

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Кубра (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), 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, 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 входы 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 Кубра 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  $\pm 1с$  происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1с$ . 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
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 Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-220 кВ, СШ 220 кВ, ВЛ 220 кВ Саратовская ГЭС - Кубра с отпайкой на ПС Возрождение	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 2032; 2033; 2034; 2035; 2036; 2037 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 45985; 45669; 44456 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133622 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227-234-003 Госреестр № 36643-07
2	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 4 (ВЛ 110 кВ Сызранская ТЭЦ – Кубра №2 с отпайкой на ГПП-110 Пластик (ВЛ 110 кВ Кубра-2))	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 11896; 11897; 11898 Госреестр № 52261-12	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10; 11; 12 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133621 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227-234-003 Госреестр № 36643-07
3	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 15 (ВЛ 110 кВ СНПЗ-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 11905; 11906; 11907 Госреестр № 52261-12	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10; 11; 12 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133620 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227-234-003 Госреестр № 36643-07
4	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 8 (ВЛ 110 кВ СНПЗ-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 11908; 11909; 11910 Госреестр № 52261-12	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 13; 14; 15 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133618 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227-234-003 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 6 (ВЛ 110 кВ Сызранская ТЭЦ – Кубра №1 с отпайкой на ГПП-110 Пластик (ВЛ 110 кВ Кубра-1))	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 11899; 11900; 11901 Госреестр № 52261-12	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 13; 14; 15 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133650 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
6	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 3 (ВЛ 110 кВ Кубра-3)	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 6137; 6123; 8528 Госреестр № 2793-88	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10; 11; 12 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133649 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
7	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 5	ТФЗМ-110Б-ШУ1 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 6107; 6113; 6116 Госреестр № 2793-88	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 13; 14; 15 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133648 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
8	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.13 ВЛ-110 кВ Кубра- Громово-1	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 04647; 04648; 04649 Госреестр № 26421-04	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 13; 14; 15 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96059276 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
9	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.12 ВЛ-110 кВ Кубра- Громово-2	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 04650; 04651; 04652 Госреестр № 26421-04	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 10; 11; 12 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96059277 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
10	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 2 (ВЛ 110 кВ Сызрань – Кубра с отпайками (ВЛ 110 ТМ-1))	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 1850-8; 1849-8; 1851-8 Госреестр № 26421-04	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 13; 14; 15 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 96160193 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07

1	2	3	4	5	6
11	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч. 16 (ВЛ 110 кВ Сызранская ТЭЦ – Кубра №4 (ВЛ 110 кВ Кубра-4))	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 11902; 11903; 11904 Госреестр № 52261-12	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 10; 11; 12 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133619 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
12	ПС Кубра 20/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, СШ 110 кВ, яч.10, ОВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 11893; 11894; 11895 Госреестр № 52261-12	НДКМ-110 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 13; 14; 15; 10; 11; 12 Госреестр № 38002-08	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 95133651 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
13	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.3 (Ф-3)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-51309; 15-51310; 15-51313 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979825 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
14	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.7 (Ф-7)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-51321; 15-51322; 15-51323 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979891 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
15	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.8 (Ф-8)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-51308; 15-51311; 15-51312 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979824 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
16	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.9 (Ф-9)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-51335; 15-51336; 15-51337 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979889 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.10 (Ф-10)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-51314; 15-51315; 15-51316 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979860 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
18	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.11 (Ф-11)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-51317; 15-51327; 15-51331 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979893 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
19	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ- 10 кВ, 2СШ 10 кВ, яч.14, КЛ-10 кВ Ф-14 в сторону ЦРП-11	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-50801; 15-50802; 15-50803 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979892 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
20	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ- 10 кВ, 1СШ 10 кВ, яч.15, КЛ-10 кВ Ф-15 в сторону ЦРП-11	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-51318; 15-51319; 15-51320 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979890 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
21	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.16 (Ф-16)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-51328; 15-51329; 15-51330 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979859 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
22	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.18 (Ф-18)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-51324; 15-51325; 15-51326 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979861 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.19 (Ф-19)	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 4015; 4012 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979863 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
24	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.20 (Ф-20)	ТЛП-10 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-51332; 15-51333; 15-51334 Госреестр № 30709-11	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979862 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
25	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ- 10 кВ, 1 СШ-10 кВ, яч.27, КЛ-10 кВ Ф-27 в сторону ЦРП-13	ТЛК кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1237140000001; 1237140000002; 1237140000003 Госреестр № 42683-09	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 299 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980825 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
26	ПС Кубра 220/110/10 кВ, ЗРУ- 10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.28, КЛ-10 кВ Ф-28 в сторону ЦРП-13	ТЛК кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 1237140000004; 1237140000005; 1237140000006 Госреестр № 42683-09	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 7956 Госреестр № 11094-87	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979911 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 Госреестр № 36643-07
27	ПС Кубра 220/110/10 кВ, СШ-0,4 кВ ввод 0,4 кВ ТСН-3	Т-0,66 У3 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 999000; 33940; 11953 Госреестр № 19956-00	-	ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 94981003 Госреестр № 22422-07	ТК 16L.31 зав. № 00039-227- 234-003 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 (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 – 5, 11, 12 (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
6-10, 23 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,4	±2,8	±2,0
13 – 22, 24 – 26 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±2,0	±2,0
27 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3



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 (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 – 5, 11, 12 (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
6-10, 23 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,5	±3,5	±2,7
	0,8	-	±4,6	±2,6	±2,1
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,9
	0,5	-	±2,9	±1,9	±1,6
13 – 22, 24 – 26 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	±5,7	±3,6	±2,7	±2,7
	0,8	±4,1	±2,8	±2,1	±2,1
	0,7	±3,4	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5	±2,7	±2,1	±1,6	±1,6
27 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,5	±3,9
	0,8	-	±5,4	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,6	±3,4
	0,5	-	±4,1	±3,4	±3,3

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , 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 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 Dialog ZMD – среднее время наработки на отказ 30 лет, 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:

- счетчики электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 45 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 45 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 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.
Трансформатор тока	ТГФМ-220	6
Трансформатор тока	ТГФМ-110	18
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-ШУ1	15
Трансформатор тока	ТЛП-10	33
Трансформатор тока	ТЛК10-6	2
Трансформатор тока	ТЛК	6
Трансформатор тока	ТШ-0,66	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	3
Трансформатор напряжения	НДКМ-110	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT41.0467 S2	26
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CT41.0467 S2	1
Устройство сбора и передачи данных	ТК 16L.31	1
Методика поверки	РТ-МП-4287-500-2017	1
Формуляр	АУВП.411711.ФСК.003.06ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-4287-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Кубра. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- прибор для измерения электроэнергетических величин и показателей качества электрической энергии Энергомонитор-3.3Т1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39952-08;
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ-А, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 22029-10;

- радиочасы МИР РЧ-02, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11;
- термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46434-11.

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 Кубра».

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

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.