

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Эн+Рециклинг» (ПАО «ДОЗАКЛ»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Эн+Рециклинг» (ПАО «ДОЗАКЛ») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной 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 (ИВК), включающий в себя сервер сбора и баз данных ПАО «ДОЗАКЛ» (сервер) с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места персонала ПАО «ДОЗАКЛ» и ООО «МАРЭМ+» (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи через преобразователь интерфейса поступает на сервер. На сервере осуществляется обработка поступающей информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение полученных данных, оформление отчетных документов. От сервера информация в виде xml-макетов формата 80020 передается в АРМ ООО «МАРЭМ+» по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ ООО «МАРЭМ+» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом ТСР/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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. СОЕВ имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP - NTP-серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-серверов первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сличение часов сервера с часами NTP-сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с помощью протокола NTP в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия. Контроль показаний времени часов сервера осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки, коррекция часов производится при расхождении на величину  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счётчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 мин). Корректировка часов счётчика производится при расхождении показаний часов счётчика и сервера на величину более  $\pm 1$  с. Передача информации от счетчика до сервера реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

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 программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 8.0. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих усло- виях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-2 10кВ, 1сш 10кВ, яч.29	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	HP ProLiant DL20 Gen9	Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
2	РП-2 10кВ, 2сш 10кВ, яч.30	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
3	РП-1 10кВ, 1сш 10кВ, яч.7	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	Активная	1,3	3,2	
					Реактив- ная	2,5	5,5	
4	РП-1 10кВ, 2сш 10кВ, яч.8	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	Активная	1,3	3,2	
					Реактив- ная	2,5	5,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	РП-1 10кВ, 1сш 10кВ, яч.3	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	HP ProLiant DL20 Gen9	Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
6	РП-1 10кВ, 2сш 10кВ, яч.4	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 7069-79 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
7	РП-6 10кВ, 2сш 10кВ, яч.11	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 7069-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
8	РП-6 10кВ, 2сш 10кВ, яч.8	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 7069-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
9	РП-6 10кВ, 1сш 10кВ, яч.2	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 7069-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,3	3,2
						Реактив- ная	2,5	5,5
10	РП-6 10кВ, 1сш 10кВ, яч.13	ТОЛ-10 Кл.т. 0,5 50/5 Рег. № 7069-07 Фазы: А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	Активная	1,3	3,2	
					Реактив- ная	2,5	5,5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	КТП-8 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ, сш 0,4кВ, яч.7	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 36382-07 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ART-03 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	HP ProLiant DL20 Gen9	Активная	1,0	3,3
						Реактив- ная	2,1	5,7
12	КТП-8 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ, сш 0,4кВ, яч.5	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 36382-07 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ART-03 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,0	3,3
						Реактив- ная	2,1	5,7
13	РП-6 0,4 кВ фидер "Компания БС"	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 36382-07 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ART-03 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11		Активная	1,0	3,3
					Реактив- ная	2,1	5,7	
14	КТП-19 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ, 1сш 0,4кВ, яч.вв.1(Т-1)	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 15173-01 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ART-03 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	Активная	1,0	3,3	
					Реактив- ная	2,1	5,7	
15	КТП-19 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ, 2сш 0,4кВ, яч.вв.2(Т-2)	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 36382-07 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ART-03 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	Активная	1,0	3,3	
					Реактив- ная	2,1	5,7	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
16	КТП-4 10/0,4кВ, РУ-0,4кВ, сш 0,4кВ, яч.2, авт.№9	ТТИ-А Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 28139-12 Фазы: А; В; С	-	Меркурий 234 ART-03 Р Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	HP ProLiant DL20 Gen9	Активная  Реактив- ная	1,0  2,1	3,3  5,7
Погрешность СОЕВ не превышает $\pm 5$ с.								

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos \varphi = 0,8$  инд.

4 ТТ по ГОСТ 7746-2015, ТН по ГОСТ 1983-2015, счетчики в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005.

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. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	16
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-10, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков для ИК №№ 11-16, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от -5 до +30 от +10 до +25
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> для счетчиков Меркурий 234: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков Меркурий 230: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 150000 2 100000 1
<b>Глубина хранения информации:</b> для счетчиков: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	170 5 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.

- журнал сервера:  
параметрирования;  
пропадания напряжения;  
коррекции времени в счетчике и сервере;  
пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
счетчика электрической энергии;  
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;  
испытательной коробки;  
сервера.
  - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:  
счетчика электрической энергии;  
сервера.
- Возможность коррекции времени в:  
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);  
ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:  
о состоянии средств измерений;  
о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:  
измерений 30 мин (функция автоматизирована);  
сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

#### **Знак утверждения типа**

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

#### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	16
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	9
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	15
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	1



Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сервер	HP ProLiant DL20 Gen9	1
Методика поверки	МП ЭПР-068-2018	1
Паспорт-формуляр	ЭНСТ.411711.158.ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП ЭПР-068-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Эн+Рециклинг» (ПАО «ДОЗАКЛ»). Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 07.03.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-02;
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- прибор Энерготестер ПКЭ-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

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

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Эн+Рециклинг» (ПАО «ДОЗАКЛ»)**

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

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)  
ИНН 3328498209

Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д.10 «А», помещение 10

Телефон (факс): (4922) 60-23-22

Web-сайт: [www.ensys.su](http://www.ensys.su)

E-mail: [post@ensys.su](mailto:post@ensys.su)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»  
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха,  
ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.