

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «Производственное предприятие «Красный Октябрь»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Мосгорэнерго» на объекте ООО «Производственное предприятие «Красный Октябрь» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ООО «Производственное предприятие «Красный Октябрь», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно измерительный комплекс (ИИК) трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746 и трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52323 для активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью модемов Siemens MC35 организованы GSM каналы связи (GSM 900/1800), обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения «АльфаЦЕНТР» производства ООО «Эльстер Метроника» (№ 44595-10 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ (HP ProLiant ML370 G5), устройств

во синхронизации системного времени УСВ-1 (№ 28716-05 в Государственном реестре средств измерений) и автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИАСУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение интервалов времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

Первичные фазные 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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы GSM модема. По запросу или в автоматическом режиме модем направляет информацию в ИВК ОАО «Мосгорэнерго».

На верхнем – втором уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИИК, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство УСВ-1 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УСВ-1 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. УСВ-1 осуществляет коррекцию внутренних часов сервера и счетчиков. Коррекция показаний часов счетчиков производится автоматически при рассогласовании с показаниями часов УСВ-1 более чем на  $\pm 2$  с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

– результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

– установка пароля на счетчик;

– установка пароля на сервер.

### Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

ПО не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Таблица 1 Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программа – планировщик опроса и пере-	Amrserver.exe	3.32.0.0	94B754E7DD0A57 655C4F6B8252AFD 7A6	MD5

1	2	3	4	5	6
ПО «Альфа ЦЕНТР»	дачи данных				
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	3.32.0.0	8278B954B23E736 6072317FFD09BA AB	MD5
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe	3.32.0.0	B7DC2F295375553 578237FFC2676B1 53	MD5
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll	3.31.0.0	5E9A48ED75A27D 10C135A87E77051 806	MD5
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	2.0.0.0	0939CE05295FBCB BBA400EEAE8D05 72C	MD5
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll	Номер версии отсутствует	B8C331ABB5E344 44170EEE9317D63 5CD	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК и основные метрологические характеристики ИК АИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
1	Ячейка 2 КРУН-10кВ I с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреестра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
2	Ячейка 3 КРУН-10кВ I с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреестра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
3	Ячейка 5 КРУН-10кВ I с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреестра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2

1	2	3	4	5	7	8	9
4	Ячейка 6 КРУН-10кВ I с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
5	Ячейка 9 КРУН-10кВ I с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
6	Ячейка 17 КРУН-10кВ III с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
7	Ячейка 21 КРУН-10кВ II с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТВЛМ-10; 150/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1856-63	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
8	Ячейка 24 КРУН-10кВ II с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
9	Ячейка 25 КРУН-10кВ II с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТВЛМ-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1856-63	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
10	Ячейка 29 КРУН-10кВ II с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
11	Ячейка 30 КРУН-10кВ II с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2
12	Ячейка 31 КРУН-10кВ II с.ш. ПС "Красный Октябрь" (35/10кВ)	ТПЛ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 1276-59	НТМИ-10- 66У3; 10000/√3/100 /√3, к.т. 0,5; № Госреест- ра 831-69	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреест- ра 23345-07	активная реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,2

1	2	3	4	5	7	8	9
13	Кабельная вставка от СБ № 12-1 до ЩУ-0,4кВ ООО "РОСС-ПРОФИТ"	-	-	Меркурий 230 ART к.т. 1,0/2,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±6,2 ±7,6
14	Вводное устройство 0,5кВ трансформатора ТСМ-5кВА (0,5/0,38кВ) от фидера № 7 ПС-3	-	-	Меркурий 230 ART к.т. 1,0/2,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±1,1 ±2,2	±6,2 ±7,6
15	Кабельная линия 0,4кВ фидера № 5 ПС-5	ТТИ-А; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,1
16	Кабельно-воздушная линия 0,4 кВ фидера № 13 ПС-5	ТТИ-А; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,1
17	Кабельная вставка от СБ № 3-6 до ЩУ-0,4кВ ООО НТЦ "Керамика"	ТТИ-А; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	Меркурий 230 ART к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 23345-07	активная реактивная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,1

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 – 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 – 1,2)  $I_{ном}$ ; 0,5 инд <  $\cos\phi$  < 0,8 емк;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 0 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 9 при температуре окружающего воздуха 30°С;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;

- индукция внешнего магнитного поля от 0 до 0,5 мТл.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии и по ГОСТ 52323 в режиме измерения активной энергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть
- Глубина хранения информации:
- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 85 суток;
  - ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.
7. Надежность применяемых в системе компонентов:
- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
  - сервер – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов среднее время восстановления работоспособности 1 час.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на верхнюю часть титульного листа инструкции по эксплуатации и паспорта АИИС КУЭ принтером.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии Меркурий 230 ART	17	
Трансформатор тока ТПЛ-10	20	
Трансформатор тока ТВЛМ-10	4	
Трансформатор тока ТТИ-А	9	
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66У3	2	
Сервер HP ProLiant ML370 G5	1	
Устройство синхронизации времени УСВ-1	1	
Модем GSM Siemens MC35	7	
Комплекс информационно-вычислительный ПО «АльфаЦЕНТР»	1	
Методика поверки ИЦЭ 1225 РД-12.01.МП	1	
Инструкция по эксплуатации МГЭР.411713.004.12-ИЭ	1	
Паспорт МГЭР.411713.004.12-ПС	1	

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом ИЦЭ 1225РД-12.01.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ООО «Производственное предприятие «Красный Октябрь» Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 26.04.2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики электрической энергии по ГОСТ 8.584-04.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений описан в методике измерений ИЦЭ 1225РД-12.01.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

**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»;

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергия».

Юридический адрес: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д.9/21.

Почтовый адрес: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д.9/21.

e-mail: [ic\\_energia@mail.ru](mailto:ic_energia@mail.ru), тел: (4932) 366-300, факс: (4932) 37-13-00.

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,  
424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации № 30118-11 от 08.08.2011.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.