

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «6» июня 2022 г. № 1357

Регистрационный № 64167-16

Лист № 1  
Всего листов 21

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АО «МАК», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, промежуточный сервер АИИС КУЭ – сервер ПАО «Россети Волга» с ПО ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройства синхронизации времени (далее – УСВ) УСВ-2 и УСВ-3 и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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. 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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК №№ 1-10 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает в БД АИИС КУЭ промежуточного сервера, где осуществляется хранение и обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициента трансформации ТТ и ТН. Передача данных на сервер БД АИИС КУЭ осуществляется из БД АИИС КУЭ промежуточного сервера с помощью электронной почты в виде xml-макетов.

Для ИК №№ 11-71 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД АИИС КУЭ. На сервере БД АИИС КУЭ осуществляется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициента трансформации ТТ и ТН, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

Информационный обмен с инфраструктурными организациями и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии (мощности) (далее – ОРЭМ) осуществляется сервером БД по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в формате xml-макетов. Передача информации в ПАК АО «АТС» происходит с использованием электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП). Сервер БД АИИС КУЭ также может производить прием, обработку, хранение и отображение информации и данных коммерческого учета электрической энергии и мощности, поступающих от АИИС КУЭ сторонних организаций утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК, и оснащена УСВ на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС/GPS).

УСВ-2 обеспечивает автоматическую коррекцию часов промежуточного сервера АИИС КУЭ. Коррекция часов счетчиков ИК №№ 1-10 выполняется автоматически при расхождении часов счетчиков и промежуточного сервера АИИС более чем на  $\pm 3$  с.

УСВ-3 обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов счетчиков ИК №№ 11-71 выполняется автоматически при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер 030.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера», в состав которого входят модули, указанные в таблицах 1а и 1б. ПО ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1а – Идентификационные данные ПО сервера БД АИИС КУЭ

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека 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 промежуточного сервера ПАО «Россети Волга»

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

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты						Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ	Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	ПС 110 кВ Береза, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.18, ф.3	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7		
2	ПС 110 кВ Береза, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.22, ф.4	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7		
3	ПС 110 кВ Береза, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.16, ф.1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,3 ±5,7			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ Берега, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.8, ф.15	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-2 Рег. № 41681-10	активная	±1,2	±3,4
5	ПС 110 кВ Берега, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.31, ф.19	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
6	ПС 110 кВ Берега, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.32, ф.20	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
7	ПС 110 кВ Берега, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.20, ф.2	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,8	±5,7
8	ПС 110 кВ Берега, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.28, ф.16	ТЛЮ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,2	±3,4
9	ПС 35 кВ Аэропорт, ЗРУ 6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.5	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		реактивная	±2,8	±5,8
10	ПС 35 кВ Аэропорт, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.10	ТЛШ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 300/5 Рег. № 30709-11	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 16687-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,1	±4,2
						активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,1	±4,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ТП-62 6 кВ ОАСС, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, КЛ-6 кВ ТП-61 АКПС, вв.3	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 18842-09	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 41267-09	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,8
12	ТП-62 6 кВ ОАСС, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, КЛ-6 кВ ТП-61 АКПС, вв.4	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 18842-09	VRC2/S1F Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 41267-09	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,1	±3,0
13	ТП-28 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. SM6, ф.28	ARM3/N2F Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 18842-09	НАМИТ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
14	ТП-45 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, Ф-2 РЭМ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,8	±5,7
15	ТП-45 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, Ф-2 КДП негарант.	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 500/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
16	ТП-45 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, ф. КДП вв-2	ТШП Кл. т. 0,5S Ктт 500/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5
					активная	±1,0	±3,3	
					реактивная	±2,4	±5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ТП-45 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, ф.КДП вв-1	ТШП Кл. т. 0,5S Ктт 500/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
18	ТП-45 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, Ф-1 КДП негарант.	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 500/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
19	ТП-45 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, Ф-1 РЭМ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
20	ТП-2Н 6 кВ, ЩГП-0,4 кВ, КЛ-1 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-12		реактивная	±2,4	±6,5
21	ТП-2Н 6 кВ, ЩГП-0,4 кВ, КЛ-2 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.25 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,1	±3,2
22	ТП-2Н 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.4	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		реактивная	±2,4	±6,4
23	ТП-2Н 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.3	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
							реактивная	±2,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24	ТП-2Н 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.12	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,3
25	ТП-42 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.2	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
26	ТП-42 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.б.1	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 10/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		реактивная	±2,8	±5,7
27	ТП-42 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.7.1	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 10/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
28	ТП-42 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.11	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		реактивная	±2,8	±5,7
29	ТП-40 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.3	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ТП-40 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.10	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Кгт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Кгтн 6000/100 Рег. № 35955-07	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
31	ТП 6 кВ СТАСС-2, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Кгт 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Кгтн 6000/100 Рег. № 35955-12	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
32	ТП 6 кВ СТАСС-2, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.6	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Кгт 400/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ-6 Кл. т. 0,5 Кгтн 6000/100 Рег. № 35955-12	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,2	±3,3
33	ТП 6 кВ МС 2ВП, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч.3	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Кгт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Кгтн 6000/100 Рег. № 54370-13	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,3
34	ТП 6 кВ МС 2ВП, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч.4	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Кгт 100/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Кгтн 6000/100 Рег. № 54370-13	ПСЧ-4ТМ.05МД.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		реактивная	±2,8	±5,7
35	ТП-41 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП Кл. т. 0,5 Кгт 400/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
36	ТП-41 6 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП Кл. т. 0,5 Кгт 400/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5
						активная	±1,0	±3,7
						реактивная	±2,4	±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
37	РЩ-0,4 кВ освещения, вв.1, вв.2 0,4кВ от ТП-54	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Кгт 75/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
38	ТП-54 6 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону КНС, ЛОС	ТТИ Кл. т. 0,5 Кгт 100/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±3,2
39	ТП-54 6 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону КНС, ЛОС, светофор	ТТИ Кл. т. 0,5 Кгт 100/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.17 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 51593-12		активная	±1,0	±3,2
40	ТП-18А 6 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ-400	ТШП Кл. т. 0,5 Кгт 1000/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±5,6
41	ТП-18Б 6 кВ, ввод 0,4 кВ тр-ра ТМ-400	ТШП Кл. т. 0,5 Кгт 600/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,0	±3,7	
						реактивная	±2,4	±6,5
						активная	±1,0	±3,7
						реактивная	±2,4	±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	Щит электросиловой 0,4 кВ здания ОАО БМТС Аэроволга, ввод 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,7
43	ТП-11 6 кВ, ЩУ-0,4 кВ, ф. Телеустановка	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	реактивная		±2,4	±6,5	
44	ТП-28 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, ф.55	ТЛК10-5 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,2	±3,8
45	ТП-28 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, ф. 7	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2473-69	НАМИТ-10-2 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 18178-99	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,8	±6,6
46	РУ 0,4 кВ Гаража- Арочника, ввод 0,4 кВ	ТШП Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,8
47	ВРУ-0,4 кВ Здания кафе, Ввод 1 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5
						активная	±1,0	±3,7
						реактивная	±2,4	±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	ВРУ-0,4 кВ Здания кафе, Ввод 2 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,7
49	ВРУ-0,4 кВ проходной ИП Понькин С.А., ввод 0,4 кВ	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	активная		±1,1	±4,3	
50	ВРУ-0,4 кВ администрации ИП Понькин С.А., ввод 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
51	ТП-17 6 кВ, ЗРУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону Пром.зоны	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5
52	ТП-17 6 кВ, Фасадный ящик 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону бойлерная вв.1	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
53	ТП-17 6 кВ, Фасадный ящик 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону бойлерная вв.2	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	Электропитовая 0,4 кВ 1 этажа Гостиницы Авиаотель, ввод 0,4 кВ	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,7
55	Электропитовая 0,4 кВ 1 этажа Гостиницы Авиаотель, ввод 0,4 кВ	ТШП Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5
56	ЩУ-0,4 кВ Помещения №1 на 4 этаже Гостиницы Авиаотель, Ввод 1 0,4 кВ	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47041-11		активная	±1,1	±4,3
57	Щит АВР 0,4 кВ помещения на 9 этаже Здания общегития МП ЭСО г.Самары, ввод 1, ввод 2 0,4кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±9,4
58	РУ-0,4 кВ электропитовой общегития МП ЭСО г. Самары, ввод 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	активная	±1,0	±3,7	
						реактивная	±2,4	±6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
59	РУ-0,4 кВ электропитательной общезащиты МП ЭСО г. Самары, ввод2 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,7
60	РУ-0,4 кВ электропитательной общезащиты 0,4 кВ Приволжского УТЦ, ввод1 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
61	РУ-0,4 кВ электропитательной общезащиты 0,4 кВ Приволжского УТЦ, ввод2 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7
62	Силовой электропитательной кВ 4 этажа административн ого здания (Старая гостиница), ввод 0,4 кВ от ТП-1 6 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная	±1,1	±4,3
						реактивная	±2,4	±9,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
63	Силовой электрощит 0,4 кВ 5 этажа административн ого здания (Старая гостиница), ввод 0,4 кВ от ТП-1 6 кВ	-	-	СЭБ-1ТМ.02М.03 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 47041-11		активная реактивная	±1,1 ±2,4	±4,3 ±9,4
64	ТП-1А 6 кВ, Фасадный ящик 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ автомобильной стоянки	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,7 ±6,5
65	ТП-17 6 кВ, РУ- 6 кВ, 1 сш 6 кВ, ф.36-А	ТШЛ Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 64182-16	ЗНОЛ Кл. т. 0,2 Ктн 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная	±1,0 ±2,6	±3,4 ±5,7
66	ТП-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 3 сш 6 кВ, ф.36	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 54370-13	ПСЧ-4ТМ.05М.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная реактивная	±1,2 ±2,8	±3,4 ±5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
67	РУ-0,4 кВ БПРМ-49+КРМ- 229, Ввод 1 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		активная	±1,1	±4,3	
68	РУ-0,4 кВ БПРМ-49+КРМ- 229, Ввод 2 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М.05 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 36354-07		реактивная	±2,4	±9,4	
69	РУ-0,4 кВ СДП- 49, Ввод1, Ввод2 0,4 кВ	ТОП Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47959-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,7	
70	ТП-26А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 сш 0,4 кВ, ф.1 ГРМ- 49	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±6,5	
71	ТП-26А 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, ф.2 ГРМ- 49	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 52667-13	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,7	
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с								±5	
								±2,4	±6,5



Продолжение таблицы 2

Примечания

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана  $\cos\varphi = 0,8$  инд  $I = 0,02(0,05) \cdot I_{ном}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 10, 13, 16, 17, 18, 20-34, 37-39, 65, 66 от 0 до плюс 40 °С, ИК №№ 11, 12, 14, 15, 19, 35, 36, 40-64, 67-71 от минус 30 до плюс 40 °С
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденные типов.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	71
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 (5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05М.12 для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МД.01 для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.00 для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05М.16 для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МД.25 для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МД.17 для электросчетчика ПСЧ-3ТМ.05М.05 для электросчетчика СЭБ-1ТМ.02М.03 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 165000 165000 165000 140000 165000 165000 140000 165000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

**В журналах событий фиксируются факты:**

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика;
- журнал ИВК:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчиках, сервере с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств;

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/Обозначение	Количество, шт./Экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	8
Трансформатор тока	ТЛО-10	10
Трансформатор тока	ТЛП-10	6
Трансформатор тока	ARM3/N2F	9
Трансформатор тока	ТОП	45
Трансформатор тока	ТШП	36
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	36
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока	Т-0,66	9
Трансформатор тока	ТТИ	6
Трансформатор тока	ТЛК10-5	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТШЛ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформатор напряжения	VRC2/S1F	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-6	16
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.12	10
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.01	16
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.16	29
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.25	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.17	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-3ТМ.05М.05	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭБ-1ТМ.02М.03	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	2
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.030-ПФ	1

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «МАК», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

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

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 «ПраймЭнерго»

(ООО «ПраймЭнерго»)

ИНН 7721816711

Юридический (почтовый) адрес: 109507, г. Москва, Самаркандский бульвар, д.11, корп. 1, пом. 18

Телефон: +7 (926) 785-47-44

E-mail: shilov.pe@gmail.com

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «ВНИИМС» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77, Факс: +7 (495) 437-56-66

Электронная почта: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008

### **В части вносимых изменений**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.