

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вязники

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) 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 многофункциональную 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 E-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 измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 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) 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. В сервере БД ИВК 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 автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Погрешность измерения системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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 АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с 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 кВ Вязники, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Нижегородская ГЭС - Вязники (ВЛ 220 кВ ГЭС - Вязники)	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 1996; 1997; 1998 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 20460; 20438; 20415 Госреестр № 1382-60	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 587606 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
2	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	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11211; 11222; 11223 Госреестр № 60353-15	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01463312 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
3	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	НДКМ-110 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 470; 465; 469 Госреестр № 38002-08	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01603284 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
4	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. № 926; 931; 989 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11211; 11222; 11223 Госреестр № 60353-15	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01463321 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	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; 877; 911 Госреестр № 23256-05	НДКМ-110 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 470; 465; 469 Госреестр № 38002-08	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01463322 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227-234-349 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ-110кВ Вязники-Никологоры I цепь (ВЛ 110 кВ Вязники-Никологоры 1)	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т 0,2S КТТ = 200/1 Зав. № 705; 709; 715 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11211; 11222; 11223 Госреестр № 60353-15	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01463313 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227-234-349 Госреестр № 36643-07
7	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. № 672; 708; 723 Госреестр № 23256-05	НДКМ-110 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 470; 465; 469 Госреестр № 38002-08	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01463323 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227-234-349 Госреестр № 36643-07
8	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. № 1025; 1028; 862 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11211; 11222; 11223 Госреестр № 60353-15	EPQS 114.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01603302 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227-234-349 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-II У1 кл.т 0,2S КТТ = 100/5 Зав. № 5871; 5869; 5873 Госреестр № 17552-06	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 КТН = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1355087; 1355086; 1351222 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577261 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227-234-349 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	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S КТТ = 400/5 Зав. № 513; 517; 525 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 КТН = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1351084; 1355089; 1355093 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461240 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227-234-349 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ОРУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ-35 кВ Вязники-Чудиново	ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 462; 505; 510 Госреестр № 59982-15	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1355087; 1355086; 1351222 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461239 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 601 ГЭС	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18973; 15-18974; 15-18975 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461176 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
13	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. № 18877; 19278 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461121 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 603 ИП Сучков	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18976; 15-18977; 15- 18978 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461124 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 604 Метинвест	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18979; 15-18980; 15- 18981 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461087 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 609 РЭС	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 322; 601 Госреестр № 2473-05	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577540 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	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. № 13784; 18871 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461080 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
18	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. № 18817; 20328 Госреестр № 1261-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461123 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 612 ВЛК	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18991; 15-18992; 15-18993 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461122 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
20	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. № 18862; 18869 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461113 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 614 Ярцево Энерго	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 13785; 18860 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18998; 15-18995; 15-18994 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461076 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 608 ГЭС	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18988; 15-18989; 15-18990 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460477 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 607 ВЛК	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18985; 15-18986; 15-18987 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460476 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 606 Энергетик	ТЛП-10-2 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-18982; 15-18983; 15-18984 Госреестр № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460483 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, ф. 605 Ярцево Энерго	ТОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 53004; 85910 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460482 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
26	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	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460479 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
27	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. № 18873; 7870 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460478 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
28	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. № 18878; 84862 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460485 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	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. № 42925; 46775 Госреестр № 7069-79	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460484 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
30	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. № 18660; 18661 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460481 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, ф. 615 Водоканал	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 18872; 18874 Госреестр № 1276-59	ЗНОЛП-ЭК-10 кл.т 0,5 Ктн = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 15-18999; 15-18997; 15-18996 Госреестр № 47583-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460480 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
32	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, щит СН 0,4 кВ, 2 сек. 0,4 кВ, ф. Гараж КЭС	ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 5027725; 5027532; 5027760 Госреестр № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0101071660 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07
33	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Вязники, щит СН 0,23 кВ, 1 сек. 0,23 кВ, ф. Монтерский пункт КЭС	ТШП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 5048038; 5047655; 5048048 Госреестр № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0102075394 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-349 Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		d <sub>1(2)%</sub> ,	d <sub>5%</sub> ,	d <sub>20%</sub> ,	d <sub>100%</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5%</sub>	I <sub>5%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20%</sub>	I <sub>20%</sub> £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100%</sub>	I <sub>100%</sub> £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120%</sub>
1	2	3	4	5	6
1, 3, 5, 7, 9 - 11 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±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
2, 4, 6, 8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
12, 14, 15, 19, 22 - 24 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
13, 16 - 18, 20, 21, 25 - 31 (Счетчик 0,2S; Т 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
32, 33 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,0	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,5	±1,1	±1,1
	0,7	±3,0	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5$ %,	$d_{20}$ %,	$d_{100}$ %,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \%$ $\leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \%$ $\leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \%$ $\leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 3, 5, 7, 9 - 11 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
2, 4, 6, 8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5
12, 14, 15, 19, 22 - 24 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±5,9	±3,9	±3,0	±3,0
	0,8	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
	0,7	±3,4	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
13, 16 - 18, 20, 21, 25 - 31 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
32, 33 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,9	±6,2	±3,5	±2,3	±2,2
	0,8	±4,4	±2,5	±1,7	±1,6
	0,7	±3,6	±2,1	±1,4	±1,4
	0,5	±2,8	±1,7	±1,2	±1,2

Примечания:

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

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

3 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 плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 30 °С;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц.

4 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  $0,01 \cdot I_{н1}$  до  $1,2 \cdot I_{н1}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{н2}$  до  $1,15 \cdot U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{н2}$  до  $2 \cdot I_{н2}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от плюс 10 до плюс 30 °С.

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

6 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 55 000 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.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФМ-220	3
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	21
Трансформатор тока	ТФМ-35-II У1	3
Трансформатор тока	ТГМ-35 УХЛ1	6
Трансформатор тока	ТЛП-10-2	21
Трансформатор тока	ТПЛ-10	18
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НДКМ-110	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	24
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 114.23.27LL	7
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	2
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-4242-500-2017	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.044.03ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4242-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вязники. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.02.2017 г.

Основные средства 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/√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), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 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
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39937-08;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вязники».

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

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**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС» (ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)

ИНН 7704765961

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.27, стр.1

Телефон: +7 (495) 221-75-60

**Заявитель**

Филиал Общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» в г. Москве (Филиал ООО УК «РусЭнергоМир» в г. Москве)  
Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж  
Телефон: +7 (499) 750-04-06

**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  
Телефон: +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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.