

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Яуза Риэлти»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Яуза Риэлти» (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, 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) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер с программным обеспечением (далее - ПО) ИКМ Пирамида, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), конвертер TELEOFIS ER108-L4U ETHERNET - RS-232/RS-485, 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 интерфейса RS-485 поступает на конвертер TELEOFIS ER108-L4U ETHERNET - RS-232/RS-485, далее по средствам сети Internet TCP/IP поступает в ИВК.

На уровне ИВК осуществляется обработка измерительной информации, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Информация с сервера АИИС КУЭ передается по средствам сети Internet TCP/IP (основной канал связи), GSM-модема (резервный канал связи) на ЦСОИ ООО «ЦЭК». ЦСОИ ООО «ЦЭК» передает информацию в АО «АТС», в филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ и другим смежным субъектам.

Передача информации в АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» Московское РДУ, ПАО «МОЭСК», ПАО «Мосэнергосбыт» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP по 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. Резервный канал передачи данных заинтересованным субъектам оптового рынка реализован посредством модема ZyXEL.

Основной канал связи обеспечивает скорость передачи данных не менее 28800 бит/сек и имеет коэффициент готовности не хуже 0,95.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени УСВ-1, синхронизирующим часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника, входящего в состав УСВ-1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта выходного импульса 1 Гц по сигналам встроенного приемника ГЛОНАСС/GPS к шкале координированного времени UTC составляет не более ± 10 мкс.

Сервер ИВК «ИКМ-Пирамида» периодически сравнивает свое системное время с УСВ-1. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Абсолютная погрешность текущего времени, измеряемого ИВК «ИКМ-Пирамида» (системное время) не более ± 3 с/сут.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» производится во время сеанса связи со счётчиками. Корректировка часов счётчиков осуществляется при расхождении показаний часов счётчиков и часов сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» на величину более ± 1 с. Передача информации от счётчиков электрической энергии до сервера ИВК «ИКМ-Пирамида» реализована с помощью каналов связи, задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность СОЕВ не превышает ± 5 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекцию часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректуре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает ± 1 единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrol-ogy.dll	Parse-Bin.dll	ParseIEC.dll	ParseModbus.dll	ParsePiramide.dll	Synchro-NSI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	Сервер		Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.8	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ИВК «ИКМ- Пирамида»	Актив- ная	1,3	3,7
		Рег. № 1261-08	Рег. № 355-49	Рег. № 23345-07	Рег. № 29484-05	Реактив- ная	2,5	6,5
2	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 9	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 40/5	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ИВК «ИКМ- Пирамида»	Актив- ная	1,3	3,7
		Рег. № 1276-59	Рег. № 355-49	Рег. № 23345-07	Рег. № 29484-05	Реактив- ная	2,5	6,5
3	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 10	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 40/5	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ИВК «ИКМ- Пирамида»	Актив- ная	1,3	3,7
		Рег. № 1261-08	Рег. № 355-49	Рег. № 23345-07	Рег. № 29484-05	Реактив- ная	2,5	6,5
4	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 11	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 40/5	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100	Меркурий 230ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ИВК «ИКМ- Пирамида»	Актив- ная	1,3	3,7
		Рег. № 1261-08	Рег. № 355-49	Рег. № 23345-07	Рег. № 29484-05	Реактив- ная	2,5	6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 13	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 1261-08	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 355-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05	Актив- ная Реактив- ная	1,3 2,5	3,7 6,5
6	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 14	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 1276-59	НТМК-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 355-49	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05	Актив- ная Реактив- ная	1,3 2,5	3,7 6,5
7	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 1	ТОЛ-10-И Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05	Актив- ная Реактив- ная	1,3 2,5	3,7 6,5
8	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 2	ТОЛ-10-И Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 15128-07	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05	Актив- ная Реактив- ная	1,3 2,5	3,7 6,5
9	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 3	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 40/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05	Актив- ная Реактив- ная	1,3 2,5	3,7 6,5
10	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 4	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 1261-08	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	ИВК «ИКМ- Пирамида» Рег. № 29484-05	Актив- ная Реактив- ная	1,3 2,5	3,7 6,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 5	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 40/5	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ИВК «ИКМ- Пирамида»	Актив- ная	1,3	3,7
		Рег. № 1261-08	Рег. № 831-69	Рег. № 23345-07	Рег. № 29484-05	Реактив- ная	2,5	6,5
12	РП 12234 10 кВ, РУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 7	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 75/5	НТМИ-10 Кл.т. 0,5 10000/100	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0	ИВК «ИКМ- Пирамида»	Актив- ная	1,3	3,7
		Рег. № 1276-59	Рег. № 831-69	Рег. № 23345-07	Рег. № 29484-05	Реактив- ная	2,5	6,5

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 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2\% \text{ от } I_{\text{ном}} \cos \varphi = 0,8 \text{ инд.}$
- 4 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
1	2
Количество ИК	9
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С</p>	<p>от 95 до 105</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: - $\cos\varphi$ - $\sin\varphi$ - частота, Гц <p>температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °С</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>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 -25 до +40</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>ИВК «ИКМ-Пирамида» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 29484-05):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УССВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p>150000</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p> <p>35000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее 	<p>30</p> <p>5</p>
<p>сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>3,5</p>

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.

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 30 мин (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
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	12 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	8 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	4 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМК-10	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	12 шт.
ИВК	ИВК «ИКМ- Пирамида»	1 шт.
Методика поверки	-	1 шт.
Паспорт-формуляр	ЦЭАЭ.411711.012.ПФ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП КЦСМ-011-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Яуза Риэлти». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Курский ЦСМ» 24.07.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;

- 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;
- счетчик электрической энергии Меркурий 230 - в соответствии с документом «Методика поверки» АВЛГ.411152.021 РЭ1, согласованной руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- УСВ-1 в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.04 г.
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- Прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии «Энергомонитор-3.3Т» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 31953-06).

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) ЗАО «Яуза Риэлти»

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 «Центральная энергосбытовая компания» (ООО «ЦЭК»)

ИНН: 6950076383

Адрес: 105120, Москва г, ул. Нижняя Сыромятническая, дом 1/4

Тел.: (495) 721-35-74

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)

ИНН: 7707798605

Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1

Тел.: (499) 917-03-54

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)

Адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а

Телефон/факс: (4712) 53-67-74

E-mail: kcsms@sovtest.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Курский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311913 от 24.10.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.