

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ) (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности в точках измерения ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ), сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746 и трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 для активной электрической энергии и по ГОСТ 31819.23-2012 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа СИКОН С70 (№ 28822-05 в Государственном реестре средств измерений), технические средства приёма-передачи данных, технические средства обеспечения питания технологического оборудования.

3-й уровень (ИВК) – комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» (№ 45270-10 в Государственном реестре средств измерений), устройство синхронизации времени типа УСВ-2 (№ 41681-09 в Государственном реестре средств измерений), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000»

(№ 21906-11 в Государственном реестре средств измерений), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение

3,5 лет;

- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИАСУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной элек-

трической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

– активная и реактивная электрическая энергия как интеграл от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемых для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы УСПД. По запросу или в автоматическом режиме информация с УСПД направляется в ИВК ОАО «Генерирующая компания».

УСПД в соответствии с параметрами конфигурации раз в 30 мин считывает данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий счетчиков, подключенных к УСПД.

Считанные данные результатов измерений в УСПД приводятся к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и заносятся в базу данных, по описанию групп учета формируются учетные данные группы и архивируются в БД. Так же в базу данных УСПД заносятся журналы событий счетчиков.

УСПД автоматически, в заданные интервалы времени с периодичностью 30 мин, по запросу передает информацию на сервер ИВК ОАО «Генерирующая компания». После получения информации результаты измерений приращений активной и реактивной электроэнергии и записи журналов событий счетчиков и УСПД заносятся в базу данных сервера (записываются на жесткий диск сервера).

Ежедневно, до 12 часов по местному времени, рабочего дня, следующего за операционными сутками, сервер ИВК ОАО «Генерирующая компания» передает данные по точкам измерений АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ) по электронной почте в формате XML подписанные ЭЦП в ОАО «АТС».

ИИК, ИВКЭ, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройства УСВ-2 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) и/или ГЛОНАСС. Часы УСВ-2 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное.

УСВ-2 осуществляет коррекцию внутренних часов ИВК «ИКМ-Пирамида» не реже чем 1 раз в 1 час независимо от величины расхождения.

Сличение показаний часов УСПД с показаниями часов сервера – при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка осуществляется не зависимо от расхождения времени УСПД с временем сервера.

Сличение показаний часов счетчиков с показаниями часов УСПД – при каждом обращении к счетчику электрической энергии, но не реже одного раза в 30 минут. В случае обнаружения отклонения производится коррекция времени счетчика электрической энергии.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает ± 5 с/сут.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД;

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.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000», которое обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Уровень защиты ПО – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
модуль, объединяющий драйвера счетчиков	Версия 10	6121EDE76B7E A59C7F213F648 FF851BA	BLD.dll	MD5
драйвер работы с БД	Версия 10	CEBADB743811 C013537522AE7 2C1C5A0	dbd.dll	MD5
		8F5303419E79B4 39B2F01CA5259 C5279	CfgDlg.dll	MD5
драйвер работы с макетами форматов 800x0	Версия 10	C7FA73DBD6B9 6E58ACD18E6E 5011C3D4	DD800x0.dll	MD5
драйвер работы с макетами формата Пирамида	Версия 10	36E08D52B4E8D E398A08B734A A84C6A6	imppirdata.dll	MD5
драйвер работы с СОЕВ	Версия 10	A6949E58DCA1 CF94D721FAD8 ED33D81C	ITV.dll	MD5
драйвера кэширования и опроса данных контроллеров и счетчиков СЭТ-4ТМ	Версия 10	E21C5B5A0B4F F0DB33E1EA7D 367E858E	cacheS1.dll	MD5
		230E3874561D91 414770E4B641F1 7DCA	cacheS10.dll	MD5
		14BF4DABF87B 904D9FAF44942 B14B4F9	sicon1.dll	MD5

		B22DB830E55E A162BE787D605 E97CEEE	sicons10.dll	MD5
		E7D4E80AC1799 9FD654E7005D4 70528C	sicons102.dll	MD5
		CF876CEBB634 D8A104AACDC 998AAF90A	sicons50.dll	MD5
		7E09BD108C9D 99A38C15AAD6 BC38D669	SET4TM02.dll	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 Основные технические и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/ИВК	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
							Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5		7	8	9
1	ТГ-2	GSR; 3000/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 25477-08	УКМ; 10500/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$; к.т. 0,2; № в Госреестре 51204-12	СЭТ- 4ТМ.03М; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	СИКОН С70/ ИКМ- Пирамида	активная, реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 2,2$ $\pm 4,6$
2	ТГ-1	AON-F; 6000/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 51363-12	УКМ; 10500/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$; к.т. 0,2; № в Госреестре 51204-12	СЭТ- 4ТМ.03М; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12		активная, реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 2,2$ $\pm 4,6$
3	ТГ-3	AON-F; 6000/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 51363-12	УКМ; 10500/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$; к.т. 0,2; № в Госреестре 51204-12	СЭТ- 4ТМ.03М; к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12		активная, реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$	$\pm 2,2$ $\pm 4,6$
4	ТГ-4	GSR; 3000/5; к.т. 0,2S; № в	УКМ; 10500/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$; к.т. 0,2;	СЭТ- 4ТМ.03М; к.т. 0,2S/0,5;		СИКОН	активная, реактивная	$\pm 0,6$ $\pm 1,3$

		Госреестре 25477-08	№ в Госреестре 51204-12	№ в Госреестре 36697-12	С70/ ИКМ- Пирамида			
--	--	------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------	--	--	--

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) $U_{ном}$; ток (1 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,8$ инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$, $0,5 \text{ инд} < \cos \varphi < 0,8 \text{ емк}$;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания не менее 10 лет;
- ИВКЭ – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток, при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

6. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- УСПД типа СИКОН С70 – среднее время наработки на отказ 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 час;
- сервер БД – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 час;
- устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	4	
Трансформатор тока GSR	6	
Трансформатор тока AON-F	6	
Трансформатор напряжения UKM	12	
Устройства сбора и передачи данных типа СИКОН С70	4	
Преобразователь MOXA ME51-S-SC	6	
Коммутатор Cisco 2960	1	
Коммутатор Cisco 805	1	
Комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида»	1	
Устройство синхронизации времени УСВ-2	1	
ПО «Пирамида 2000»	1	
Методика поверки ИЭН 1981РД-14.00.МП	1	
Инструкция по эксплуатации ИЭН 1981РД-14.00.ИЭ	1	
Паспорт ИЭН 1981РД-14.00.ПС	1	

Поверка

проводится по документу ИЭН 1981РД-14.00.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ) Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 20.06.2014 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}...35$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения $35...330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электрических многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
- для устройства синхронизации времени УСВ-2– в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 237.00.001 И1;
- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей».

- радиосервер РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и радиосервером РСТВ-01;
- термогигрометр «CENTER» (мод.314).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ) ИЭН 1981РД-14.00.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Генерирующая компания» Казанская ТЭЦ-2 БЛ-1, 2 (ПГУ)

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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:

Открытое акционерное общество «Ивэлектроналадка».

Адрес юридический: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д. 5,

e-mail: askue@ien.ru, тел/факс: (4932) 230-230.

Испытательный центр:

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,

424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___»_____2014 г.