

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Грибово

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Грибово (АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (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, журналы событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового-рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени на базе приемника GPS; автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПК; каналообразующей аппаратуры; средств связи и передачи данных и специальное программное обеспечение (СПО) (Метроскоп).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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 (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 Ethernet.

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 (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Ежедневно оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

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

Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает $\pm 5,0$ с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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 СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты - «высокий», в соответствии с Р 50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 5.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав ИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ПС 750 кВ Грибово						
1	ПС 750/500/220/110/10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 1 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Лидино	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812732; 8812726; 8812723 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/√3/100/√3 Зав. № 8815282; 8815286; 8815285 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224488 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
2	ПС 750/500/220/110/10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 4 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Сычи	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812757; 8812743; 8812724 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/√3/100/√3 Зав. № 8815281; 8815278; 8815280 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224525 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
3	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 1 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Волоколамск I цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812752; 8812740; 8812746 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815282; 8815286; 8815285 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224521 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
4	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 4 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Волоколамск II цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812756; 8812760; 8812737 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815281; 8815278; 8815280 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224523 Рег. № 31857-11		активная реактивная
5	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 3 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Лотошино I цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812730; 8812738; 8812725 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815283; 8815284; 8815279 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224512 Рег. № 31857-11		активная реактивная
6	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 2 с.ш., ВЛ 110 кВ Грибово - Лотошино II цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812763; 8812745; 8812765 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815276; 8815275; 8815277 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224519 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 3 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Газовая I цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812711; 8812749; 8812712 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815283; 8815284; 8815279 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224508 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
8	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 2 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Газовая II цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812727; 8812716; 8812733 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815276; 8815275; 8815277 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224510 Рег. № 31857-11		активная реактивная
9	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 3 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Шаховская I цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812744; 8812767; 8812735 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815283; 8815284; 8815279 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224491 Рег. № 31857-11		активная реактивная
10	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 110 кВ, 2 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Грибово - Шаховская II цепь	IMB 145 класс точности 0,2S КТТ=1000/1 Зав. № 8812742; 8812761; 8812747 Рег. № 47845-11	CPB 123 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 8815276; 8815275; 8815277 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224507 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
11	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 409	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9571; 9565; 9708 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223655 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
12	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 509	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 10069; 9936; 9946 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223643 Рег. № 31857-11		активная реактивная
13	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ОРУ - 750 кВ, ВЛ 750 кВ Калининская АЭС - Грибово	СА 765 класс точности 0,2S Ктт=2000/1 Зав. № 10009957/3; 10009957/1; 10009957/2 Рег. № 25570-03	DFK 765 класс точности 0,2 Ктн=750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 10009958/11; 10009958/12; 10009958/10; 10009958/9; 10009958/4; 10009958/8 Рег. № 36539-07	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224503 Рег. № 31857-11		активная реактивная
14	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 408	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9714; 9711; 9805 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223653 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
15	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 410	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9564; 9810; 9814 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223659 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
16	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 411	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9704; 9804; 9706 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223645 Рег. № 31857-11		активная реактивная
17	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 407	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9812; 9709; 9813 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223665 Рег. № 31857-11		активная реактивная
18	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 406	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9940; 10076; 9941 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223783 Рег. № 31857-11		активная реактивная
19	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 405	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9573; 9566; 9712 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223663 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 4 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 404	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9939; 10071; 10073 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3875; 3797; 3795 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223639 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
21	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 504	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9808; 9806; 9562 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223667 Рег. № 31857-11		активная реактивная
22	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 505	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9805; 10072; 10075 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223640 Рег. № 31857-11		активная реактивная
23	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 506	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9937; 9713; 9945 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223652 Рег. № 31857-11		активная реактивная
24	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 511	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9567; 9568; 9811 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223647 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
25	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 510	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 10074; 10066; 9938 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223642 Рег. № 31857-11	RTU-325T зав. № 5821 Рег. № 44626-10	активная реактивная
26	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 508	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 10068; 9942; 9943 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223641 Рег. № 31857-11		активная реактивная
27	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, 5 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 507	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 9944; 10067; 10070 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3876; 3751; 3750 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223654 Рег. № 31857-11		активная реактивная
28	ПС 750/500/220/110/ 10 кВ «Грибово», ЗРУ - 10 кВ, ВВк 3 сек.	ТОЛ-10-I класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 10207; 10208; 10209 Рег. № 15128-07	ЗНОЛ класс точности 0,5 Ктн=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 3877; 3753; 3792 Рег. № 46738-11	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223648 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 - 10; 13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
11; 12; 14 - 28 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,8	2,5	4,8	1,9	2,6	4,8
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,0
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %	
		$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)
1 - 10; 13 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	1,8	1,5	2,3	1,9
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,4	1,3	2,0	1,8
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	0,8	1,7	1,5
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	0,8	1,7	1,5
11; 12; 14 - 28 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,0	2,4	4,2	2,7
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	2,6	1,8	2,9	2,2
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,9	1,2	2,3	1,7
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,9	1,2	2,3	1,7

Примечания

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

2 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°C.

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

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчик электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии;

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками, перечисленными в таблице 2.

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	28
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности. диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД RTU-325T	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от -40 до +65 от 0 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электрической энергии Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, суток, не более УСПД RTU-325T: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 55000 24 45000 1
Глубина хранения информации счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, лет, не более ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее ИВКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, суток, не менее	5 3,5 35

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 счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

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 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформатор тока ИМВ-145	30
Трансформатор тока ТОЛ-10-I	51
Трансформатор тока СА 765	3
Трансформатор напряжения СРВ 123	12
Трансформатор напряжения ЗНОЛ	9
Трансформатор напряжения DFK-765	6
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	28
УСПД типа RTU-325T	1
Методика поверки МП 206.1-263-2016	1
Паспорт-формуляр АУВП.411711.ФСК.042.09.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-263-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Грибово. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20.12.2016 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».

- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- счетчиков Альфа А1800 - в соответствии с документом МП 2203-0042-2006 «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

- для УСПД RTU-325T - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки ДЯИМ.466215.005 МП» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %, Рег. № 22129-09.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Грибово». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/213-2016 от 29.11.2016г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Грибово

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон/факс: +7 (495) 710-93-33/ (495) 710-96-55

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Заявитель

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

ИНН 7733157421

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

Телефон /факс: +7 (495) 620-08-38/ (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77/ (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.