ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 692 от 04.04.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восьмая очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восьмая очередь (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 (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (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 (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 (УСПД) на базе контроллеров СИКОН С70 и СИКОН С1 и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45270-10), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени УСВ-2 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41681-10), автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Измерительные каналы (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.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков по проводным линиям связи поступает на входы соответствующего УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, накопление, хранение и передача полученных данных на сервер ИВК «ИКМ-Пирамида» по локальной вычислительной сети через Ethernet (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM. В ИВК «ИКМ-Пирамида» производится дальнейшая обработка и хранение поступающей информации, формирование xml-макетов форматов 80020 и 80030, оформление отчётных документов.

Дополнительно в ИВК «ИКМ-Пирамида» в виде xml-макетов формата 80020 поступает информация об энергопотреблении из АИИС КУЭ ОАО «ТГК-16» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 45275-10), АИИС КУЭ филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (вторая очередь) с Изменением № 1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 60384-16), АИИС КУЭ ООО «Нижнекамская ТЭЦ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 62954-15), АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» по РБ «Куралово» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 55064-13), АИИС КУЭ ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» по ГПС «Нижнекамск-2» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 55291-13), АИИС КУЭ ООО «ТАТНЕФТЬ-ЭНЕРГОСБЫТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56200-14). В дальнейшем имеется возможность расширения перечня АИИС КУЭ смежных субъектов оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, данные от которых поступают в виде xml-макетов установленных форматов.

Передача информации от ИВК «ИКМ-Пирамида» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана и в другие смежные субъекты ОРЭ, осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата 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 устройством синхронизации времени УСВ-2, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение показаний часов сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» с УСВ-2 осуществляется не реже 1 раза в сутки, корректировка часов сервера производится при расхождении с УСВ-2 на величину более ±2 с.

Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении с часами сервера на величину более ±1 с. Сравнение показаний часов счётчиков с часами соответствующего УСПД производится во время сеанса связи. Корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении показаний часов счётчика и часов УСПД на величину более ±1 с.

Передача информации от счётчика до УСПД, от УСПД до сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

Погрешность СОЕВ составляет не более ±5 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счётчика, УСПД, сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» отражаются в соответствующих журналах событий.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». 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, а также с помощью специальных программных средств, что соответствует уровню «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ±1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrology.dll	ParseBin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramida.dll	SynchroNSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b73726132 8cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5									

Метрологические и технические характеристики

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

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК*	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Пределы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «Татэнергосбыт» - ОАО «ТГК-16» (Нижнекамская ТЭЦ ПТК-1)								
1	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 3,4 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ Нижнекамская - ТГ-9	ТВ-110-50 Ктт=1000/1 Кл.т. 0,5 Рег. № 3190-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 24218-03 НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
2	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ Нижнекамская - ТГ-10	ТВ-110-50 Ктт=1000/1 Кл.т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	8	9	10
3	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ Нижнекамская - ТГ-11	ТВ-110-50 Ктт=1000/1 Кл.т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
4	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 1 СОШ-110 кВ, 1ОВ-110 кВ	ТВГ-110 Ктт=1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 22440-07	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,9 1,6	1,6 2,7
5	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 2 СОШ-110 кВ, 2ОВ-110 кВ	ТВ-110/50 Ктт=1000/1 Кл.т. 0,5 Рег. № 3790-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 24218-03 НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
АО «Татэнергосбыт» - ОАО «ТГК-16» (Казанская ТЭЦ-3)								
6	ПС «Зеленодольская» 220/110/35/6 кВ, ОРУ-220 кВ, 1,2 СШ 220 кВ, ВЛ-220 кВ яч.6	ТГФ-220-II Ктт=1200/5 Кл.т. 0,2 Рег. № 20645-05	НАМИ-220 УХЛ1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,6 1,1	1,4 2,5
7	ПС «Зеленодольская» 220/110/35/6 кВ, ОРУ-220 кВ, ОСШ 220 кВ, ОВ-220 кВ яч.9	ТФЗМ-220Б-III Ктт=1200/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 26006-06	НАМИ-220 УХЛ1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	8	9	10
АО «Татэнергосбыт» - ООО «Нижнекамская ТЭЦ» (Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2)								
8	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110, 1,2 СШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Нижнекамская -10Т	ТВ-100/50 Ктн=1000/1 Кл.т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
9	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-220 кВ, 1,2 СШ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Нижнекамская - Блок 1	ВСТ Ктт=1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 17869-10	НКФ-220-58 У1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,9 1,6	1,6 2,7
10	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-220 кВ, 1,2 СШ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Нижнекамская - Блок 2	ВСТ Ктт=1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 17869-10	НКФ-220-58 У1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,9 1,6	1,6 2,7
11	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 1,2 СШ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Нижнекамская - Блок 3	ТВ-110/50 Ктт=1000/1 Кл.т. 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1188-58	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
12	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-220 кВ, 1,2 СШ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Нижнекамская - Блок 4	ВСТ Ктт=1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 17869-10	НКФ-220-58 У1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,9 1,6	1,6 2,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	8	9	10
13	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-220 кВ, 1,2 СШ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Нижнекамская - Блок 5	ВСТ Ктт=1000/1 Кл.т. 0,2S Рег. № 17869-10	НКФ-220-58 У1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,9 1,6	1,6 2,7
14	ПС «Нижнекамская» 220/110/10 кВ, ОРУ-220 кВ, ОСШ-220 кВ, ОВ-220 кВ	ТГФ-220-II Ктт=1000/1 Кл.т. 0,2 Рег. № 20645-00	НКФ-220-58 У1 Ктн=220000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	0,9 1,6	1,6 2,7
АО «Татэнергосбыт» - ОАО «ЭнергосбыТ Плюс» (ОАО «Кировэнергосбыт»)								
15	ПС «Кукмор» 110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ В.Поляны-Малмыж	ТФЗМ-110Б-1У1 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-83 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,6
16	ПС «Кукмор» 110/10 кВ, ОРУ-10 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ В.Поляны-Малмыж (резерв)	ТФЗМ-110Б-1У1 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-83 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	1,3 2,3	3,2 4,6
17	ПС «Кукмор» 110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ОСШ-110 кВ, ОМВ-110 кВ	ТФЗМ-110Б-1У1 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-83 У1 Ктн=110000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	8	9	10
18	ПС «Сардек» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ввод Т1	ТЛМ-10 Ктт=300/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,6
19	ПС «Сардек» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ввод Т1 (резерв)	ТЛМ-10 Ктт=300/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 Ктн=10000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл.т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	1,3 2,3	3,2 4,6
20	ПС «Сардек» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, с.ш.0,23 кВ, ТСН-1	Т-0,66 Ктт=100/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 29482-07	-	СЭТ-4ТМ.03.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	0,9 1,9	2,9 4,9
21	ПС «Сардек» 110/10 кВ, КРУН-10 кВ, с.ш. 0,23 кВ, ТСН-1 (резерв)	Т-0,66 Ктт=100/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 29482-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	СИКОН С1 Рег. № 15236-03	активная реактивная	1,0 2,1	3,3 5,6
АО «Татэнергосбыт» - ООО «Транснефтьэнерго» (ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» в границах Республики Татарстан)								
22	ПС «Акташ» 110/35/6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.16	ТЛК-10 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 9143-06	НАМИ-10-95 УХЛ-2 Ктн=6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
23	ПС «Акташ» 110/35/6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.19	ТЛК-10 Ктт=600/5 Кл.т. 0,5 Рег. № 9143-06	НАМИ-10-95 УХЛ-2 Ктн=6000/100 Кл.т. 0,5 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	8	9	10
24	ПС «Каргали» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. ф.204	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=100/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 32139-06	ТЈР 4 Ктн=6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 45423-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
25	ПС «Каргали» 110/35/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. ф.103	ТОЛ-СЭЩ-10 Ктт=100/5 Кл.т. 0,5S Рег. № 32139-06	ТЈР 4 Ктн=6000/√3/100/√3 Кл.т. 0,5 Рег. № 45423-10	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	СИКОН С70 Рег. № 28822-05	активная реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

* 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 на интервале времени 30 минут.

3 Основная погрешность рассчитана для следующих условий:

- параметры сети: напряжение (0,95-1,05)·$U_н$; сила тока (1,0-1,2)·$I_н$; cosj =0,9инд. (sinj =0,5); частота (50±0,2) Гц; магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл;
- температура окружающей среды: (20±5) °С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения (0,9-1,1)·$U_{н1}$; диапазон силы первичного тока для ИК №№ 1-3, 5-8, 11, 14-19, 22, 23 (0,05-1,2)·$I_{н1}$; диапазон силы первичного тока для остальных ИК (0,01-1,2)·$I_{н1}$; коэффициент мощности cosφ (sinφ) 0,5-1,0 (0,5-0,87); частота (50±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)·$U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока (0,01-1,2)·$I_{н2}$; диапазон коэффициента мощности cosφ (sinφ) 0,5-1,0 (0,5-0,87); частота (50±0,2) Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,5 мТл;
- температура окружающего воздуха для счётчиков типов СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 до плюс 60 °С; для счётчиков типа СЭТ-4ТМ.02 от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление для счётчиков типов СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М от 70,0 до 106,7 кПа; для счётчиков 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 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при плюс 25 °С;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

5 Погрешность в рабочих условиях для ИК №№ 1-3, 5-8, 11, 14-19, 22, 23 указана для силы тока 5 % от $I_{ном}$, для остальных ИК - для силы тока 2 % от $I_{ном}$ cosj =0,8инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счётчиков электроэнергии для ИК №№ 16, 19 от плюс 10 до плюс 30 °С, для остальных ИК - от плюс 10 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 ИВК «ИКМ-Пирамида», УСПД и УСВ-2 на аналогичные 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).

Таблица 3 - Данные, поступающие с АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ

Номер ИК	Наименование точки измерений	Наименование АИИС КУЭ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде
1	2	3
АО «Татэнергосбыт» - ОАО «ТГК-16» (Нижнекамская ТЭЦ ПТК-1)		
1	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-1, ВЛ-110 кВ ТГ-9	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ТГК-16», рег. № 45275-10
2	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-1, ВЛ-110 кВ ТГ-10	
3	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-1, ВЛ-110 кВ ТГ-11	
АО «Татэнергосбыт» - ОАО «ТГК-16» (Казанская ТЭЦ-3)		
4	ВЛ-220 кВ Киндери	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ТГК-16», рег. № 45275-10
5	ВЛ-220 кВ Зеленодольская	
6	ОВ-220 кВ	
7	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ КЗССМ-1	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «ТГК-16» - «Казанская ТЭЦ-3» (вторая очередь) с Изменением № 1, рег. № 60384-16.
8	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ КЗССМ-2	
9	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ АГНКС-1	
10	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ АГНКС-2	
11	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ МГК-1	
12	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ МГК-2	
13	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ АБЗ-1	
14	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ МОЗ-1	
15	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ МОЗ-2	
16	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ ОАО «Камэнергозащита»	
17	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ АБЗ-2	
18	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ ЖБИ-1	
19	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ ЖБИ-2	
20	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ РП-62-1	
21	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ РП-62-2	
22	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ РП-65-1	
23	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ РП-65-2	
24	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ РП-20-1	
25	Казанская ТЭЦ-3, КЛ-10 кВ РП-20-2	

Продолжение таблицы 3

1	2	3
АО «Татэнергосбыт» - ООО «Нижнекамская ТЭЦ» (Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2)		
26	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 1Р, РА-1, яч.5	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Нижнекамская ТЭЦ», рег. № 62954-15.
27	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 1Р, РБ-1, яч.6	
28	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 1Р, 1РПА, яч.7	
29	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 1Р, 2РПБ, яч.8	
30	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 2РП, яч. 12 (Тр-р № 93Т)	
31	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 7Р, яч. 14 (Тр-р № 91Т)	
32	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 9Р, яч. 14 (Тр-р № 92Т)	
33	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, РУСН 6 кВ, секция 7Р, яч. 13 (ООО «ИНВЭНТ-Техностройл»)	
34	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 220 кВ 1Т (ВЛ 1ГТ)	
35	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 220 кВ 2Т (ВЛ 2ГТ)	
36	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 110 кВ 3Т (ВЛ 3ГТ)	
37	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 220 кВ 4Т (ВЛ 4ГТ)	
38	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 220 кВ 5Т (ВЛ 5ГТ)	
39	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 220 кВ 6Т	
40	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 110 кВ 20Т	
41	Нижнекамская ТЭЦ ПТК-2, вывода 220 кВ 7Т	
АО «Татэнергосбыт» - ООО «Транснефтьэнерго» (ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» в границах Республики Татарстан)		
42	КТП-17 10/0,4 кВ 160 кВА Ввод от ВЛ-10 кВ № 16 ПС «Куралово»	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» по РБ «Куралово», рег. № 55064-13.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
43	ГПС «Нижнекамск-2», ЗРУ-6 кВ, Ввод 1, 1 с.ш. - 6 кВ, ф.3	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «АК «Транснефть» в части ОАО «Средне-Волжский Транснефтепродукт» по ГПС «Нижнекамск-2», рег. № 55291-13.
44	ГПС «Нижнекамск-2», ЗРУ-6 кВ, Ввод 2, 2 с.ш. - 6 кВ, ф.25	
45	ПНС ГПС «Нижнекамск-2», ЗРУ-6 кВ, Ввод 1, 1 с.ш. - 6 кВ, ф.3	
46	ПНС ГПС «Нижнекамск-2», ЗРУ-6 кВ, Ввод 2, 2 с.ш. - 6 кВ,, ф.21	
47	РТП №124/23, СШ-1 6 кВ, яч.109 ОАО «Средне-Волжский Транснефте-продукт» ГПС «Нижнекамск-2»	Информация об энергопотреблении в виде xml-макетов формата 80020 поступает из системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ООО «ТАТНЕФТЬ-ЭНЕРГОСБЫТ», рег. № 56200-14.
48	РТП №124/23, СШ-1 6 кВ, яч.106 ОАО «Средне-Волжский Транснефте-продукт» ГПС «Нижнекамск-2»	
49	РТП №124/23, СШ-2 6 кВ, яч.206 ОАО «Средне-Волжский Транснефте-продукт» ГПС «Нижнекамск-2»	
50	РТП №124/23, СШ-2 6 кВ, яч.209 АО «Средне-Волжский Транснефте-продукт» ГПС «Нижнекамск-2»	

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 СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее Т=90000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08) - среднее время наработки на отказ не менее Т=140000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) - среднее время наработки на отказ не менее Т=165000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- счётчик СЭТ-4ТМ.02 - среднее время наработки на отказ не менее Т=90000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- контроллер СИКОН С1 - среднее время наработки на отказ не менее Т=70000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- контроллер СИКОН С70 - среднее время наработки на отказ не менее Т=70000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- УСВ-2 - среднее время наработки на отказ не менее Т=35000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=2 ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее Т=100000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_в$=1 ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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:

- счётчики типов СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 113 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- счётчики типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12) и СЭТ-4ТМ.02 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 114 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- контроллеры СИКОН С1, СИКОН С70 - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 суток; при отключении питания - не менее 3,5 лет;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - 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.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента	Тип компонента	Количество
Трансформаторы тока	ТВ-110/50	18 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-110	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ-220-II	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-220Б-III	3 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ВСТ	12 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ-220-II	3 шт.
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б-1У1	6 шт.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	9 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2 шт.
Трансформаторы напряжения	TJP4	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	14 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	5 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	4 шт.
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02	2 шт.
Контроллеры сетевые индустриальные	СИКОН С70	7 шт.
Контроллеры сетевые индустриальные	СИКОН С1	2 шт.
Устройства синхронизации времени	УСВ-2	1 шт.
Комплексы информационно-вычислительные	ИКМ-Пирамида	1 шт.
Методика поверки	-	1 экз.
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.126.ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 65972-16 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восьмая очередь. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 23 ноября 2016 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счётчик СЭТ-4ТМ.03 - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

- счётчик СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 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 номер в Федеральном информационном фонде 36697-12) - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики 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.;
- счётчик СЭТ-4ТМ.02 - в соответствии с документом ИЛГШ.411152.087РЭ1 «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации», раздел «Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ Нижегородского ЦСМ в 2001 г.;
- контроллер СИКОН С1 - в соответствии с документом ВЛСТ.235.00.000 И1 «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С1. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- контроллер СИКОН С70 - в соответствии с документом ВЛСТ 220.00.000 И1 «Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70. Методика поверки», утвержденным ВНИИМС в 2005 г.;
- УСВ-2 - в соответствии с документом ВЛСТ 237.00.001 И1 «Устройство синхронизации времени УСВ-2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 12.05.2010 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - в соответствии с документом ВЛСТ 230.00.000 И1 «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.
- 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 номер в Федеральном информационном фонде 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.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Татэнергосбыт» восьмая очередь

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)
ИНН 3328498209
Адрес: 600022, г. Владимир, а/я 11
Юридический адрес: 600035, г. Владимир, ул. Куйбышева, д.16, офис 411
Телефон/факс: (4922) 60-23-22
Web-сайт: www.ensys.su
E-mail: post@ensys.su

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
ИНН 5024145974
Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57
Телефон: (929) 935-90-11
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

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
Телефон: (495) 278-02-48
Web-сайт: www.ic-rm.ru
E-mail: info@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. « ___ » _____ 2017 г.