

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Районная» (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 «Районная» 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) 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), 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. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Сибири 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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  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  $\pm 5$  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	ВЛ 220 кВ Районная- Гусиноозерская ГРЭС №1 (РГ-295)	ТВ-220 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1532-1; 1532-2; 1532-3 Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58 кл.т 1 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 830332; 836158; 836161 Госреестр № 1382-60	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273230 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
2	ВЛ 220 кВ Районная- Гусиноозерская ГРЭС №2 (РГ-296)	ТВ-220 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1483-1; 1483-2; 1483-3 Госреестр № 20644-00	НКФ-220-58 кл.т 1 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 896532; 896533; 896534 Госреестр № 1382-60	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273210 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ОВ-220	ТДУ-220 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 Зав. № 379-1; 379-2; 379-3 Госреестр № 60917-15	НКФ-220-58 кл.т 1 К <sub>ТН</sub> = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 830332; 836158; 836161; 896532; 896533; 896534 Госреестр № 1382-60	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273220 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
4	ВЛ 110 кВ Районная-Улан- Удэнская ТЭЦ-1 I цепь (РТ-104)	ТНДМ-110 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 6498-1; 6498-2; 6498-3 Госреестр № 58677-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32139; 32437; 32156 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273234 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
5	ВЛ 110 кВ Районная-Улан- Удэнская ТЭЦ-1 II цепь (РТ-118)	ТНДМ-110 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 6497-1; 6497-2; 6497-3 Госреестр № 58677-14	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32441; 32448; 32180 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273222 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
6	ВЛ 110 кВ Районная-Эрхирик (РЭ-109)	ТВ 110-1 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 7272-1; 7272-2; 7272-3 Госреестр № 3189-72	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32139; 32437; 32156 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273206 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
7	ВЛ 110 кВ Районная- Бурятферммаш с отпайкой на ПС ЗММК (РЗМ-116)	ТВ 110-1 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 7077-1; 7077-2; 7077-3 Госреестр № 3189-72	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32441; 32448; 32180 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273203 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
8	ВЛ 110 кВ Районная-Охоной с отпайкой на ПС Новая (РНО-138)	ТВ 110-1 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 7251-1; 7251-2; 7251-3 Госреестр № 3189-72	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32441; 32448; 32180 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273200 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ Районная-Улан-Удэнская ТЭЦ-2 с отпайкой на ПС Энергетик I цепь (РТ-141)	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 1482; 1485; 1460 Госреестр № 2793-88	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32139; 32437; 32156 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273214 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
10	ВЛ 110 кВ Районная-Улан-Удэнская ТЭЦ-2 с отпайкой на ПС Энергетик II цепь (РТ-142)	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 1500; 1488; 1469 Госреестр № 2793-88	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32441; 32448; 32180 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273226 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
11	ВЛ 110 кВ Районная-Машзавод с отпайкой на ПС Птицефабрика (РМ-161)	ТВ-110/20 кл.т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 2725-1; 2725-2; 2725-3 Госреестр № 3189-72	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32139; 32437; 32156 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273208 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
12	ВЛ 110 кВ Районная-Машзавод с отпайкой на ПС Птицефабрика (РМ-162)	ТВ-110/20 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 1844-1; 1844-2; 1844-3 Госреестр № 3189-72	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32441; 32448; 32180 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273211 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
13	ВЛ 110 кВ Районная-Северная с отпайками (РС-180)	ТНДМ-110 кл.т 1 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 6496-1; 6496-2; 6496-3 Госреестр № 60171-15	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32139; 32437; 32156 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273224 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
14	ОВ-110 кВ	ТВ 110-II кл.т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Зав. № 5145-1; 5145-2; 5145-3 Госреестр № 19720-00	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 32139; 32437; 32156; 32441; 32448; 32180 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273227 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ 35 кВ Районная-Тасежная (РТ-340)	ТВДМ-35-1 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6871А; 6871С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 772995; 773012; 773013 Госреестр № 912-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273213 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
16	ВЛ 35 кВ Районная-БМДК с отпайками (РМБ-341)	ТВ-35 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 14592А; 14592С Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 772812; 773015; 773021 Госреестр № 912-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273218 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
17	ВЛ 35 кВ Районная-Мясокомбинат с отпайкой на ПС Макбур (РМ-342)	ТВДМ-35-1 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 6885А; 6885С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 772995; 773012; 773013 Госреестр № 912-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273219 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
18	ВЛ 35 кВ Районная-Зенит с отпайкой на ПС М.строительная (РСЗ-3185)	ТВ-35 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 14561А; 14561С Госреестр № 37096-08	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 772812; 773015; 773021 Госреестр № 912-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01273212 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
19	Резерв	ТВДМ-35-1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 7106А; 7106С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 772995; 773012; 773013 Госреестр № 912-54	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386603 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
20	яч.4; Ф11р Резерв (Птицефабрика)	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1686; 1800 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 4009 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386778 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	яч.10; Ф1р РП-18	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 72980; 40650 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 4009 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386602 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
22	яч.13; Ф2р РП-19 Юж.лаг.	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7717; 67060 Госреестр № 6009-77	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6692 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386173 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
23	яч.9; Ф3р Жил.массив	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 25238; 71025 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6692 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386617 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
24	яч.16; Ф4р РП-18 Мелькомбинат	ТОЛ-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7280; 7718 Госреестр № 6009-77	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6692 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386584 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
25	яч.8; Ф5р РП-18 Мелькомбинат	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 33128; 33158 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 4009 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386068 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
26	яч.7; Ф7р Птицефабрика	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 29761; 36584 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 4009 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386616 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08
27	яч.6; Ф9р РП-19 Юж.лаг.	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 3647; 3748 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 4009 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 06386165 Госреестр № 31857-06	RTU-325 зав. № 46814 Госреестр № 37288-08

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 <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1	2	3	4	5
1, 2 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 1,0)	1,0	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5	±5,9	±3,7	±3,1
3 (Сч. 0,2S; ТТ 1; ТН 1,0)	1,0	±3,5	±2,1	±1,7
	0,9	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	±7,0	±3,8	±2,9
	0,5	±10,8	±5,8	±4,3
4 – 10, 12, 13 (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, 14 – 27 (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



Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %		
		d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1	2	3	4	5
1, 2 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	±7,0	±4,3	±3,6
	0,8	±4,9	±3,1	±2,6
	0,7	±3,9	±2,5	±2,2
	0,5	±3,0	±2,0	±1,8
3 (Сч. 0,5; ТТ 1; ТН 1,0)	0,9	±12,7	±6,9	±5,1
	0,8	±8,7	±4,7	±3,6
	0,7	±6,9	±3,8	±2,9
	0,5	±5,0	±2,9	±2,3
4 – 10, 12, 13 (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, 14 – 27 (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

Примечания:

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

2 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.

3 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 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{n2}$  до  $1,15 \cdot U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{n2}$  до  $2 \cdot I_{n2}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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

5 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 «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100 000 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	ТВ-220	6
2 Трансформатор тока	ТДУ-220	3
3 Трансформатор тока	ТНДМ-110	9
4 Трансформатор тока	ТВ 110-1	9
5 Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-ШУ1	6
6 Трансформатор тока	ТВ-110/20	6
7 Трансформатор тока	ТВ 110-П	3
8 Трансформатор тока	ТВДМ-35-1	6
9 Трансформатор тока	ТВ-35	4
10 Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
11 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	6
12 Трансформатор тока	ТОЛ-10 УТ2	4
13 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
14 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
15 Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6
16 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35	6
17 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
18 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	27
19 Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
20 Методика поверки	РТ-МП-2639-500-2015	1
21 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.026.01.ПС-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2639-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Районная». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 18.09.2015 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/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» (Госреестр №31857-06) - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;

- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» (Госреестр №31857-11) - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.4111152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.4111152.018 МП, утвержденному в 2012 г.

- для УСПД RTU-325 – по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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 «Районная». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/276-2015 от 24.08.2015 г.

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

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.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.