

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Правобережная» (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 «Правобережная» 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 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) 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  $\pm 2$  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  $\pm 5$  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

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 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУЭ 35 кВ, 2 сек. 35 кВ, КВЛ 35 кВ Правобережная - Борино Левая с отпайками (КВЛ 35 кВ Борино Левая)	КСОН кл.т 0,2S КТТ = 250/5 Зав. № 30697892; 30697890; 30697898 Госреестр № 35056-07	ГБЕ-40,5 кл.т 0,5 КТН = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30689833; 30689835; 30689834 Госреестр № 35057-07	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01110617 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
2	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУЭ 35 кВ, 1 сек. 35 кВ, КВЛ 35 кВ Правобережная - Борино Правая с отпайками (КВЛ 35 кВ Борино Правая)	КСОН кл.т 0,2S КТТ = 250/5 Зав. № 30697884; 30697885; 30697883 Госреестр № 35056-07	ГБЕ-40,5 кл.т 0,5 КТН = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 30689832; 30689830; 30689831 Госреестр № 35057-07	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01110616 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУЭ 35 кВ, 2 сек. 35 кВ, КВЛ 35 кВ Правобережная - Мясокомбинат Левая с отп. на ПС Хлебопродукты (КВЛ 35 кВ Мясокомбинат Левая)	КСОН кл.т 0,2S Ктт = 250/5 Зав. № 30697899; 30697894; 30697895 Госреестр № 35056-07	ГВЕ-40,5 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689833; 30689835; 30689834 Госреестр № 35057-07	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01110618 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
4	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУЭ 35 кВ, 1 сек. 35 кВ, КВЛ 35 кВ Правобережная - Мясокомбинат Правая с отп. на ПС Хлебопродукты (КВЛ 35 кВ Мясокомбинат Правая)	КСОН кл.т 0,2S Ктт = 250/5 Зав. № 30697887; 30697888; 30697886 Госреестр № 35056-07	ГВЕ-40,5 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689832; 30689830; 30689831 Госреестр № 35057-07	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01110620 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
5	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУЭ 35 кВ, 2 сек. 35 кВ, КВЛ 35 кВ Правобережная - ЛОЭЗ (КВЛ 35 кВ ЛОЭЗ)	КСОН кл.т 0,2S Ктт = 250/5 Зав. № 30697896; 30697897; 30697893 Госреестр № 35056-07	ГВЕ-40,5 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 30689833; 30689835; 30689834 Госреестр № 35057-07	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01052744 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
6	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.22, КВЛ 10 кВ Телецентр	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 20738; 19366; 19575 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897858 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
7	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.3, КВЛ 10 кВ Сырское	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 28152; 20737; 19574 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02513-10; А-02512-10; А- 02511-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897853 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.15, КВЛ 10 кВ Совхоз 50 лет Октября	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 19264; 19273; 19275 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02513-10; А-02512-10; А- 02511-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897855 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
9	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.17, КВЛ 10 кВ Подгорное	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 19573; 20607; 20606 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02513-10; А-02512-10; А- 02511-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897851 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
10	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.20, КВЛ 10 кВ Рошен	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 19676; 19467; 19569 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897860 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
11	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.9, КВЛ 10 кВ КТП-307	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 19373; 19774; 19570 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02513-10; А-02512-10; А- 02511-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897854 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
12	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.18, КВЛ 10 кВ МСУ-14	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 19276; 19472; 19572 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 Ктн = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897857 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.19, КВЛ 10 кВ РП-17 №1	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 19686; 19365; 19274 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02513-10; А-02512-10; А- 02511-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897848 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
14	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.4, КВЛ 10 кВ ГРС-1	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 19469; 19372; 19775 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897859 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
15	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.16, КВЛ 10 кВ РП-17 №2	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 19685; 19263; 20736 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897850 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
16	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.14, КВЛ 10 кВ Брикетная	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 19473; 19364; 19265 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897849 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10
17	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.10, КВЛ 10 кВ База ПСМК	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 19568; 19468; 19466 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 К <sub>тн</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02530-10; А-02531-10; А- 02532-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897852 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ПС 220/110/35/10 кВ "Правобережная", КРУ 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.11, КВЛ 10 кВ ГРС-2	ТОЛ-10-ИМ кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 19374; 19678; 19677 Госреестр № 36307-07	ЗНОЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5 К <sub>ТН</sub> = (10000/√3)/(100/√3) Зав. № А-02513-10; А-02512-10; А- 02511-10 Госреестр № 35956-07	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897856 Госреестр № 25971-06	RTU-325H зав. № 006225 Госреестр № 44626-10

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>1(2)%</sub> ,	d <sub>5 %</sub> ,	d <sub>20 %</sub> ,	d <sub>100 %</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</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	6
1 - 18 (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
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <sub>1(2)%</sub> ,	d <sub>5 %</sub> ,	d <sub>20 %</sub> ,	d <sub>100 %</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5 %</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 - 18 (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

Примечания:

1 Погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosj =1,0 нормируется от I<sub>1%</sub>, погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosj <1,0 нормируется от I<sub>2%</sub>;

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

3 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·U<sub>н</sub> до 1,01·U<sub>н</sub>;
- диапазон силы тока - от 0,01·I<sub>н</sub> до 1,2·I<sub>н</sub>;
- 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 -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{н2}$  до  $1,15 \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{н2}$  до  $2 \cdot I_{н2}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  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;
- 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
Трансформатор тока	KSON	15
Трансформатор тока	ТОЛ-10-IM	39
Трансформатор напряжения	GBE-40,5	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЦ-10	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.23.27LL	5
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.22.27LL	13
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325H	1
Методика поверки	РТ-МП-3262-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.051.13.ПС-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3262-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Правобережная». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.04.2016 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 EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;

- для УСПД RTU-325H - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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 «Правобережная». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/069-2016 от 26.04.2016 г.

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

- 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.