

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Тында

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Тында (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; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе ПК; каналообразующую аппаратуру; средства 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 Востока 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 АИИС КУЭ в состав ИВК и ИВКЭ входят устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключенные к серверу уровня ИВК и УСПД. Сличение часов сервера и УСПД с часами УССВ ежесекундное. Коррекция часов сервера и УСПД выполняется при расхождении с показаниями УССВ более чем на  $\pm 2$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и часов УСПД более чем на  $\pm 2$  с.

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 СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	Не ниже 1.00
Цифровой идентификатор СПО	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, а также метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 4.

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 220 кВ Тында						
1	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.14 ВЛ - 35 кВ Тында - Аэропорт	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № 090804587; 090804586; 090804589 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 090821473; 090821469; 090821472 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156523 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № 44626-10	активная реактивная
2	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.13 ВЛ - 35 кВ Тында - Строительная 1	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804565; 090804577; 090804581 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 090821471; 090821474; 090821470 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156548 Рег. № 31857-06		активная реактивная
3	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.12 ВЛ - 35 кВ Тында - Строительная 2	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804563; 090804576; 090804583 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 090821473; 090821469; 090821472 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156549 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.11 ВЛ - 35 кВ Тында - Сети	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804575; 090804571; 090804572 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 090821471; 090821474; 090821470 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156657 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № 44626-10	активная реактивная
5	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.10 ВЛ - 35 кВ Тында - Опорная 1	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804562; 090804582; 090804579 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 090821473; 090821469; 090821472 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156674 Рег. № 31857-06		активная реактивная
6	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.7 ВЛ - 35 кВ Тында - Опорная 2	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804580; 090804584; 090804574 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 090821471; 090821474; 090821470 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156672 Рег. № 31857-06		активная реактивная
7	ПС Тында КРУЭ - 110 кВ, яч.7 ВЛ - 110 кВ Тында - Эльга - 1	LR-110 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 09073440; 09033446; 09033447 Рег. № 46387-11	JSQ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 09027 Рег. № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156296 Рег. № 31857-06		активная реактивная
8	ПС Тында КРУЭ - 110 кВ, яч. ВЛ - 110 кВ Тында - Эльга - 2	LR-110 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 09193451; 09143443; 09303445 Рег. № 46387-11	JSQ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 09028 Рег. № 40179-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156540 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.5 ВЛ 35 кВ Тында - Бестужево 1	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804573; 090804564; 090804578 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 090821471; 090821474; 090821470 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156501 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № 44626-10	активная реактивная
10	ПС Тында КРУ - 35 кВ, яч.6 ВЛ 35 кВ Тында - Бестужево 2	LZZBJ9-35W2G1 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 090804570; 090804585; 090804567 Рег. № 63267-16	JDZX9-35 класс точности 0,2 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 090821473; 090821469; 090821472 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156655 Рег. № 31857-06		активная реактивная
11	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №17	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801524; 090801553; 090801533 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156568 Рег. № 31857-06		активная реактивная
12	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №18	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801537; 090801526; 090801535 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156656 Рег. № 31857-06		активная реактивная
13	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №21	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801531; 090801556; 090801534 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RAL-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01227063 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №23	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 090801499; 090801489; 090801490 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156671 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № № 44626-10	активная реактивная
15	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №25	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 090801496; 090801498; 090801501 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156529 Рег. № 31857-06		активная реактивная
16	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №27	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 090801488; 090801494; 090801492 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RAL-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01227068 Рег. № 31857-06		активная реактивная
17	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №3	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801547; 090801554; 090801514 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156441 Рег. № 31857-06		активная реактивная
18	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №9	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=3000/5 Зав. № 090801339; 090801337; 090801338 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01182971 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №26	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801510; 090801543; 090801558 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156499 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № 44626-10	активная реактивная
20	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №20	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 090801500; 090801495; 090801502 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156498 Рег. № 31857-06		активная реактивная
21	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №22	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 090801506; 090801491; 090801505 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156385 Рег. № 31857-06		активная реактивная
22	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №24	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801542; 090801539; 090801525 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156527 Рег. № 31857-06		активная реактивная
23	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №28	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 090801504; 090801497; 090801503 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RAL-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01227064 Рег. № 31857-06		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №30	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S КТТ=150/5 Зав. № 090801529; 090801538; 090801512 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 КТН=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01227061 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № 44626-10	активная реактивная
25	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №4	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S КТТ=150/5 Зав. № 090801523; 090801545; 090801536 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 КТН=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RAL-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01227067 Рег. № 31857-06		активная реактивная
26	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №6	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S КТТ=200/5 Зав. № 090801493; 090801507; 090801508 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 КТН=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01157066 Рег. № 31857-06		активная реактивная
27	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №14	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S КТТ=150/5 Зав. № 090801527; 090801515; 090801530 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 КТН=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156670 Рег. № 31857-06		активная реактивная
28	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №15	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S КТТ=150/5 Зав. № 090801541; 090801559; 090801519 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 КТН=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820071; 090820272; 090820270 Рег. № 40177-08	A1802RAL-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01227059 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №8	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=3000/5 Зав. № 090801334; 090801333; 090801335 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RAL-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156439 Рег. № 31857-06	RTU-325T зав. № 005876 Рег. № 44626-10	активная реактивная
30	ПС Тында КРУ - 10 кВ, яч. №16	LZZBJ9-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 090801532; 090801518; 090801521 Рег. № 40176-08	JDZX9-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/√3/100/√3 Зав. № 090820274; 090820275; 090828070 Рег. № 40177-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156526 Рег. № 31857-06		активная реактивная
31	ПС Тында КРУЭ - 220 кВ яч 7 КВЛ - 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС - Тында 1 цепь	LR-220 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 0920691; 0906693; 0905685 Рег. № 40175-08	JDQXF3-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 09029; 09030; 09026 Рег. № 40178-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01157096 Рег. № 31857-06		активная реактивная
32	ПС Тында КРУЭ - 220 кВ яч 10 КВЛ - 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС - Тында 2 цепь	LR-220 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 0920690; 0906694; 0906696 Рег. № 40175-08	JDQXF3-220 класс точности 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Зав. № 090031; 090028; 090027 Рег. № 40178-08	A1802RALQ-P4GB-DW4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01157392 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	2	3	4	5	6	7	8
1 - 10; 31, 32 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
11 - 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,7	2,5	4,7	1,8	2,5	4,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,5	2,8	1,1	1,6	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	1,0	1,9	0,9	1,2	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	1,0	1,9	0,9	1,2	2,0

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	2	3	4	5	6
1 - 10; 31, 32 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	1,5	2,8	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,3	1,0	1,7	1,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	0,7	1,2	1,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	0,7	1,1	1,0
11 - 30 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	2,4	4,4	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	1,5	2,6	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,0	1,8	1,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,0	1,7	1,2

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°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 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.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	32
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  20
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, 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 1  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.
1	2
Трансформатор тока LZZBJ9-35W2G1	24
Трансформатор тока LR-110	6
Трансформатор тока LZZBJ9-10	60
Трансформатор тока LR-220	6
Трансформатор напряжения JDZX9-35	6
Трансформатор напряжения JSQ-110	6
Трансформатор напряжения JDZX9-10	6
Трансформатор напряжения JDQXF3-220	6
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	32
УСПД типа RTU-325T	1
Методика поверки МП 206.1-204-2016	1
Паспорт-формуляр АУВП.411711.ФСК.008.29.ПС-ФО	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 206.1-204-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Тында. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 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 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), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с 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 %.

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**

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 Тында». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/161-2016 от 31.08.2016.

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

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](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 /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: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.