

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Тюменьэнергосбыт» - филиал АО «ЭК «Восток»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Тюменьэнергосбыт» - филиал АО «ЭК «Восток» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчётных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую 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 счётчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83 (далее - счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приёма-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее - УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер сбора данных (далее - сервер СД) АО «Тюменьэнерго», сервер СД ПАО «СУЭНКО», сервер СД ООО «СГЭС», сервер баз данных (далее - сервер БД) «Тюменьэнергосбыт» - филиал АО «ЭК «Восток», устройства синхронизации времени УСВ-1, радиочасы МИР РЧ-01, сервер синхронизации времени ССВ-1Г, программный комплекс (далее - ПК) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения переменного тока в микропроцессоре счётчика 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.

Для ИК №№ 1-6, 9-16, 19-30 цифровой сигнал с выходов счётчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы соответствующего УСПД, где осуществляется накопление, хранение и передача полученных данных на сервер СД АО «Тюменьэнерго» по каналам связи стандарта GSM, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Для остальных ИК цифровой сигнал с выходов счётчиков по проводным линиям связи через преобразователь интерфейсов поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по каналу связи стандарта GSM - на соответствующий сервер СД (для ИК №№ 7, 8 - на сервер СД ООО «СГЭС», для ИК №№ 17, 18 - на сервер СД ПАО «СУЭНКО»), где осуществляется накопление и хранение поступающей информации.

По запросу сервера БД информация с серверов СД передаётся посредством канала связи Internet. На сервере БД осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчётных документов.

Передача информации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» за электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (далее - ОРЭ), которая осуществляется на сервере БД, в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020 и 80040 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, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройствами синхронизации времени УСВ-1, синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав каждого УСВ-1; радиочасами МИР РЧ-01, синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника; сервером синхронизации времени ССВ-1Г, формирующим

сигналы точного времени для синхронизации часов измерительных компонентов системы; GPS-приемниками, входящими в состав УСПД и обеспечивающими прием сигналов точного времени и синхронизацию часов измерительных компонентов системы. Для УСВ-1 пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC составляют $\pm 0,5$ с. Для МИР РЧ-01 пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки фронта выходного импульса 1 Гц к шкале координированного времени UTC составляют ± 1 мкс. Для ССВ-1Г пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC составляют ± 110 нс.

Сравнение показаний часов сервера БД с УСВ-1 осуществляется 1 раз в час, корректировка часов сервера БД осуществляется независимо от наличия расхождений.

Часы сервера СД АО «Тюменьэнерго» синхронизированы с часами УСПД. Предусмотрена возможность настройки синхронизации часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» от любого УСПД, входящего в состав АИИС КУЭ. Сличение часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» с часами УСПД осуществляется во время каждого сеанса связи, корректировка часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» осуществляется при расхождений с часами УСПД на величину более ± 1 с, но не чаще 1 раза в сутки. В качестве резервного источника точного времени для синхронизации часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» используется ССВ-1Г. Сравнение показаний часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» с ССВ-1Г осуществляется 1 раз в час, корректировка часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» осуществляется независимо от наличия расхождений.

Сравнение показаний часов сервера СД ООО «СГЭС» с УСВ-1 осуществляется 1 раз в час, корректировка часов сервера СД ООО «СГЭС» осуществляется независимо от наличия расхождений.

Сравнение показаний часов сервера СД ПАО «СУЭНКО» с МИР РЧ-01 осуществляется 1 раз в час, корректировка часов сервера СД ПАО «СУЭНКО» осуществляется независимо от наличия расхождений.

Синхронизация часов УСПД производится от встроенного GPS-модуля. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений астрономического времени УСПД (регистрационный № 17049-04) составляют $\pm 0,1$ с, УСПД (регистрационный № 17049-09) составляют $\pm 0,2$ с.

Для ИК №№ 1-6, 9-16, 19-30 сравнение показаний часов счётчиков с часами УСПД производится во время сеанса связи, корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении показаний часов счётчика и УСПД на величину более ± 1 с. Для остальных ИК сравнение показаний часов счётчиков с часами соответствующего сервера СД (для ИК №№ 7, 8 - сервера СД ООО «СГЭС», для ИК №№ 17, 18 - сервера СД ПАО «СУЭНКО») производится во время сеанса связи, корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении показаний часов счётчика и соответствующего сервера СД на величину более ± 1 с. Для ИК №№ 1-6, 9-16, 19-30 передача информации от счётчика до УСПД, от УСПД до сервера СД, и для остальных ИК - от счётчика до сервера СД - реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ составляет не более ± 5 с.

Журналы событий счётчика, УСПД, сервера СД и сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера» версии 6.4, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение							
Идентификационное наименование ПО	CRQonDB.exe	AlarmSvc.exe	Spy485.exe	Control-Age.exe	Archive.exe	Dts.exe	Install.exe	Adcenter.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.4.26.371	не ниже 6.4.57.599	не ниже 6.4.14.268	не ниже 6.4.156.2374	не ниже 6.4.9.294	не ниже 6.4.34.248	не ниже 6.4.67.822	не ниже 6.4.67.1389
Цифровой идентификатор ПО	25e4509a8d90 36cec102cd78e 58f6211	a4921f2cb7ae 8f82758f5927 9e1ccdce	79290b081b1 bbb8b2eec65 e792110a53	4cc18cd7e70 bb0c6de1d71 aef6beb4d0	3d19ab10f31 43f99758840 d7a59ce637	91df2bfa5cd 0848fcd0838 bf85f797d5	3530f6ab95e 92f60da3e4b 8099356bcd	52d964207a1 4b0ad858e7e dc1e9fb0c1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5							

Продолжение таблицы 1 - Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение						
Идентификационное наименование ПО	SmartRun.exe	AdmTool.exe	HandInput.exe	PSO.exe	Tunnel-Ecom.exe	Expimp.exe	ECollect.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.4.67.822	не ниже 6.4.163.6329	не ниже 6.4.40.428	не ниже 6.4.100.4902	не ниже 6.4.2.74	не ниже 6.4.180.3717	не ниже 6.4.75.1591
Цифровой идентификатор ПО	74494690b51d 220d0e7d5f229 8770888	ac2138e68b814 4154f8757963b 4ffe35	6175ec95075c2 32faf2e2ac285f 283d3	4c57d76a8d41 10ca178cca68 b11fad23	89a5eebd7abc 63e88c17e07 9e0d2bda2	cc298897c37f 3fd500203a6 68376d7ea	222ac45537048b1e 8a727ae9ec001883
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	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, 2-го и 3-го уровней ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Номер точки измерений на однолинейной схеме	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК*			
			ТТ	ТН	Счётчик	УСПД			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	10	11		
Сечение: АО «ЭК «Восток» (г. Сургут) - ОАО «Тюменская энергосбытовая компания» (Тюменская ЭСК)												
1	203	ПС 110/10/10 кВ «Западная», ЗРУ-10кВ, 3СШ, яч.4	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 19947 Зав. № 19948 Зав. № 19835	НАМИТ-10 К _{ТН} =10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0029	A1805 RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193902	ЭКМ-3000 Зав. № 05092467	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	активная	1,3	3,4		
										реактивная	2,5	6,9
2	204	ПС 110/10/10 кВ «Западная», ЗРУ-10кВ, 1СШ, яч.9	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 20728 Зав. № 17722 Зав. № 21196	НАМИТ-10 К _{ТН} =10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0031	A1805 RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193895					активная	1,3	3,4
								реактивная	2,5	6,9		
3	205	ПС 110/10/10 кВ «Западная», ЗРУ-10кВ, 2СШ, яч.29	ТОЛ-10-I К _{ТТ} =1000/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 21027 Зав. № 20849 Зав. № 21195	НАМИТ-10 К _{ТН} =10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0030	A1805 RAL-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193874			активная	1,3	3,4		
								реактивная	2,5	6,9		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
4	206	ПС 110/10/10 кВ «Западная», ЗРУ-10кВ, 4СШ, яч.30	ТОЛ-10 Ктт=1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 50703 Зав. № 58704 ТЛМ-10 Ктт=1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 7129	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0033	A1805 RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193885	ЭКОМ- 3000 Зав. № 05092467	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная	1,3	3,3		
										реак- тивная	2,5	5,4
5	209	ПС 110/10/10 кВ «Западная», ЗРУ-10кВ, 3СШ, яч.16	ТОЛ-10-И Ктт=200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1061 Зав. № 1117 Зав. № 1219	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0029	A1805 RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № № 01193878					актив- ная	1,3	3,4
										реак- тивная	2,5	6,9
6	210	ПС 110/10/10 кВ «Западная», ЗРУ-10кВ, 4СШ, яч.34	ТОЛ-10-И Ктт=200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 1217 Зав. № 1073 Зав. № 1001	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0033	A1805 RAL- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01193887			актив- ная	1,3	3,4		
								реак- тивная	2,5	6,9		
7	155.2	КТПН-733 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Ктт=1000/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 1081496 Зав. № 1081488 Зав. № 1084849	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01053457	-		актив- ная	1,0	3,2		
								реак- тивная	2,1	5,3		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	155.4	КТПН-731 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 66709 Зав. № 66674 Зав. № 66717	-	Меркурий 230 ART-03 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 01120400	-	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная реак- тивная	1,0 2,1	3,2 5,3
Сечение: АО «ЭК «Восток» (г. Тюмень) - ОАО «Тюменская энергосбытовая компания» (Тюменская ЭСК)										
9	502	ПС 110/10кВ «Алебашево» ЗРУ-10кВ яч.11	ТОЛ-10-1 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9861 Зав. № 9862	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0301	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5/1,0 Зав. № 06032194	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12051126	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная	1,3	3,2
								реак- тивная	2,5	5,2
10	503	ПС 110/10 кВ «Алебашево» ЗРУ-10кВ яч.36	ТОЛ-10-1 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 9824 Зав. № 9834	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 0140	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5/1,0 Зав. № 12022043			актив- ная	1,3	3,2
								реак- тивная	2,5	5,2
11	512	ПС 110/10 кВ «Мурманская» ЗРУ-10кВ яч.7	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 23541 Зав. № 23487	НАМИ-10-95- УХЛ2 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 494	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0103074137	ЭКОМ- 3000 Зав. № 09071781	актив- ная	1,3	3,3	
								реак- тивная	2,5	5,4
12	513	ПС 110/10 кВ «Мурманская» ЗРУ-10кВ яч.14	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 23493 Зав. № 23536	НАМИ-10-95- УХЛ2 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 553	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0102074151		актив- ная	1,3	3,3	
								реак- тивная	2,5	5,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
13	504	ПС 110/10 кВ «Широтная» ЗРУ-10кВ яч.29	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 14342 Зав. № 14030	НАМИ-10-95- УХЛ2 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1374	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав № 0107073059	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12051094	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная	1,3	3,4
								реак- тивная	2,5	6,9
14	505	ПС 110/10 кВ «Широтная» ЗРУ-10кВ яч.20	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 07330 Зав. № 16720	НАМИ-10-95- УХЛ2 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 1387	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0107076211			актив- ная	1,3	3,4
								реак- тивная	2,5	6,9
15	514	ПС 110/10 кВ «Северная» ЗРУ-10кВ яч.41	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 12562 Зав. № 12564	НАМИ-10-95- УХЛ2 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав № 3231	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5/1,0 Зав № 11030113	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12051135	актив- ная	1,3	3,2	
								реак- тивная	2,5	5,2
16	515	ПС 110/10 кВ «Северная» ЗРУ-10кВ яч.26	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5 Зав. № 12560 Зав. № 12555	НАМИ-10-95- УХЛ2 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 2586	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5/1,0 Зав. № 06032196		актив- ная	1,3	3,2	
								реак- тивная	2,5	5,2
Сечение: АО «ЭК «Восток» (г. Тобольск) - ОАО «Тюменская энергосбытовая компания» (Тюменская ЭСК)										
17	20	ВЛ-10 кВ ф. Михайловка от ПС 110/10 Вол- гинская, оп.53	ТЛК-10 Ктт=30/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 298014 0000004 Зав. № 298014 0000001 Зав. № 298014 0000002	ЗНОЛП-10 Ктн=10000/√3/ 100/√3 Кл.т. 0,5 Зав. № 4004381 Зав. № 4004042 Зав. № 4004419	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808141959	-	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная	1,3	3,4
								реак- тивная	2,5	5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
18	15	ТП-227 (2196) 10/0,4 кВ, РУ-0,4кВ	ТТИ-А Ктт=150/5 Кл.т. 0,5 Зав. № С5554 Зав. № С5566 Зав. № С5571	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN Кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 06237220	-	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная	1,0	3,2
								реак- тивная	2,1	5,6
19	14	ПС-110/10кВ Вол- гинская яч. 22 ф. «РП-9-2»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17154-11 Зав. № 17236-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01113-11 Зав. № 01114-11 Зав. № 01115-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804113124			актив- ная	1,3	3,4
								реак- тивная	2,5	5,8
20	16	ПС-110/10кВ Вол- гинская яч. 31 ф. «РП-10-1»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17616-11 Зав. № 17864-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01119-11 Зав. № 01120-11 Зав. № 01121-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804112015	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12051097	актив- ная	1,3	3,4	
							реак- тивная	2,5	5,8	
21	17	ПС-110/10кВ Вол- гинская яч. 20 ф. «Хлебозавод-2»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17538-11 Зав. № 17747-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01113-11 Зав. № 01114-11 Зав. № 01115-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804112063		актив- ная	1,3	3,4	
							реак- тивная	2,5	5,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
22	18	ПС-110/10кВ Волгинская яч. 10 ф. «РП-8-4»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17261-11 Зав. № 17342-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01113-11 Зав. № 01114-11 Зав. № 01115-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804112098	ЭКОМ-3000 Зав. № 12051097	НР ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив-ная	1,3	3,4			
											реак-тивная	2,5	5,8
23	19	ПС 110/10 Волгинская яч.12 ф. «РП Горкотельная-2»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17256-11 Зав. № 17323-11		СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808094153			актив-ная	1,3	3,4			
											реак-тивная	2,5	5,8
24	21	ПС 110/10 Волгинская яч.14 ф. «РП-5-2»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 18079-11 Зав. № 18082-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804112184	актив-ная	1,3	3,4						
								реак-тивная	2,5	5,8			
25	22	ПС 110/10 Волгинская яч.13 ф. «РП-8-3»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17141-11 Зав. № 17158-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01119-11 Зав. № 01120-11 Зав. № 01121-11	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804112173	актив-ная	1,3	3,4					
								реак-тивная	2,5	5,8			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
26	23	ПС 110/10 Волгинская яч.32 ф. «РП-10-2»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=100/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 16147-11 Зав. № 16549-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01113-11 Зав. № 01114-11 Зав. № 01115-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 804112002	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12051097	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная	1,3	3,4		
										реак- тивная	2,5	5,8
27	24	ПС 110/10 Волгинская яч.9 ф. «РП Горкотель- ная-1»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17107-11 Зав. № 17255-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01119-11 Зав. № 01120-11 Зав. № 01121-11	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5/1,0 Зав. № 10043169					актив- ная	1,3	3,3
											реак- тивная	2,5
28	25	ПС 110/10 Волгинская яч.7 ф. «РП-5-1»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=200/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 18081-11 Зав. № 18096-11			СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0808091046			актив- ная	1,3	3,4	
									реак- тивная	2,5	5,8	
29	26	ПС 110/10 Волгинская яч.21 ф. «РП-9-1»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=400/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 17164-11 Зав. № 17191-11		СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804113596			актив- ная	1,3	3,4		
								реак- тивная	2,5	5,8		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	27	ПС 110/10 Вол- гинская яч.25 ф. «Хлебозавод-1»	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=150/5 Кл.т. 0,5S Зав. № 16422-11 Зав. № 16440-11	НАЛИ-СЭЩ-10-1 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Зав. № 01119-11 Зав. № 01120-11 Зав. № 01121-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1,0 Зав. № 0804112065	ЭКОМ- 3000 Зав. № 12051097	HP ProLiant DL380 G5 Зав. № CZC815 02X1	актив- ная реак- тивная	1,3 2,5	3,4 5,8

*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 $(0,95-1,05) \cdot U_n$; сила тока $(1,0-1,2) \cdot I_n$; $\cos \varphi = 0,9$ инд. ($\sin \varphi = 0,5$); частота $(50 \pm 0,2)$ Гц; магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,05 мТл;

- температура окружающей среды: (23 ± 2) °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9-1,1) \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01(0,05)-1,2) \cdot I_{н1}$; 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 счётчиков электрической энергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9-1,1) \cdot U_{н2}$; 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 для счётчиков типа Альфа А1800 от минус 40 до плюс 65 °С; типов Меркурий 230 и СЭТ-4ТМ.02 от минус 40 до плюс 55 °С; типов СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С;

- относительная влажность воздуха для счётчиков типов Альфа А1800 и Меркурий 230 не более 95 % при плюс 30 °С; типов СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М не более 90 % при плюс 30 °С;

- атмосферное давление для счётчиков типа Альфа А1800 от 60,0 до 106,7 кПа; типов Меркурий 230, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М от 70,0 до 106,7 кПа; типа СЭТ-4ТМ.02 от 84,0 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 10 до плюс 30 °С;

- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;

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

5 Погрешность в рабочих условиях указана для силы тока 2(5) % от $I_{ном}$ $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счётчиков электроэнергии для ИК №№ 9, 10, 15, 16, 27 от плюс 10 до плюс 35 °С; для остальных ИК - от 0 до плюс 40 °С.

6 Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков электрической энергии на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, перечисленными в таблице 2. Допускается замена УСПД, УСВ-1, МИР РЧ-01 и ССВ-1Г на однотипные 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 типы средств измерений, представляющих измерительные компоненты АИИС КУЭ должны быть утвержденного типа и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счётчик Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее $T=120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- счётчик Меркурий 230 (регистрационный № 23345-04) - среднее время наработки на отказ не менее $T=90000$ ч; среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- счётчик Меркурий 230 (регистрационный № 23345-07) - среднее время наработки на отказ не менее $T=150000$ ч; среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.02 - среднее время наработки на отказ не менее $T=90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее $T=90000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный № 36697-08) - среднее время наработки на отказ не менее $T=140000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный № 36697-12) - среднее время наработки на отказ не менее $T=165000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- УСПД ЭКОМ-3000 - среднее время наработки на отказ не менее $T=75000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=24$ ч;
- УСВ-1 - среднее время наработки на отказ не менее $T=35000$ ч; среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=2$ ч;
- МИР РЧ-01 - среднее время наработки на отказ не менее $T=55000$ ч; среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=1$ ч;
- ССВ-1Г - среднее время наработки на отказ не менее $T=15000$ ч; среднее время восстановления работоспособности $t_{в}=0,5$ ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее $T=70000$ 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 счётчике.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счётчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счётчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;

- УСПД;
- сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- счётчика электрической энергии;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (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:

- счётчик электрической энергии типа Альфа А1800 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 180 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- счётчик электрической энергии типа Меркурий 230 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 85 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- счётчики электрической энергии типов СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03М - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- УСПД - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 3,5 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	Рег. № ФИФ	Количество
1	2	3	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-І	15128-07	19 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	7069-07	2 шт.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	48923-12	1 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШП	47957-11	3 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	15173-01	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	32139-06	36 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК	42683-09	3 шт.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	28139-12	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	16687-07	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	16687-02	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95-УХЛ2	20186-05	6 шт.
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	46738-11	3 шт.
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10	38394-08	6 шт.
Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-06	6 шт.
Счётчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-04	2 шт.
Счётчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	20175-01	5 шт.
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	4 шт.
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-12	1 шт.
Счётчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-07	1 шт.
Счётчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	11 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-04	3 шт.
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	3 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	2 шт.
Радиочасы	МИР РЧ-01	27008-04	1 шт.
Источники частоты и времени/Серверы синхронизации времени	ССВ-1Г	39485-08	1 шт.
Сервер	HP ProLiant DL380G5	-	1 шт.
Методика поверки	-	-	1 экз.
Паспорт-формуляр	РКПН.422231.123.00.ФО	-	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 65640-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Тюменьэнергосбыт» - филиал АО «ЭК «Восток». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» в октябре 2016 г.

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»;
- счётчик Альфа А1800 - в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

- счётчик Меркурий 230 (регистрационный № 23345-04) - в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Методика поверки», согласованным с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 14.11.2005 г.;
- счётчик Меркурий 230 (регистрационный № 23345-07) - в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Методика поверки», согласованным с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- счётчик СЭТ-4ТМ.02 - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.087 РЭ1 «Счётчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации», раздел «Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03 - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный № 36697-08) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный № 36697-12) - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 (регистрационный № 17049-04) - в соответствии с документом МП 26-262-99 «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки», утвержденным УНИИМ в декабре 1999 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 (регистрационный № 17049-09) - в соответствии с методикой ПБКМ.421459.003 МП «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- УСВ-1 - в соответствии с документом ВЛСТ 221.00.000МП «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.2004 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01 - в соответствии с руководством по эксплуатации М01.063.00.000 РЭ, раздел 8 «Методика поверки», согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 19.03.2004 г.;
- ССВ-1Г - в соответствии с документом ЛЖАР.468150.003-08 МП «Источники частоты и времени/серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «Связь тест» ФГУП ЦНИИС в ноябре 2008 г.

Основные средства поверки:

- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный № 27008-04);
- 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе РКПН.422231.123.00.ИЗ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии «Тюменьэнергосбыт» - филиал АО «ЭК «Восток». Руководство пользователя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «Тюменьэнергосбыт» - филиал АО «ЭК «Восток»

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

Акционерное общество «Энергосбытовая компания «Восток» (АО «ЭК «Восток»)
ИНН 7705424509
Адрес: 119121, г. Москва, ул. Бурденко, д.22
Тел. (495) 775-24-97

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии» (ООО «ИЦРМ»)

Адрес: 142700, Московская область, Ленинский район, г. Видное, Промзона тер. корп. 526

Тел.: (495) 278-02-48

E-mail: info@ic-rm.ru, www.ic-rm.ru

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.