

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ЭК «Восток» (представительство в Тюменской области, 8-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ЭК «Восток» (представительство в Тюменской области, 8-я очередь) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (УСПД) и каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс HP ProLiant DL380G5 (ИВК), включающий в себя сервер сбора данных (сервер СД) АО «Тюменьэнерго», сервер СД ПАО «СУЭНКО», сервер СД ООО «СГЭС», сервер баз данных (сервер БД) АО «ЭК «Восток», устройства синхронизации времени УСВ-1, радиочасы МИР РЧ-01, внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ" (УССВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение ПО «ЭНЕРГОСФЕРА», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. Технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

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.

Для ИК №№ 1-8, 11, 12, 16, 19, 20, 22-28, 31, 36-40 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 №№ 9, 10 – на сервер СД ООО «СГЭС», для ИК №№ 13-15, 17, 18, 21, 29, 30, 32-35, 41-59 – 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; 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.

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» получают сигналы точного времени из внешнего источника точного времени - сервера "ФГУП ВНИИФТРИ" по протоколу NTPv4 IPv4 в соответствии с международным стандартом RFC-5905. Сличение часов сервера СД АО «Тюменьэнерго» с часами УСПД осуществляется во время каждого сеанса связи, корректировка часов УСПД осуществляется при расхождении с часами сервера СД АО «Тюменьэнерго» на величину более ± 1 с, но не чаще 1 раза в сутки.

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.

Для ИК №№ 1-8, 11, 12, 16, 19, 20, 22-28, 31, 36-40 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 №№ 9, 10 – сервера СД ООО «СГЭС», для ИК №№ 13-15, 17, 18, 21, 29, 30, 32-35, 41-59 – 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 №№ 1-8, 11, 12, 16, 19, 20, 22-28, 31, 36-40 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.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ЭНЕРГОСФЕРА» (версия не ниже 6.4). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	psometr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД / УССВ / ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Западная, ЗРУ-10 кВ, яч.8	ТОЛ-10-1 300/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-07	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	ЭКОМ-3000. Пер. № 17049-09, / Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ПС 110 кВ Западная, ЗРУ- 10 кВ, яч.16	ТОЛ-10-И 200/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-07	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	ЭКОМ-3000. Пер. № 17049-09, / Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5
3	ПС 110 кВ Западная, ЗРУ- 10 кВ, яч.34	ТОЛ-10-И 200/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-07	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	
4	ПС 110 кВ Западная, ЗРУ- 10 кВ, яч.36	ТОЛ-10-И 300/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-07	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	
5	ПС 110 кВ Геолог, ЗРУ-10 кВ, яч.2	ТОЛ-10-И 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-07	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	
6	ПС 110 кВ Геолог, ЗРУ-10 кВ, яч.28	ТОЛ-10-И 600/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-07	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	
7	РП-ТП №2 мкр. №41 10 кВ, яч.10	ТПОЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 55024-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	
8	РП-ТП №2 мкр. №41 10 кВ, яч.11	ТПОЛ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 55024-13	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	
9	ПС 35 кВ №68, ЗРУ-6 кВ, яч.5	ТОЛ-СЭЩ-10-21 300/5, КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
10	ПС 35 кВ №68, ЗРУ-6 кВ, яч.19	ТОЛ-СЭЩ-10-21 200/5, КТ 0,5S Пер. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 51621-12	Меркурий 234 ART-00 P КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.107	ТОЛ-СЭЩ-10-21 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИТ-10-2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 18178-99	A1R-3-AL-C29- T+ КТ 0,2S/0,5 Рег. № 14555-02	ЭКОМ-3000. Рег. № 17049-09, / Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP roLiant DL380G5
12	ПС 110 кВ Олимпийская, ЗРУ-10 кВ, яч.208	ТОЛ-СЭЩ-10-21 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИТ-10-2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 18178-99	A1R-3-AL-C29- T+ КТ 0,2S/0,5 Рег. № 14555-02	
13	ВЛ-10кВ ф.Бердюгино от ПС 110 кВ Старый Кавдык, оп. № 209, отп. в сторону ТП-20	ТОЛ-10-1 10/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛП-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	МИР РЧ-01. Рег. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
14	ТП-758 10/0,4кВ, РУ- 0.4кВ, Ввод 0.4кВ Т	ТШП-0,66 150/5, КТ 0,5 Рег. № 47957-11	-	Меркурий 234 ARTM-03 РВ.G КТ 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
15	ТП-774 10/0,4кВ, РУ- 10кВ, Ввод 10кВ	ТОЛ-10-1 100/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛПМИ 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 35505-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
16	ПС 110 кВ Новая Заимка, КРУН-10кВ, яч.13 ф.Центр	ТОЛ-СЭЩ-10-21 150/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ- 4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000. Рег. № 17049-09, / Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ВЛ-10кВ Звероферма от ПС 35кВ Зверосовхоз, оп. 31 отп. в сторону ТП- 230(1851)	ТОЛ-НТЗ-10 100/5, КТ 0,5 Пер. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	МИР РЧ-01. Пер. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
18	ВЛ-10 кВ ф.№2 ТП-2 от ПС 110 кВ Башково, отпайка в сторону ТП- 246(63) 10кВ, отпайка в сторону ТП-297 10кВ, оп.1/1	ТОЛ-10-1 15/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	ЗНОЛП-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
19	ПС 110кВ Кирсарай, КРУН-10 кВ, 1С-10кВ, яч. 8, КЛ-10 кВ Центральный-1	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	ЭКОМ-3000. Пер. № 17049-09/ Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ" / HP ProLiant DL380G5
20	ПС 110кВ Кирсарай, КРУН-10 кВ, 2С-10кВ, яч. 13, КЛ-10 кВ Центральный-2	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
21	КТП-4 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод- 0,4кВ Т	ТШП-0,66 100/5, КТ 0,5 Пер. № 47957-11	-	Меркурий 234 ART-03 Р КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	МИР РЧ-01 Пер. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ПС 110 кВ Центральная, ЗРУ-10 кВ, яч.37 ф.РП-76-1	ТОЛ-10-И 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	ЭКОМ-3000. Рег. № 17049-09, / Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5
23	ПС 110 кВ Центральная, ЗРУ-10 кВ, яч.14 ф.РП-76-2	ТОЛ-10-И 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
24	ПС 110 кВ Центральная, ЗРУ-10 кВ, яч.11 ф.РП-3-1	ТОЛ-10-И 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
25	ПС 110 кВ Центральная, ЗРУ-10 кВ, яч.22 ф.РП-3-2	ТОЛ-10-И 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
26	ПС 110 кВ Комарово, ЗРУ- 10 кВ, яч.106 ф.РП-72-1	ТОЛ-СЭЩ-10-21 300/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
27	ПС 110 кВ Комарово, ЗРУ- 10 кВ, яч.206 ф.РП-72-2	ТОЛ-СЭЩ-10-21 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
28	ПС 110 кВ Комарово, ЗРУ- 10 кВ, яч.107 ф.РП-117-1	ТОЛ-СЭЩ-10-21 300/5, КТ 0,5S Рег. № 51623-12	НАМИ-10-95 УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	РП-56 10 кВ, РУ-10кВ, 1С-10 кВ, яч.11, КЛ- 10кВ ф.ТП- 1038-1	ТОЛ-НТЗ-10 200/5, КТ 0,5 Пер. № 51679-12	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	МИР РЧ-01. Пер. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
30	РП-56 10 кВ, РУ-10кВ, 2С-10 кВ, яч.26, КЛ- 10кВ ф.ТП- 1038-2	ТОЛ-НТЗ-10 200/5, КТ 0,5 Пер. № 51679-12	НАМИТ-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 16687-02	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
31	ПС 110 кВ ЖБИ, КРУН-10 кВ, яч.5 ф.РП- 118-1	ТЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 2473-69	НТМИ-10-66 У3 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQCSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	ЭКОМ-3000. Пер. № 17049-09, / Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	ВЛ-10 кВ ф.Решетниково от ПС 110 кВ Молчаново, оп.№226, отп. в сторону ТП- 1452/1784	ТОЛ-НТЗ-10 10/5, КТ 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 51676-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	МИР РЧ-01. Рег. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
33	ВЛ-10 кВ ф.Матуши-1 от ПС 110 кВ Матуши, оп. №29, отп. в сторону ТП- 1733	ТОЛ-НТЗ-10 20/5, КТ 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 55024-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
34	ВЛ-10 кВ ф.Луговое от ПС 6/10 кВ 21Т Метелево, оп. №179, отп. в сторону ВЛ-10 кВ ф.Кедр	ТОЛ-НТЗ-10 50/5, КТ 0,5 Рег. № 51679-12	ЗНОЛП-НТЗ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
35	ВЛ-10 кВ ф.Труфаново от ПС 110 кВ Сибжилстрой, оп. №84, отп. в сторону ТП-984	ТЛК-10 30/5, КТ 0,5S Рег. № 42683-09	ЗНОЛП-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
36	ПС 110 кВ Камышинская, ЗРУ-10кВ, яч.109 ф.ТП- 104-1	ТОЛ-СЭЩ-10-21 800/5, КТ 0,5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
37	ПС 110 кВ Камышинская, ЗРУ-10кВ, яч.202 ф.ТП-104-2	ТОЛ-СЭЩ-10-21 600/5, КТ 0,5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5
38	ПС 110 кВ Камышинская, ЗРУ-10кВ, яч.108 ф.РП-17А-1	ТОЛ-СЭЩ-10-21 600/5, КТ 0,5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	ПС 110 кВ Камышинская, ЗРУ-10кВ, яч.204 ф.РП-17А-2	ТОЛ-СЭЩ-10-21 600/5, КТ 0,5 Пер. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 54370-13	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	Внешний источник точного времени - сервер "ФГУП ВНИИФТРИ", / HP ProLiant DL380G5
40	РП-28 РУ-10кВ яч.№17	ТОЛ-10-1 300/5, КТ 0,5S Пер. № 15128-07	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
41	РП-69 РУ-10 кВ яч.15	ARJP2/N2F 300/5, КТ 0,5 Пер. № 27476-09	VRQ 2n/S2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 23215-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	МИР РЧ-01. Пер. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
42	ТП-1278 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ 1Т	ТТИ 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	
43	РП-69 РУ-10 кВ яч.14	ARJP2/N2F 300/5, КТ 0,5 Пер. № 27476-09	VRQ 2n/S2 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 23215-06	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
44	ТП-1278 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ 2Т	ТТИ 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	
45	РП-110 РУ-10 кВ яч.22	SVA 300/5, КТ 0,5S Пер. № 38612-08	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
46	РП-110 РУ-10 кВ яч.21	SVA 300/5, КТ 0,5S Пер. № 38612-08	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
47	РП-110 РУ-10 кВ яч.7	SVA 200/5, КТ 0,5S Пер. № 38612-08	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.02М.02 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
48	ТП-1388 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ 1Т	ТТИ 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	МИР РЧ-01. Пер. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
49	РП-110 РУ-10 кВ яч.8	SVA 200/5, КТ 0,5S Пер. № 38612-08	ЗНОЛ.06-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.02М.02 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
50	ТП-1388 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ 2Т	ТТИ 1500/5, КТ 0,5 Пер. № 28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	
51	РП-74 РУ-10 кВ яч.21	SVA 200/5, КТ 0,5S Пер. № 38612-08	ЗНОЛП-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
52	РП-74 РУ-10 кВ яч.22	SVA 200/5, КТ 0,5S Пер. № 38612-08	ЗНОЛП-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
53	ТП-1885 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ 1Т	ТШЛ-0,66 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 3422-04	-	Меркурий 234 ART-03 P КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
54	ТП-1885 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ 2Т	ТШЛ-0,66 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 3422-04	-	Меркурий 234 ART-03 P КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
55	ТП-52В 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ Т	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5 Пер. № 47957-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
56	ТП-59В 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ Т	ТШП-0,66 200/5, КТ 0,5 Пер. № 47957-11	-	Меркурий 234 ART-03 P КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
57	ТП-55В 10/0,4кВ, РУ-0,4 кВ, ввод-0,4кВ Т	ТОЛ-СЭЩ-10 30/5, КТ 0,5 Пер. № 51623-12	ЗНОЛ-НТ3-10 10000/100 КТ 0,5 Пер. № 51676-12	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
58	ТП-760 10/0,4 кВ РУ-0.4 кВ ввод-1	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.02М.11 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	МИР РЧ-01. Рег. № 27008-04, / HP ProLiant DL380G5
59	ТП-760 10/0,4 кВ РУ-0.4 кВ ввод-2	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.02М.11 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УССВ, УСПД, на аналогичные утвержденных типов.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1-6, 9, 10, 13, 16, 22-28, 35	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	2,0	3,7
7, 8, 15, 19, 20, 29-32, 57	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
11, 12, 18, 40, 45-47, 49, 51, 52	Активная	1,2	1,7
	Реактивная	1,8	2,7
14, 21, 42, 44, 48, 50, 53-56, 58, 59	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,8	5,1
17, 33, 34, 36-39, 41, 43	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,8	4,5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$
- 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\phi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos\phi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	59
<p>Нормальные условия параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц 	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50</p>
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С СЭТ-4ТМ.02М СЭТ-4ТМ.03М СЭТ-4ТМ.03 Альфа СЭТ-4ТМ.02.2 Альфа А1800 Меркурий 230 Меркурий 234 - температура окружающей среды для сервера, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p>от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5_{инд.} до 1_{емк} от -40 до +70</p> <p>от -40 до +70 от -40 до +70 от -40 до +60 от -40 до +55 от -40 до +55 от -40 до +65 от -40 до +55 от -45 до +75 от +10 до +30 от +15 до +25 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02, Меркурий 230 Альфа А1800 Альфа Меркурий 234 <p>УСВ-1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>МИР РЧ-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>ЭКОМ-3000</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>165000 90000 120000 525600 220000</p> <p>35000</p> <p>55000</p> <p>75000</p> <p>100000 1</p>

Продолжение таблица 4

1	2
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики: СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02 -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Альфа А1800 - графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее Альфа - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 230, Меркурий 234 - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин, сут УСПД: ЭКОМ-3000 суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</p>	<p>114</p> <p>113</p> <p>1200</p> <p>35</p> <p>170</p> <p>35</p> <p>3,5</p>
<p>Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с</p>	<p>±5</p>

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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика и УСПД;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

- защита на программном уровне :

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ARJP2/N2F	6
	SVA	18
	ТЛК-10	3
	ТЛМ-10	2
	ТОЛ-10-I	45
	ТОЛ-НТЗ-10	16
	ТОЛ-СЭЩ-10	3
	ТОЛ-СЭЩ-10-21	33
	ТПОЛ-10	4
	ТТИ	12
	ТШЛ-0,66	6
	ТШП-0,66	18
Трансформатор напряжения	VRQ 2n/S2	3
	ЗНОЛ.06-10	15
	ЗНОЛ-НТЗ-10	3
	ЗНОЛП-10	15
	ЗНОЛПМИ	3
	ЗНОЛП-НТЗ-10	9
	ЗНОЛ-СЭЩ-10-1	9
	НАЛИ-СЭЩ	2
	НАМИ-10-95 УХЛ2	3
	НАМИТ-10	9
	НАМИТ-10-2	2
	НОЛ-СЭЩ	9
	НТМИ-10-66 У3	1
Счетчик электрической энергии	A1805RAL-P4GB-DW-4	6
	A1R-3-AL-C29-T+	2
	Меркурий 230 ART-00 PQCSIDN	1
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	1
	Меркурий 234 ART-00 P	1
	Меркурий 234 ART-03 P	4
	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	1
	СЭТ-4ТМ.02М.02	2
	СЭТ-4ТМ.02М.11	2
	СЭТ-4ТМ.03.01	4
	СЭТ-4ТМ.03М	15
	СЭТ-4ТМ.03М.01	15
СЭТ-4ТМ.03М.09	4	

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЭКОМ-3000	9
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-1	2
Внешний источник точного времени	сервер "ФГУП ВНИИФТРИ"	1
Радиочасы	МИР РЧ-01	1
Сервер	HP ProLiant DL380G5	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/04/2018	1
Формуляр	ФО 26.51/04/2018	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/04/2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ЭК «Восток» (представительство в Тюменской области, 8-я очередь). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 19.10.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- психрометр аспирационный М-34-М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10069-01);
- барометр анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «ЭК «Восток» (представительство в Тюменской области, 8-я очередь). МВИ 26.51/04/2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Интер РЭК»
(ООО «Интер РЭК»)
ИНН 7716712474
Адрес: 107113, г. Москва, ул. Сокольнический Вал, д. 2, пом. 23
Телефон: (919) 967-07-03
E-mail: LLCInterREC@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)
Адрес: 117449, Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1
Телефон: (495) 647-88-18
E-mail: golovkonata63@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.