

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Бузулукская

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Бузулукская (далее - АИИС КУЭ ПС 220 кВ Бузулукская) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов 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); 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».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Бузулукская 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. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени 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.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (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 специализированного 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 ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ПС 220 кВ Бузулукская

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	ИВК, СОЕВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Державинская	ТВГ-УЭТМ®-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	активная реактивная
2	ВЛ 110кВ Бузулукская- Сорочинская 1 с отпайками	ТВ-ЭК 110 исп. М1 УХЛ2 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
3	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Сорочинская 2 с отпайками	ТБМО-110 УХЛ1 Коэф. тр. 200/1 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
4	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Комсомолец 2 с отпайками	ТБМО-110 УХЛ1 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
5	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Комсомолец 1 с отпайками	ф. А и С ТФНД-110М ф. В ТФЗМ 110Б-IV Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Новотепловская	ТФЗМ 110Б-IV Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	активная реактивная
7	ВЛ 110 кВ Бузулукская-Ростоши	ТВГ-УЭТМ@-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
8	ВЛ 110кВ Бузулукская- Савельевская 1 с отпайками	ТВГ-УЭТМ@-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
9	ВЛ 110кВ Бузулукская- Савельевская 2 с отпайками	ТВГ-УЭТМ@-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
10	ВЛ 110кВ Бузулукская- Промысловая 1 с отпайками	ТФЗМ 110Б-I Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
11	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Промысловая 2 с отпайками	ТФЗМ 110Б-I Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
12	ВЛ 110кВ Бузулукская- Заводская 1 с отпайками	ТВ-110/50 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 3	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ВЛ 110 кВ Бузулукская- Заводская 2 с отпайками	ТВ-110/50 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 3	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	активная реактивная
14	ОВМ-110 кВ	ТВГ-УЭТМ®-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	ЗНОГ-110 Коэф. тр. $110000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
15	ВЛ 35 кВ Бузулукская-Элеватор 1	ТВГ-УЭТМ®-35 УХЛ2 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5S	ф.А НОМ-35-66 ф.В и ф.С НОМ-35 Коэф. тр. $35000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
16	ВЛ 35 кВ Бузулукская-Элеватор 2	ТВГ-УЭТМ®-35 УХЛ2 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5S	ф.А и ф.С НОМ-35 ф.В НОМ-35-66 Коэф. тр. $35000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
17	ВЛ 35 кВ Бузулукская-КС-2	ТВГ-УЭТМ®-35 УХЛ2 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5S	ф.А НОМ-35-66 ф.В и ф.С НОМ-35 Коэф. тр. $35000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
18	ОВМ-35 кВ	ТВГ-УЭТМ®-35 УХЛ2 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5S	ф.А НОМ-35-66 ф.В и ф.С НОМ-35 Коэф. тр. $35000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	яч. №1, ВЛ 6 кВ Бузулукская-КНС (ф.Буз.1)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	активная реактивная
20	яч. №3, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Водовод 2 (ф.Буз.3)	ф. А ТПЛМ-10 ф.В ТПЛ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
21	яч. №5, ВЛ 6 кВ Бузулукская- Строительный техникум (ф.Буз.5)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
22	яч. №7, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Город 2 (ф.Буз.7)	ТПФМ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
23	яч. №9, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Город 1 (ф.Буз.9)	ТВК-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
24	яч. №11, ВЛ 6 кВ Бузулукская- Железная дорога (ф.Буз.11)	ТПФМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
25	яч. №13, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Мирный (ф.Буз.13)	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 150/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
26	яч. №15, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Красный флаг 2 (ф.Буз.15)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
27	яч. №17, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Красный флаг 1 (ф.Буз.17)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	яч. №23, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Спутник (ф.Буз.23)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000»	активная реактивная
29	яч. №25, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Город 5 (ф.Буз.25)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
30	КЛ 6 кВ Бузулукская- Водовод 1 (ф. Буз.27)	ТПЛ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
31	яч. №29, ВЛ 6 кВ Бузулукская- Техучилище (ф.Буз.29)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
32	яч. №31, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Вокзал (ф.Буз.31)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	СЭТ-4ТМ.03 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
33	яч. №33, ВЛ 6 кВ Бузулукская- Очистные сооружения 1 (ф.Буз.33)	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
34	яч. №20, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Искра (ф.Буз.20)	ТПЛ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
35	яч. №18, ВЛ 6 кВ Бузулукская- Гидротехникум (ф.Буз.18)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
36	яч. №16, ВЛ 6 кВ Бузулукская-СУ-6 (ф.Буз.16)	ТПЛМ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
37	яч. №8, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Очистные сооружения 2 (ф.Буз.8)	ТПФ-10 Коэф. тр. 150/5 Кл.т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
38	яч. №6, ВЛ 6 кВ Бузулукская-Элеватор (ф.Буз.6)	ТЛП-10 Коэф. тр. 200/5 Кл.т. 0,5S	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл.т. 0,5	ZMD402CT41.045 7 S3 Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная



Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК

Метрологические характеристики ИК (активная электроэнергия)							
Номер ИК	Диапазон силы тока	Границы интервала относительной основной погрешности измерений ( $\pm\delta$ ), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %		
		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1-3,7-11,14 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	0,9	1,1	1,8	1,1	1,3	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
4 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	2,5	4,7	1,7	2,5	4,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,5	2,8	1,1	1,6	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	1,0	1,9	0,9	1,2	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	1,0	1,9	0,9	1,2	2,0
5,6 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,8	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,4	2,7	1,2	1,6	2,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,9	1,0	1,2	2,0
12,13 (ТТ 3; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	Не нормируется					
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$						
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$						
15-18,34,38 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,6	2,5	4,8	1,7	2,6	4,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3
19,20,24,30,32 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	3,0	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,2	2,2	1,1	1,5	2,3
21,22,23,25- 27,31,33,35-37 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3
28,29 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,3	1,7	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3

Продолжение таблицы 3

Метрологические характеристики ИК (реактивная электроэнергия)					
Номер ИК	Диапазон силы тока	Границы интервала относительной основной погрешности измерений ( $\pm\delta$ ), %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %	
		$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$
1-3,7-11,14 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,8	1,5	2,3	2,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,3	1,9	2,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	0,8	1,7	1,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	0,8	1,7	1,9
4 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,8	2,3	4,1	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	1,6	2,7	2,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,1	2,2	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,1	2,2	2,0
5,6 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,3	2,6	4,5	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,2	1,4	2,7	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,1	2,2	2,0
12,13 (ТТ 3; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	Не нормируется			
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$				
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$				
15-18,34,38 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	2,4	5,2	4,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	1,7	4,1	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,2	3,8	3,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	3,8	3,4
19,20,24,30,32 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	2,5	4,6	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,5	2,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	2,0	1,5
19-27,31,33,35-37 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	2,7	5,5	4,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,5	4,1	3,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	3,8	3,4
28-30,32 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	2,5	5,1	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,5	3,5	2,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	3,1	2,7
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		$\pm 5$			

Примечания

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 30°C.

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчик электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в части активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками. Допускается замена УСПД на одностипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math> температура окружающей среды °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87  от +21 до +25  от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub>  от -45 до +40 от -10 до +40 от -20 до +60 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики ZMD: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее</p>	<p>70000  90000  140000  75000</p>
<p>Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее ИВКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, сутки, не менее ИВК: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, лет, не менее</p>	<p>35  35  3,5</p>

**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).

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ ПС 220 кВ Бузулукская типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ Бузулукская представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ Бузулукская

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®-110	52619-13	15 шт.
Трансформатор тока	ТВ-ЭК 110 исп. М1	56255-14	3 шт.
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	23256-02	6 шт.
Трансформатор тока	ТФНД-110М	2793-71	1 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	26422-04	5 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-I	26420-04	6 шт.
Трансформатор тока	ТВ-110/50	3190-72	6 шт.
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®-35	52619-13	12 шт.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2363-68	21 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1276-59	6 шт.
Трансформатор тока	ТПФМ-10	814-53	6 шт.
Трансформатор тока	ТВК-10	8913-82	2 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	4 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10	30709-05	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	50905-12	6 шт.
Трансформатор напряжения	НОМ-35-66	187-70	2 шт.

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество
Трансформатор напряжения	НОМ-35	187-49	4 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	831-53	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	36697-08	16 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	ZMD402СТ41.0457 S3	53319-13	17 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	5 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	1 шт.
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)		1 шт.
Методика поверки	П2200475-АУВП.411711.ФСК.035.05 М.МП		1 экз.
Формуляр	П2200475-АУВП.411711.ФСК.035.05 М.ФО		1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу П2200475-АУВП.411711.ФСК.035.05М.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Бузулукская. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
- счетчиков ZMD - по документу МР000030110 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС в феврале 2013 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.
- устройств сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 - по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314), Рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде поверительного клейма и голографической наклейки.

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

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Бузулукская», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Бузулукская**

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)

ИНН 5404338740

Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж

Телефон: +7 (499) 750-04-06

#### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77; Факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru); Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.