

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОЭСК» (ООО «Мега-А»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОЭСК» (ООО «Мега-А») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер с программным обеспечением (далее - ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени УСВ-1, каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Измерительные каналы (далее - ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на GSM-модем, и далее по каналу связи стандарта GSM посредством службы передачи данных CSD (основной канал) - на сервер, где осуществляется обработка измерительной

информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счётчиков выполняется по резервному каналу связи, организованному по технологии GPRS стандарта GSM.

Передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-1, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приёмника, входящего в состав УСВ-1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC составляет не более $\pm 0,5$ с.

Сервер каждый час сравнивает свое системное время с УСВ-1, коррекция часов сервера осуществляется независимо от наличия расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера производится не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении с показаниями часов сервера на величину более ± 2 с. Передача информации от счётчиков электрической энергии до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов указанных устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalLosses.dll	Metrol-ogy.dll	Parse-Bin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramida.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0 b1b21906 5d63da94 9114dae4	b1959ff70 be1eb17c 83f7b0f6d 4a132f	d79874d1 0fc2b156 a0fdc27e 1ca480ac	52e28d7b6 08799bb3c cea41b548 d2c83	6f557f885 b7372613 28cd7780 5bd1ba7	48e73a92 83d1e664 94521f63 d00b0d9f	c391d642 71acf405 5bb2a4d3 fe1f8f48	ecf532935 ca1a3fd32 15049af1f d979f	530d9b01 26f7cdc2 3ecd814c 4eb7ca09	1ea5429b 261fb0e2 884f5b35 6a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5									

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК*	
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии			Пределы допускаемой основной относительной погрешности, ($\pm\delta$) %	Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №06441 Зав. №06438 Зав. №06312	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №1027	Меркурий 230 ART-00 PRIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №01137768	ASUS RS520- E6/ERS8 Зав.№ BCS0AG0001D 0	Актив- ная	1,3	3,3
						Реактив- ная	2,5	6,4
2	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 7	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №06311 Зав. №06324 Зав. №06334		Меркурий 230 ART-00 PRIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №01137719		Актив- ная	1,3	3,3
			Реактив- ная		2,5	6,4		
3	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №06544 Зав. №06472 Зав. №06479	Меркурий 230 ART-00 PRIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №01137735	Актив- ная	1,3	3,3		
				Реактив- ная	2,5	6,4		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №06434 Зав. №06417 Зав. №06402		Меркурий 230 ART-00 PRIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №01137810		Актив- ная	1,3	3,3
						Реактив- ная	2,5	6,4
5	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 14	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №06418 Зав. №06435 Зав. №06433	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №1217	Меркурий 230 ART-00 PRIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №01137668		Актив- ная	1,3	3,3
						Реактив- ная	2,5	6,4
6	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 16	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №06424 Зав. №06437 Зав. №06439		Меркурий 230 ART-00 PRIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №01137661	ASUS RS520- E6/ERS8 Зав.№ BCS0AG0001D 0	Актив- ная	1,3	3,3
						Реактив- ная	2,5	6,4
7	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч. 23	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №32465 Зав. №33158 Зав. №33237	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №4637	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №15646817		Актив- ная	1,3	3,3
						Реактив- ная	2,5	5,6
8	ПС-182 110/10 кВ «Слобода Весны», ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч. 32	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. №39291 Зав. №39635 Зав. №39289	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. №4632	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №15646839		Актив- ная	1,3	3,3
						Реактив- ная	2,5	5,6

*Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии и средней мощности на интервале времени 30 минут.

3 Основная погрешность рассчитана для следующих условий:

- параметры сети: напряжение $(0,95-1,05)U_n$; ток $(1,0-1,2)I_n$; $\cos \varphi = 0,9$ инд.; частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающей среды: (20 ± 5) °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9-1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01-1,2)I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5-1,0 (0,5-0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- температура окружающего воздуха от минус 45 до плюс 40 °С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при плюс 25 °С;

- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

Для счетчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9-1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01-1,2)I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5-1,0 (0,5-0,87); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;

- относительная влажность воздуха не более 95 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение (220 ± 10) В; частота (50 ± 1) Гц;

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;

- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 25 °С;

- атмосферное давление от 70,0 до 106,7 кПа.

5 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2 \% I_{ном}$ $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 40 °С.

6 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, какие приведены в таблице 2. Допускается замена УСВ-1 на однотипное утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

7 Все измерительные компоненты АИИС КУЭ должны быть утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счётчик Меркурий 230 (госреестр № 23345-04) - среднее время наработки на отказ не менее $T=90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;

- счётчик Меркурий 230 (госреестр № 23345-07) - среднее время наработки на отказ не менее $T=150000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;

- УСВ-1 - среднее время наработки на отказ не менее $T=35000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T=100000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии Меркурий 230 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 85 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений - не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	№ Госреестра	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	32139-06	18
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЦ-10	32139-11	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	20186-05	4
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-04	6
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-07	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	1
Сервер	ASUS RS520-E6/ERS8	-	1
Методика поверки	-	-	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.007.ФО	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 65757-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОЭСК» (ООО «Мега-А»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» в октябре 2016 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Документы на поверку измерительных компонентов:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчик электрической энергии Меркурий 230 (регистрационный № 23345-04) - в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Методика поверки», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 14.11.2005 г.;
- счетчик электрической энергии Меркурий 230 (регистрационный № 23345-07) - в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счётчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- УСВ-1 - в соответствии с документом ВЛСТ 221.00.000МП «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки», утверждённым ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.2004 г.

Основные средства поверки:

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе 17254302.384106.007.ИЗ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «ОЭСК» (ООО «Мега-А»). Руководство пользователя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ОЭСК» (ООО «Мега-А»)

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

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.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Тел.: (499) 917-03-54

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а

Тел./факс: (4712) 53-67-74

E-mail: kcsms@sovtest.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30048-11 от 15.08.2011 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.