ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» (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 «Южная» 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), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

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 проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 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» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «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. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ 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 ± 1 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
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

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 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№4, ВЛ 110 кВ Южная - Восток с отпайкой на ПС Б.Черниговка (ВЛ 110 кВ Восточная)	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8987; 8978 Госреестр № 26422-04 ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 58844 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980805 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№5, ВЛ 110 кВ Южная - Большая Черниговка (ВЛ 110 кВ Большая Черниговка)	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 9066-А; 9066-В; 9066-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1019615; 966318; 966326 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980806 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№3, ВЛ 110 кВ Южная - Б.Глушица I цепь с отпайкой на ПС Августовка (ВЛ 110 кВ Августовка-1)	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 9065-А; 9065-В; 9065-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980804 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№2, ВЛ 110кВ Южная - Б.Глушица II цепь с отпайкой на ПС Августовка (ВЛ 110 кВ Августовка-2)	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 9062-А; 9062-В; 9062-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1019615; 966318; 966326 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980794 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№7, ВЛ 110 кВ Южная - Поляково (ВЛ 110 кВ Поляково)	ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 58807; 58806; 58708 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980807 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, КРУН-10 кВ, 1 С 10 кВ, яч.№22 Фидер 10 кВ №2 ЧПО кольцо с фидером 10 кВ №11 ПС Б.Черниговка	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 5105; 4678 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5107 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979652 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, КРУН-10 кВ, 2 С 10 кВ, яч.№7 Фидер 10 кВ №5 ЧПО	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 8274; 8456 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5086 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979651 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, КРУН-10 кВ, 2 С 10 кВ, яч.№10 Фидер 10 кВ №6 ЧПО кольцо с фидером 10 кВ №1 ПС Б.Черниговка	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 8862; 6982 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5086 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980795 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, КРУН-10 кВ, 2 С 10 кВ, яч.№1 Фидер 10 кВ №7 ЮУ Ж/Д	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 5870; 5872 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5086 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980796 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, КРУН-10 кВ, 1 С 10 кВ, яч.№17 Фидер 10 кВ №8 ЮУ Ж/Д	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 5287; 5557 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5107 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980798 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, КРУН-10 кВ, 2 С 10 кВ, яч.№6 Фидер 10 кВ №16 ЗАО «САНЕКО»	ТЛМ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 3959120000002; 3959120000001 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5086 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980797 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№8, ОВ-110 кВ	ТВ 110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9067-А; 9067-В; 9067-С Госреестр № 20644-03	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979663 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/10 кВ Южная, ЩСН-0,4 кВ 1 СШ 0,4 кВ КЛ 0,4 кВ НРП ЗАО ТК "КОМЕТ"	ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 2119569; 2118282; 2119571 Госреестр № 47959-11	-	ZMD405CT41.0467 S3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 50422723 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ПС 220/110/10 кВ Южная, ЩСН-0,4 кВ 2 СШ 0,4 кВ КЛ 0,4 кВ НРП ЗАО ТК "КОМЕТ"	ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 2107596; 2107585; 2107591 Госреестр № 47959-11	-	ZMD405CT41.0467 S3 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 50422722 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№10, ВЛ 110 кВ Южная - Росташинская I цепь	ТОГФ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 250; 252; 253 Госреестр № 44640-10	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302; 1019615; 966318; 966326 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50235072 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.№11, ВЛ 110 кВ Южная - Росташинская II цепь	ТОГФ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 254; 249; 251 Госреестр № 44640-10	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302; 1019615; 966318; 966326 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 50235070 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч.№2, ВЛ 220 кВ Кинельская-Уральская с отпайкой на ПС Южная (ВЛ 220 кВ Кинель-Уральская)	ТОГФ-220 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 33; 29; 34 Госреестр № 46527-11	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 60770/60765; 60756/60783; 60759/60815 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980744 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч.№4, ВЛ 220 кВ Степная-Южная	ТФЗМ 220Б-IV У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 5849; 5850; 5851 Госреестр № 6540-78	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 60644; 60793; 60566 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980793 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч.№6, ОВ-220 кВ	ТФЗМ 220Б-IV У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 04051; 03081; 04057 Госреестр № 6540-78	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 60770/60765; 60756/60783; 60759/60815 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980745 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ОРУ-110 кВ, АД-1-Т-110 кВ	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 0911266/7; 0911266/41; 0911266/42 Госреестр № 23747-02	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 949428; 932918; 966302 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980808 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/10/0,4 кВ Южная, ЗРУ-10 кВ, АД-1-Т-10 кВ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 3722; 4980; 4564 Госреестр № 2473-00	НАМИ-10-95 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5107 Госреестр № 20186-00	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979653 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00144 Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 5 – 10, 12, 18, 19, 21 (Сч. 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
2 – 4 (Сч. 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,3	±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
11 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
13, 14 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3
15 – 17, 20 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 5 – 10, 12, 18, 19, 21 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
2 – 4 (Сч. 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,4	±4,5
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,5	-	±4,9	±2,6	±2,0
11 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±8,1	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±5,8	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7	±4,8	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±3,9	±1,9	±1,4	±1,4
13, 14 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±12,0	±4,6	±2,9	±2,8
	0,8	±8,9	±3,6	±2,4	±2,3
	0,7	±7,6	±3,2	±2,2	±2,2
	0,5	±6,4	±2,8	±2,1	±2,0
15 – 17, 20 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,4	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±3,8	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±3,2	±1,5	±1,2	±1,2

Примечания:

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

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

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

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·Uн до 1,01·Uн;
- диапазон силы тока - от 0,01· Iн до 1,2·Iн;

- 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·Uн1 до 1,1·Uн1; диапазон силы первичного тока - от 0,01·Iн1 до 1,2·Iн1;
- 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·Uн2 до 1,15·Uн2; диапазон силы вторичного тока - от 0,01·Iн2 до 2·Iн2;
- 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 Dialog ZMD – среднее время наработки на отказ 30 лет, 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
1 Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	2
2 Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-1У1	4
3 Трансформатор тока	ТВ-110	9
4 Трансформатор тока	ТЛМ-10	15
5 Трансформатор тока	ТВ 110	3
6 Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
7 Трансформатор тока	ТОГФ-110	6
8 Трансформатор тока	ТОГФ-220	3
9 Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV У1	6
10 Трансформатор тока	СА 123	3
11 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
12 Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95	2
13 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
14 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT41.0467 S2	19
15 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CT41.0467 S3	2
16 Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
17 Методика поверки	РТ-МП-2944-500-2016	1
18 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.003.15.ПС-ФО	1

Поверка
осуществляется по документу РТ-МП-2944-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.01.2016 г.

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

Перечень основных средств 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 Dialog ZMD - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 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.

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 «Южная». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/502-2015 от 10.12.2015 г.

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

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.