

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

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

### 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); каналобразующую 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».

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

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 первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав первого и второго уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/6 кВ Вега, ОРУ 220 кВ, 2 с.ш. 220 кВ, ввод ВЛ 220 кВ Угличская ГЭС -Вега	ТВ-220/25 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1915-1; 1915-2; 1915-3 Госреестр № 3191-72	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 37450; 37453; 37462 Госреестр № 14626-95	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471531 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
2	В ПС 220/110/6 кВ Вега, ОРУ-110 кВ, 1 с.ш., ячейка ВЛ 110 кВ Вега -Алтыново I цепь (ВЛ 110 кВ Алтыново-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 10274; 10275; 10276 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1068404; 1068422; 1068417 Госреестр № 14205-94	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471533 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/6 кВ Вега, ОРУ-110 кВ, 2 с.ш., ячейка ВЛ 110 кВ Вега -Алтыново II цепь (ВЛ 110 кВ Алтыново-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 800/5 Зав. № 10277; 10278; 10279 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1068342; 1068284 Госреестр № 14205-94 НКФ-110-II У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 6110 Госреестр № 26452-06	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471552 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220/110/6 кВ Вега, ОРУ-110 кВ, 1 сек.ш., ячейка ВЛ 110 кВ Вега - Сельская I цепь (ВЛ 110 кВ Сельская-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10256; 10257; 10258 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1068404; 1068422; 1068417 Госреестр № 14205-94	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471551 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/6 кВ Вега, ОРУ-110 кВ, 2 с.ш., ячейка ВЛ 110 кВ Вега - Сельская II цепь (ВЛ 110 кВ Сельская-2;	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 10259; 10260; 10261 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1068342; 1068284 Госреестр № 14205-94 НКФ-110-II У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 6110 Госреестр № 26452-06	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471532 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/6 кВ Вега, ОРУ-110 кВ, ячейка МВ 110 кВ СОВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 10262; 10263; 10264 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1068404; 1068422; 1068417 Госреестр № 14205-94	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471538 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
7	ПС 254/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка № 4 Водоочистные-1	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 16484; 26295 Госреестр № 7069-02	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1848 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577435 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка ф.08 Чайка	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 4701; 0018 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1848 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577438 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 254/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка ф.12 ЭМЗ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 82745; 82747 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1848 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577437 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка ф.13 Чайка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 23579; 19900 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1766 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577478 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка ф.15 Н.П.О.	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 14436; 14136 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1766 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577471 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка ф.17 Горсеть	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 945; 1349 Госреестр № 7069-02	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1766 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577301 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш., ячейка ф.19 УМПРЭО	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 66192; 66142 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1766 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577667 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка ф.20 Чайка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 20379; 20354 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1848 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577440 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка ф.22 Н.П.О.	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 3589; 3681 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1848 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577439 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш., ячейка ф.24 Горсеть	ТОЛ 10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 1302; 1300 Госреестр № 7069-02	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1848 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577680 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка ф.29 Горсеть	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0638; 9350 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6101 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577978 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка Ф. 31 «Мясокомбинат»	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 66309; 66343 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6101 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571683 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
19	ПС 254/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка № 33 Водоочистные-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 66170; 55315 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6101 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571684 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.34 Горсеть	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 14161; 19011 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6261 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577441 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка ф.35 Чайка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 20392; 20355 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6101 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571682 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
22	ПС 254/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка ф.37 Родина	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 66156; 66398 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6101 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460912 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.42 АБЗ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 66387; 66339 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6261 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577262 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
24	ПС 254/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш., ячейка ф.43 ЭМЗ	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 14111; 78185 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6101 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 571731 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.44 мяс./ком.	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 1304; 1301 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6261 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577681 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.46 Чайка	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 0951; 8752 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6261 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577800 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
27	ПС 254/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.48 Родина	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 2862; 1283 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6261 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577457 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/6 кВ Вега, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш., ячейка ф.54 Чайка	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 9319; 9309 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6261 Госреестр № 2611-70	EPQS111.21.18.LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577459 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-345 Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой 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, 7 – 28 (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
2 – 6 (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
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допустимой относительной погрешности ИК при измерении реактивной 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, 7 – 28 (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
2 – 6 (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

Примечания:

1 Погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosφ = 1,0 нормируется от I<sub>1%</sub>, погрешность измерений d<sub>1(2)%P</sub> и d<sub>1(2)%Q</sub> для cosφ < 1,0 нормируется от I<sub>2%</sub>.

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

3 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·U<sub>н</sub> до 1,01·U<sub>н</sub>;
- диапазон силы тока - от 0,01·I<sub>н</sub> до 1,2·I<sub>н</sub>;
- 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±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;
- 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	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-220/25	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110	15
Трансформатор тока	ТОЛ 10	6
Трансформатор тока	ТЛМ-10	10
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	28
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	5
Трансформатор напряжения	НКФ-110-П У1	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS111.21.18.LL	28
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-4363-500-2017	1
Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.058.06ПФ	1

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-4363-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вега. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 21.04.2017 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 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 стеклянный ТС-7-М1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 1198-12.

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 Вега».

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

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.