

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ростилово» (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 «Ростилово» ОАО «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) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или 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 E-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 филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Центра 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); каналобразующую 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, организованному на базе сотовой сети связи стандарта GSM.

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. Между центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

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. 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 ± 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 (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

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	ВЛ-110 кВ Грязовец-1	ТВ-110/20 кл.т 10 Ктт = 200/5 Зав. № 849а; 849в; 849с Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023190; 1032543; 1019158 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112060238 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ВЛ-110 кВ Грязовец-2	ТВ-110/20 кл.т 10 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 832а; 832в; 832с Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1024486; 1024521; 1024485 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0111063168 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
3	ВЛ-110 кВ Скалино	ТВ-110/20 кл.т 3 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 8441а; 8441в; 8441с Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1024486; 1024521; 1024485 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112060170 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
4	ВЛ-10 кВ Желтиково	ТВК-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 09033; 09052 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 0435 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0104081251 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
5	ВЛ-10 кВ Заемье	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 34774; 33249 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 3447 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0109060015 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
6	ВЛ-10 кВ Свистуново	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 51272; 58561 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0111063060 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
7	ВЛ-10 кВ Юношеское	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 13955; 22000 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108061236 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ШСОМВ 110 кВ	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 862-А; 862-В; 862-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1024486; 1024521; 1024485 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108062026 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
9	ВЛ-110 кВ Новогрязовецкая-1	ИМВ 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/ 5 Зав. № 8786829; 8786830; 8786827 Госреестр № 32002-06	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023190; 1032543; 1019158 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0805090819 Госреестр № 36697-08	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
10	ВЛ-110 кВ Новогрязовецкая-2	ИМВ 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/ 5 Зав. № 8786831; 8786828; 8786832 Госреестр № 32002-06	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1024486; 1024521; 1024485 Госреестр № 14205-05	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0805090088 Госреестр № 36697-08	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
11	КЛ-10 кВ НПС-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 58818; 50516 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108070725 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
12	КЛ-10 кВ НПС-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 19177; 44068 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112061030 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
13	ЗРУ-10 кВ, 1сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 8 11Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 00917; 20342 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 0435 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112061010 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ЗРУ-10 кВ, 1сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 9 12Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 09514; 13039 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 3447 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0111060018 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
15	ЗРУ-10 кВ, 2сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 14 13Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15185; 15182 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 3447 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108064011 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
16	ЗРУ-10 кВ, 3сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 39 14Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 13173; 00905 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108063053 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
17	ЗРУ-10 кВ, 3сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 40 15Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15173; 07976 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108063190 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
18	ЗРУ-10 кВ, 4сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 44 16Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15177; 00700 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0109060238 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
19	ЗРУ-10 кВ, 4сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 45 17Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 16889; 20343 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 0435 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108061171 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
20	ЗРУ-10 кВ, 1сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 10 21Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 77345; 41524 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 0435 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0112065201 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ЗРУ-10 кВ, 1сШ-10 кВ, Яч. 10 кВ № 11 22Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 52955; 77325 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 0435 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0111067022 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
22	ЗРУ-10 кВ, 3сШ-10 кВ, Яч. 10 кВ № 41 23Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 61313; 61766 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0111065245 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
23	ЗРУ-10 кВ, 2сШ-10 кВ, Яч. 10 кВ № 15 24Д	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7500 Госреестр № 25433-03 ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 14674 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108062139 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
24	ЗРУ-10 кВ, 2сШ-10 кВ, Яч. 10 кВ № 18 25Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 11521; 77321 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108062153 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
25	ЗРУ-10 кВ, 4сШ-10 кВ, Яч. 10 кВ № 48 26Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 61701; 77343 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108062121 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
26	ЗРУ-10 кВ, 4сШ-10 кВ, Яч. 10 кВ № 49 27Д	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 31201; 11561 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 0435 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0109061048 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ЗРУ-10 кВ, 2сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 19 ТСН 1КЦ	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 933; 939 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 6878 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0111066175 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
28	ЗРУ-10 кВ, 3сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 38 ТСН 2 КЦ	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 957; 948 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108062203 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
29	ЗРУ-10 кВ, 3сш-10 кВ, яч.36, Яч. 10 кВ № 36 Ленинград-2	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 921; 945 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0108071693 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 Госреестр № 36643-07
30	ЗРУ-10 кВ, 3сш-10 кВ, яч.35, Яч. 10 кВ № 35 КОС	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 964; 954 Госреестр № 25433-03	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 2282 Госреестр № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0109061014 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 200806435 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₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1, 2, (Сч. 0,2S; ТТ 10; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±11,0
	0,9	-	-	-	±14,4
	0,8	-	-	-	±18,1
	0,7	-	-	-	±22,4
	0,5	-	-	-	±35,0
3, 8 (Сч. 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
4 – 7, 11 – 26 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,8	±2,0
9, 10, (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
27 – 30 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2, (Сч. 0,5; ТТ 10; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±39,6
	0,8	-	-	-	±25,6
	0,7	-	-	-	±18,8
	0,5	-	-	-	±11,1
3, 8 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
4 – 7, 11 – 26 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,2	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,2	±2,2	±1,5
	0,7	-	±3,3	±1,7	±1,2
	0,5	-	±2,4	±1,2	±0,9
9, 10, (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±1,8	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
27 – 30 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±1,6	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,3	±0,8	±0,6	±0,6
	0,5	±1,1	±0,6	±0,5	±0,5

Примечания:

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

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

3 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 - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{n2}$ до $1,1 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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

6 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 СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 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

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	ТВ-110/20	12
2 Трансформатор тока	ТВК-10	2
3 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	37
4 Трансформатор тока	ИМВ 123	6
5 Трансформатор тока	ТЛО-10	9
6 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
7 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	4
8 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	28
9 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
10 Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
11 Методика поверки	МП 2167/500-2015	1
12 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.046.05.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2167/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Ростилово». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2015 г.

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 СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- 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.

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 «Ростилово».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/065-2015 от 25.03.2015 г.

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

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

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «ФСК ЕЭС»)

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. «_____» _____ 2015 г.