

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ЗАО «Таганский Ряд», ООО «Судокомплект»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ЗАО «Таганский Ряд», ООО «Судокомплект») (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 – Счётчики), 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) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ЗАО «Таганский Ряд», ООО «Судокомплект»), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала, эталонным источником системного времени тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/ІР. Постановка электронной цифровой подписи осуществляется на сервере БД.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни АИИС КУЭ оснащена эталонным источником системного времени тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1 (далее – тайм-сервер). Тайм-сервер (ntp1.vniiftri.ru ntp2.vniiftri.ru) работает от сигналов рабочей шкалы Государственного эталона времени и частоты (ГСВЧ) Российской Федерации (РФ). В соответствии с международным документом RFC-1305 передача точного времени через глобальную сеть Интернет осуществляется с использованием протокола NTP версии 3.0. Часы тайм-серверов согласованы с UTC (универсальное координированное время в данном часовом поясе).

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 7.1, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. 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 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
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 ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП-4114 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4кВ Т-1	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.02.2-37 Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	-	активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,2	±5,1
2	ТП-4114 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4кВ Т-2	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.02.2-37 Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01	-	активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,2	±5,1
3	ТП-4953 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4кВ Т-1	ТС-10 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.02.2-38 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	-	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,4	±5,6
4	ТП-4953 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4кВ Т-2	ТС-10 Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.02.2-38 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	-	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,4	±5,6
5	ВРУ-0,4кВ Парк Таганская Слобода, ввод1	ТОП-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	активная	±1,0	±3,4
						реактивная	±2,4	±5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ВРУ-0,4кВ Парк Таганская Слобода, ввод2	ТОП-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 47959-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,4 ±5,9
7	ВРУ-0,4кВ Парк Таганская Слобода, АВР	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	-	активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,5 ±7,4
8	ВРУ-0,4кВ ТЦ Бебеля- Техническая, ввод КЛ-0,4кВ ВРУ ТЦ-1	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±5,9
9	ВРУ-0,4кВ ТЦ Бебеля- Техническая, ввод КЛ-0,4кВ ВРУ ТЦ-2	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 64182-16	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±5,9
10	ПС 110кВ Узловая, ЗРУ- 10кВ, яч.14	ТПУ 40.23 Кл. т. 0,2S Ктт 500/5 Рег. № 51368-12	ТJP 4.0 Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 17083-08	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	-	активная реактивная	±1,0 ±2,1	±2,5 ±4,6
11	ПС 110кВ Узловая, ЗРУ- 10кВ, яч.22	ТПУ 40.23 Кл. т. 0,2S Ктт 500/5 Рег. № 51368-12	ТJP 4.0 Кл. т. 0,5 Ктн 10000:√3/100:√3 Рег. № 17083-08	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	-	активная реактивная	±1,0 ±2,1	±2,5 ±4,6
12	ТП-4137 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4кВ Т-1	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 64182-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,5 ±5,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ТП-4137 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод 0,4кВ Т-2	ТШП-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 64182-16	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±5,9
14	ТП-4137 6кВ, РУ-0,4кВ, КЛ- 0,4кВ в сторону РУ-0,4кВ ТСЖ ул.Минометчико в д. №5 и №7	ТОП М-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 59924-15	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	-	активная	±1,0	±3,5
						реактивная	±2,4	±5,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	

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  $I = 0,02(0,05) \cdot I_{\text{ном}}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-14 от минус 10 до плюс 25 °С
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и 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 2 метрологических характеристик.
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	14
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 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 электросчетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +65 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика СЭТ-4ТМ.02.2-37, СЭТ-4ТМ.02.2-38 для электросчетчика Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-02 PQRSIN для электросчетчика Меркурий 236 ART-03 PQRS для электросчетчика ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 150000 220000 165000 2 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - 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	114 45 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 счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (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.
Трансформатор тока	ТШП-0,66 УЗ	6
Трансформатор тока	ТС-10	6
Трансформатор тока	ТОП-0,66 УЗ	6
Трансформатор тока	ТШП-0,66 УЗ	12
Трансформатор тока	ТПУ 40.23	6
Трансформатор тока	ТОП М-0,66 УЗ	3
Трансформатор напряжения	ТНР 4.0	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2-37	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2-38	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 236 ART-03 PQRS	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01	2
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Методика поверки	МП 052-2019	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.149-ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 052-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ЗАО «Таганский Ряд», ООО «Судокомплект»). Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 20.06.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018. «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.02.2-37, СЭТ-4ТМ.02.2-38 – по документу «Счетчики активной и реактивной электрической энергии переменного тока, статические, многофункциональные СЭТ-4ТМ.02. Руководство по эксплуатации. ИЛГШ.411152.087 РЭ1», раздел «Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ «Нижегородский ЦСМ» в 2001 г.;
- счетчиков Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-02 PQRSIN – по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», с изменением №1, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 февраля 2018 г.;



- счетчиков Меркурий 236 ART-03 PQRS – по ГОСТ 8.584-2004 «Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки» (для счетчиков «Меркурий 236АМ-0Х») и по документу АВЛГ.411152.034 РЭ1 «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 236». Руководство по эксплуатации Приложение Г. Методика поверки» с изменением №1 (для счетчиков «Меркурий 236А(Р)(Т)...»), утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 15 августа 2016 г.;

- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 – по документу по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28 апреля 2016 г.;

- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 46656-11;

- метеометр МС 200А, Рег. № 27468-04

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

#### **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) ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд» (ЗАО «Таганский Ряд», ООО «Судокомплект»), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № 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 «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»

(ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»)

ИНН 6672185635

Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 9/ Красноармейская, 26

Телефон: +7 (343) 310-70-80

Факс: +7 (343) 310-32-18

E-mail: [office@arstm.ru](mailto:office@arstm.ru)

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Стройэнергетика»

(ООО «Стройэнергетика»)

Адрес: 129337, г. Москва, ул. Красная Сосна, д. 20, стр. 1, комн. 4

Телефон: +7 (926) 786-90-40

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: [gd.spetcenergo@gmail.com](mailto:gd.spetcenergo@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.