

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «10» марта 2022 г. № 592

Регистрационный № 59630-15

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-15

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-15 (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий центр сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ПМЭС, каналаобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;

- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);

- хранение информации по заданным критериям;

- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные ток и напряжение преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС», и в АО «СО ЕЭС», и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. В состав ИВК входит УССВ ИВК, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. УССВ ИВК обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой РФ координированного времени UTC (SU).

УССВ ИВК выполняет функцию источника точного времени для уровня ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени УСПД и времени национальной шкалы РФ координированного времени UTC (SU) более чем на  $\pm 1$  с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем  $\pm 2$  с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД УССВ ИВК
1	ВЛ 220 кВ Олекминск - НПС-15 № 1 с отпайкой на ПС НПС-14 (Л-243)	SB 0,8 кл.т. 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 55006-13	DFK 245 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) рег. № 52352-12	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
2	ВЛ 220 кВ Олекминск - НПС-15 № 2 с отпайкой на ПС НПС-14 (Л-244)	SB 0,8 кл.т. 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 55006-13	DFK 245 кл.т. 0,2 Ктн = (220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) рег. № 52352-12	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-327 рег. № 41907-09
3	ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.5	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 51621-12	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	PCTB-01 рег. № 40586-12
4	ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.14	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т. 0,2S Ктт = 2000/1 рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 10000/100 рег. № 51621-12	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2 и в других разделах описания типа, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.</p>					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, $(\pm\delta)$ , %			Границы интервала относительной погрешности измерений, в рабочих условиях, $(\pm\delta)$ , %		
		$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,87$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 1,0$	$\cos\varphi = 0,87$	$\cos\varphi = 0,8$
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	$0,02I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	0,6	0,7	0,9	0,8	0,9	1,1
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
3, 4 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,2S)	$0,02I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
Примечания							
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)}\%$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$ , границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)}\%$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$ .							
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).							
3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.							

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала основной относительной погрешности измерений, $(\pm\delta)$ , %		Границы интервала относительной погрешности измерений, в рабочих условиях, $(\pm\delta)$ , %	
		$\cos\varphi = 0,87$ ( $\sin\varphi = 0,5$ )	$\cos\varphi = 0,8$ ( $\sin\varphi = 0,6$ )	$\cos\varphi = 0,87$ ( $\sin\varphi = 0,5$ )	$\cos\varphi = 0,8$ ( $\sin\varphi = 0,6$ )
1	2	3	4	5	6
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	$0,02I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	2,1	1,8	2,5	2,2
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	1,5	1,2	2,0	1,8
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	1,1	0,9	1,7	1,6
	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	1,1	0,9	1,7	1,6

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
3, 4 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Счетчик 0,5)	$0,02I_{h1} \leq I_1 < 0,05I_{h1}$	2,4	2,0	2,7	2,4
	$0,05I_{h1} \leq I_1 < 0,2I_{h1}$	1,9	1,5	2,3	2,0
	$0,2I_{h1} \leq I_1 < I_{h1}$	1,6	1,3	2,1	1,8
	$I_{h1} \leq I_1 \leq 1,2I_{h1}$	1,6	1,3	2,1	1,8
<b>Примечания</b>					
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.					

Таблица 5 – Метрологические характеристики погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ

Номер ИК	Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), $(\pm\Delta)$ , с
1 - 4	5

Таблица 6 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4
диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ ИВК	от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 6

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
счетчики электроэнергии Альфа А1800:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	120000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	72
УСПД RTU-327:	
- средняя наработка до отказа, ч, не менее	240000
радиосервер точного времени РСТВ-01:	
- средняя наработка на отказ, ч, не менее	55000
Глубина хранения информации	
счетчики электроэнергии:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее	45
- при отключенном питании, лет, не менее	3
ИВК:	
- результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
  - в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчиков электроэнергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчиках электроэнергии;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 7 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	SB 0,8	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6 шт.
Трансформатор напряжения	DFK 245	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10	2 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	4 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Радиосервер точного времени	PCTB-01	1 шт.
Паспорт-формуляр	3911-115-КУЭ.ФО	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-15», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311703 в реестре аккредитованных лиц.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-15

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

### Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ЭнергоСтрой» (ЗАО «ЭнергоСтрой»)  
ИНН 6674357664

Адрес: 620085, г. Екатеринбург, ул. Монтерская, д. 3, литер 2, о/ф. 1

Телефон: +7 (343) 287-07-50

Факс: +7 (343) 287-07-50

Модернизация средства измерений Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ПС 220 кВ НПС-15 произведена

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

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

### **Испытательный центр**

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

Юридический адрес:

119361, Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел./факс: +7 (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.

### **В части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)

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

Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.310639 в реестре аккредитованных лиц