000$ ч, средний срок службы 30 лет;

- УСПД ЭКОМ 3000 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 750000$ ч, средний срок службы 20 лет.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии использованием беспроводных мобильных средств связи по электронной почте.

Регистрация событий:

а) журнал событий счётчика:

- параметрирования;
- включение и отключение питания счётчика;
- включение и отключение напряжения пофазно;
- коррекции времени в счётчике;
- снятие крышки зажимов;
- снятие кожуха счётчика;

б) журнал событий УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счётчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи с опрашиваемыми устройствами;
- события самодиагностики;

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

б) защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер.

Возможность коррекции времени в:

- счётчике электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчётчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- сервер БД - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности ПС 220 кВ «Суоярви» ОАО «ФСК ЕЭС»

Комплектность средства измерений

- | | |
|---|--------|
| 1. Счетчик электрической энергии трехфазный Альфа А1820 RL-P4G-DW-4 | -1 шт. |
| 2. Устройство сбора и передачи данных ЭКОМ 3000 | -1 шт. |
| 3. Программное обеспечение ПО «АИИС КУЭ ЕНЭС» | -1 шт. |
| 4. Методика измерений 104-024-УЭ.МИ | -1 шт. |
| 5. Формуляр 104-024-УЭ.ФО | -1 шт. |

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

-средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерения производятся в соответствии с документом 104-024-УЭ.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии и мощности ПС 220 кВ «Суоярви» ОАО «ФСК ЕЭС». Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00356-2014 от 29.12.2014г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»;
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:

- при выполнении учета количества энергетических ресурсов

Изготовитель

ООО «Эмпирей-Энерго»
Адрес: 190121, г. Санкт-Петербург, Пироговская наб., д. 17, к.1, лит.А.
Тел./факс (812)336-97-27.
E-mail: Info@empirey.org

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.
E-mail: letter@rustest.spb.ru.
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 15.08.2011 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.