

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Западная

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Западная (далее - 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 - 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; каналобразующей 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  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ 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.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  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 ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
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 500 кВ Западная						
1	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Пенягино	CTSG класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1200/1 Зав. № В105-СТ/075; В105-СТ/074; В105-СТ/073 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 Зав. № В105-ВТ/019; В105-ВТ/020; В105-ВТ/021 Рег. № 31802-06	А1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161963 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
2	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Куркино	CTSG класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1200/1 Зав. № В105-СТ/072; В105-СТ/071; В105-СТ/070 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 Зав. № В105-ВТ/016; В105-ВТ/018; В105-ВТ/017 Рег. № 31802-06	А1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161934 Рег. № 31857-06		активная реактивная
3	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Радищево	CTSG класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1200/1 Зав. № В105-СТ/081; В105-СТ/080; В105-СТ/079 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 К <sub>ТН</sub> =220000/√3/100/√3 Зав. № В105-ВТ/027; В105-ВТ/026; В105-ВТ/025 Рег. № 31802-06	А1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161967 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Слобода I цепь	CTSG класс точности 0,2S Ктт=1200/1 Зав. № В105-СТ/063; В105-СТ/062; В105-СТ/061 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № В105-VT/001; В105-VT/002; В105-VT/003 Рег. № 31802-06	A1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161930 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
5	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Слобода II цепь	CTSG класс точности 0,2S Ктт=1200/1 Зав. № В105-СТ/084; В105-СТ/083; В105-СТ/082 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № В105-VT/035; В105-VT/036; В105-VT/034 Рег. № 31802-06	A1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161976 Рег. № 31857-06		активная реактивная
6	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная»я, ЗРУ - 20 кВ, 1 сек. 20 кВ, яч. №105, Фидер № 70007 альфа	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107966; 07/37040107940; 07/37040107977 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/36190107817; 07/36190108399; 07/36190107815 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162040 Рег. № 31857-06		активная реактивная
7	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 1 сек. 20 кВ, яч. №106, Фидер № 70007 бета	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107967; 07/37040109042; 07/37040109216 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/36190107817; 07/36190108399; 07/36190107815 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162091 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Герцево I цепь	CTSG класс точности 0,2S Ктт=1200/1 Зав. № В105-СТ/066; В105-СТ/065; В105-СТ/064 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № В105-VT/010; В105-VT/011; В105-VT/012 Рег. № 31802-06	A1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161938 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
9	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», КРУЭ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Западная - Герцево II цепь	CTSG класс точности 0,2S Ктт=1200/1 Зав. № В105-СТ/078; В105-СТ/077; В105-СТ/076 Рег. № 30091-05	UDP 245 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № В105-VT/022; В105-VT/023; В105-VT/024 Рег. № 31802-06	A1802RALX-P4-GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1161974 Рег. № 31857-06		активная реактивная
10	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 3 сек. 20 кВ, яч. 310, КЛ 20 кВ фидер № 310	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107899; 07/37040107889; 07/37040107901 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107831; 07/35130107829; 07/35130107825 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162104 Рег. № 31857-06		активная реактивная
11	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 4 сек. 20 кВ, яч. 411, КЛ 20 кВ фидер № 411	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107935; 07/37040107983; 07/37040107984 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107732; 07/35130107731; 07/35130107736 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162064 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 1 сек. 20 кВ, яч. 110, КЛ 20 кВ фидер № 110	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30782729; 30782728; 30782722 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/36190107817; 07/36190108399; 07/36190107815 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162108 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
13	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 2 сек. 20 кВ, яч. 210, КЛ 20 кВ фидер № 210	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30782730; 30782724; 30782725 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107734; 07/35130107733; 07/35130108274 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162061 Рег. № 31857-06		активная реактивная
14	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная» ЗРУ - 10 кВ, 1 сек. 10 кВ, КЛ 10 кВ фидер № 301	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 20793; 20784; 20794 Рег. № 32139-11	ЗНОЛ.06-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 6620; 6622; 6621 Рег. № 3344-08	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162023 Рег. № 31857-06		активная реактивная
15	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 3 сек. 20 кВ, яч. 308, КЛ 20 кВ фидер № 308	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 1230814021; 1230814020; 1230814024 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107831; 07/35130107829; 07/35130107825 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162029 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 4 сек. 20 кВ, яч. 408, КЛ 20 кВ фидер № 408	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 1230814023; 1230814022; 1230814054 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107732; 07/35130107731; 07/35130107736 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162041 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
17	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 1 сек. 20 кВ, яч. 107, КЛ 20 кВ фидер № 107	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107973; 07/37040107965; 07/37040107907 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/36190107817; 07/36190108399; 07/36190107815 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162106 Рег. № 31857-06		активная реактивная
18	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 1 сек. 20 кВ, яч. 108, КЛ 20 кВ фидер № 108	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107971; 07/37040107978; 07/37040107982 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/36190107817; 07/36190108399; 07/36190107815 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162054 Рег. № 31857-06		активная реактивная
19	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 2 сек. 20 кВ, яч. 205, КЛ 20 кВ фидер № 205	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107974; 07/37040107960; 07/37040107937 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107734; 07/35130107733; 07/35130108274 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162025 Рег. № 31857-06		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 3 сек. 20 кВ, яч. 305, КЛ 20 кВ фидер № 305	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107883; 07/37040107914; 07/37040107917 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107831; 07/35130107829; 07/35130107825 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162060 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
21	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 3 сек. 20 кВ, яч. 311, КЛ 20 кВ фидер № 311	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107913; 07/37040107916; 07/37040107886 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107831; 07/35130107829; 07/35130107825 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162062 Рег. № 31857-06		активная реактивная
22	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 4 сек. 20 кВ, яч. 405, КЛ 20 кВ фидер № 405	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107949; 07/37040107972; 07/37040107952 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107732; 07/35130107731; 07/35130107736 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162028 Рег. № 31857-06		активная реактивная
23	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 4 сек. 20 кВ, яч. 406, КЛ 20 кВ фидер № 406	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107961; 07/37040107963; 07/37040107959 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107732; 07/35130107731; 07/35130107736 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162042 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 4 сек. 20 кВ, яч. 410, КЛ 20 кВ фидер № 410	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/37040107976; 07/37040107890; 07/37040107918 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107732; 07/35130107731; 07/35130107736 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162039 Рег. № 31857-06	RTU-325H зав. № 002450 Рег. № 44626-10	активная реактивная
25	ПС 500/220/20/10 кВ «Западная», ЗРУ - 20 кВ, 3 сек. 20 кВ, яч. 309, КЛ 20 кВ фидер № 309	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 07/35130107834; 07/35130107822; 07/35130107828 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107831; 07/35130107829; 07/35130107825 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4-GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162048 Рег. № 31857-06		активная реактивная
26	ПС - 517 500/220/20 кВ Западная, ЗРУ - 20 кВ, яч.112, фидер 20 кВ № 112	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 30782726; 30782727; 30782723 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/36190107817; 07/36190108399; 07/36190107815 Рег. № 30372-05	A1805RL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162049 Рег. № 31857-06		активная реактивная
27	ПС - 517 500/220/20 кВ Западная, ЗРУ - 20 кВ, 2 сек. 20 кВ, яч.212, фидер 20 кВ № 212	GIS-24 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 30782734; 30782735; 30782736 Рег. № 28402-04	GE 24S класс точности 0,5 Ктн=20000/√3/100/√3 Зав. № 07/35130107734; 07/35130107733; 07/35130108274 Рег. № СИ 30372-05	A1805RL-P4GB-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1162053 Рег. № 31857-06		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 - 5; 8, 9 (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
6; 7; 10 - 27 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	2,7	4,9	2,4	3,0	5,1
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,2	1,7	3,1	1,7	2,2	3,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	1,0	1,3	2,3	1,6	1,9	2,7

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 - 5; 8, 9 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	2,1	1,5	2,8	2,1
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	1,3	1,0	1,7	1,4
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	0,9	0,7	1,2	1,0
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	0,9	0,7	1,1	1,0
6; 7; 10 - 27 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{н1} \leq I_1 < 0,05I_{н1}$	4,9	3,2	6,1	4,4
	$0,05I_{н1} \leq I_1 < 0,2I_{н1}$	3,0	2,1	3,7	2,8
	$0,2I_{н1} \leq I_1 < I_{н1}$	2,1	1,5	2,6	2,1
	$I_{н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{н1}$	2,1	1,5	2,5	2,0

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 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30 °С.
- 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 26035-83 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	27
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 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +18 до +22
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	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> 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, ч, не более УСПД RTU-325Н: - 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 48 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	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока CTSG	21
Трансформатор тока GIS-24	57
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЦ-10	3
Трансформатор напряжения UDP 245	21
Трансформатор напряжения GE24 SRS	12
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06-10	3
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	27
УСПД типа RTU-325H	1
Методика поверки МП 206.1-020-2017	1
Паспорт-формуляр АУВП.411711.ФСК.042.07.ПС-ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 206.1-020-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Западная. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 31.01.2017 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-325H - 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), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (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), Рег. № 22129-09.
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

#### **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 500 кВ Западная». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/197-2016 от 24.10.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Западная**

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: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Web-сайт: [www.fsk-ees.ru](http://www.fsk-ees.ru)

E-mail: [info@fsk-ees.ru](mailto: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: +7 (495) 620-08-38  
Факс: +7 (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: +7 (495) 437-55-77  
Факс: +7 (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto: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.