

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Сердобск» (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 «Сердобск» ОАО «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:

1-й уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й 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;

3-й 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 филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» – МЭС Волги (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Волги) 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 на базе приемника GPS; 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 обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние 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, организованному на базе сотовой сети связи стандарта GSM.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

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 времени в системе в состав ИВК входит радиосервер точного времени типа РСТВ-01 (Госреестр № 40586-09). Радиосервер точного 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  $\pm 1$  с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа  $\pm 0,5$  с, а с учетом температурной составляющей –  $\pm 1,5$  с.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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 - Сведения о программном обеспечении

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»	№ 1.00	D233ED6393702747769 A45DE8E67B57E	ПО АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Сердобск»	MD5

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 – уровень «С» по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

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

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	ОРУ-110 кВ, ОВ-110 кВ	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6152; 6146; 6171 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1012438; 1012430; 1010457 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946693 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
2	ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Сердобск-Ртищево	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 0911266/22; 0911266/23; 0911266/24 Госреестр № 23747-02	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1012438; 1012430; 1010457 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946377 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
3	ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Сердобск-Мещерск-2	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1111; 1034; 1128 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1042331; 541; 1010473 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946699 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
4	ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сердобск - СМЗ-2	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1065; 1564; 1025 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1042331; 541; 1010473 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946480 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
5	ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сердобск - СМЗ-1	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1095; 1067; 1132 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1012438; 1012430; 1010457 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946733 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
6	ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сердобск - Сердобск-2 №1 (ВЛ-110 кВ Сердобск- Ромб-1)	ТВ 110-1 кл.т 3 Ктт = 300/5 Зав. № 10257/1; 10257/2; 10257/3 Госреестр № 19720-05	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1012438; 1012430; 1010457 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946483 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
7	ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сердобск - Сердобск-2 №2 (ВЛ-110 кВ Сердобск- Ромб-2)	ТВ-110-20У2 кл.т 3 Ктт = 300/5 Зав. № 9795/1; 9795/2; 9795/3 Свидетельство № Э-11- 212920, Э-11-212921, Э- 11-212922	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1042331; 541; 1010473 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946732 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
8	ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Сердобск-Куракино	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 609; 1096; 1086 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1042331; 541; 1010473 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946679 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Сердобск-Мешерск-1	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1117; 1697; 1545 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1012438; 1012430; 1010457 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946678 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
10	ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Сердобск-Кольшлей	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 0911266/16; 0911266/17; 0911266/18 Госреестр № 23747-02	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1012438; 1012430; 1010457 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946451 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
11	ОРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Сердобск-Сердобск-тяговая	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 0911266/28; 0911266/29; 0911266/30 Госреестр № 23747-02	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1042331; 541; 1010473 Госреестр № 14205-05	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946568 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
12	ЗРУ-10кВ, яч. 10, ВЛ-10 кВ Сельхозхимия (ф-10)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 38918; 16855 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2318 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946493 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
13	ЗРУ-10кВ, яч. 5, ВЛ 10 кВ Комплекс (ф-5)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 73105; 73115 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7107 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946692 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
14	ЗРУ-10 кВ, яч. 11, ВЛ-10 кВ Рошинский (ф-11)	ТВЛМ-10 кл.т 1 Ктт = 200/5 Зав. № 73418; 53007 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2318 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946392 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
15	ЗРУ-10 кВ, яч. 17, ВЛ-10 кВ Карповский (ф-17)	ТКС-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 08040; 08110 Свидетельство № Э-11- 212738, Э-11-212739	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1010 Госреестр № 16687-02	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946566 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
16	ЗРУ-10 кВ, яч. 18, ВЛ-10 кВ Байковский (ф-18)	ТКС-12 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 08109; 08037 Свидетельство № Э-11- 212787, Э-11-212703	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1010 Госреестр № 16687-02	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946624 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
17	ЗРУ-10кВ, яч. 9, ВЛ 10 кВ Салтыковский (ф-9)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 72472; 80337 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2318 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467.S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946698 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
18	ЗРУ-10кВ, яч. 6, ВЛ 10 кВ Рязненский (ф-6)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 74136; 74146 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7107 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946490 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 Госреестр № 36643-07
19	РУ-0,4 кВ, РЩ-5 КЛ-0,4 кВ Маслохозяйство	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 265572; 265680; 265569 Госреестр № 17551-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 94980982 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № N213 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 (d), %			
		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, 8, 9, 12, 13, 15 – 18 (Сч. 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, 10, 11, (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
6, 7, (Сч. 0,2S; ТТ 3,0; ТН 0,5)	1,0	-	±0,9	±0,9	±0,9
	0,9	-	±0,9	±0,9	±0,9
	0,8	-	±1,0	±1,0	±1,0
	0,7	-	±1,2	±1,1	±1,1
	0,5	-	±1,5	±1,4	±1,4
14 (Сч. 0,2S; ТТ 1,0; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
19 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	-	±3,1	±1,9	±1,6
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±5,6	±3,0	±2,3
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		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, 8, 9, 12, 13, 15 – 18 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1
2, 10, 11, (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,4	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±3,8	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±3,2	±1,5	±1,2	±1,2
6, 7, (Сч. 0,5; ТТ 3,0; ТН 0,5)	0,9	-	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	-	±1,0	±1,0	±1,0
	0,7	-	±0,9	±0,9	±0,9
	0,5	-	±0,7	±0,7	±0,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
14 (Сч. 0,5; ТТ 1,0; ТН 0,5)	0,9	-	±12,4	±6,3	±4,4
	0,8	-	±8,4	±4,3	±3,0
	0,7	-	±6,6	±3,4	±2,3
	0,5	-	±4,7	±2,4	±1,7
19 (Сч. 1,0; ТТ 0,5)	0,9	-	±7,3	±5,0	±4,0
	0,8	-	±5,6	±3,9	±3,6
	0,7	-	±4,9	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,4	±3,3

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos\varphi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  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  $40^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ ; счетчиков - от  $18^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ; ИВК - от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц.

4 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  $30^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ .

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{n2}$  до  $1,1 \cdot U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{n2}$  до  $1,2 \cdot I_{n2}$ ;
- частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха - от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ .

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;
- счетчик электроэнергии Dialog ZMD – среднее время наработки на отказ 30 лет, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55000 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 при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – 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 3 лет.

### **Знак утверждения типа**

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
1 Трансформатор тока измерительный	ТФНД-110М	18
2 Трансформатор тока	СА 123	9
3 Трансформатор тока встроенный	ТВ 110-1	3
4 Трансформатор тока встроенный	ТВ-110-20У2	3
5 Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	10
6 Трансформатор тока	ТКС-10	2
7 Трансформатор тока	ТКС-12	2



*Продолжение таблицы 4*

1	2	3
8 Трансформатор тока	Т-0,66	3
9 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
10 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	2
11 Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	1
12 Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ZMD402СТ41.0467	19
13 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	ТК16L	1
14 Методика поверки	МП 1803/500-2014	1
15 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.006.03.ПС-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1803/500-2014 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Сердобск». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" в сентябре 2014 г.

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 Dialog ZMD - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 г.
- для УСПД ТК16L – по документу "Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки" АББЛ.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), номер в Государственном реестре средств 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 – 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 «Сердобск».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 01.00252/102-2014 от 11.09.2014 г.

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

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".

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

Открытое акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")

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**

Государственный центр испытаний средств измерений

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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2014 г.