

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



И.И. СИ

В. В. Казанцев

2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Качканарская ТЭЦ

Внесена в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный № 44353-10

Изготовлена по технической документации ООО НПФ «Телемеханик», г. Екатеринбург, заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Качканарская ТЭЦ (далее АИИС КУЭ), установленная в филиале ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Качканарская ТЭЦ, предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, накопления и обработки информации о генерации, отпуске и потреблении электрической энергии и мощности за установленные интервалы времени, хранения и отображения полученной информации, формирования отчетов по генерации, отпуску и потреблению электроэнергии для Администратора торговой системы, Системного оператора и смежных участников оптового рынка электроэнергии.

Область применения АИИС КУЭ – измерение, контроль и учет электрической энергии и мощности с целью обеспечения проведения финансовых расчетов филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Качканарская ТЭЦ на оптовом рынке электроэнергии.

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений активной и реактивной электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 минут);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованиям повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача организациям-участникам оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны серверов организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- 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;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени (СОЕВ) в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ построена на базе комплекса программно-технического измерительного (ПТК) ЭКОМ, номер по Госреестру 19542-05, и включает в себя следующие серийно выпускаемые средства измерений:

- трансформаторы тока типа: ТЛШ-10, номер по Госреестру 11077-07; ТШЛ 20-1, номер по Госреестру 21255-03; Т-0,66, номер по Госреестру 17551-06; ТОП-0,66, номер по Госреестру 15174-06; ТОЛ-10-1, номер по Госреестру 15128-07;
- трансформаторы напряжения измерительные типа: ЗНОЛ.06, номер по Госреестру 3344-04; НАМИ-10-95 УХЛ2, номер по Госреестру 20186-05; НАМИТ-10-1 УХЛ2, номер по Госреестру 16687-02;
- счетчики электрической энергии многофункциональные типа СЭТ-4ТМ.03, номер по Госреестру 27524-04;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) ЭКОМ-3000, номер по Госреестру 17049-04.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - 9 измерительно-информационных комплекса точек измерения электроэнергии (ИИК ТИ), предназначенных для измерения и учета электрической энергии и мощности и построенных на базе следующих средств измерений:

- измерительных трансформаторов тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительных трансформаторов напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03.

Второй уровень АИИС КУЭ включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), в состав которого входят:

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- УСПД ЭКОМ-3000, оснащенное устройством синхронизации времени.

Третий уровень АИИС КУЭ включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который состоит из:

- технических средств для организации локальной вычислительной сети, разграничения прав доступа к информации, приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- компьютера в серверном исполнении (сервер баз данных) и автоматизированных рабочих мест (АРМ), оснащенных специализированными программными комплексами (ПК) «Энергосфера» из состава ПТК ЭКОМ.

Система обеспечения единого времени на базе GPS-приемника сигналов точного времени обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ.

Первый уровень АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое проведение измерений в точках измерений. Измерительные трансформаторы тока и напряжения АИИС КУЭ преобразуют входные токи и напряжения в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчик электрической энергии с заданной периодичностью измеряет входные значения токов и напряжений и использует полученные значения для расчетов средней за период активной и полной мощности. Средняя за период реактивная мощность вычисляется

по средним за период значениям активной и полной мощности. Полученные результаты интегрируются на получасовых интервалах и сохраняются во внутреннем формате в памяти счетчика с привязкой к текущему времени (профили нагрузки).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на вход УСПД, которое выполняет следующие функции:

- сбор измерительной и диагностической информации с ИИК ТИ;
- контроль достоверности измерительной информации;
- ведение журнала событий УСПД;
- предоставление доступа к собранной информации и журналу событий;
- периодическую синхронизацию времени в УСПД и в обслуживаемых УСПД счетчиках электроэнергии.

Второй уровень АИИС КУЭ обеспечивает:

- диагностику работы технических средств;
- хранение данных о состоянии средств измерений;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к данным;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Третий уровень АИИС КУЭ обеспечивает:

- автоматический сбор и хранение результатов измерений;
- обработку результатов измерений, в том числе умножение на коэффициенты трансформации используемых трансформаторов тока и напряжения;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- формирование архива измеренных величин;
- формирование архива технической и диагностической информации;
- доступ к коммерческой информации;
- доступ к технологической и диагностической информации;
- формирование сальдо по электропотреблению;
- контроль за состоянием программно-технических средств АИИС КУЭ;
- подготовка отчета в XML-формате для передачи требуемых данных в ОАО «АТС» по электронной почте;
- заверение подготовленного отчета электронно-цифровой подписью и отправка его в ОАО «АТС» по электронной почте;
- доступ ИАСУ КУ ОАО «АТС» к информации АИИС КУЭ в рамках процедуры технического контроля.

СОЕВ АИИС КУЭ обеспечивает автоматическое измерение времени и ведение календаря с помощью внутренних часов счетчиков ИИК ТИ, УСПД и сервера баз данных. Синхронизация системного времени с календарным обеспечивается с помощью встроенного в УСПД ЭКОМ-3000 устройства синхронизации времени, выполненного на основе GPS-приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования. Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего календарного времени УСПД на интервале одни сутки ± 1 секунда. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера с временем УСПД осуществляется каждые 2 минуты, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 2 с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.03 с временем УСПД осуществляется при каждом сеансе связи каждые 30 минут, корректировка времени счетчиков при расхождении ± 3 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД ЭКОМ-3000 отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройства в момент непосредственно предшествующий корректировке.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Общее количество ИК в составе АИИС КУЭ – 24.

Перечень ИК АИИС КУЭ с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования объекта, наименования присоединения, типов и классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии, входящих в состав ИК, представлен в таблице 1.

Пределы допускаемой относительной погрешности передачи и обработки данных	$\pm 0,01 \%$.
---	-----------------

Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления приращения энергии	$\pm 0,01 \%$.
---	-----------------

Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления средней мощности	$\pm 0,01 \%$.
---	-----------------

Пределы допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени	$\pm 5 \text{ с.}$
---	--------------------

Доверительные границы относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии и средней мощности при доверительной вероятности 0,95:

активной энергии и мощности:

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| - для ИК 1, 3, 5, 6, 9, 10, 39 | $\pm 0,9 \%$; |
| - для ИК 29, 31, 33 | $\pm 0,7 \%$; |
| - для ИК 35, 37 | $\pm 1,1 \%$; |

реактивной энергии и мощности:

- | | |
|---------------------------------|----------------|
| - для ИК 2, 4, 7, 8, 11, 12, 40 | $\pm 1,1 \%$; |
| - для ИК 30, 32, 34 | $\pm 0,9 \%$; |
| - для ИК 36, 38 | $\pm 1,4 \%$. |

Условия эксплуатации АИИС КУЭ:

- температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии и УСПД в соответствии с эксплуатационной документацией (ЭД) на эти средства;

- температура окружающей среды для сервера баз данных в соответствии с нормальными условиями по ГОСТ 22261;

- напряжение электропитания - стандартная сеть переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;

- потребляемая мощность:

- | | |
|---------------------------------|--------------|
| - счетчик электрической энергии | согласно ЭД; |
| - УСПД | 25-60 ВА; |
| - сервер баз данных | согласно ЭД. |

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ

№ ИИК ТИ	№ ИК	Измеряемая энергия и мощность	Наименование объекта (электростанция, подстанция) наименование присоединения	Типы (обозначение) средств измерений, входящих в состав ИК; номинальный первичный и вторичный ток/напряжение для трансформатора тока/напряжения (в виде дроби); класс точности; зав.номер		
				5	6	7
1	2	3	4			
	1	активная прием	КачТЭЦ ГРУ-6кВ ТГ-1 6 кВ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 02054389	ТЛШ-10, 4000/5, кл.т. 0,5S, Зав.№ ф.А 7023, ф.В 7024, ф.С 7022	ЗНОЛ.06, 6000-√3/100:√3, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 8938, ф.В 8964, ф.С 8890
	2	реактивная прием				
2	3	активная прием	КачТЭЦ ГРУ-6кВ ТГ-2 6 кВ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 02054446	ТЛШ-10, 4000/5, кл.т. 0,5S, Зав.№ ф.А 6953, ф.В 6951, ф.С 6952	ЗНОЛ.06, 6000-√3/100:√3, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 8920, ф.В 9001, ф.С 8960
	4	реактивная прием				
3	5	активная прием	КачТЭЦ ГРУ-6кВ ШП-1Л 6 кВ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 0111060041	ТШЛ 20-1, 6000/5, кл.т. 0,5S, Зав.№ ф.А 311, ф.С 314	НАМИ-10-95 УХЛ2, 6000/100, кл.т. 0,5, Зав.№ 892
	6	активная отдача				
	7	реактивная прием				
	8	реактивная отдача				
4	9	активная прием	КачТЭЦ ГРУ-6кВ ШП-2Л 6 кВ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 0111060021	ТШЛ 20-1, 6000/5, кл.т. 0,5S, Зав.№ ф.А 312, ф.С 313	НАМИ-10-95 УХЛ2, 6000/100, кл.т. 0,5, Зав.№ 907
	10	активная отдача				
	11	реактивная прием				
	12	реактивная отдача				
13	29	активная отдача	КачТЭЦ РУ-0,4кВ М/Х 0,4кВ НСВ/КНС:1	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 0105060147	ТОП-0,66, 400/5, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 531, ф.В 602, ф.С 463	прямое включение
	30	реактивная отдача				
14	31	активная отдача	КачТЭЦ РУ-0,4кВ М/Х 0,4кВ НСВ/КНС:2	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 0103064106	Т-0,66, 400/5, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 45335, ф.В 45388, ф.С 45586	прямое включение
	32	реактивная отдача				
15	33	активная отдача	КачТЭЦ РУ-0,4кВ М/Х 0,4кВ НДТ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 0106064038	ТОП-0,66, 100/5, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 0068101, ф.В 0082287, ф.С 0099081	прямое включение
	34	реактивная отдача				

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
16	35	активная отдача	КачТЭЦ РУ-6кВ М/Х Ввод №1 ТП-434 6 кВ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,5S/1,0, Зав.№ 0111069223	ТОЛ-10-1, 50/5, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 34472, ф. С 33797	НАМИТ-10-1 УХЛ2, 6000:√3/100:√3, кл.т. 0,5, Зав.№ 0061
	36	реактивная отдача				
	37	активная прием				
	38	реактивная прием				
17	39	активная отдача	КачТЭЦ РУ-6кВ М/Х Ввод №2 ТП-434 6 кВ	СЭТ-4ТМ.03, кл.т. 0,2S/0,5, Зав.№ 0110065234	ТОЛ-10-1, 30/5, кл.т. 0,5, Зав.№ ф.А 34187, ф. С 34186	НАМИТ-10-1 УХЛ2, 6000:√3/100:√3, кл.т. 0,5, Зав.№ 0084
	40	реактивная отдача				
1..17	УСПД ЭКОМ-3000 Зав.№ 08061372					
Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных выше. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденногo типа. Замена оформляется в соответствии с требованиями МИ 2999-2006.						

Показатели надежности компонентов АИИС КУЭ:

- средняя наработка на отказ счетчика электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 – 90 000 ч;
- средний срок службы счетчика электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 – 30 лет;
- средняя наработка на отказ УСПД не менее 75 000 ч.;
- срок службы УСПД не менее 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

а) в журнале события счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

б) в журнале УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и опломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

б) защита информации на программном уровне:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных значениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 100 суток (функция автоматизирована); сохранение информации при отключении питания – 3 года;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной и эксплуатационной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки МП 10-263-2010.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ проводится по документу «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Качканарская ТЭЦ. Методика поверки МП 10-263-2010», утвержденному ФГУП «УНИИМ» в марте 2010 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217;
- средства поверки счетчиков СЭТ-4ТМ.03 по документу «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Руководство по эксплуатации. Методика поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1»;
- средства поверки УСПД ЭКОМ-3000 по документу «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс «ЭКОМ». Методика поверки МП 26-262-99»;
- переносный компьютер типа «NoteBook» с программным обеспечением «Конфигуратор СЭТ4.ТМ», оптическая считывающая головка;
- секундомер СОСпр, диапазоны 0-60 с, 0-60 мин, класс точности 2, ТУ 25-1894.003-90;
- навигационный приемник МНП-М3 для приема и обработки сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS; пределы допускаемой инструментальной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) формирования метки времени, выдаваемой потребителям, по отношению к шкале времени UTC(SU) ± 100 нс;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до 60 °С.

Межповерочный интервал - четыре года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

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

Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Качканарской ТЭЦ филиала ОАО «ТГК-9» (АИИС КУЭ КачТЭЦ) Техническое задание 116.1.01.ЭТ.ТЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-9» «Свердловский» Качканарская ТЭЦ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ООО НПФ «Телемеханик»

Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Шаумяна, 83, оф.408

Телефон: (343) 234-63-05, 234-63-02

Директор

ООО НПФ «Телемеханик»



Е.П. Желобов