

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Северная (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту - ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

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).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера 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» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО 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.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 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 ± 2 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система 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
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ №1	ТВ-110 кл.т 1,0 Ктт = 600/5 Зав. № 586-А; 586-В; 586-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 22948; 22865; 23011 Госреестр № 14205-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451859 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-383 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ №15	ТВ-110/52 кл.т 1,0 Ктт = 600/5 Зав. № 249-А; 249-В; 249-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 22948; 22865; 23011 Госреестр № 14205-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451868 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-383 Х11-15303 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ №16	ТДУ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 217-А; 217-В; 217-С Госреестр № 61411-15	НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 631993; 631989; 635902 Госреестр № 26452-06	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452053 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-383 Х11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ №17	ТВ-ЭК 110 М1 УХЛ2 кл.т 0,2S Ктт = 750/5 Зав. № 311111-09А; 311111-09В; 311111-09С Госреестр № 39966-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 22948; 22865; 23011 Госреестр № 14205-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451802 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, ВЛ 110 кВ №18	ТДУ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 207-А; 207-В; 207-С Госреестр № 61411-15	НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 631993; 631989; 635902 Госреестр № 26452-06	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452058 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.5, ввод 6 кВ ТСН-1-3	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3849; 16-3850; 16-3851 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472465 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.6, ввод 6 кВ ТСН-2-4	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3852; 16-3853; 16-3854 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472466 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.9, ввод Т-3 6 кВ	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 3000/5 Зав. № 16-3831; 16-3832; 16-3833 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452054 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.10, ввод Т-4 6 кВ	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 4000/5 Зав. № 16-3835; 16-3834; 16-3836 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577738 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.11	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3855; 16-3856; 16-3857 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452061 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.12	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3858; 16-3859; 16-3860 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451935 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.13	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 750/5 Зав. № 16-3876; 16-3877; 16-3878 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452056 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.14	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 16-3879; 16-3880; 16-3881 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451949 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.15	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 16-3843; 16-3844; 16-3845 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452057 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.16	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3861; 16-3862; 16-3863 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452052 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.17	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3864; 16-3865; 16-3866 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451936 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.18	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 23918-13; 24015-13; 24050- 13 Госреестр № 32139-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571965 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.19	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3867; 16-3868; 16-3869 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 451948 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.20	ТПОФ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 04221; 05983 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571751 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.21	ТПОФ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 131882; 131877 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571747 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.22	ТПОФ-10 кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 12891; 12904 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571750 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.23	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 16-3846; 16-3847; 16-3848 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452059 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.24	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 16-3882; 16-3883; 16-3884 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452060 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.25	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3870; 16-3871; 16-3872 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452073 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.26	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 16-3873; 16-3874; 16-3875 Госреестр № 30709-11	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3505 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 452264 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЗРУ-6 кВ, сш 6 кВ, яч.27	ТПОФ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 57816; 57438 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 2710 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571746 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЩСН-0,4 кВ, ПСН-0,4 кВ, I-Пс.-0,23 кВ, Жилой дом	О-49 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 51858; 48552; 47045 Госреестр № 617-50	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 808111799 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЩСН-0,4 кВ, ПСН-0,4 кВ, Iс.-0,4 кВ, Мегафон	-	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 103070071 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220/110/6 кВ "Северная", ЩСН-0,4 кВ, ПСН-0,4 кВ, Iс.-0,4 кВ, Билайн	Т-0,66У3 кл.т 0,5 Ктт = 20/5 Зав. № 00077; 00086; 00087 Госреестр № 15764-96	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 105077131 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-383 X11-15303 Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,4	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
3, 5, 19 - 21, 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
6 - 18, 22 - 25 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
27, 29 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
28 (Счетчик 0,2S)	1,0	-	±0,6	±0,6	±0,6
	0,9	-	±0,6	±0,6	±0,6
	0,8	-	±0,7	±0,7	±0,7
	0,7	-	±0,7	±0,7	±0,7
	0,5	-	±0,7	±0,7	±0,7

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм}$
1	2	3	4	5	6
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,5	±4,6
	0,8	-	±8,6	±4,6	±3,3
	0,7	-	±6,8	±3,7	±2,8
	0,5	-	±5,0	±2,8	±2,2
3, 5, 19 - 21, 26 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
6 - 18, 22 - 25 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±5,9	±3,9	±3,0	±3,0
	0,8	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
	0,7	±3,4	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
27, 29 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
28 (Счетчик 0,5)	0,9	-	±1,2	±1,0	±0,9
	0,8	-	±1,1	±0,9	±0,9
	0,7	-	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	-	±1,0	±0,9	±0,9

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$;

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

3 В качестве характеристик относительной погрешности ИК указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;

- частота - (50±0,15) Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;

- частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;

- частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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

7 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных 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;

- счетчики электроэнергии EPQS - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

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).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;
- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет.
- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-110	3
Трансформатор тока	ТВ-110/52	3
Трансформатор тока	ТДУ-110	6
Трансформатор тока	ТВ-ЭК 110 М1 УХЛ2	3
Трансформатор тока	ТЛП-10	48
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	3
Трансформатор тока	ТПОФ-10	8
Трансформатор тока	О-49	3
Трансформатор тока	Т-0,66У3	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	26
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	3
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-3528-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.045.10.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3528-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Северная. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 29.07.2016 г.

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

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для УСПД ТК16L - по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;
- 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;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком - по МИ 3000-2006.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Северная. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/123-2016 от 28.07.2016 г.

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

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- 3 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

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

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

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

Тел.: +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» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2016 г.