

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Вязники»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Вязники» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ «Вязники» ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – 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), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков 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 (далее по тексту – 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.

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.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «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. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера 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.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ-110 кВ Вязники- Никологоры I цепь (ВЛ 110 кВ Вязники- Никологоры 1)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 705; 715; 709 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 815019; 815013; 815016 Госреестр № 14205-05	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461236 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Вязники- Никологоры II цепь (ВЛ 110 кВ Вязники- Никологоры 2)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 200/1 Зав. № 708; 672; 723 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 956234; 956243; 956237 Госреестр № 14205-05	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461235 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Вязники- Достижение I цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Мстера (ВЛ 110 кВ Вязники- Достижение 1 с отп. на ПС Мстера)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 843; 857; 864 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 815019; 815013; 815016 Госреестр № 14205-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461752 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Вязники- Достижение II цепь с отпайкой на ПС 110 кВ Мстера (ВЛ 110 кВ Вязники- Достижение 2 с отп. на ПС Мстера)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 915; 937; 975 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 956234; 956243; 956237 Госреестр № 14205-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461751 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Вязники-Гороховец с отпайками (ВЛ 110 кВ Вязники-Гороховец с отп. Заводская, Чулково)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 989; 926; 931 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 815019; 815013; 815016 Госреестр № 14205-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461234 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Вязники-Илевники с отп. на ПС Заводская	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 863; 911; 877 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 956234; 956243; 956237 Госреестр № 14205-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461233 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, ОМВ 110 кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/1 Зав. № 862; 1025; 1028 Госреестр № 23256-05	НКФ-110-57 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 815019; 815013; 815016 Госреестр № 14205-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461238 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Вязники-Чудиново	ТФНД-35М кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 25450; 25458; 15938 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1355087; 1355086; 1351222 Госреестр № 912-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461239 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Вязники-Лукново	ТФМ-35-П кл.т 0,2S Ктт = 100/5 Зав. № 5871; 5869; 5873 Госреестр № 17552-06	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1355087; 1355086; 1351222 Госреестр № 912-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577261 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 35 кВ, 2 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Вязники- Балымотиха	ТФЗМ 35А-У1 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 23702; 23668 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1351084; 1355089; 1355093 Госреестр № 912-05	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461240 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 609 РЭС	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 322; 601 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577540 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 619 КЭСР	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7870; 18873 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460478 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 603 ИП Сучков	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 61446; 1524 Госреестр № 814-53	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461124 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 604 Метинвест	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 81128; 81119 Госреестр № 814-53	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461087 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 620	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18876; 19071 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460479 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 606 Энергетик	ТПФМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 1624; 5231 Госреестр № 814-53	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460483 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 611 Энергетик	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 20328; 18817 Госреестр № 1261-59	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461123 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 607 ВЛК	ТПФ кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 52664; 52644 Госреестр № 517-50	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460476 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 612 ВЛК	ТОЛ 10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 546; 46197 Госреестр № 7069-79	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461122 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 617 ВЛК	ТОЛ 10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 46775; 42925 Госреестр № 7069-79	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460484 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 605 НПЛ	ТОЛ 10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 53004; 35910 Госреестр № 7069-79	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460482 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 614 НПЛ	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 13785; 18860 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461076 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 615 Водоканал	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 18872; 18874 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 КТН = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460480 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 616 Водоканал	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18661; 18560 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460481 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 601 ГЭС	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 51715; 51495 Госреестр № 814- 53	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461176 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 602 ГЭС	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 19278; 18877 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461121 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 608 ГЭС	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 52653; 52151 Госреестр № 814-53	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460477 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 610 ГЭС	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18871; 18784 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461080 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 613 ГЭС	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18869; 18862 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 309344; 313040 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461113 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
30	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 618 ГЭС	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 84862; 18878 Госреестр № 1276-59	НОМ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7451; 10598 Госреестр № 159-49	EPQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460485 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, щит СН 0,23 кВ, 1 сек. 0,23 кВ, панель № 34, ф. Монтерский пункт КЭС	ТК кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 34586; 34591; 36712 Госреестр № 1407-60	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075394 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, щит СН 0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, панель №1 ПСН-121, ф. Гараж КЭС	ТК кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 26911; 21028; 26572 Госреестр № 1407-60	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071660 Госреестр № 27524-04	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07
33	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ВЛ 220 кВ Нижегородская ГЭС - Вязники	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 8231; 8230 Госреестр № 26006-03	НКФ-220-58 кл.т 0,5 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 20460; 20438; 20415 Госреестр № 14626-00	ЕРQS 111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587606 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-375 Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		d _{1(2) %}	d _{5 %}	d _{20 %}	d _{100 %}
		I _{1(2) %} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100 %}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120 %}
1 – 7 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 1,0)	1,0	±1,6	±1,4	±1,3	±1,3
	0,9	±1,8	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±1,9	±1,7	±1,7	±1,7
	0,7	±2,2	±2,0	±1,9	±1,9
	0,5	±3,1	±2,8	±2,7	±2,7
8, 10 – 30, 33 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
9 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
31, 32 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	$\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1 – 7 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 1,0)	0,9	$\pm 3,9$	$\pm 3,6$	$\pm 3,3$	$\pm 3,3$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	0,7	$\pm 2,6$	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,5	$\pm 2,3$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
8, 10 – 30, 33 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	$\pm 6,6$	$\pm 3,8$	$\pm 3,0$
	0,8	-	$\pm 4,6$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,0$
	0,5	-	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$
9 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	$\pm 3,0$	$\pm 2,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,8	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
31, 32 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	$\pm 6,4$	$\pm 3,2$	$\pm 2,2$
	0,8	-	$\pm 4,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$
	0,7	-	$\pm 3,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$
	0,5	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$;

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

7 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

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;
- счетчики электроэнергии EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 50000 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВКЭ – 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 5 лет.
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - 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 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	21
Трансформатор тока	ТФНД-35М	3
Трансформатор тока	ТФМ-35-II	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10	20
Трансформатор тока	ТПФМ-10	8
Трансформатор тока	ТПФ	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10	6
Трансформатор тока	ТК	6
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-III	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
Трансформатор напряжения	НОМ-6	4
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18.LL	31
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	2
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-3032-500-2016	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.044.03.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3032-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Вязники». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 12.02.2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для УСПД ТК16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Госреестр № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

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 «Вязники». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/465-2015 от 19.11.2015 г.

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

- 1 ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- 2 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- 3 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

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

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

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

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «____» _____ 2016 г.