

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сафьяновская медь»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сафьяновская медь» (далее АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь») предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Сафьяновская медь»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;
- периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» 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 ОАО «Сафьяновская медь»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь»;
- автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5S и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и 0,2 по ГОСТ 1983-2001, счетчики Альфа А1800 и ПСЧ-4ТМ.05МК класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, указанных в таблице 2 (4 точки измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство синхронизации времени (УСВ), входящее в состав устройства сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000 и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Энергосфера».

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям

связи поступают в счетчик 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.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

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 проводной линии связи на третий уровень системы (сервер АИИС КУЭ).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется через измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный № 52065-12). Передача информации в ИВК ЗАО «Энергопромышленная компания» осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени (УСВ), входящее в состав УСПД, таймеры УСПД, сервера БД и счетчиков. Коррекция часов УСПД проводится автоматически при расхождении часов УСПД и времени УСВ более чем на 1 с. Сличение времени сервера по таймеру УСПД происходит каждые 30 минут. Коррекция времени сервера по времени УСПД происходит при достижении допустимого рассогласования ± 2 с, не более одного раза в сутки. Сличение времени счетчиков со временем УСПД происходит при каждом сеансе связи, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» в состав которого входит специализированное ПО указанное в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» (в соответствии с Р 50.2.077-2014).

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Другие идентификационные данные (если имеются)	pso_metr.dll, версия 1.1.1.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений по однолинейной схеме		Состав ИК				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	ПС 110/10 кВ «Строй-индустрия», КРУН-10кВ, 1 с.ш., яч. 3 ф. «Сафьяновка»	ТЛМ-10 150/5 Кл.т. 0,5	НАМИ-10-95 10000/ 100 Кл.т. 0,5	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000 /HP Proliant DL320e Gen8	Активная	± 1,1	± 3,3
						Реактивная	± 2,7	± 5,6
2	ПС 110/6 кВ «Сафмедь», Ввод 110 кВ Т1	TG-145N 100/5 Кл.т. 0,2S	CPA-123 110000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2	A1805RL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000 /HP Proliant DL320e Gen8	Активная	± 0,7	± 2,1
3	ПС 110/6 кВ «Сафмедь», Ввод 110 кВ Т2	TG-145N 100/5 Кл.т. 0,2S	CPA-123 110000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,2	A1805RL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0		Реактивная	± 1,5	± 3,9
4	КТП-100 «Склад ВМ» Ввод 0,23 кВ	ТОП-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0	ЭКОМ-3000 /HP Proliant DL320e Gen8	Активная	± 1,0	± 2,9
						Реактивная	± 2,3	± 4,8

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
 - параметры сети: напряжение: от 0,98 $U_{ном}$ до 1,02 $U_{ном}$; ток: от 1,0 $I_{ном}$ до 1,2 $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение: от 0,9 $U_{ном}$ до 1,1 $U_{ном}$;

ток: от $0,05I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$ для ИК 1; ток: от $0,02I_{ном}$ до $1,2I_{ном}$ для ИК 2, 3, 4;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 20 до плюс 55 °С; для УСПД от минус 10 до плюс 50 °С; и сервера от 15 до 35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана:

- для ИК № 1 $I=0,05 I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.,
- для ИК № 2, 3, 4 $I=0,02 I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,8$ инд.,

температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 15 до 35 °С для ИК №№ 1, 2, 3; для ИК №4 – от минус 20 до плюс 35 °С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть.

7. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ $T=120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (тв) не более 2 ч;
- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05МК – среднее время наработки на отказ $T=165000$ 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) не более 2ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 80000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $tв = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- 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:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.

Защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

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 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
 - УСПД – хранение результатов измерений 210 суток;
 - 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) ОАО «Сафьяновская медь».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Сафьяновская медь» указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт.
Трансформатор тока ТЛМ-10	2
Трансформатор тока ТГ-145N	6
Трансформатор тока ТОП-0,66	2
Трансформатор напряжения НАМИ-10-95	1
Трансформатор напряжения СРА-123	6
Счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК	2
Счетчик электроэнергии Альфа А1800	2
УСПД ЭКОМ-3000	1
Сервер HP Proliant DL320e Gen8	1
Программное обеспечение ПК «Энергосфера»	1

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сафьяновская медь». Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 60634-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сафьяновская медь». Измерительные каналы. Методика поверки» утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 31 марта 2015г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчик Альфа А1800 – по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП» утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011г. и документу «Счетчики электрической энергии трех-

фазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП» утвержденному в 2012 г.;

- счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу ИЛГШ.411152.167 РЭ1 «Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в ноябре 2007г.;

- УСПД «ЭКОМ-3000» – по методике поверки «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009г.;

- радиочасы МИР РЧ-01 регистрационный № 27008-04.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно–измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сафьяновская медь» № ЭПК1042/13-1.ФО.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Сафьяновская медь»

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ 34.601-90	«Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
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.

Изготовитель

ЗАО «Энергопромышленная компания»
тел./факс (343) 251-19-96,
адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, 96-В

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел./факс: (495) 437 55 77 / 437 56 66;

E-mail: office@vniims.ru, www.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

М.п.

С.С. Голубев

«_____» _____ 2015 г.