

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волна (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; 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 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 ± 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 ± 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) (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, 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 Волна						
1	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ОРУ 110 кВ, 1с 110кВ, яч.7, ВЛ - 110 кВ Волна - Чайка	СА-123 класс точности 0,2S КТТ=600/5 Зав. № 12008532/12; 12008532/11; 12008532/10 Рег. № 23747-02	НКФ-110 класс точности 0,5 КТН=110000/√3/100/√3 Зав. № 55372; 52780; 53800 Рег. № 26452-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156080 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288-08	активная реактивная
2	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ОРУ 110 кВ, 1с 110кВ, яч.10, ВЛ - 110 кВ Волна - 2Р	ТФЗМ-110 Б-III класс точности 0,5 КТТ=1000/5 Зав. № 3762; 2843; 2807 Рег. № 26421-04	НКФ-110 класс точности 0,5 КТН=110000/√3/100/√3 Зав. № 55372; 52780; 53800 Рег. № 26452-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156078 Рег. № 31857-06		активная реактивная
3	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ОРУ 110 кВ, 2с - 110кВ, яч.11, ВЛ 110 кВ Волна - ВТЭЦ - 1с отпайкой на ПС 1Р - тяговая	ТФЗМ-110 Б-III класс точности 0,5 КТТ=600/5 Зав. № 49208; 47458; 47563 Рег. № 26421-04	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,5 КТН=110000/√3/100/√3 Зав. № 4882; 4849; 4625 Рег. № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155987 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ОРУ 110 кВ, 1с - 110кВ, яч.12, ВЛ 110 кВ Волна - Бурун с отпайкой на ПС 2Р Котельная	СА-123 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 12008532/5; 12008532/9; 12008532/7 Рег. № 23747-02	НКФ-110 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 55372; 52780; 53800 Рег. № 26452-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156046 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288-08	активная реактивная
5	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ОРУ 110 кВ, ячейка ОВ 110 кВ	ТФЗМ 110 Б-III класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 47067; 47282; 47334 Рег. № 26421-04	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 4882; 4849; 4625 Рег. № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1156045 Рег. № 31857-06		активная реактивная
6	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.1	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 19290-09; 19286-09; 19282-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1156048 Рег. № 31857-06		активная реактивная
7	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна", ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.3	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 16678-12; 11625-12; 16655-12 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156032 Рег. № 31857-06		активная реактивная
8	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.7	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 19164-09; 19163-09; 19176-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156031 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.9	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 19169-09; 19162- 09; 19161-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156030 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
10	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.11	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 18346-11; 18939- 11; 18217-11 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156029 Рег. № 31857-06		активная реактивная
11	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.13	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 19197-09; 19186- 09; 19192-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155958 Рег. № 31857-06		активная реактивная
12	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.15	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 19175-09; 19172- 09; 19174-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155959 Рег. № 31857-06		активная реактивная
13	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.17	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 19278-09; 19189- 09; 19279-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155960 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.19	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=750/5 Зав. № 08764-16; 08679- 16; 08680-16 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155897 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
15	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.21	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 19198-09; 19271- 09; 19199-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155898 Рег. № 31857-06		активная реактивная
16	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.22	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 19201-09; 19202- 09; 19200-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155899 Рег. № 31857-06		активная реактивная
17	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.25	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 19285-09; 19284- 09; 19277-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155880 Рег. № 31857-06		активная реактивная
18	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.29	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 18227-11; 18264- 11; 12218-18 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155906 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.33	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 19187-09; 19178- 09; 19170-09 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155908 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
20	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.35	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 16687-12; 16776- 12; 16554-12 Рег. № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35955-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155969 Рег. № 31857-06		активная реактивная
21	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 4с 6 кВ, яч.46	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 09612-12; 09832- 12; 09795-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001688; 2001937; 2001682 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155971 Рег. № 31857-06		активная реактивная
22	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 4с 6 кВ, яч.48	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 10012-12; 10011- 12; 10031-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001688; 2001937; 2001682 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155894 Рег. № 31857-06		активная реактивная
23	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 6с 6 кВ, яч.64	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 09721-12; 09724- 12; 09591-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001718; 2001714; 2001565 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155893 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 5с 6 кВ, яч.65	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09573-12; 09606- 12; 09578-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001565; 2001480; 2001497 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156073 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
25	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 5с 6 кВ, яч.69	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09590-12; 09741- 12; 09752-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001565; 2001480; 2001497 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155881 Рег. № 31857-06		активная реактивная
26	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 6с 6 кВ, яч.68	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09600-12; 09810- 12; 09589-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001718; 2001714; 2001565 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156076 Рег. № 31857-06		активная реактивная
27	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 6с 6 кВ, яч.72	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09611-12; 09678- 12; 09742-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001718; 2001714; 2001565 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155882 Рег. № 31857-06		активная реактивная
28	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 5с 6 кВ, яч.73	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09593-12; 09715- 12; 09831-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001565; 2001480; 2001497 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1155883 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 5с 6 кВ, яч.75	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 09576-12; 09725- 12; 09614-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001565; 2001480; 2001497 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01156199 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
30	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 4с 6 кВ, яч.44	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09745-12; 09901- 12; 10032-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001688; 2001937; 2001682 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1155895 Рег. № 31857-06		активная реактивная
31	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 3с 6 кВ, яч.45	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09837-12; 09865- 12; 09608-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001602; 2001601; 2001599 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1155878 Рег. № 31857-06		активная реактивная
32	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 6с 6 кВ, яч.76	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 09792-12; 09750- 12; 09738-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001699; 2001718; 2001714 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1195330 Рег. № 31857-06		активная реактивная
33	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 5с 6 кВ, яч.77	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 09854-12; 09856- 12; 09749-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001565; 2001480; 2001497 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1210430 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 1с 6 кВ, яч.10	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 19195-09; 19188- 09; 19194-09 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1483; 1481; 1482 Рег. № 35956-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01155957 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
35	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.23	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № 44044-12; 44032- 12; 44530-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35956-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1155900 Рег. № 31857-06		активная реактивная
36	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 1 6 кВ, 2с 6 кВ, яч.27	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 19184-09; 19196- 09; 19133-09 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1476; 1475; 1477 Рег. № 35956-07	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1156074 Рег. № 31857-06		активная реактивная
37	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 4с 6 кВ, яч.40	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5s Ктт=600/5 Зав. № 09771-12; 09829- 12; 09808-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001688; 2001937; 2001682 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1155879 Рег. № 31857-06		активная реактивная
38	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 3с 6 кВ, яч.51	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 09838-12; 09860- 12; 09806-12 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001602; 2001601; 2001599 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1155896 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ПС 220/110/6/0,4 кВ Волна, ЗРУ - 2 6 кВ, 6с 6 кВ, яч.66	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 03287-14; 04057- 14; 03424-14 Рег. № 32139-06	ЗНОЛП-6У2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 2001718; 2001714; 2001565 Рег. № 23544-02	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1182975 Рег. № 31857-06	RTU-325L зав. № 004472 Рег. № 37288- 08	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; 4; 35 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,3	2,1	1,3	1,5	2,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,7	1,0	1,2	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
2; 3; 5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
6 - 34; 36; 38, 39 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	2,5	4,8	1,9	2,6	4,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
37 (ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	1,3	0,9	1,0	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	1,3	0,9	1,0	1,5

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; 4; 35 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,3	1,6	2,9	2,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,6	1,2	1,9	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,0	1,5	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	0,9	1,4	1,2
2; 3; 5 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	2,6	4,5	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,5	2,5	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	1,9	1,4
6 - 34; 36; 38, 39 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,1	2,5	4,5	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	1,6	2,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	1,9	1,4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
37 (ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,1I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,3	1,0	1,5	1,2
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,2	0,9	1,4	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,2	0,9	1,4	1,1
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,2	0,9	1,4	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,2	0,9	1,4	1,1

Примечания:

- 1 Погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{I(2)\%P}$ и $d_{I(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 4 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 5 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от I_n до $1,2 \cdot I_n$;
- коэффициента мощности $\cos j$ ($\sin j$) - 0,87(0,5);
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

Температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; ИВКЭ - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 °С до плюс 30 °С.

6 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 $0,05 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35 °С.
- для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 и СЭТ-4ТМ.02:
- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - 0,8 - 1,0 (0,6 - 0,5); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от плюс 10 °С до плюс 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

7 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005; ГОСТ 30206-94 в части активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005; ГОСТ 26035-83 в части реактивной электроэнергии.

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

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;

- счетчик типа Альфа А1800 - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД RTU-325L - среднее время наработки на отказ не менее 100000 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 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).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания - до 5 лет;
- ИВК - 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 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 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество, шт./экз.
1	2
Трансформатор тока СА-123	6
Трансформатор тока ТФЗМ-110 Б-III	9
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЦ-10	102
Трансформатор напряжения НКФ-110	9

Продолжение таблицы 5

1	2
Трансформаторы напряжения антирезонансные НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения НОЛ-СЭЩ-6	45
Трансформатор напряжения ЗНОЛП-6У2	48
Трансформатор напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-6	9
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	39
УСПД типа RTU-325L	1
Методика поверки МП 206.1-081-2016	1
Паспорт-формуляр АУВП.411711.ФСК.009.03.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-081-2016 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волна. 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-325L - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП» утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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

приведены в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Волна. Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/146-2016 от 18.08.2016

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

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

E-mail: info@fsk-ees.ru

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

Заявитель

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

ИНН 7733157421

Юридический 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, 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.