

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЭС» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, передачи и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

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

Измерительно-информационные каналы (далее – ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) включает в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) ЭКОМ-3000, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) на базе встроенного в УСПД приемника GPS, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ ОАО «РЭС» (далее - ИВК АИИС КУЭ ОАО «РЭС») включает в себя: сервер сбора ПК «Энергосфера» (основной и резервный), сервер базы данных (далее – СБД) (основной и резервный), автоматизированное рабочее место (далее – АРМ), а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

На ПС «Восточная», ПС «Урожай», ПС «Татарская», ПС «Краснозерская», ПС «Кочки», ПС «Валерино», ПС «Верх-Аллак», ПС «Зубково», ПС «Колония», ПС «Падунская», ПС «Районная», ПС «Столбово», ПС «Сузун», ПС «Таскаево», ПС «Торсьма», ПС «Усть-Тальменка», цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством линий связи RS – 485 поступает в УСПД ЭКОМ-3000. УСПД осуществляет хранение измеренных данных

коммерческого учета и журналов событий, передачу результатов измерений через корпоративную сеть передачи данных (далее - КСПД), GPRS-коммуникаторы и GSM-модемы, GSP-модемы в СБД АИИС КУЭ.

На ПС «Восточная» функционируют каналы связи на базе КСПД (основной, резервный). На ПС «Татарская» и ПС «Урожай» функционируют каналы связи на базе КСПД и радиоканала стандарта GSM/GPRS (основной, резервный). На ПС «Кочки», ПС «Валерино», ПС «Верх-Аллакская», ПС «Зубково», ПС «Колония», ПС «Краснозерская», ПС «Падунская», ПС «Районная», ПС «Столбовская», ПС «Сузун», ПС «Таскаево», ПС «Торсьма», ПС «Усть-Тальменка» функционируют каналы связи на базе радиоканала стандарта GSM/GPRS и спутниковой системы голосовой связи и передачи данных Глобалстар, посредством модема GSP-1620 (основной, резервный).

На ПС «Чилино» и ПС «Плотинная» цифровой сигнал с выходов счетчиков, посредством линий связи RS – 485 через GPRS-коммуникаторы, поступают на уровень ИВК АИИС КУЭ. Каналы связи на этих ПС организованы на базе радиоканала стандарта GSM/GPRS.

На уровне ИВК АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) «Энергосфера ES++» осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (в счетчиках и в УСПД коэффициенты трансформации выбраны равными 1), хранение измеренных данных коммерческого учета и журналов событий, формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в КО ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Новосибирское РДУ, ОАО «Новосибирскэнергосбыт» в рамках согласованного регламента.

По точкам измерений ПС 500 кВ «Барабинская», ПС 500 кВ «Заря», ПС 500 кВ «Юрга», ООО «Метро КЭШ энд Керри», ОАО «Новосибирскэнерго», Новосибирской ГЭС, осуществляется информационный обмен с ИВК АИИС КУЭ ОАО «РЭС». ИВК АИИС КУЭ с периодичностью раз в сутки или по запросу получает от ИВК смежных АИИС КУЭ коммерческие данные за сутки. Измерительные сигналы содержат информацию о 30-минутных приращениях активной и реактивной электроэнергии и состоянии средств измерений на соответствующих смежных АИИС КУЭ.

Перечень смежных АИИС КУЭ:

- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ – «ПС 500 кВ Барабинская» (Госреестр № 46449-10);
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ – «ПС 500 кВ Заря» (Госреестр № 46453-10);
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ – «ПС 500 кВ Юрга» (Госреестр № 46470-10);
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Метро Кэш энд Керри» 2011 (Госреестр № 46665-11);
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Новосибирскэнерго» (Госреестр № 45682-10);
- система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) Новосибирской ГЭС (Госреестр № 38728-08).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). Часы УСПД синхронизированы с часами GPS-приемника. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений астрономического времени УСПД составляет не более $\pm 0,2$ с/сут.

Часы основного сервера сбора данных и основного СБД синхронизируются от основного УСВ-2 (Госреестр № 41681-10) (часы резервного сервера сбора данных и резервного СБД синхронизируются от резервного УСВ-2), часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в сутки, коррекция часов сервера сбора данных и СБД при расхождении с часами УСВ-2 проводится при расхождении более чем на ± 1 с (программируемый параметр), коррекция часов счетчиков с часами УСПД также проводится при расхождении более чем ± 1 с (программируемый параметр).

На ПС «Чилино» и ПС «Плотинная» часы счетчиков напрямую синхронизируются от часов сервера сбора данных.

Погрешность часов ИИК АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сутки.

Смежные АИИС КУЭ оснащены собственными СОЕВ. Коррекция часов в смежных АИИС КУЭ осуществляется в соответствии с принятыми проектными решениями на каждом иерархическом уровне и в соответствии с описанием типа каждой конкретной смежной АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее – ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПТК ЭКОМ (Госреестр № 19542-05) и ПО СБД АИИС КУЭ. Программные средства серверов сбора данных и СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Энергосфера ES++».

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Наименование файла	Номер версии (идентификационный номер ПО)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
CRQ-интерфейс к БД	CRQonDB.exe	Версия 7.1.0.397	A2A3D785DEF2F2C9C339 34A2DC0BDBBE2BB679A B	sha1
			8889526A44F153D8B07B5 C6439A3C99E	md5
Автоматизированное рабочее место ПК Энергосфера	ControlAge.exe	Версия 7.1.18.2406	5E57A2091BCCF93824130 3E48039CB3104380597	sha1
			D61ADE4AC66002528F1F 437475BEF681	md5
Сервер опроса (Автоматизированный сбор данных с УСПД различных типов)	PSO.exe	Версия 7.1.12.4795	74465ABD2232D5EF70175 0A83709DA05D591CA31	sha1
			ADC9283C97733A6EBDF AAB90F78CDEF9	md5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблицах 3, 4.

Таблица 2

№ ИИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав ИИК					Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электроэнергии	ИВКЭ	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС Восточная 220/110/10 кВ л. 201	ТВ-СВЭЛ-220-IX УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =1000/5 Госреестр № 54722-13	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 K _{тн} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
2	ПС Восточная 220/110/10 кВ л. 202	ТВ-СВЭЛ-220-IX УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{тн} =1200/5 Госреестр № 54722-13	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 K _{тн} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр №14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
3	ТПС Таскаево 110/10 кВ Ф-3	ТПЛ-СВЭЛ-10-3 УХЛ2 Кл.т. 0,5S K _{тн} =100/5 Госреестр № 44701-10	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 K _{тн} =10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09		Активная Реактивная
4	ТПС Таскаево 110/10 кВ Ф-6	ТПЛ-СВЭЛ-10-3 УХЛ2 Кл.т. 0,5S K _{тн} =100/5 Госреестр № 44701-10	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 K _{тн} =10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ТПС Падунская 110/10 кВ Ф-3	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =75/5 Госреестр № 1261-02	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД HP Proliant DL380p	Активная Реактивная
6	ТПС Падунская 110/10 кВ Ф-4	ТПЛ-СВЭЛ-10-3 УХЛ2 Кл.т. 0,5S K _{ТТ} =75/5 Госреестр № 44701-10	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
7	ТПС Падунская 110/10 кВ Ф-6	ТПФМ-10 Кл.т. 0,5 K _{ТТ} =150/5 Госреестр № 814-53	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
8	ТПС Падунская 110/10 кВ Ф-8	ТПЛ-СВЭЛ-10-3 УХЛ2 Кл.т. 0,5S K _{ТТ} =200/5 Госреестр № 44701-10	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
9	ТПС Торсьма 110/35/10 кВ ВЛ П-3-110	ТГФ 110 П*УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =600/1 Госреестр № 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09		Активная Реактивная
10	ТПС Торсьма 110/35/10 кВ ВЛ П-4 -110	ТГФ 110 П*УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =600/1 Госреестр № 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3:100/√3 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
11	ПС Татарская 220/110/10 кВ л. 246	ТВ-СВЭЛ-220-IX УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =600/5 Госреестр № 54722-13	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =220000/√3:100/√3 Госреестр № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	ТПС Колония 110/35/10 кВ Ф-4	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 K _{ТТ} =300/5 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09		Активная Реактивная
13	ТПС Колония 110/35/10 кВ Ф-5	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =300/5 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
14	ТПС Колония 110/35/10 кВ ВЛ 246 Ц	STSM-38 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =150/1 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =35000/100 Госреестр № 19813-09	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
15	ТПС Валерино 110/10 кВ ВЛ 3-15	ТГФ 110 П* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =300/1 Госреестр № 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД HP Proliant DL380p	Активная Реактивная
16	ТПС Валерино 110/10 кВ ВЛ 3-16	ТГФ 110 П* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =300/1 Госреестр № 34096-07	НАМИ-110 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	ПС Урожай 220/110/10 кВ ВЛ-222	ТФЗМ 220Б-IV Кл.т. 0,5 K _{ТТ} =500/5 Госреестр № 6540-78	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
18	ПС Урожай 220/110/10 кВ ОВ-220	ТФЗМ 220Б-IV Кл.т. 0,5 K _{ТТ} =500/5 Госреестр № 6540-78	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 14626-06	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
19	ТПС Районная 220/35/27,5 кВ ВЛ 221	ТГФМ-220П* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =500/1 Госреестр № 36671-12	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09		Активная Реактивная
20	ТПС Районная 220/35/27,5 кВ ВЛ 223	ТГФМ-220П* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =500/1 Госреестр № 36671-12	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
21	ПС Кочки 110/10 кВ КК-113	ТВ-СВЭЛ-110-IX УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =500/5 Госреестр № 54722-13	НКФ-110-57 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09		Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
22	ТПС Сузун 220/110/27,5 кВ ВЛ ЛС-209	ТГФ220-II* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =400/1 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
23	ТПС Сузун 220/110/27,5 кВ ВЛ СС-211	ТГФ220-II* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =400/1 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
24	ТПС Краснозерская 220/35/27,5 кВ СК-217	ТГФМ-220II* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =500/1 Госреестр № 36671-12	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
25	ТПС Краснозерская 220/35/27,5 кВ ВЛ-219	ТГФМ-220II* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =500/1 Госреестр № 36671-12	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М16 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
26	ТПС Зубково 220/27,5/10 кВ ВЛ 218	ТГФМ-220II* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =600/1 Госреестр № 36671-12	НАМИ-220УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
27	ТПС Зубково 220/27,5/10 кВ ВЛ 220	ТГФМ-220II* Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =600/1 Госреестр № 36671-12	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М16 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 36697-12			Активная Реактивная
28	ТПС Усть- Тальменка 110/27,5/10 кВ Ю-13	ТГФ-110 II*УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =400/1 Госреестр № 34096-07	НАМИ-110УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
29	ТПС Усть- Тальменка 110/27,5/10 кВ Ю-14	ТГФ110-II* УХЛ1 Кл.т. 0,2S K _{ТТ} =400/1 Госреестр № 34096-07	НАМИ-110УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{ТН} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 24218-08	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
30	ПС Верх - Аллак- ская 35/10 кВ ТСН- 10-1	ТО-0,66-У3 Кл.т. 0,5 К _{тт} =100/5 Госреестр № 22899-02	Нет	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
31	ПС Верх - Аллак- ская 35/10 кВ ТСН- 10-2	ТО-0,66-У3 Кл.т. 0,5 К _{тт} =100/5 Госреестр № 22899-02	Нет	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
32	ПС Верх - Аллак- ская 35/10 кВ В-10-1Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тт} =150/5 Госреестр № 2473-00	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
33	ПС Верх - Аллак- ская 35/10 кВ В-10-2Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тт} =150/5 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 К _{тн} =10000/100 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
34	ПС Столбовская 35/10 кВ ТСН-10-1	ТО-0,66-У3 Кл.т. 0,5 К _{тт} =100/5 Госреестр № 22899-02	Нет	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	УСПД ЭКОМ-3000 Зав. № 03134651 Госреестр № 17049-09	СБД НР Proliant DL380p	Активная Реактивная
35	ПС Столбовская 35/10 кВ ТСН-10-2	ТО-0,66-У3 Кл.т. 0,5 К _{тт} =100/5 Госреестр № 22899-02	Нет	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
36	ПС Столбовская 35/10 кВ В-10-1Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тт} =150/5 Госреестр № 2473-00	НТМИ-10-66 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Госреестр № 831-69	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная
37	ПС Столбовская 35/10 кВ В-10-2Т	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 К _{тт} =150/5 Госреестр № 2473-00	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 К _{тн} =10000/100 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
38	ПС Чилино 110/35/10 кВ ВЛ С-21	ТФНД-110М Кл.т. 0,5 K _{тн} =100/5 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 Кл.т. 0,5 K _{тн} =110000/√3/ 100/√3 Госреестр № 14205-94	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	-	СБД HP Proliant DL380p	Активная Реактивная
39	ТПС Плотинная 220/38,5/27,5 кВ БП-208	ТГФ220-П* Кл.т. 0,2S K _{тн} =1000/1 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04	-		Активная Реактивная
40	ТПС Плотинная 220/38,5/27,5 кВ ПС-212	ТГФ220-П* Кл.т. 0,2S K _{тн} =1000/1 Госреестр № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 K _{тн} =220000/√3/ 100/√3 Госреестр № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т.0,2S/0,5 Госреестр № 27524-04			

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ							
Номер ИИК	cos φ	$d_1\%,$ $I_1 \text{ £ } I_{\text{изм}} <$ $< I_2\%$	$d_2\%,$ $I_2 \text{ £ } I_{\text{изм}} <$ $< I_5\%$	$d_5\%,$ $I_5 \text{ £ } I_{\text{изм}} <$ $< I_{10}\%$	$d_{10}\%,$ $I_{10} \text{ £ } I_{\text{изм}} <$ $< I_{20}\%$	$d_{20}\%,$ $I_{20} \text{ £ } I_{\text{изм}} \text{ £ } I_{100}\%$	$d_{100}\%,$ $I_{100} \text{ £ } I_{\text{изм}} \text{ £ } I_{120}\%$
01, 02, 05, 11 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч. - 0,2S	1,0	± 1,3	± 1,2	± 1,0	± 0,9	± 0,9	± 0,9
	0,8	-	± 1,5	± 1,2	± 1,1	± 1,1	± 1,1
	0,5	-	± 2,2	± 1,8	± 1,7	± 1,6	± 1,6
03, 04 ТТ-0,5S; ТН-0,2; Сч. - 0,2S	1,0	± 1,8	± 1,7	± 1,1	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,8	-	± 2,5	± 1,6	± 1,5	± 1,2	± 1,2
	0,5	-	± 4,7	± 2,8	± 2,5	± 2,0	± 2,0
06, 08 ТТ - 0,5S; ТН-0,5; Сч. - 0,2S	1,0	± 1,9	± 1,7	± 1,2	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,8	-	± 2,6	± 1,7	± 1,6	± 1,4	± 1,4
	0,5	-	± 4,9	± 3,0	± 2,8	± 2,3	± 2,3
07, 12, 17, 18, 32, 36-38 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч. - 0,2S	1,0	-	-	± 1,9	± 1,6	± 1,2	± 1,0
	0,8	-	-	± 2,9	± 2,5	± 1,7	± 1,4
	0,5	-	-	± 5,5	± 4,6	± 3,0	± 2,3
09, 10, 13-16, 19- 24, 26, 28, 29 39, 40 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч. - 0,2S	1,0	± 1,2	± 1,1	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,8
	0,8	-	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9	± 0,9
	0,5	-	± 2,0	± 1,4	± 1,3	± 1,2	± 1,2
25, 27 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч. - 0,2S	1,0	± 1,2	± 1,1	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,8
	0,8	-	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9	± 0,9
	0,5	-	± 2,0	± 1,4	± 1,3	± 1,2	± 1,2
30, 31, 34, 35 ТТ-0,5; ТН – нет; Сч. – 0,2S	1,0	-	-	± 1,8	± 1,5	± 1,0	± 0,8
	0,8	-	-	± 2,8	± 2,4	± 1,5	± 1,1
	0,5	-	-	± 5,3	± 4,4	± 2,7	± 1,9
33 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч.-0,2S	1,0	-	-	± 1,8	± 1,6	± 1,1	± 0,9
	0,8	-	-	± 2,8	± 2,4	± 1,6	± 1,2
	0,5	-	-	± 5,4	± 4,5	± 2,8	± 2,0

Таблица 4

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ						
Номер ИИК	cos φ (sin φ)	$d_{2\%},$ $I_{2\%} \times I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%},$ $I_{5\%} \times I_{изм} < I_{10\%}$	$d_{10\%},$ $I_{10\%} \times I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%},$ $I_{20\%} \times I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%},$ $I_{100\%} \times I_{изм} < I_{120\%}$
01, 02, 05, 11 ТТ-0,2S; ТН-0,5; Сч. - 0,5	0,87 (0,5)	± 2,3	± 1,5	± 1,3	± 1,2	± 1,2
	0,6 (0,8)	± 3,0	± 2,0	± 1,7	± 1,5	± 1,5
	0,5 (0,87)	± 3,5	± 2,3	± 1,9	± 1,7	± 1,7
03, 04 ТТ-0,5S; ТН-0,2; Сч. - 0,5	0,87 (0,5)	± 2,9	± 1,8	± 1,5	± 1,3	± 1,3
	0,6 (0,8)	± 4,5	± 2,6	± 2,3	± 1,8	± 1,7
	0,5 (0,87)	± 5,4	± 3,2	± 2,7	± 2,1	± 2,1
06, 08 ТТ - 0,5S; ТН- 0,5; Сч. - 0,5	0,87 (0,5)	± 2,9	± 1,9	± 1,6	± 1,4	± 1,4
	0,6 (0,8)	± 4,6	± 2,8	± 2,4	± 2,0	± 2,0
	0,5 (0,87)	± 5,5	± 3,3	± 2,9	± 2,4	± 2,3
07, 12, 17, 18, 32, 36-38 ТТ-0,5, ТН-0,5, Сч. - 0,5	0,87 (0,5)	-	± 2,7	± 2,3	± 1,7	± 1,4
	0,6 (0,8)	-	± 4,6	± 3,8	± 2,5	± 2,0
	0,5 (0,87)	-	± 5,6	± 4,7	± 3,1	± 2,3
09, 10, 13-16, 19- 24, 26, 28, 29, 39, 40 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч. - 0,5	0,87 (0,5)	± 2,2	± 1,4	± 1,2	± 1,1	± 1,0
	0,6 (0,8)	± 2,9	± 1,8	± 1,4	± 1,2	± 1,2
	0,5 (0,87)	± 3,3	± 2,0	± 1,6	± 1,4	± 1,3
25, 27 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч. - 0,5	0,87 (0,5)	± 1,9	± 1,5	± 1,4	± 1,4	± 1,4
	0,6 (0,8)	± 2,3	± 2,0	± 1,8	± 1,7	± 1,7
	0,5 (0,87)	± 2,6	± 2,2	± 2,0	± 1,9	± 1,9
30; 31; 34; 35 ТТ-0,5; ТН – нет; Сч. – 0,5	0,87 (0,5)	-	± 2,6	± 2,2	± 1,5	± 1,2
	0,6 (0,8)	-	± 4,4	± 3,7	± 2,3	± 1,7
	0,5 (0,87)	-	± 5,5	± 4,5	± 2,8	± 2,0
33 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч.-0,5	0,87 (0,5)	-	± 2,7	± 2,2	± 1,5	± 1,3
	0,6 (0,8)	-	± 4,5	± 3,7	± 2,4	± 1,7
	0,5 (0,87)	-	± 5,5	± 4,6	± 2,9	± 2,1

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,87$ инд;
- температура окружающей среды: от плюс 15 до плюс 40 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{ном}$ до $1,1 \cdot U_{ном}$;
- сила переменного тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$;
- $0,5$ инд. $\leq \cos \varphi \leq 0,8$ емк.
- температура окружающей среды:
 - для счетчиков электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до 60 °С;
 - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
 - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 15 до 40°С.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока, в соответствии с ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов;
- счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;
- счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов;
- устройства сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» – среднее время наработки на отказ не менее 75000 часов.
- устройства синхронизации времени УСВ-2 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере, АРМ;

- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии потребленной за месяц по каждому каналу - не менее 45 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЭС» типографским способом.

Комплектность средств измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Продолжение Таблицы 5

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ-220-IX УХЛ1	12
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ-10-3 УХЛ2	8
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТПФМ-10	2
Трансформатор тока	ТГФ-110П* УХЛ1	12
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТЛП-10	2
Трансформатор тока	STSM-38	3
Трансформатор тока	ТГФ 110П*	6

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV	6
Трансформатор тока	ТГФМ-220II*	18
Трансформатор тока	ТВ-СВЭЛ-110-IX УХЛ1	3
Трансформатор тока	ТГФ 220II*	12
Трансформатор тока	ТО-0,66-УЗ	12
Трансформатор тока	ТЛМ-10	8
Трансформатор тока	ТФНД-110М	2
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	15
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	5
Трансформатор напряжения	НАМИ-110УХЛ1	18
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-35	1
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	30
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	38
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	16
GSM/GPRS Коммуникатор PGC	GSM/GPRS Коммуникатор PGC	16
Сервер	Сервер HP Proliant DL380p	4
Коммутатор	Cisco 3560	3
Коммутатор	Cisco 2960	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	2
Специализированное программное обеспечение	«Энергосфера ES++»	2
Методика поверки		1
Формуляр-паспорт	10997.00.01.03-ФО	1
Инструкция по эксплуатации	10997.00.01.02-ИЭ	1

Поверка

осуществляется по документу МП 59527-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЭС». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в октябре 2014 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003

- «Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $35 \dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
 - по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
 - счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03 (Госреестр № 27524-04) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ2 10 сентября 2004 г.;
 - счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-08) – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
 - счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
 - устройств синхронизации времени УСВ-2 – в соответствии с документом «Устройства синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
 - радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
 - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с 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 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе: 05.2014.РЭС-АУ.МИ «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЭС». Свидетельство об аттестации № 01.00225/206-235-14 от 06.10.2014 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «РЭС»

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
4. ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.
5. ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Спецэнергоучет»
(ЗАО «Спецэнергоучет»)
105077, РФ, г. Москва, Измайловский бульвар, д.46 оф.8
Телефон: (499) 258-41-19

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Юридический адрес:
119361, г. Москва
ул. Озерная, д. 46
тел./факс: 8(495) 437-55-77
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

М.п. «_____» _____ 2014 г.