

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» мая 2021 г. №686

Регистрационный № 81736-21

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 3-й очереди

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 3-й очереди (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии (мощности).

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

На уровне ИИК АИИС КУЭ реализуются следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и нарастающим итогом на начало расчетного периода (день, месяц);
- коррекция времени в составе системы обеспечения единого времени;
- автоматическая регистрация событий, сопровождающих процессы измерений, в «Журнале событий»;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений;
- предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны информационно-вычислительного комплекса АИИС КУЭ.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора и обработки данных (сервер БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ); автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров (АРМ); каналобразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных и программное обеспечение.

На втором уровне АИИС КУЭ реализуются следующие функции:

- автоматический сбор результатов измерений электроэнергии с заданной дискретностью (30 мин);
- сбор и передача «Журналов событий» с уровня ИИК в базу данных ИВК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений;
- возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии;
- расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;

- формирование и передача результатов измерений в XML-формате по электронной почте;
- организация дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ.

Первичные токи преобразуются измерительными ТТ и ТН в допустимые для безопасных измерений значения и по проводным линиям поступают на измерительные входы счетчиков (в случае отсутствия ТН подключение цепей напряжения счетчика производится по проводным линиям, подключенных к первичному напряжению). В счетчиках аналого-цифровой преобразователь осуществляет измерение мгновенных аналоговых значений величин, пропорциональных фазным напряжениям и токам по шести каналам, и выполняет преобразование их в цифровой код, а также передачу по скоростному последовательному каналу в микроконтроллер. Микроконтроллер по полученным измерениям вычисляет мгновенные значения активной и полной мощности.

Средняя активная и полная электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности. При каждой вышеописанной итерации (30 мин) счетчик записывает результат вычислений во внутреннюю память посредством ведения массивов мощности.

На уровне ИВК сервер БД не реже одного раза в сутки, в автоматическом режиме (либо по запросу в ручном режиме), посредством каналаобразующей аппаратуры по протоколу ТСР/ІР инициирует сеанс связи со счетчиками ИИК. После установки связи с устройством, происходит считывание результатов измерений за прошедшие сутки, производится дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, сохранение поступающей информации в базу данных, оформление отчетных документов.

Сервер БД также обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвежденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

Один раз в сутки (или по запросу в ручном режиме) сервер БД ИВК автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает их организациям в рамках согласованного регламента.

В качестве сервера БД используется промышленный сервер HPE ProLiant DL360 Gen10.

Каналы связи являются цифровыми и, соответственно, не вносят дополнительных погрешностей в измерительные каналы. Передача данных на всех уровнях внутри системы организована с помощью сравнения контрольных сумм по стандартизированным протоколам передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), реализуемой с помощью программно-технических средств. В качестве опорной шкалы времени используется время, получаемое специализированным устройством синхронизации времени (УССВ) УКУС-ПИ 02ДМ (регистрационный номер 60738-15) по сигналам космических навигационных систем ГЛОНАСС/GPS с координированным временем UTC (SU).

СОЕВ обеспечивает синхронизацию шкал часов времени на всех уровнях АИИС КУЭ (сервер БД, счетчики).

В АИИС КУЭ обеспечена защита от несанкционированного доступа на физическом уровне путем пломбирования:

- счетчиков;
- всех промежуточных клеммников вторичных цепей;
- сервера БД.

Средству измерений в составе данных измерительных каналов присвоен зав.№ 03.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизированного и специализированного программного обеспечения (ПО).

Под стандартизированным ПО используются операционные системы линейки Microsoft Windows, а также Системы управления базами данных.

Специализированное ПО АИИС КУЭ представляет собой программный комплекс (ПК) «АльфаЦЕНТР», которое функционирует на уровне ИВК (сервер БД, АРМ), а также ПО счетчиков.

Конструкция счетчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Счетчики имеют программную защиту с помощью пароля на чтение результатов измерений, а также их конфигурацию, разграниченную в двух уровнях (пользователя и администратора).

Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является специализированная программная часть (библиотека). Данная программная часть выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от счетчиков. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Другие идентификационные данные	ПО «АльфаЦЕНТР»

Специализированное ПО предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, а так же предусматривает разграничение прав пользователей путем создания индивидуальных учетных записей. Получение измерительной информации возможно только при идентификации пользователя путем ввода данных пользователя («логин») и соответствующего ему пароля. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В АИИС КУЭ обеспечено централизованное хранение информации о важных программных и аппаратных событиях («Журнал событий»):

- изменение значений результатов измерений;
- изменение коэффициентов трансформации (масштабных коэффициентов);
- факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
- пропадание питания;
- замена счетчика;
- события, полученные с многофункциональных счетчиков электрической энергии (события ИИК).

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных компонентов первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование	Состав ИИК		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии
1	ТРП 47П 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ 1 с.ш. 10 кВ	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
2	ТРП 47П 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ 2 с.ш. 10 кВ	ТПЛ-10-М кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 22192-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
3	ТП-Л68П 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ 1 с.ш. 10 кВ	ТПЛ-10-М кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 22192-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
4	ТП-Л68П 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ 2 с.ш. 10 кВ	ТПЛ-10-М кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 22192-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
5	ТРП-39 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
6	ТРП-39 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
7	ТРП-88 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ	ТПЛ-10-М кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 22192-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
8	ТРП-88 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ	ТПЛ-10-М кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 22192-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
9	ТП-Д208П 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1, 1с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
10	ТП-Д208П 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2, 2с.ш. 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
11	ТРП-46 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 47957-11	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
12	ТРП-46 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 15173-01	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
13	РП-25П 6/0,4 кВ, РУ 6 кВ, ввод 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
14	РП-25П 6/0,4 кВ, РУ 6 кВ, ввод 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ	ТПОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 20186-00	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
15	РП-65П 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ	ТОЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
16	РП-65П 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ	ТОЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 32139-06	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
17	ТП-207 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
18	ТП-207 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
19	ТП-Х191 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
20	ТП-Х191 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
21	РП-57 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
22	РП-57 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТОЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
23	ТП-Х115п 10/0,4 кВ РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 58385-14	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 27524-04
24	ТП-Х115п 10/0,4 кВ РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 рег. № 58385-14	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 27524-04
25	КЛ-0,4 кВ от ТП-Д140 10/0,4 кВ, ВРУ 0,4 кВ ВНС Лоо, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 15173-01	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
26	КЛ-0,4 кВ от ТП-Д140 10/0,4 кВ, ВРУ 0,4 кВ ВНС Лоо, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 15173-01	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
27	КЛ-0,4 кВ от ТП-Д140 10/0,4 кВ, ВРУ 0,4 кВ ВНС Лоо, с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
28	ТП-274п, 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
29	ТП-274п, 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
30	ТП-А36п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
31	ТП-А36п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
32	ТП-Д13п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
33	ТП-Д13п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
34	ТП-А180п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
35	ТП-А180п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	ТШП 0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 15173-01	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
36	ТП-А273п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТТЭ-С кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 54205-13	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
37	ТП-А273п 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 22656-07	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
38	РТП-Х333п 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, КЛ1-10 кВ РТП-Х333п	ARM3/N2F кл.т 0,5S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 18842-09	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
39	РТП-Х333п 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, КЛ2-10 кВ РТП-Х333п	ARM3/N2F кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 18842-09	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 35956-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-12
40	КЛ-0,4 кВ ТП-Л16, ВРУ 0,4 кВ ВНС 3-й подъем	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
41	ВЛ-0,4 кВ ТП-Л301, ВРУ 0,4 кВ КНС №28 Гвоздика	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
42	КЛ1-0,4 кВ ТП-Л63, ВРУ 0,4 кВ КНС Гренада, 1 с.ш. 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 71205-18	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
43	КЛ2-0,4 кВ ТП-Л63, ВРУ 0,4 кВ КНС Гренада, 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 У3 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
44	ВЛ 0,4 кВ ф. «Пилорама», ВРУ 0,4 кВ ВНС Алексеевка	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
45	РП-10 №3, 1 с.ш. 10 кВ, РП-3-5, КЛ1-10 кВ ТП-899п	ТОЛ-НТ3 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-17
46	РП-10 №3, 2 с.ш. 10 кВ, РП-3-6, КЛ2-10 кВ ТП-899п	ТОЛ-НТ3 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т 0,2 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
47	ПКУ-10 кВ, РУ 10 кВ, ТП ББ-5-350п 10 кВ	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
48	ТП 10 кВ БТ-1-546, РУ 0,4 кВ, Ввод Т1	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
49	ТП-1823п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
50	ТП-1823п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
51	КТП-АГ13-10п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1, 1 СШ 0,4 кВ,	ТШП-0,66М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 57564-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
52	КТП-АГ-13п-10п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2, 2 СШ 0,4 кВ	ТШП-0,66М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 57564-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
53	КТП-ДН8 -1138п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 29482-07	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
54	ПКУ ТП-1278п 10 кВ, ВЛ 10 кВ в сторону КТП-ДН5-1278п	ТЛК10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 рег. № 9143-83	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
55	НС-6, РУ 6 кВ, Ввод на с.ш. 6 кВ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 1856-63	НТМК-6-71 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 323-49	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
56	КТП-АГ-13-11П 10 кВ, РУ 10 кВ, Ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5 Ктт = 20/5 рег. № 32139-06	НАМИТ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 70324-18	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
57	ЗТПП ДН-5-254 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ВЛ 0,4 кВ Л-4, 6, 8, 11	ТОП-М-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 71205-18	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
58	ЗТПП ДН-2-51 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ВЛ 0,4 кВ Л-1, 3	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
59	ТП 10 кВ РП-2, РУ 0,4 кВ, КЛ1 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 рег. № 47957-11	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
60	ТП 10 кВ РП-2, РУ 0,4 кВ, КЛ2 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 3000/5 рег. № 47957-11	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
61	КЛ-0,4 кВ от ТП -377 6 кВ, ВРУ 0,4 кВ нежилого здания, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
62	ВЛ-0,4 кВ ф. 3 от ТП-834 10 кВ, ВЩУ-0,4 кВ КНС ЦРБ	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
63	ВЛ-0,4 кВ ф.-1 от ТП-КЦ-5-811 10 кВ, ВЦУ-0,4 кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
64	КЛ-0,4 кВ ф.-5 от ТП-910 10 кВ, ВЦУ-0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
65	ТП-943П 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
66	ВЛ-0,4 кВ ф.-2 от ТП-КЦ5-918 10 кВ, ВЦУ-0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
67	ВЛ-0,4 кВ ф.-5 от ТП-КТ4-812 10 кВ, ВЦУ-0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
68	ВЛ 0,22 кВ ф.-1 от ТП-КЦ3-995 10 кВ, ВПУ 0,4 кВ	-	-	Меркурий 206 кл.т 1,0/2,0 рег. № 46746-11
69	ВЛ-0,4 кВ от ТП -КЦ1-850П 10 кВ, ВЦУ-0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
70	ЗТП-КЦ2-869 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ф.-4, ВЦУ 0,4 кВ (ЖКХ)	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
71	ТП-877п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
72	ТП-516п 10 кВ,РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 Т-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
73	ТП-516п 10 кВ,РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
74	ВЛ-0,4 кВ ф. Водоканал от ТП 402 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
75	КЛ-0,4 кВ ф. Насосная от ТП-401, ВРУ 0,4 кВ КНС 4й мкр	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
76	КЛ-0,4 кВ ф. Насосная от ТП-202 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ КНС Школа №18	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
77	КЛ-0,4 кВ ф. Керченская от ТП-1013 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ КНС Казачья	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
78	КЛ-0,4 кВ ф. Бр.Кошевых от ТП 208 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ КНС Зоненко	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
79	ТП-332п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
80	ТП-332п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
81	ТП-958п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
82	ТП-958п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
83	ВРУ 0,4 кВ Шагабаев В.Я., ввод 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
84	ЗТП 6 кВ А-3-444п, РУ 0,4 кВ, Л-5, ВРУ 0,4 кВ Предзиглей А.И.	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
85	КЛ-0,4 кВ ф. Насосная от ТП-1001 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ КНС Фестивальная	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
86	КЛ-0,4 кВ ф. Воен. Городок от ТП-1001 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ ВНС Фестивальная	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
87	ВЛ-0,4 кВ ф. Городок от ТП 304 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ КНС Красноармейская 114	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
88	ВЛ-0,4 кВ Л-1 от ТП СД-5-82 10 кВ, ЩУ-0,4 кВ Арт. Скважина	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
89	ВЛ-0,4 кВ ф.-1 от ТП СД-1-73 10 кВ, ЩУ Водонасосная №1	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
90	ВЛ-0,4 кВ ф.-1 от ТП СД-1-76 10 кВ, ЩУ Водонасосная №2	-	-	Меркурий 236 кл.т 1,0/2,0 рег. № 47560-11
91	ПС 35/6 кВ Насосная 7, РУ 6 кВ, Ввод на 1 с.ш. 6 кВ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
92	ПС 35/6 кВ Насосная 7, РУ 0,4 кВ, Ввод на 1 с.ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
93	ПС 35/6 кВ Насосная 7, РУ 6 кВ, Ввод на 2 с.ш. 6 кВ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 75755-19
94	ПС 35/6 кВ Насосная 7, РУ 0,4 кВ, Ввод на 2 с.ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
95	КТП НС-7-6-651 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
96	КЛ-6 кВ СКБ-3, ТП Насосная №1 6/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
97	ПС 35/6 кВ Советская Кубань, с.ш. 6 кВ, яч. СКБ-5	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 27524-04
98	ПС 35/10/6 кВ Насосная №10, РУ 6 кВ, яч. НС-10-6-7	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 8913-82	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
99	КТП НС-10-6-715 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ Т-1	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
100	КТП НС-10-6-718 10/0,4 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛП кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 23544-07	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
101	КТП НС-10-6-719 10/0,4 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11

Примечание: Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ на аналогичные утвержденных типов, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	Вид энергии	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИК в нормальных условиях ($\pm\delta$), %			Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %		
			δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,	δ_5 %,	δ_{20} %,	δ_{100} %,
			I ₅₋₂₀ %	I ₂₀₋₁₀₀ %	I ₁₀₀₋₁₂₀ %	I ₅₋₂₀ %	I ₂₀₋₁₀₀ %	I ₁₀₀₋₁₂₀ %
1 – 4, 7, 8, 13 – 16, 21, 22, 38, 39, 45 – 47, 54 – 56, 91, 93, 97, 98, 100 (Счетчик; ТТ; ТН)	А	1,0	1,8	1,2	1,0	2,2	1,7	1,6
		0,8	2,9	1,7	1,3	3,2	2,1	1,8
		0,5	5,5	3,0	2,3	5,7	3,3	2,6
	Р	0,8	4,6	2,6	2,1	5,5	4,0	3,7
		0,5	3,0	1,8	1,5	4,2	3,4	3,3
5, 6, 9 – 12, 17 – 20, 23 – 37, 42 – 44, 48 – 53, 57, 59 – 61, 63, 70 – 73, 79 – 83, 95, 96 (Счетчик; ТТ)	А	1,0	1,7	1,0	0,8	2,1	1,6	1,4
		0,8	2,8	1,5	1,1	3,1	2,0	1,7
		0,5	5,4	2,7	1,9	5,5	3,0	2,3
	Р	0,8	4,5	2,4	1,8	5,4	3,9	3,6
		0,5	2,9	1,6	1,3	4,1	3,4	3,3
40, 41, 58, 62, 64 – 69, 74 – 78, 84 – 90, 92, 94, 99, 101 (Счетчик)	А	1,0	1,7	1,1	1,1	3,0	2,8	2,8
		0,8	1,8	1,1	1,1	3,2	2,9	2,9
		0,5	1,9	1,1	1,1	3,4	3,0	3,0
	Р	0,8	2,8	2,2	2,2	5,6	5,3	5,3
		0,5	2,8	2,2	2,2	5,4	5,2	5,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), с							5	
<p>Примечание:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.</p> <p>3 I₅₋₂₀ % - область нагрузок 5-20 %, I₂₀₋₁₀₀ % - область нагрузок 20-100 %, I₁₀₀₋₁₂₀ % - область нагрузок 100-120 %.</p> <p>4 Вид энергии: А – активная электрическая энергия, Р – реактивная электрическая энергия</p>								

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота сети, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С 	<p>от 98 до 102 от 5 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота сети, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С 	<p>от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от -40 до +50 от +10 до +30</p>
<p>Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>90000 2 100000 1 125000 24</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее 	<p>45 3,5</p>

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І	3 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	15 шт.
Трансформатор тока	ТШП 0,66	33 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	42 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	21 шт.
Трансформатор тока	ТТИ	12 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ	4 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	6 шт.
Трансформатор тока	ТТЭ-С	3 шт.
Трансформатор тока	ARM3/N2F	6 шт.
Трансформатор тока	ТОП-М-0,66	6 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	12 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	3 шт.
Трансформатор тока	ТОП-0,66	6 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66М	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛК10	3 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	8 шт.
Трансформатор тока	ТВК-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	2 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	10 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66УЗ	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМК-6-71	1 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	4 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	11 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М	19 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 236	22 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	12 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 206	1 шт.
Источник первичный точного времени	УКУС-ПИ 02ДМ	1 шт.
Сервер БД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1 шт.
Паспорт – формуляр	29593481.411711. 003.ПФ	1 экз.

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

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной
информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)
ООО «АЭР» 3-й очереди**

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

