

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 1-й очереди

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 1-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); автоматизированные рабочие места на базе персональных компьютеров (АРМ); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных; 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 ТТ и/или ТН подключение цепей 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.

АИИС КУЭ позволяет осуществлять импорт результатов измерений со сторонних (внешних) систем учета электрической энергии, типы которых утверждены, при этом результаты измерений представлены в виде макетов XML (регламентированы Положением о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности).

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. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

Первичным временем АИИС КУЭ является эталонное время Российской Федерации, информацию о котором система получает посредством глобальной сети Интернет по протоколу Network Time Protocol (NTP). Синхронизация шкалы времени сервера БД ИВК с серверами NTP происходит не реже 1 раза в 60 минут. Сличение шкалы времени между сервером БД ИВК и счетчиками происходит при каждом сеансе связи. Коррекция времени счетчика осуществляется при рассогласовании более чем на ± 2 с.

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

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

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 «АльфаЦЕНТР», который функционирует на уровне ИВК (сервер БД, АРМ), а также специализированное 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 приборов учета. 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	12.1
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 ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование	Состав ИИК		
		ТТ (Тип, класс точности, коэффициент трансформации, ФИФ ОЕИ)	ТН (Тип, класс точности, коэффициент трансформации, ФИФ ОЕИ)	Счетчики (Тип, класс точности, ФИФ ОЕИ)
1	2	3	4	5
1	ТП ТЭ-45-736п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 рег. № 48266-11
2	ПС 35 кВ НС-1, РУ 6 кВ, с.ш. 6 кВ, ввод 6 кВ	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 70106-17	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 48266-11
3	ПС 35 кВ НС-1, РУ 6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. №11, КЛ-6 кВ с/х потребитель	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 75/5 рег. № 2363-68	НТМИ-6 кл.т 0,5 К _{ТН} = 6000/100 рег. № 831-53	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
4	ПС 35 кВ НС-2, ОРУ 35 кВ, с.ш. 35 кВ, ввод 35 кВ	ТФМ-35-П кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 рег. № 17552-98	НОМ-35-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) рег. № 187-05	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
5	ПС 35 кВ НС-6, ОРУ 35 кВ, ввод 35 кВ Т-1	ТФМ-35-П кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 рег. № 17552-98	НОМ-35-66 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) рег. № 187-05	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08
6	ТП НА-4-87п 6 кВ, РУ 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
7	ТП АД-5-465/466п 10 кВ, ЗРУ 0.4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП-0,66М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 рег. № 57564-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
8	ТП АД-5-465/466п 10 кВ, ЗРУ 0.4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП-0,66М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 рег. № 57564-14	-	СЭТ-4ТМ.02М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
9	ПС 35 кВ НС-10, ЗРУ 6 кВ №2, КЛ1-6 кВ НС №10	ТЛК-СТ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
10	ПС 35 кВ НС-10, ЗРУ 6 кВ №2, КЛ2-6 кВ НС №10	ТЛК-СТ кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
11	ТП ПР-3-189п 6 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТН кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 58465-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
12	ТП НС-5-722п 10 кВ, ЗРУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
13	ТП ЛП-7-839п 10 кВ, РУ 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
14	ПС НС-8 35 кВ, с.ш. 6 кВ, ф. НС-8-1	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 51623-12	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
15	ПС НС-9 35/6 кВ, РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ	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	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
16	ПС ВНИИРИС 110 кВ, РУ 6 кВ, ф. ВР-309	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 1856-63	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
17	ПС ВНИИРИС 110 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ф. ВР-3	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 1856-63	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 16687-97	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 27524-04
18	ПС НС-8 35 кВ, с.ш. 10 кВ, ф. НС-8-6	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 51623-12	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
19	ПС ХЛ7-780п 10 кВ, РУ-10 кВ, с.ш. 10 кВ	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 20175-01

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
20	ТП 1253п 10 кВ, РУ-0.4 кВ, с.ш 0.4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
21	ПС НС-19 35 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф. 19-4	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 2473-69	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
22	ТП СТМ-11-953п 10 кВ, РУ-0.4 кВ, 1 с.ш 0.4 кВ	ТНШЛ-0.66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 5024-75	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
23	ТП СТМ-11-953п 10 кВ, РУ-0.4 кВ, 2 с.ш 0.4 кВ	ТНШЛ-0.66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 5024-75	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
24	ПС НС-6 35 кВ, РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ	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	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
25	ТП 1505п 10 кВ, РУ-10 кВ, с.ш. 10 кВ	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 8913-82	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 831-69	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
26	КТП 1504п 10 кВ, РУ-0.4 кВ, с.ш. 0.4 кВ	ТНШЛ-0.66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 5024-75	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
27	2БКТП КЦ-5-808п 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 47959-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ рег. № 46738-11	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
28	ВЛ-0,4 кВ ф.№14 от ТП-КЦ3-807 10 кВ, ВПУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 236 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 47560-11
29	ТП Аф-15-15п 6 кВ, РЩ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТК кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 56994-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
30	ТП Аф-15-18п 6 кВ, РЩ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТТЭ-А-С кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 54205-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
31	ВЛ-10 кВ ф.СЕ-5, оп. №2-26, Пункт коммерческого учета ф.СЕ-5 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 46738-11	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
32	ТП СЕ-9-1116п 10 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 7069-79	НАМИ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 зав. № 10911 рег. № 60002-15	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
33	ТП СЕ-10-125п 10 кВ, ВРУ 0,4 кВ ООО «НАМА», КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
34	ВЛ-0,4 кВ ф.8 от ТП СГ-5-04 10 кВ, РЩ-0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
35	ВЛ-0,4 кВ ф.6 от ТП СГ-5-04 10 кВ, РЩ-0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
36	ВРУ 0,4 кВ Магазин Агропром ИП Рябинина	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
37	КТП ПА-3-10 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ПУ-0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
38	КТП ПА-5-153 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
39	РКТП СГ9-1135П 10 кВ, РУ 10 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктт = 40/5 рег. № 51623-12	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
40	КТП СГ-9-5 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
41	КТП СГ-9-519 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
42	КТП СГ-9-3 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
43	КТП СГ-1-800 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 1 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
44	ВЛ 0,4 кВ ф.1 от КТП К8-674 10 кВ, ВПУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
45	КТП НС-6-19 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
46	ВЛ-0,4 кВ ф.1, оп.14, ВПУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
47	КТП НС-6-796 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 1 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
48	ВЛ-0,4 кВ ф.2, оп.11, ВПУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
49	КТП НС-6-21 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
50	КТП НС-2-179 10 кВ, РУ 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
51	КТП НС-2-526 10 кВ, РУ 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ВПУ 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
52	ВЛ 0.4 кВ ф.1 от ТП СГ-3-1 10 кВ, ВПУ 0.4 кВ, с.ш. 0.4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
53	КТП СГ-9-534 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, Ф-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
54	КТП СГ-9-534 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, Ф-2	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 рег. № 23345-07
55	ВЛ-0,4 кВ ф.1, оп.8, ВПУ-0,22 кВ, с.ш. 0,22 кВ	-	-	Меркурий 206 кл.т 1,0/2,0 рег. № 46746-11
56	ГКТП С9-09п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
57	ГКТП С-11-01 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.3, ВРУ-0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
58	ГКТП С-11-02 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф.1, ВРУ-0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
59	ТП Н105 10 кВ, РУ-0.4 кВ, 1 с.ш. 0.4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
60	ТП Н105 10 кВ, РУ-0.4 кВ, 2 с.ш. 0.4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-12
61	ТП Н575 10 кВ, РУ-0.4 кВ, с.ш. 0.4 кВ	ТТК кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 рег. № 56994-14	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 рег. № 36697-17
62	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-1 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
63	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-1 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 зав. № 37871037 рег. № 23345-07
64	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-2 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
65	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-2 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 500/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
66	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-3 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
67	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-3 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 400/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
68	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-4 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
69	КЛ-0,4 кВ от ТП 1943п 10 кВ, ВУ-4 0.4 кВ, ввод 0.4 кВ №2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 23345-07
70	ТП СК-9-377п 10 кВ, РУ-0.4 кВ, 1 с.ш. 0.4 кВ	ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 67761-17	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11
71	ТП СК-9-377п 10 кВ, РУ-0.4 кВ, 1 с.ш. 0.4 кВ	ТТЭ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 рег. № 67761-17	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 рег. № 48266-11

П р и м е ч а н и е: Допускается замена измерительных трансформаторов, 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 3 метрологических характеристик.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК (класс точности Счетчик/ТТ/ТН)	Вид энергии	cosφ	Границы интервала относительной погрешности ИК в нормальных условиях ($\pm d$), %				Границы интервала относительной погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm d$), %			
			$d_{1(2)}$ %,	d_5 %,	d_{20} %,	d_{100} %,	$d_{1(2)}$ %,	d_5 %,	d_{20} %,	d_{100} %,
			$I_{<5}$ %	I_{5-20} %	I_{20-100} %	$I_{100-120}$ %	$I_{<5}$ %	I_{5-20} %	I_{20-100} %	$I_{100-120}$ %
1, 35, 36, 44, 46, 48, 54, 55 (Счетчик 1,0/2,0; - ; -)	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
2 (Счетчик 0,2S/0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	А	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7	1,3	1,0	0,9	0,9
		0,8	1,3	1,0	0,9	0,9	1,5	1,2	1,1	1,1
		0,5	2,1	1,7	1,4	1,4	2,2	1,8	1,6	1,6
	Р	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3	2,4	2,1	1,9	1,9
		0,5	1,6	1,1	1,0	1,0	2,0	1,7	1,6	1,6
17, 19, 21 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	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	-	4,7	2,6	2,1	-	5,5	4,0	3,7
		0,5	-	2,9	1,8	1,5	-	4,2	3,4	3,3
28, 37, 38, 41, 42, 45, 49, 50, 52 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5S; -)	А	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8	2,3	1,6	1,4	1,4
		0,8	2,6	1,6	1,1	1,1	2,9	2,0	1,7	1,7
		0,5	4,7	2,8	1,9	1,9	4,9	3,1	2,3	2,3
	Р	0,8	4,0	2,7	1,8	1,8	5,0	4,0	3,5	3,5
		0,5	2,6	2,0	1,3	1,3	4,0	3,6	3,3	3,3
3 – 5, 9, 10, 14 – 16, 18, 24, 25, 27, 31, 32, 39 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5; ТН 0,5)	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
6 – 8, 11 – 13, 20, 22, 23, 26, 29, 30, 33, 34, 40, 43, 47, 51, 53, 56 – 71 (Счетчик 0,5S/1,0; ТТ 0,5; -)	А	1,0	-	1,8	1,2	1,0	-	2,1	1,6	1,4
		0,8	-	2,9	1,7	1,3	-	3,1	1,9	1,7
		0,5	-	5,5	3,0	2,3	-	5,5	3,0	2,3
	Р	0,8	-	4,5	2,4	1,8	-	5,4	3,9	3,5
		0,5	-	2,9	1,6	1,3	-	4,1	3,4	3,3

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, ($\pm D$), с

5

Примечания к таблице 3:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.

3 $I_{<5}$ % - область нагрузок до 5 %, I_{5-20} % - область нагрузок 5-20 %, I_{20-100} % - область нагрузок 20-100 %, $I_{100-120}$ % - область нагрузок 100-120 %.

4 Вид энергии: А – активная электрическая энергия, Р – реактивная электрическая энергия

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота сети, Гц - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 99 до 101 от 5 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +18 до +25</p>
<p>Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - 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>	<p>от 90 до 110 от 2 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5_{инд} до 0,8_{смк} от -40 до +50 от +10 до +30</p>
<p>Характеристики надежности применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики: - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p> <p>Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p> <p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</p> <p>Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее</p>	<p>35000 72 120000 1 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
1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СВЭЛ	2 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТФМ-35-II	4 шт.
Трансформатор тока	ТОП-0,66	27 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66М	6 шт.
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	4 шт.
Трансформатор тока	ТТН	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	9 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	8 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТНШЛ-0.66	9 шт.
Трансформатор тока	ТВК-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10	3 шт.
Трансформатор тока	Т-0,66	42 шт.
Трансформатор тока	ТТК	6 шт.
Трансформатор тока	ТТЭ	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10	2 шт.
Трансформатор тока	ТТИ	24 шт.
Трансформатор тока	ТТЭ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1 шт.
Трансформатор напряжения	НОМ-35-66	4 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	8 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10 У2	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ	1 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234	12 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230	46 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 236	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 206	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02	1 шт.
Сервер БД	HPE ProLiant DL360 Gen10	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-6146-500-2019	1 экз.
Паспорт – формуляр	29593481.411711.001 .ПФ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-6146-500-2019 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 1-й очереди. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GPS (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);

- приборы для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин Энергомонитор-3.3Т1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39952-08);

- Термогигрометр Ива-6Н-КП-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 1-й очереди».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АЭР» 1-й очереди

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 «АЭР» (ООО «АЭР»)

ИНН 2312235650

Адрес: 350020, г. Краснодар, ул. Дзержинского д. 7, оф 702

Телефон: +7 (861) 944-17-44

Web-сайт: www.aeres.ru

E-mail: info@aeres.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.