ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Спутник

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Спутник (далее по тексту - 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 распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплесы (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) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) и Магистральных электрических сетей (МЭС) Центра, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую 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 времении UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным 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 мин) 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.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Спутник ПАО «ФСК ЕЭС».

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. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация внутренних часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с источником точного времени более чем ±1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 1 раз в 30 мин, УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии и в случае расхождения более чем ±2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью ±5 с.

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 коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, 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
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Черепетская ГРЭС - Спутник	IOSK 245 кл.т 0,2S Ктт = 1500/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DFK 245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) рег. № 23743-02 ТН 220 Черепетская ГРЭС, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T рег.№ 44626-10
2	ВЛ 110 кВ Калуга-Спутник-1	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-3-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
3	ВЛ 110 кВ Калуга-Спутник-2	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-4-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
4	ВЛ 110 кВ Спутник-Малинники с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-3-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
5	ВЛ 110 кВ Спутник-Моторная-1 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-3-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
6	ВЛ 110 кВ Спутник-Моторная-2 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-4-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
7	ВЛ 110 кВ Спутник-Железняки с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-3-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ВЛ 110 кВ Калужская ТЭЦ - Спутник с отп. на ПС СДВ	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-2-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	RTU-325T рег.№ 44626-10
9	ВЛ 110 кВ Спутник-Крутицы-1 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-1-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
10	ВЛ 110 кВ Спутник-Крутицы-2 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-2-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
11	ВЛ 110 кВ Спутник-Кондрово-1 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-1-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
12	ВЛ 110 кВ Спутник-Кондрово-2 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-2-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
13	ВЛ 110 кВ Спутник-Кондрово-3 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-3-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
14	ВЛ 110 кВ Спутник-Кондрово-4 с отп.	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-4-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	
15	ВЛ 110 кВ Суходрев-Спутник	IOSK 123 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 рег. № 26510-04 ф. A, B, C	DDB 123 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) рег. № 23744-02 ТН-1-110, ф. A, B, C	A1802RAL-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 рег. № 31857-11	

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{2\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (±d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (±d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{2\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 – 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, (±D), с					5

Примечания

1 Погрешность измерений электрической энергии $d_{1(2)\%P}$ для cosj =1,0 нормируется от $I_{1\%}$, погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{2\%Q}$ для cosj <1,0 нормируется от $I_{2\%}$.

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

3 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, 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.

4Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной и реактивнй энергии	 от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД	 от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325T: - средняя наработка до отказа, ч, не менее	 120000 72 55000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 45 45 3 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
наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	IOSK 245	3 шт.
Трансформатор тока	IOSK 123	42 шт.
Трансформатор напряжения	DFK 245	3 шт.
Трансформатор напряжения	DDB 123	12 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	15 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-5665-500-2019	1 экз.
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.ФСК.054.22.022.ПС-ФО	1 экз.

Поверка
осуществляется по документу РТ-МП-5665-500-2019 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Спутник. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.02.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;
- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

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 ЕНЭС ПС 220 кВ Спутник».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Спутник

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

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

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

ИНН 7733157421

Адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Телефон: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

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

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2019 г.