

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением № 1 (далее – АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202, регистрационный № 51930-12, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений, приведенных в таблице 2.

АИИС КУЭ предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных RTU-325T-E2-M4-B8 (далее – УСПД), , каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации времени (далее – УСВ) УССВ-16HVS (Зав.№ 001110), и программное обеспечение (далее – ПО).

3-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ЦСОД (центр сбора и обработки данных) МЭС Северо-Запада, 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) «Метроскоп».

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 преобразуют 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.

УСПД несколько раз за сутки опрашивается серверами АИИС КУЭ Карельского ПМЭС и МЭС Северо-Запада по основному (Ethernet) либо резервному (GSM-модем) каналу связи. С сервера МЭС Северо-Запада информация поступает на коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически.

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 автомата-тизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС», ОАО «ФСК ЕЭС», а также в другие заинтересованные организации-участники оптового рынка электроэнергии.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации времени, на основе приемника сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Устройство синхронизации времени обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с, погрешность синхронизации не более 0,1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД 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 ПС 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1 используется ПО «Метроскоп» версии 1.0, в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО «Метроскоп» 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 «Метроскоп».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)	1.00	289aa64f646cd3873 804db5fdb653679	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;

Защита 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 АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС 330/110/35 кВ № 202								
1	ВЛ 110 кВ Л-99 ИК №1	ТФМ-110-II ХЛ-1 Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 6890; Зав. № 6891; Зав. № 6893	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 22881; Зав. № 24110; Зав. № 23811	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216813	RTU-325T-E2-M4-B8 Зав. № 5658	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7
2	ВЛ 110 кВ Л-100 ИК №2	ТФМ-110-II ХЛ-1 Кл. т. 0,2S 100/5 Зав. № 6894; Зав. № 6889; Зав. № 6892	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 110000:√3/100:√3 Зав. № 23850; Зав. № 22852; Зав. № 23837	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01216812	RTU-325T-E2-M4-B8 Зав. № 5658	активная реактивная	±0,8 ±1,8	±1,6 ±2,7
3	0,4 кВ МТС Ввод № 1 ИК №3	-	-	A1820RL-P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01247742	RTU-325T-E2-M4-B8 Зав. № 5658	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,7
4	0,4 кВ МТС Ввод № 2 ИК №4	-	-	A1820RL-P4G-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 01247732	RTU-325T-E2-M4-B8 Зав. № 5658	активная реактивная	±0,6 ±1,3	±1,7 ±3,7

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:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ , частота -  $(50 \pm 0,15) \text{ Гц}$ ;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ; УСПД - от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ; ИВК - от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) U_{H1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,02 \div 1,2) I_{H1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$   $0,5 \div 1,0 (0,87 \div 0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4) \text{ Гц}$ ;
    - температура окружающего воздуха - от минус  $40$  до плюс  $70^{\circ}\text{C}$ .
  - для счетчиков электроэнергии:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) U_{H2}$ ; 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 -  $(50 \pm 0,4) \text{ Гц}$ ;
    - температура окружающего воздуха:
      - для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $65^{\circ}\text{C}$ ;
      - 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 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 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1 порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчёты Альфа А1800 – среднее время наработка на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;
- УСПД RTU-325T-E2-M4-B8 – среднее время наработка на отказ не менее  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработка 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:
  - электросчёта;
  - 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 БД - 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 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1 типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

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	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТФМ-110-II ХЛ-1	16023-97	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	14205-94	6
Счётчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	31857-11	2
Счётчик электрической энергии	A1820RL-P4G-DW-4	31857-11	2
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T-E2-M4-B8	37288-08	1
Программное обеспечение	«Метроскоп»	-	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

### Проверка

осуществляется по документу МП 49539-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в октябре 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» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- Альфа А1800 – по документу МП 2203-0042-2006 "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки";
- 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 330/110/35 кВ № 202 - АИИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1.

**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.

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.

ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

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

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 330/110/35 кВ № 202 - АИС КУЭ ПС 330/110/35 кВ № 202 с Изменением №1.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПро»

ООО «ЭнергоПро»

Юридический адрес: 194044, Санкт-Петербург, Пироговская наб., д.17, корп.1, лит. А

Почтовый адрес: 194044, Санкт-Петербург, Пироговская наб., д.17, корп.1, лит. А

Тел.: (812) 336-97-28/(812) 336-97-28

Факс: (812) 336-97-28/(812) 336-97-28

E-mail: [energo\\_pro@mail.ru](mailto:energo_pro@mail.ru)

#### **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**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»  
(ГЦИ СИ 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

Ф.В. Булыгин

м.п. «\_\_\_\_\_» 2013 г.