

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1

Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1 (далее АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга»), Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A № 36522, регистрационный № 41500-09, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1 предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга»; сбора, обработки, хранения и передачи 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.

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 и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по

ГОСТ 1983-2001, счетчики СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,5S и 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии, 1,0 и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2 (12 точек измерений).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя два устройства сбора и передачи данных (УСПД) на базе «СИКОН С70».

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000. Сервер».

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.

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 линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на третий уровень системы (сервер БД).

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности 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, через основной или резервные каналы связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). В качестве GPS-приемника используется устройство синхронизации времени УСВ-1, подключенное к серверу АИИС КУЭ. Время сервера синхронизировано со временем приемника, сличение происходит один раз в час, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Сервер осуществляет коррекцию времени УСПД и счетчиков. Сличение времени сервера АИИС КУЭ со временем УСПД «Сикон С70» осуществляется каждые 30 мин, и корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД ± 1 с. Корректировка времени счетчиков выполняется один раз в сутки при расхождении со временем УСПД ± 2 с. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1 используется ПО «Пирамида 2000. Сервер» в состав которого входят программы указанные в таблице 1. «Пирамида 2000. Сервер» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000. Сервер».

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование 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
ПО «Пирамида 2000. Сервер»	Консоль АИИС SrvConsole.exe	1.0.0	460B5835C1420 AC6B265FC241 4B4407B	MD5
	Модуль контроля работы программы ControlService.exe	1.0.0	2B41C34D50BC 68139D69833802 1D2751	
	Сервер событий EvServer.exe	1.0.0	8757929A25A44 F998AC1A7DFA DCEA7E5	
	Маршрутизатор IKRoute.exe	1.0.0	9DE5D21E7B1C 5D3786B49C70E 1E79910	
	Программа ведения журналов LogWriter.exe	1.0.0	DA61734D68B5 F4E3987311A89 279712D	
	Оперативный сбор Oper.exe	1.0.0	1F9248B86CC10 FE6A1580125A9 7CDDC5	
	Конфигуратор «Пирамида 2000» P2Konfig.exe	1.0.0	A671BEA02CFF 987B96087048B E664FEB	
	Планировщик задач Schedule.exe	1.0.0	6D4C97FE04FA 575FC8EDE917F EA34ABB	
	Автоматическое выполнение сценариев SCPAuto.exe	1.0.0	2FE9717659CEF 6CA47686CF8A B179E94	
	Метрологический модуль metrology.dll	1.0.0	52E28D7B60879 9BB3CCEA41B5 48D2C83	

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», в состав которых входит ПО «Пирамида 2000. Сервер», внесены в Госреестр №21906-11.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2. - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1 и их основные метрологические характеристики

Номера точек измерений и наименование объекта		Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1		2	3	4	5	6	7	8
5	ГПП-2, ЗРУ-10 кВ ф.108	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 16005-08 Зав. № 15910-08 Зав. № 16436-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 2527	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808090123	СИКОН С70 Зав. № 04701	Актив-ная, реак-тивная	± 1,0 ± 2,6	± 2,7 ± 4,2
6	ГПП-2, ЗРУ-10 кВ ф.105	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 16423-08 Зав. № 16435-08 Зав. № 15453-08		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0804111221				
7	ГПП-2, ЗРУ-10 кВ ф.205	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 15539-08 Зав. № 15588-08 Зав. № 15574-08		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808090819				
8	ГПП-2, ЗРУ-10 кВ ф.208	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 14884-08 Зав. № 15372-08 Зав. № 15418-08		СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808090826				
9	ГПП-5, ЗРУ-10 кВ ф.210	ТОЛ-СЭЩ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17542-10 Зав. № 17552-10 Зав. № 17699-10	НАЛИ-СЭЩ-10-1 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№ 00286-10	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805100102	СИКОН С70 Зав. № 05836	Актив-ная, реак-тивная	± 1,1 ± 2,7	± 3,0 ± 5,2
10	ГПП-5, ЗРУ-10 кВ ф.207	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17259-10 Зав. № 17260-10 Зав. № 17266-10		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805101238				

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	ГПП-5, ЗРУ-10 кВ ф.107	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17241-10 Зав. № 17244-10 Зав. № 17242-10	НАЛИ- СЭЩ-10-1 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 00207-10	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805101195	СИКОН С70 Зав. № 05836	Актив- ная, реак- тивная	± 1,1 ± 2,7 ± 3,0 ± 5,2
12	ГПП-5, ЗРУ-10 кВ ф.407	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17124-10 Зав. № 17133-10 Зав. № 17183-10	НАЛИ- СЭЩ-10-1 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 00273-10	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805100097			
13	11Ш-5, ЗРУ-10 кВ ф.307	ТОЛ-СЭЩ-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17224-10 Зав. № 17227-10 Зав. № 17105-10	НАЛИ- СЭЩ-10-1 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. № 00283-10	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0805100168			
14	ГПП-5, ЗРУ-10 кВ ф.311	ТОЛ-СЭЩ-10 100/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 17559-10 Зав. № 17560-10 Зав. № 12789-10		СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 0812093530			
15	ГПП-5, ОПУ-110 кВ Ввод 1	ТРГ-110 IV 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 3874 Зав. № 3875 Зав. № 3876	НАМИ-110 УХЛ1 110000:√3/ 100:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 4967 Зав. № 4947 Зав. № 4958	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808090568	Актив- ная, реак- тивная	± 0,5 ± 1,2	± 1,3 ± 2,3
16	ГПП-5, ОПУ-110 кВ Ввод 2	ТРГ-110 IV 600/5 Кл. т. 0,2S Зав. № 3877 Зав. № 3878 Зав. № 3879	НАМИ-110 УХЛ1 110000:√3/ 100:√3 Кл. т. 0,2 Зав. № 4959 Зав. № 4945 Зав. № 5028	СЭТ- 4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0808090137			

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 $(0,98 \div 1,02)$ $U_{ном}$; ток $(1 \div 1,2)$ $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;
- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(0,9 \div 1,1)$ $U_{ном}$; ток $(0,02 \div 1,2)$ $I_{ном}$;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для УСПД от минус 10 до + 50 °С; и сервера от + 15 до + 35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $I=0,02$ $I_{ном}$ $\cos\varphi = 0,8$ инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от + 10 до + 30 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. 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. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. 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 $T=90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (t_v) не более 2 ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности (t_v) не более 2 ч.;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T = 70000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 6$ ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- 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;

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.

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

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 100 суток; сохранение информации при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии за месяц по каждому каналу не менее- 35 суток (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 ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1 определяется проектной документацией на создание первоначальной и добавленной частей АИИС КУЭ, а также эксплуатационной документацией – руководство по эксплуатации системы и /или ее формуляр, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуются основные и добавленные измерительные каналы АИИС КУЭ.

Поверка

осуществляется по методике поверки МП 41500-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1. Измерительные каналы. Методика поверки» утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 24 октября 2011г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики – в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии multifunctional СЭТ-4ТМ.03М. Методика поверки. ИЛГШ.411152.145 РЭ1»;

– УСПД – в соответствии с документом ВЛСТ 220.00.000 И1 «Контроллеры сетевые промышленные. Сикон С70». Методика поверки».

– УСВ-1 (приемник сигналов точного времени) – поверка в соответствии с документом ВЛСТ 221.00.000 МП «Устройства синхронизации времени. УСВ-1. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в Паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») № 00.048-АИИСКУЭ.ФО.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОАО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа «Алабуга» (АИИС КУЭ ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга») с Изменением №1:

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
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 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 и товарообменных операций.

Изготовитель

ЗАО «ГАЗЭНЕРГО»

адрес: 142784, Московская обл., Ленинский р-н, д. Румянцево, стр. 2, блок Г.

ИНН/КПП 7726211565 / 500301001

Тел./факс: (495) 228-32-89

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 – зарегистрированный в Государственном реестре средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«___»_____2011 г.