

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы используются для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему, которая состоит из информационно-измерительных каналов (далее – ИИК), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (ИВК), а также из системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). АИИС КУЭ установлена для коммерческого учета электрической энергии в ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова».

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - ИИК, включающий трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии классов точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), классов точности 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 и технической документации на счетчики; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L, устройство синхронизации времени РСТВ-01 и коммутационное оборудование.

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ) и ЦСОД (центр сбора и обработки данных) ОАО «ФСК ЕЭС», а также устройства синхронизации времени в каждом ЦСОД, аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС), разграничения прав доступа к информации и специализированное программное обеспечение (СПО) «Метрископ».

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ) автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется по сетям спутниковой связи VSAT (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи в ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС». Между ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метрископ) и ЦСОД ОАО «ФСК ЕЭС» происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи энергетики (ЕЦССЭ).

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (БД) сервера БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи СПО «Метроскоп», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», Московское РДУ, ОАО «ФСК ЕЭС», а также в другие заинтересованные организации-участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя GPS-приемник сигналов точного времени РСТВ-01 (Зав. № 08041). Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника. Сличение времени счетчиков со временем УСПД осуществляется каждые 30 мин, при расхождении времени счетчиков с временем УСПД на  $\pm 1$  с выполняется корректировка времени счетчиков. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Метроскоп». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Метроскоп».

Таблица 1. Идентификационные данные специализированного программного обеспечения, установленного в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	1.00	289aa64f646cd3873804db5 fbd653679	MD5

- Комплекс измерительно-вычислительный АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), включающий в себя ПО, внесен в Госреестр СИ РФ под № 45048-10;
- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО;
- Задача программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ п/п	Наимено- вание объ- екта	Состав измерительного канала				Вид элек- тро- энер- гии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД			
<b>ПС 220 кВ №475 «Луч»</b>								
1	ЗРУ-10 кВ яч. 68, шкаф 2 ИК №1	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 28215; Зав. № 28214	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6218	Landis+Gyr Dia- logZMD402 CT41.0467 S2 CU-B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 98445214	TK16L Зав.№ 108	актив- ная, реак- тивная	±0,8	±1,6
2	ЗРУ-10 кВ яч. 68, шкаф 3 ИК №2	ТОЛ-10-1 Кл. т. 0,2S 400/5 Зав. № 28117; Зав. № 28213	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 6107	Landis+Gyr Dia- logZMD402 CT41.0467 S2 CU-B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 98445215		актив- ная, реак- тивная	±0,8	±1,6

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02)$  Уном; ток  $(1 \div 1,2)$  Iном, частота  $(50 \pm 0,15)$  Гц;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус 40 °C до + 50 °C; счетчиков - от + 18 °C до + 25 °C; УСПД - от + 10 °C до + 30 °C; ИВК - от + 10 °C до + 30 °C;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 \div 1,1)$  Ун<sub>1</sub>; диапазон силы первичного тока  $(0,02 \div 1,2)$  I<sub>н1</sub>; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$   $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
    - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 70 °C.
  - для счетчиков электроэнергии ZMD:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 \div 1,1)$  Ун<sub>2</sub>; диапазон

силы вторичного тока -  $(0,02 \div 1,2) I_{h2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  -  $0,5 \div 1,0 (0,87 \div 0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;  
– 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  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;

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 «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

– в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

– электросчётик ZMD4 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;

– УСПД ТК16L - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 55000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 1$  ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера 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 счётика:

- 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:

- электросчётика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

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;

– Сервер АИИС - 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) ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока ТОЛ-10-1 (Госреестр № 15128-07)	4
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66 (Госреестр № 831-69)	2
Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов (УСПД) ТК16L (Госреестр №36643-07)	1
Счётчик электрической энергии трехфазные многофункциональные ZMD4 (Госреестр №22422-07)	2
Сервер базы данных	1
ПО ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Руководство по эксплуатации	1

## **Проверка**

осуществляется по документу МП 49196-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в феврале 2012 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- ZMD4 - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки»;
- УСПД ТК16L – «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВЕЛ.468212.041 МП;
- 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.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова»**

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.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

"Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета ПС 220 кВ «Луч» для энергоснабжения ООО «Дом отдыха им. А.П. Чехова»".

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

Осуществление торговли и товарообменных операций

**Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «Росэнергосервис»  
ООО «Росэнергосервис»  
600017, Владимир, ул. Сакко и Ванцетти, д.23, оф.9  
Тел.: (4922) 42-31-62

**Заявитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»  
ООО «Тест-Энерго»  
Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3  
Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35  
Тел.: (499) 755-63-32  
Факс: (499) 755-63-32  
E-mail: [info@t-energo.ru](mailto:info@t-energo.ru)

**Испытательный центр**

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

Юридический адрес:  
119361, г. Москва  
ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.        «\_\_\_\_\_» 2012 г.