

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Владимирская (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 - 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 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 Владимирская						
1	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Районная I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Районная 1 с отпайками Березово, Юрвец)	ТФЗМ 110Б-III класс точности 0,5 КТТ=750/1 Зав. № 1725; 1789; 1804 Рег. № 26421-04	НКФ-110 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2995; 2985; 2996 Рег. № 26452-04	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099743 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288-08	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Районная II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Районная 2 с отпайками Березово, Юрьевец)	ТФЗМ 110Б-III класс точности 0,5 КТТ=750/1 Зав. № 1510; 1880; 1816 Рег. № 26421-04	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4299; 4304; 4303 Рег. № 24218-08	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099715 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
3	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Судогда I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Судогда 1 с отпайками Радуга, Улыбышево, Западная)	TG145 класс точности 0,2 КТТ=750/1 Зав. № 00900; 00901; 00902 Рег. № 15651-12	НКФ-110 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2995; 2985; 2996 Рег. № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099724 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Судогда I I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Судогда 2 с отпайками Радуга, Улыбышево, Западная)	ТФЗМ 110Б-III класс точности 0,5 Ктт=750/1 Зав. № 1607; 1593; 1524 Рег. № 26421-04	НКФ-110 класс точности 0,5 $K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Зав. № 2995; 2985; 2996 Рег. № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099731 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
5	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Ундо I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Ундо I с отпайками АТО, Колокша) (ВЛ - 110кВ Владимирская - Ундо I с отпайками)	ТФЗМ 110Б-III класс точности 0,5 Ктт=750/1 Зав. № 1719; 1731; 1715 Рег. № 26421-04	НКФ-110 класс точности 0,5 $K_{TH}=110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Зав. № 2995; 2985; 2996 Рег. № 26452-04	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099713 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Ундоп II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Ундоп 2 с отпайками АТО, Колокша) (ВЛ 110 кВ Владимирская - Ворша с отпайками)	СА123 класс точности 0,2S КТТ=750/1 Зав. № 11006202/1; 11006202/3; 11006202/2 Рег. № 23747-12	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4299; 4304; 4303 Рег. № 24218-08	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099732 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
7	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ВЛ 110 кВ Владимирская - Базовая (ВЛ 110 кВ Владимир - Базовая)	ТФЗМ 110Б-III класс точности 0,5 КТТ=750/1 Зав. № 1513; 1528; 1571 Рег. № 26421-04	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4299; 4304; 4303 Рег. № 24218-08	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099714 Рег. № 16666-97		активная реактивная
8	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ГЩУ, ОВВ - 110 кВ	ТГМ-110 УХЛ1 класс точности 0,2S КТТ=1500/1 Зав. № 386; 387; 388 Рег. № 41965-09	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4299; 4304; 4303 Рег. № 24218-08	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01131706 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 1 секция 10 кВ, ф. 10 кВ Радиорелейная	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 2224; 8044 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1103 В6 089 Рег. № 831-69	ЕА02РАL-Р4В-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099754 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
10	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 1 секция 10 кВ, ф. 10 кВ Мехколонна	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 5338; 5657 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1103 В6 089 Рег. № 831-69	ЕА02РАL-Р4В-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099771 Рег. № 16666-97		активная реактивная
11	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 1 секция 10 кВ, ф. 10 кВ ЮПФ	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 6965; 6823 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1103 В6 089 Рег. № 831-69	ЕА02РАL-Р4В-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099768 Рег. № 16666-97		активная реактивная
12	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, щит 0,4 кВ здания ВЩУ, 2 секция 0,4 кВ в панели № 6, ф. 0,4кВ Гастроном	ТОП-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 9044112; 9044095; 9044105 Рег. № 15174-06	-	ЕА05РАL-Р4В-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01099841 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, здания РУ 0,4 ГЩУ кВ, 1 секция шин 0,4 кВ в панели СН № 2 №2 РУ 0,4 кВ ГЩУ, ф. 0,4 кВ Насосная - 1	Т-0,66 класс точности 0,5S К _{тт} =200/5 Зав. № 852571; 006660; 006661 Рег. № 22656-02	-	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01099802 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
14	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, здания РУ 0,4 ГЩУ кВ, 3 секция шин 0,4 кВ в панели СН № 13 РУ 0,4 кВ ГЩУ, ф. 0,4 кВ Насосная - 2	Т-0,66 класс точности 0,2S К _{тт} =150/5 Зав. № 077370; 077371; 077372 Рег. № 22656-02	-	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01099830 Рег. № 16666-97		активная реактивная
15	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 2СШ 10 кВ, ф. 10 кВ Юрьевец - 2	ТЛМ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =300/5 Зав. № 00882; 00890 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав. № 1103 В6 075 Рег. № 831-69	EA02RAL-P4B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099785 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 1СШ 10 кВ, ф. 10 кВ Юрьевец - 1	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 00879; 00870 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1103 В6 089 Рег. № 831-69	EA02RAL-P4B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099782 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288-08	активная реактивная
17	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 2СШ 10 кВ, ф. 10 кВ Колокша	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 7258; 6984 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1103 В6 075 Рег. № 831-69	EA02RAL-P4B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099753 Рег. № 16666-97		активная реактивная
18	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 1СШ 10 кВ, ф. 10 кВ Поселок	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 7796; 8042 Рег. № 2473-00	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1103 В6 089 Рег. № 831-69	EA02RAL-P4B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099739 Рег. № 16666-97		активная реактивная
19	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, Щит 0,4 кВ ТМХ, ф. 0,4 кВ Жилые дома 16, 26	ТОП-0,66 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 9043529; 9043762; 9043760 Рег. № 15174-06	-	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01099818 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
20	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, Щит 0,4 кВ ТМХ, ф. 0,4 кВ Жилые дома 8б, 14б, газовая, котельная	ТОП-0,66 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 9042238; 9041864; 9041863 Рег. № 15174-06	-	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01176515 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
21	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, Щит 0,4 кВ ВЩУ, 2СШ 0,4 кВ, ф. 0,4 кВ Котельная, столовая	Т-0,66 класс точности 0,2S Ктт=250/5 Зав. № 073747; 073749; 073748 Рег. № 52667-13	-	EA05RAL-P4B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01099828 Рег. № 16666-97		активная реактивная
22	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ОРУ - 750 кВ, ВЛ 750 кВ Калининская АЭС - Владимирская	СА-765 класс точности 0,2S Ктт=2000/1 Зав. № 11006834/6; 11006834/1; 11006834/4 Рег. № 45979-10 СА-765 класс точности 0,2S Ктт=2000/1 Зав. № 11006834/5; 11006834/2; 11006835/12 Рег. № 45979-10	DFK 765 класс точности 0,2 Ктн=750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 0805649/1; 0805649/3; 0805649/4 Рег. № 36539-07	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099390 Рег. № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ОРУ - 500 кВ, С 500 кВ, ВЛ 500 кВ Костромская ГРЭС - Владимирская	ТФНКД-500 класс точности 0,5 КТТ=2000/1 Зав. № 13; 18; 96 Рег. № 3639-73 ТФНКД-500 класс точности 0,5 КТТ=2000/1 Зав. № 115; 175; 116 Рег. № 3639-73	ДФК-525 класс точности 0,2 КТН=500000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 0805648/7; 0805648/18; 0805648/8 Рег. № 23743-02	ЕА02РАL-Р4В-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099561 Рег. № 16666-97	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
24	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ОРУ - 110 кВ, СШ - 110 кВ, КЛ 110 кВ Владимирская - Яндекс I цепь	ТГМ-110 УХЛ1 класс точности 0,2S КТТ=300/1 Зав. № 385; 383; 381 Рег. № 41965-09	НКФ-110 класс точности 0,5 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 2995; 2985; 2996 Рег. № 26452-04	А1802РАL-Р4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01301074 Рег. № 31857-11		активная реактивная
25	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ОРУ - 110 кВ, СШ - 110 кВ, КЛ 110 кВ Владимирская - Яндекс II цепь	ТГМ-110 УХЛ1 класс точности 0,2S КТТ=300/1 Зав. № 380; 384; 382 Рег. № 41965-09	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4299; 4304; 4303 Рег. № 24218-08	А1802РАL-Р4G-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01301073 Рег. № 31857-11		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
26	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 1 секция 10 кВ, ф.10 кВ Новая 1	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,2S К _{тт} =600/5 Зав. № 29323-11; 29463- 11; 29183-11 Рег. № 32139-11	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав. № 1103 В6 089 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01238239 Рег. № 31857-11	RTU-325 зав. № 000551 Рег. № 37288- 08	активная реактивная
27	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, КРУ - 10 кВ, 2 секция 10 кВ, ф.10 кВ Новая 2	ТОЛ-СЭЩ-10 класс точности 0,2S К _{тт} =600/5 Зав. № 29247-11; 29540- 11; 29511-11 Рег. № 32139-11	НТМИ-10-66 класс точности 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав. № 1103 В6 075 Рег. № 831-69	A1805RAL-P4G-DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01238240 Рег. № 31857-11		активная реактивная
28	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ОРУ - 220 кВ, СШ - 220 кВ, КВЛ 220 кВ Владимирская ТЭЦ - 2 - Владимирская с отпайкой на ПС Районная	ТФЗМ 220Б-III У1 класс точности 0,5 К _{тт} =1200/1 Зав. № 7438; 7423; 7907 Рег. № 3694-73	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 К _{тн} =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1402; 1403; 1404 Рег. № 20344-05	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01099347 Рег. № 16666-97		активная реактивная
29	ПС 750/500/220/110/35 /10/0,4 кВ Владимирская, ОРУ - 220 кВ, ОСШ - 220 кВ, ОВВ - 220 кВ	ТФЗМ 220Б-IV класс точности 0,5 К _{тт} =2000/1 Зав. № 9130; 9126; 9127 Рег. № 26424-04	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 К _{тн} =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1402; 1403; 1404 Рег. № 20344-05	EA02RAL-P4B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01089462 Рег. № 16666-97		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; 5; 9 - 11; 15 - 18 (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
2; 7; 23; 28, 29 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,8	5,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,4	2,7	1,1	1,6	2,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	1,0	1,9	0,9	1,2	2,0
3 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,5	2,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,1	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,1	1,6
6; 8; 22 (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	0,7	0,8	1,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,7	0,8	1,1
12; 13; 19 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,6	4,7	2,3	2,9	4,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,6	2,8	1,5	2,0	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,6	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,4	1,6	2,3
14; 21 (ТТ 0,2S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,5	2,0	1,8	1,9	2,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	1,4	1,5	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,9	1,3	1,4	1,6
20 (ТТ 0,5S; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,7	2,4	4,6	1,8	2,5	4,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,4	2,7	1,0	1,5	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,9	1,8	0,8	1,1	1,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,9	1,8	0,8	1,1	1,9
24 (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
25 (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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
26, 27 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,7	2,3	1,9	2,1	2,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,2	1,9	1,5	1,8	2,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,5	1,5	1,6	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,5	1,5	1,6	2,1

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; 5; 9 - 11; 15 - 18 (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
2; 7; 23; 28, 29 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,3	2,5	4,4	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,2	1,4	2,4	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,0	1,7	1,2
3 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,1	1,5	2,3	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,0	1,6	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	0,9	1,4	1,2
6; 8; 22 (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
12; 13; 19 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,7	3,2	6,0	4,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,8	1,9	3,5	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,4	2,3	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,3	2,2	1,9
14; 21 (ТТ 0,2S; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,3	2,6	5,0	3,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,0	1,6	2,9	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,2	1,9	1,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,2	1,1	1,8	1,8

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
20 (ТТ 0,5S; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,9	2,4	4,4	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	1,4	2,5	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,0	1,7	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,5	1,0	1,6	1,2
24 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	1,6	2,4	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	1,4	2,2	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,0	1,9	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,0	1,9	1,6
25 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	1,5	2,3	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	0,8	1,7	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	0,8	1,7	1,5
26, 27 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,4	2,0	3,9	3,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,1	1,9	3,7	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,3	3,5	3,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	3,5	3,3

Примечания

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ 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°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, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94; ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83; 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
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos j$ температура окружающей среды °C: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 30206-94 ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83 ГОСТ Р 52425-2005	от 99 до 101 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22 от +21 до +25

1	2
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-325 магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от -10 до +40 от -40 до +65 от 0 до +70 0,5
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 счетчики электрической энергии ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД RTU-325: - 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 50000 48 100000 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 ТФЗМ 110Б-III	15
Трансформатор тока ТГ145	3
Трансформатор тока СА123	3
Трансформатор тока ТГМ-110 УХЛ1	9
Трансформатор тока ТЛМ-10	14
Трансформатор тока ТОП-0,66	9
Трансформатор тока Т-0,66	9
Трансформатор тока СА-765	6
Трансформатор тока ТФНКД-500	6
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор тока ТФЗМ 220Б-III У1	3
Трансформатор тока ТФЗМ 220Б-IV	3
Трансформатор напряжения НКФ-110	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные НАМИ-110 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения НТМИ-10-66	2
Трансформатор напряжения DFK 765	3
Трансформатор напряжения DFK-525	3
Трансформатор напряжения НАМИ-220 УХЛ1	3
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	25
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	4
УСПД типа RTU-325	1
Методика поверки МП 206.1-082-2017	1
Паспорт-формуляр АУВП.411711.ФСК.044.01.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-082-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 750 кВ Владимирская. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 17.03.2017 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 ЕвроАльфа - по методике поверки с помощью установок МК 6800, МК 6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- счетчиков Альфа А1800 - в соответствии с документом «Счётчики электрической энергии трёхфазные multifunctional Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- для УСПД RTU-325 - по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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 с 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 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 Владимирская». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений АИИС КУЭ RA.RU.311298/009-2017 от 25.01.2017 г.

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

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

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: +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

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.