

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1 (далее АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская», Сертификат об утверждении типа RU.E.34.004.A № 41050, регистрационный № 45402-10, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 18-27.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением №1 предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

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

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- 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;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, 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 0,2S, по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по

ГОСТ 1983-2001, счётчик активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М классов точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии, 0,5 по ГОСТ Р 52425-05 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «МИР УСПД-01».

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на третий уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по проводным линиям связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройства синхронизации системного времени (УССВ), таймеры УСПД, сервера БД и счетчиков. Время сервера БД синхронизировано с временем УССВ, погрешность синхронизации не более ± 10 мс. Сличение времени сервера БД с временем МИР УСПД-01 осуществляется один раз в час, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 300 мс. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ с временем МИР УСПД-01 осуществляется один раз в час, корректировка времени счетчиков происходит не чаще, чем раз в сутки при расхождении со временем МИР УСПД-01 ± 4 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1 используется программный комплекс (ПК) «Учет энергоресурсов», представляющий собой совокупность технических устройств (аппаратной части) и программного комплекса, в состав которого входит специализированное программное обеспечение (ПО). ПК «Учет энергоресурсов» обеспечивает защиту ПО и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных, передаваемых в ИВК по интерфейсу Ethernet, является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Учет энергоресурсов».

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПК «Учет энергоресурсов»	Центр контроля Account.exe	1.0.2.63	6DD9A6DA0614A730BBE770090C83FDAF	MD5
	Модули Импорта/Экспорта ATSImpExp.exe	3.0.0.16	6294E753EEFD2B0673135C686AAF82E7	MD5
	Центр сбора данных CENTERSBOR.exe	1.0.3.30	8E7929531CEA524380DBCF500D35AB40	MD5
	Администратор БД «Учет энергоресурсов» EnergyAdmin.exe	1.1.3.63	13C367154B2C1E7BF9B78E61043A7ADF	MD5
	Расчетный центр для АСКУЭ REPORTS2.EXE	2.10.0.607	8333F22930AB84018F07D477A098DD8C	MD5
	Служба сбора и сохранения данных SERVICEDATACAPTURE.exe	1.0.2.18	4A7BDC25A04C9C8709491EFB472EAB39	MD5
	Сторожевой таймер WATCHDOG.EXE	2.2.0.30	8FBCBDADAC4B615F6BFB483D5B07D053	MD5
	МИР Веб-сервер АСКУЭ WebServ.exe	2.2.0.100	4EE6DEE46C22B8BB29A1EAE0218863A7	MD5
	Служба репликации БД Учета ReplSvc.exe	2.2.0.101	64C6D6EC0B69D8CFCDE92BE89D2ECF07	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1

Наименования объектов и номера точек измерений		Состав измерительных каналов (1-ый и 2-ой уровни)				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
18	Ввод питания на секцию «АКА03» от трансформатора ЗТ ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 2500/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01 Зав.№ 07339	Активная Реактивная	± 0,8 ± 1,7	± 1,5 ± 2,4
19	Ввод питания на секцию «АКА03» от Генератора МКА05 ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 1000/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				
20	Ввод питания на секцию «АКА03» от Генератора МКА06 ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 1000/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				
21	Ввод питания на секцию «АКА03» Резерв ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 1000/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				
22	Ввод питания на секцию «АКА03» 5ТСН ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 300/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				
23	Ввод питания на секцию «АКА04» от трансформатора 4Т ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 2500/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				
24	Ввод питания на секцию «АКА04» от Генератора МКА08 ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 1000/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				
25	Ввод питания на секцию «АКА04» от Генератора МКА07 ЗРУ-10 кВ	KSOH(4MC7) 1000/5 Кл. т. 0,2S	GBE12-40,5 (4MT12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5				

Окончание таблицы 2

Наименования объектов и номера точек измерений	Состав измерительных каналов (1-й и 2-ой уровни)				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
26 Ввод питания на секцию «АКА04» Резерв ЗРУ-10 кВ	КСОН(4МС7) 1000/5 Кл. т. 0,2S	ГВЕ12-40,5 (4МТ12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5	МИР УСПД-01	Активная Реактивная	± 0,8	± 1,5
27 Ввод питания на секцию «АКА04» 8ТСН ЗРУ-10 кВ	КСОН(4МС7) 300/5 Кл. т. 0,2S	ГВЕ12-40,5 (4МТ12-40,5) 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5	СЭТ-4ТМ,03М Кл. т. 0,2S/0,5	Зав.№ 07339		± 1,7	± 2,4

Примечание

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) $U_{НОМ}$; ток (1,0 - 1,2) $I_{НОМ}$, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) $U_{НОМ}$; ток (0,02 - 1,2) · $I_{НОМ}$; $\cos\phi$ от 0,5 инд до 0,8 емк;
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для сервера от + 15 до + 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,02 · $I_{НОМ}$, $\cos\phi = 0,8$ инд, температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 25 °С;
- Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52325-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
- В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – параметры надежности: среднее время наработки на отказ $T = 140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}$ – не более 48 ч;
- УСПД МИР УСПД-01 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 82500$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч;
- сервер – параметры надежности: коэффициент готовности $K_g = 0,99$, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 30$ мин;
- Радиочасы МИР РЧ-01 (в составе СОЕВ) – параметры надежности: среднее время наработки на отказ $T = 55000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в} = 2$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение УСПД.
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - коррекции времени в счетчике;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - испытательной коробки;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика,
 - УСПД,
 - сервера.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя, класс защиты С.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЭТ-4ТМ – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД МИР УСПД-01 – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 45 сут (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- Сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением №1 приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа KSON(4MC7)	28 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа GBE12-40,5 (4MT12-40,5)	6 шт.
Счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.М	10 шт.
Устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01	1 шт.
Радиочасы МИР РЧ-01	1 шт.
Основной сервер опроса и баз данных АИИС КУЭ	1 шт.
Программный комплекс «Учет энергоресурсов»	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Паспорт-Формуляр	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1. Методика поверки» ЮНЕИ.411711.001.МП, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в апреле 2012 года.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03.М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03.М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- УСПД МИР УСПД-01 – по методике поверки «Устройство сбора и передачи данных МИР УСПД-01. Руководство по эксплуатации» М02.109.00.000 РЭ;
- Радиочасы МИР РЧ-01 – в соответствии с разделом 8 «Методика поверки» руководства по эксплуатации М01.063.00.000РЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1 № ЮНЕИ.411711.001.ПФ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЭС 110 кВ «Южно-Приобская» с Изменением № 1:

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
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 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52323-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
ГОСТ Р 52425-2005	Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
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:

ООО «СКЭЛД»
109316, г. Москва, Остаповский проезд, д.3, строение 8
Телефон/ Факс: (495) 665 -48-61,
Электронная почта: info@skeld.ru

Испытательный центр:

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: 8 (495) 437 55 77

Факс: 8 (495) 437 56 66

Электронная почта: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

«_____» _____ 2012 г.