

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1 (далее – АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники», свидетельство об утверждении типа RU.E.34.004.A №51458, регистрационный № 54120-13 и включает в себя описание системы в части двух дополнительных измерительных каналов №72, № 73, приведенных в таблице 2.

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 – трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325L (далее – УСПД), каналобразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ) и программное обеспечение (далее – ПО).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя серверное оборудование, каналобразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ) и ПО.

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 на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на

верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УССВ-16HVS, синхронизирующего собственные часы по сигналам, получаемым от GPS-приемника, входящего в его состав. Часы УСПД синхронизированы с часами приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию часов счетчиков. Сличение часов счетчиков с часами УСПД выполняется каждые 30 мин, корректировка часов счетчиков проводится при расхождении с часами УСПД не более чем на  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) 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 "Альфа-Центр", в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО "Альфа-Центр" 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 "Альфа-Центр".

Таблица 1 - Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование 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
ПО «Альфа-Центр»	Программа – планировщик опроса и передачи данных	amrserver.exe	Не ниже v.4.1.0.0	e6231ebbb9932e28644dddb424942f6a	MD5
	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	amrc.exe	Не ниже v.4.1.0.0	6483168dfbf01a78961e91a407e9354b	
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	amra.exe	Не ниже v.4.1.0.0	ab49df259b945819f6486c84eb2b588	
	Драйвер работы с БД	cdbora2.dll	Не ниже v.4.0.1.0	63a918ec9c3f63c5204562fc06522f13	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков	encryptdll.dll	Не ниже v.2.0.0.0	0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

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

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная относительная погрешность ( $\pm \delta$ ), %	Относительная погрешность в рабочих условиях ( $\pm \delta$ ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
72	ТЭЦ 16 - Мневники 1	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 13/128996; Зав. № 13/128997; Зав. № 13/128998 Госреестр № 37101-08	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 11/105916; Зав. № 11/105917; Зав. № 11/105918; Зав. № 11/105922; Зав. № 11/105923; Зав. № 11/105924 Госреестр № 37115-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810120131 Госреестр № 36697-08	RTU-325L-E2-512-M2-B2 Зав. № 007099	активная  реактивная	$\pm 0,6$  $\pm 1,3$	$\pm 1,5$  $\pm 2,5$
73	ТЭЦ 16 - Мневники 2	АМТ 245/1 Кл. т. 0,2S 1200/1 Зав. № 13/128999; Зав. № 13/129000; Зав. № 13/129001 Госреестр № 37101-08	SU 245/S Кл. т. 0,2 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 11/105916; Зав. № 11/105917; Зав. № 11/105918; Зав. № 11/105922; Зав. № 11/105923; Зав. № 11/105924 Госреестр № 37115-08	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0810120151 Госреестр № 36697-08	Госреестр № 37288-08	активная  реактивная	$\pm 0,6$  $\pm 1,3$	$\pm 1,5$  $\pm 2,5$

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации (в части ИК №72 и №73):
  - параметры сети: напряжение (0,98 - 1,02) Уном; ток (1 - 1,2) Ином, частота - (50 ± 0,15) Гц;  $\cos\phi = 0,9$  инд.
  - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 25 °С до плюс 50 °С; счетчиков - от 21 °С до 25 °С; УСПД - от 10 °С до 30 °С; ИВК - от 10 °С до 30 °С;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН (в части ИК №72 и №73):
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения - (0,9 - 1,1) Ун<sub>1</sub>; диапазон силы первичного тока - (0,02 - 1,2) Ин<sub>1</sub>; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - температура окружающего воздуха - от минус 25 °С до плюс 55 °С.
  - для счетчиков электроэнергии:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - (0,9 - 1,1) Ун<sub>2</sub>; диапазон силы вторичного тока - (0,02 - 1,2) Ин<sub>2</sub>; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  - 0,5 - 1,0 (0,87 - 0,5); частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до 60 °С;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 °С до плюс 40 °С.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ПС 220 кВ «Мневники» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\,000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 24$  ч.;
- УСПД RTU-325L - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100\,000$  ч., среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 24$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания АРМ и УСПД 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;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 сут; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1 типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят техническая документация и комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ (в части изменения № 1) представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока АМТ 245/1	6
Трансформатор напряжения SU 245/S	6
Счётчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	2
Паспорт-формуляр (изменение №1)	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 54120-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в мае 2013 г. с учетом дополнения измерительных каналов ИК №72 и №73.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 "Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя";
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-325L – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки, согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до – 100 %, дискретность 0,1 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Объединенная энергетическая компания» ПС 220 кВ «Мневники» с Изменением № 1», аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (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.

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

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество "Объединенная энергетическая компания" (ОАО «ОЭК»)

Адрес: 115035, г. Москва, Раушская набережная, д. 8

Тел.: (495) 657-91-08

Факс: (495) 664-70-01

E-mail: [info@uneco.ru](mailto:info@uneco.ru)

[www.uneco.ru](http://www.uneco.ru)

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «Росэнергосервис»

(ЗАО «Росэнергосервис»)

Юридический адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Почтовый адрес: 600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9

Тел.: (4922) 44-87-06

Факс: (4922) 33-44-86

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: 8 (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.