

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» марта 2021 г. №428

Регистрационный № 81421-21

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» по границе с «Калугаэнерго»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» по границе с «Калугаэнерго» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325L, RTU-327 и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервера баз данных (СБД) и сервера опроса типа HP ProLiant DL360 G5 и HP ProLiant DL370 G6, радиосервер точного времени типа РСТВ-01-01, устройство синхронизации времени типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Для ИК №№ 1-18 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 передается через GSM-модем по GSM-каналу связи с помощью технологии CSD (резерв GPRS) на сервер АО «Мосэнергосбыт».

Для ИК №№ 21-23 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 поступает на вход преобразователя интерфейсов МОХА, после чего по каналу связи Ethernet на вход УСПД типа RTU-325L, и далее по каналу связи сети Ethernet на сервер ИВК ПАО «Россети Московский регион».

Для ИК №№ 25-40 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 поступает на входы соответствующего преобразователя интерфейсов МОХА, после чего по каналу связи сети Ethernet на сервер ИВК ПАО «Россети Московский регион».

Для ИК №№ 41-50 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 поступает на вход УСПД типа RTU-327 и далее по каналу связи сети Ethernet на сервер ИВК ПАО «Россети Московский регион».

Для ИК №№ 51, 52 цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 поступает на вход преобразователя интерфейсов МОХА, после чего по каналу связи сети Ethernet на сервер ИВК ПАО «Россети Московский регион».

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчиках, либо в УСПД, либо в сервере ИВК.

С ИВК ПАО «Россети Московский регион» по каналам связи сети Ethernet информация в виде xml-файлов формата 80020 поступает на ИВК АО «Мосэнергосбыт». Сервером ИВК АО «Мосэнергосбыт» в том числе осуществляется прием xml-файлов формата 80020, 80030, 80040 из ИВК смежных АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

С ИВК АО «Мосэнергосбыт» передача информации в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 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). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входит радиосервер точного времени РСТВ-01-01 (далее по тексту - УСВ) и устройство синхронизации времени типа УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ИВК АО «Мосэнергосбыт» периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени РСТВ-01-01 и при расхождении  $\pm 1$  с и более, ИВК АО «Мосэнергосбыт» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени РСТВ-01-01.

ИВК ПАО «Россети Московский регион» периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении  $\pm 1$  с и более, ИВК ПАО «Россети Московский регион» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

УСПД АИИС КУЭ периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени ИВК ПАО «Россети Московский регион» и при расхождении  $\pm 1$  с и более, УСПД АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени ИВК ПАО «Россети Московский регион».

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии, со шкалой времени УСПД происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени УСПД на величину более чем  $\pm 1$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. При этом коррекция счетчиков на ИК №№ 41-50 осуществляется от УСПД типа RTU-327.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии на ИК №№ 1-18, 21-40, 51 и 52 происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Энергосфера» и ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Энергосфера» соответствует уровню - «высокий» и ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблицах 1а и 1б.

Таблица 1а – Идентификационные данные ПО «Энергосфера»

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

Таблица 1б – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3Е736В7F380863F44СС8Е6F7ВD211С54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 497 "Протвино" 110/10 кВ, КРУ-10 кВ, III СШ, ф.33	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	-	РСТВ-01-01, рег. № 67958-17, HP ProLiant DL360 G5
2	ПС 497 "Протвино" 110/10 кВ, КРУ-10 кВ, III СШ, ф.43	ТПОЛ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	-	
3	РП "Западный", 10 кВ, I СШ, ф.2	ТОЛ-10-ИМ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36307-07	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	
4	РП "Западный", 10 кВ, II СШ, ф.17	ТОЛ-10-ИМ 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36307-07	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	
5	РП-8, 10 кВ, I СШ, ф.3	ТОЛ-СВЭЛ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 42663-09	НАМИ-10- 95УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	
6	КТП-"Гараж", 10 кВ, ф.2	ТПЛ-10У3 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	
7	РП-8, 10 кВ, II СШ, ф.19	ТОЛ-10 У3 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 51178-12 ТОЛ 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 47959-11	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	
8	РП-8, 10 кВ, II СШ, ф.25	ТОЛ-10-ИМ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36307-07	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	
9	ПС 497 "Протви- но", 110/10 кВ, КРУ 10 кВ, VI СШ, ф.76	ТПОЛ 10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	
10	ПС 497 "Протвино", 110/10 кВ, КРУ 10 кВ, VI СШ, ф.80	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	-	PCTB-01-01, рег. №67958-17, HP ProLiant DL360 G5	
11	РП-5/50, 10 кВ, III СШ, ф.6	ТОЛ-10-IM 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 36307-07	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-		
12	РП-7, 10 кВ, II СШ, ф.23	ТВК-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	-		
13	РП-7, 10 кВ, II СШ, ф.24	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	-		
14	РП-7, 10 кВ, I СШ, ф.1	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	-		
15	РП-7, 10 кВ, I СШ, ф.2	ТОЛ-10 УТ2 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 6009-77	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	-		
16	РП-7, 10 кВ, I СШ, ф.5	ТВК-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 8913-82	НТМИ-10-66У3 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ART-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	-		
17	ЦРП-412, 10 кВ, II СШ, ф.22	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51198-12	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-		
18	ЦРП-412, 10 кВ, I СШ, ф.23	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10 УХЛ2 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 51198-12	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-		
21	ПС №158 Мишуково 110/35/10 кВ; ОРУ-110 кВ, яч. ВЛ-110 кВ Созвездие-Мишуково	ТФЗМ-110Б-IV1 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71	ЕОФ-123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 29312-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	RTU-325L, рег. № 37288-08		УСВ-3, рег. № 51644-12, HP ProLiant DL370 G6
22	ПС №158 Мишуково 110/35/10 кВ; ОРУ-110 кВ, яч. ОВ-110 кВ	ТФЗМ-110Б-IV1 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2793-71	ЕОФ-123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 29312-05	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	ПС №158 Мишуково 110/35/10 кВ, ОРУ-35 кВ, ввод ВЛ 35 кВ "Мишуково-Егоровка"	ТФЗМ-35Б-1У1 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3689-73	ЗНОЛ-35Б 35000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 21257-01	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	RTU-325L, рег. № 37288-08	УСВ-3, рег. № 51644-12, HP ProLiant DL370 G6
25	ПС 10 кВ №76 Цезарево, КРУН-10 кВ, яч. фид. №4 ВЛ-10 кВ Цезарево-Передел	ТЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	-	
26	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.1	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
27	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.2	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
28	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.3	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
29	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.5	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
30	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.6	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
31	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.7	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
32	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.8	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
33	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.9	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
34	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.10	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
35	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.11	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	RTU-327, рег. № 41907-09  УСВ-3, рег. № 51644-12, HP ProLiant DL370 G6
36	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.12	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
37	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.13	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
38	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.16	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
39	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.17	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
40	ПС 35 кВ №729 Барсуки, ЗРУ-6 кВ, ф.18	ТВЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
41	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.8	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
42	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.10	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
43	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.12	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
44	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.14	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	-	
45	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.16	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
46	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.18	ТЛМ-6 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3848-73	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
47	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.19	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	RTU-327, рег. № 41907-09	УСВ-3, рег. № 51644-12, HP ProLiant DL370 G6
48	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.23	ТЛМ-6 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 3848-73	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		
49	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.24	ТВЛМ-10 75/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		
50	ПС 35 кВ №538 Лосево, РУ-6 кВ, ф.25	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-10-66 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04		
51	ПС 35 кВ №493 Карская, КРУ-6 кВ, ф.1	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	
52	ПС 35 кВ №493 Карская, КРУ-6 кВ, ф.9	ТПЛ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	-	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, 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.
2. Допускается замена УСПД, УСВ на аналогичные, утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm$ ) $\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm$ ) $\delta$ , %
1, 3-18, 26-52	Активная	1,3	3,3
	Реактивная	2,1	5,7
2	Активная	1,3	3,4
	Реактивная	2,1	5,7
21, 22, 25	Активная	1,0	2,9
	Реактивная	1,6	4,6
23	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7



Продолжение таблицы 3

Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), ( $\pm$ ) с	5
<p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий, для ИК №№ 2 для рабочих условий при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 2 % от <math>I_{ном}</math>, и для ИК №№ 1, 3-18, 21-23, 25-52 для рабочих условий при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +30°C.</p>	

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	49
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды, °C</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\cos \varphi</math></li> <li><math>\sin \varphi</math></li> </ul> </li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ, ТН, °C</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °C</li> </ul> <p>Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN</p> <p>Меркурий 234 ART-00 P</p> <p>Меркурий 234 ART-00 PR</p> <p>СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.01, СЭТ-4ТМ.03М.01</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды для сервера ИБК, °C</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1(2) до 120</p> <p>от 0,5 до 1,0</p> <p>от 0,5 до 0,87</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от -45 до +75</p> <p>от -45 до +70</p> <p>от -40 до +60</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Счетчик Меркурий 234 ART-00 P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Счетчик Меркурий 234 ART-00 PR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Счетчики СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.03.01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>150000</p> <p>2</p> <p>220000</p> <p>2</p> <p>320000</p> <p>2</p> <p>90000</p> <p>2</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Счетчик СЭТ-4ТМ.03М.01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>РСТВ-01-01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД RTU-325L:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>140000</p> <p>2</p> <p>55000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>24</p> <p>250000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчик Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Счетчик Меркурий 234 ART-00 P:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Счетчик Меркурий 234 ART-00 PR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Счетчики СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.03.01 и СЭТ-4ТМ.03М.01:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД RTU-325L, RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут., не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>85</p> <p>10</p> <p>170</p> <p>30</p> <p>170</p> <p>5</p> <p>113</p> <p>40</p> <p>45</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

**Надежность системных решений:**

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

**Регистрация событий:**

- в журнале событий счетчика и УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика и УСПД;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД/опроса.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД/опроса.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	52
	ТФЗМ-110Б-ІУ1	6
	ТПЛ-10У3	2
	ТПЛ-10	4
	ТПОЛ	2
	ТОЛ	1
	ТОЛ-10-ІМ	8
	ТОЛ-СВЭЛ	2
	ТОЛ-10 У3	1
	ТПОЛ 10	2
	ТВК-10	4
	ТОЛ-10 УТ2	2
	ТЛМ-10	8
	ТФЗМ-35Б-1У1	2
	ТЛМ-6	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35Б	3
	НТМИ-10-66У3	9
	НАМИ-10-95УХЛ2	1
	НАМИТ-10 УХЛ2	2
	ЕОФ-123	6
	НАМИ-10	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
	НТМИ-10-66	2
	НТМИ-6	2
Счетчик электрической энергии статический трехфазный	Меркурий 234 ART-00 P	6
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ART-00 PR	3
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	4
	СЭТ-4ТМ.03.01	26
	СЭТ-4ТМ.03М.01	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1
	RTU-327	1
Сервер АО «Мосэнергосбыт»	HP ProLiant DL360 G5	2
Сервер ПАО «Россети Московский регион»	HP ProLiant DL370 G6	2
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/51/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.019.ФО	1

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Мосэнергосбыт» по границе с «Калугаэнерго», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

