

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» августа 2022 г. № 2007

Регистрационный № 68212-17

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ К (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 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 сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС, ПМЭС, 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 времени 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 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 линиям связи.

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. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC (SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 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 на 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. Средству измерений присвоен заводской номер АУВП.411711.ФСК.РИК.009.07. 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 Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ			Метрологические характеристики	
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСТД УССВ ИВК	Основная относительная погрешность, $(\pm\delta)$, %
1	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 110 кВ, 2с 110 кВ, ячейка ВЛ 110 кВ «К-Богополь - Плав завод»	3	4	5	6	8
1	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 110 кВ, 2с 110 кВ, ячейка ВЛ 110 кВ «К-Богополь - Плав завод»	НКФ-110 кл.т. 1,0 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 56255-14	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 922-54	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная Реактивная	1,6 3,1
2	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 110 кВ, 2с 110 кВ, ячейка ВЛ 110 кВ «К-Богополь - Ракушка»	НКФ-110 кл.т. 1,0 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 56255-14	ТВ-ЭК исп. М3 кл.т. 0,5S Ктт = 200/5 рег. № 922-54	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная Реактивная	1,6 3,1
3	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 35 кВ, 2с 35 кВ, ячейка ВЛ 35 кВ «К-Кавалерово»	ТГМ кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 59982-15	ЗНОЛ кл.т. 0,2 Ктн = (35000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная Реактивная	0,5 1,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 35 кВ, 2c 35 кВ, ячейка ВЛ 35 кВ «К-Фабричная 2» 2-ая	ПТМ кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 59982-15	ЗНОЛ кл.т. 0,2 Ктн = (35000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 46738-11	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 0,5	Активная 0,5	1,9	
4	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 35 кВ, 1c 35 кВ, ячейка ВЛ 35 кВ «К-Фабричная 2» 1-ая	ПТМ кл.т. 0,2S Ктт = 300/5 рег. № 59982-15	ЗНОЛ-35 III УХЛ кл.т. 0,5 Ктн = (35000/ $\sqrt{3}$)/(100/ $\sqrt{3}$) рег. № 81840-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 0,8	Активная 0,8	2,2	
5	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ОРУ 35 кВ, 1c 6 кВ, яч. 1 ВЛ 35 кВ «К-Фабричная 2» 1-ая	ППЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 1276-59	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 1,1	Активная 1,1	5,5	
6	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 1c 6 кВ, яч. 1	ППЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 рег. № 1276-59	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 1,1	Активная 1,1	5,5	
7	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 1c 6 кВ, яч.2	ППЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 рег. № 30709-08	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 1,1	Активная 1,1	5,5	
8	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 1c 6 кВ, яч.4	ТОЛ 10-1 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 1,1	Активная 1,1	4,8	
9	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 1c 6 кВ, яч.5	ТОЛ 10-1 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная 2,3	Активная 2,3	2,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.7	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 1276-59	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7	
11	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.8	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 300/5 рег. № 1276-59	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	RTU-325L рег. № 37288-08	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7
12	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.9	ТЛО-10 кл.т. 0,5S Ктт = 300/5 рег. № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06	СТВ-01 рег. № 49933-12	Активная Реактивная	1,1 2,3	4,8 2,8
13	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ "К", ЗРУ 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.10	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 100/5 рег. № 2363-68	НАМИТ-10 кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 рег. № 16687-07	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 31857-06		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 2,7

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

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, 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 2 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.

2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

3 В качестве характеристики относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

4 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5) % $I_{ном}$ $\cos\phi = 0,5$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°C.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - частота, Гц	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15
температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии - для счетчиков реактивной энергии	от +21 до +25 от +18 до +22
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц	от 90 до 110 от 1(5) 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	от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
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-325L: - средняя наработка до отказа, ч, не менее	100000
комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
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 при отключенном питании, лет, не менее	45 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

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТВ-ЭК исп. М3	6 шт.
Трансформатор тока	ТГМ	9 шт.
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	8 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	2 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	2 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3 шт.
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35 III УХЛ1	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	13 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325L	1 шт.
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1 шт.
Паспорт-формуляр	АУВП.411711.ФСК.РИК.009.07ПФ	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 К», аттестованном ООО «ИЦ ЭАК», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311298.

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

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

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

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

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.