

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16 (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной отдельными технологическими объектами на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16 ОАО «Мосэнерго»; сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, среднеинтервальной 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 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 настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое 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 и счетчики электроэнергии класса точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (4 точки измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» (ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго») и состоит из серверов опроса, серверов хранения данных (серверов базы данных), серверов приложений, автоматизированных рабочих мест (АРМ), программного комплекса «Converge». Программный комплекс «Converge» применяется для сбора данных со счетчиков с последующей обработкой и хранением собранной информации

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. Умножением показаний счетчиков на коэффициенты трансформации происходит в сервере уровня ИВК.

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.

Серверы опроса ИВК производят автоматический сбор, привязанных к единому времени, измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью измерений 30 мин. Каждые 30 минут сервера опроса ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» через терминальные сервера и маршрутизаторы, входящие в состав ИВК ОАО «Мосэнерго», производят опрос цифровых счетчиков. Данные о результатах измерений и состоянии средств измерений АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» поступают на сервера опроса ИВК, где проверяются на полноту и целостность, далее на серверах Master-Converge обрабатываются для дальнейшего использования и сохраняются на серверах баз данных ИВК. Автоматический сбор данных со счетчиков, проверку достоверности и целостности данных, обработку данных, а также передачу, предоставление данных в установленном формате и выдачу отчетных форм обеспечивает ИВК «Converge».

Помимо формирования 30-ти минутных профилей для коммерческих расчетов на ОРЭ система имеет возможность сбора и передачи данных о 3-х минутных интервалах приращения электроэнергии в ИВК АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» для обеспечения контроля заданного режима выработки электроэнергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), состоящей из двух серверов синхронизации времени ССВ-1Г (основной и резервный). Резервный сервер используется при выходе из строя основного. Сличение времени счетчиков со временем основного сервера происходит каждые 30 мин, корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем основного сервера ± 2 с, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» используется измерительно-вычислительный комплекс «Converge» (ИВК «Converge») регистрационный № 35053-07. ИВК «Converge» АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» имеет модульную структуру и состоит из функциональных приложений. ИВК «Converge» АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» объединяет ПО, предназначенное для сбора, хранения и обработки данных счетчиков АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго», указанные в таблице 1. ИВК «Converge» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Уровень защиты программного обеспечения, используемого в АИИС КУЭ ОАО «Мосэнерго» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С (в соответствии с МИ 3286-2010).

Таблица 1 – Идентификационные данные 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
"Converge" "Landis+Gyr Converge 3.5.1"	3.5.001.268 Rev. 64500	B1E67B8256DE3F5546A96054A2062A1E	MD5
"ЭнергоМонитор" "Energy Monitor"	1.8.3.2	1E6CE427DAC589AFE884AB490632BC4B	
" Генератор XML-отчетов " " XML Report Generator"	- -	9486BC5FC4BC0D326752E133D125F13D37F58D0D9FB444D085405EB4A16E7A84	
«Редактор однолинейных электросхем» «Schema Editor»	-	D8BA41F4463F1157D898834F4644A099	
«Импорт однолинейных электросхем» «Import Schema»	1.7.3	D7923FB3CC2DEAD910DED247DA6BEA0A	
«Администратор отчетов» «ReportAdmin»	1.5	621E4F49FB74E52F9FFADA2A07323FBD	
«Ручной импорт в Converge» «ManualConvergeImport»	-	ACA7D544FAD3B166916B16BB99359891	
«MAP110»	V 3.4.20	1302C49703625106EBA661DD3438233B	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го уровня измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Наименование объекта и номер точки измерений		Состав 1-го уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
3001 α	ГРУ-10 кВ, яч. 40-2	ТРУ4 600/5 Кл.т.0,2S	ТНР4 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,5	ZMD405CT44. 0457 S2 Кл.т. 0,5S/1,0	Актив- ная, реактив- ная	$\pm 0,9$ $\pm 2,0$	$\pm 2,2$ $\pm 4,1$
3001 β	ГРУ-10 кВ, яч. 47-2	ТРУ4 600/5 Кл.т.0,2S	ТНР4 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,5	ZMD405CT44. 0457 S2 Кл.т. 0,5S/1,0			
3002 α	ГРУ-10 кВ, яч. 85-3	ТРУ4 600/5 Кл.т.0,2S	ТНР4 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,5	ZMD405CT44. 0457 S2 Кл.т. 0,5S/1,0			
3002 β	ГРУ-10 кВ, яч. 92-2	ТРУ4 600/5 Кл.т.0,2S	ТНР4 10000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Кл.т 0,5	ZMD405CT44. 0457 S2 Кл.т. 0,5S/1,0			

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений 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 - 1,02) Уном; ток (1 - 1,2) Ином, $\cos\phi = 0,9$ инд.;
 - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
4. Рабочие условия:
 - параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1) Уном; ток (0,02 - 1,2) Ином;
 - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 5 до плюс 40 °С, для счетчиков от минус 25 до плюс 70 °С; сервера от плюс 15 до плюс 35 °С;
5. Погрешность в рабочих условиях указана для $I=0,02$ Ином $\cos\phi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 35 °С;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
8. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 35000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (t_v) 48 ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергетики организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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 45 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 4 года (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 «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ указана в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Трансформаторы тока ТРУ4	12 шт.
Трансформаторы напряжения ТНР4	12 шт.
Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные Landis & Gyr Dialog серии ZMD	4 шт.
Специализированное программное обеспечение ИВК «Converge»	
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр

В комплект поставки входит техническая и эксплуатационная документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16. Измерительные каналы. Методика поверки».

Поверка

осуществляется по документу МП 57106-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 11 марта 2014 г.

Средства поверки измерительных компонентов:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
 - счетчиков ZMD – по методике поверки «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные Landis & Gyr Dialog серии ZMD и ZFQ. Методика поверки»;
- Радиочасы МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10кВ ТЭЦ-16 № E0021.2010.ЭД-ПС.ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Мосэнерго» на присоединениях в ячейках № 40-2, № 47-2, № 85-3, № 92-2 ГРУ-10 кВ ТЭЦ-16

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Автостоянка Тверская застава»

Адрес: 123056, г. Москва, ул. Грузинский вал, д. 31,

Заявитель

ООО «МРЭ-А»

Адрес: 105062, г. Москва, ул. Макаренко, д. 5/16, стр. 1Б

Тел./факс:(495) 984 71 08, (495) 984 71 09

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77

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

Ф.В. Булыгин

«_____»_____2014 г.