

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ Ижевск

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ Ижевск (далее по тексту - АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему, которая состоит из измерительных каналов (далее - ИК), измерительно-вычислительного комплекса электроустановки (далее - ИВКЭ), выполняющего функции информационно-вычислительного комплекса (далее - ИВК), и системы обеспечения единого времени (далее - СОЕВ).

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИК и ИВКЭ;
- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерения и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача в организации – участники ОРЭ результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны организаций - участников ОРЭ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИК и ИВКЭ (счетчик, УСПД ЭКОМ 3000, сервер АРМ ПС) производится с верхнего уровня центра сбора и обработки информации исполнительного аппарата ОАО «ФСК ЕЭС» (далее - ЦСОД ИА ФСК ЕЭС), также присутствует резервный вариант синхронизации времени с помощью СОЕВ, соподчиненной национальной шкале времени безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств ИК и ИВКЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – ИК, включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S; 0,5S; 0,5; 3, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2; 0,5; 1 и счетчики электрической энергии класса точности 0,5S/1; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – ИВКЭ включает в себя:

- шкаф УСПД, в состав которого входит УСПД ЭКОМ-3000, блок бесперебойного питания;
- спутниковая станция «SkyEdge PRO»;
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника (в составе УСПД ЭКОМ-3000).

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная электрическая мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Электрическая энергия вычисляется для интервалов времени 30 мин, как интеграл от средней электрической мощности, получаемой периодически за 0,02 с.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение электрической мощности на интервалах времени 3 или 30 мин. В памяти счетчиков ведутся профили нагрузки.

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск в состав ИВКЭ входит УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Обеспечение единого времени в АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск производится с уровня УССВ на базе GPS приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД в резервном варианте.

Контроль меток времени во всех элементах АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчиках ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчиков и УССВ на значение более  $\pm 2$  с.

Таким образом, данная схема синхронизации обеспечивает синхронизацию времени устройств АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск обеспечивается с погрешностью не хуже  $\pm 5$  с.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

### 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 - Идентификационные данные специализированного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

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 соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	ИВК, СОЕВ	
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС - Ижевск 1 с отпайкой на ПС 220 кВ Сиву	ТВ-220 Коэф. тр. 1000/5 Кл.т. 1	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКМ-3000»	активная реактивная
2	ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС - Ижевск 2 с отпайкой на ПС 220 кВ Сиву	ТДУ-220 Коэф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
3	ОМВ-220	ТФЗМ 220Б-IV У1 Коэф. тр. 1000/5 Кл.т. 0,5	НАМИ-220 УХЛ1 Коэф. тр. 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
4	ВЛ 110 кВ Ижевск - Культбаза 1 с отпайками	ТВ-110-I Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
5	ВЛ 110 кВ Ижевск - Культбаза 2 с отпайками	ТНДМ-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 3	НКФ110-57 Коэф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Ф. А Кл.т. 0,5 Ф.В, Ф.С 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
6	ВЛ 110 кВ Ижевск - ТЭЦ1 1цепь (Ижевск - Машзавод 1 с отпайками)	ТВ-110-I Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная
7	ВЛ 110 кВ Ижевск - Буммаш I	ТФЗМ 110Б Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	ВЛ 110 кВ Ижевск - Буммаш II	ТФЗМ 110Б Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Ф. А Кл.т. 0,5 Ф.В, Ф.С 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКМ-3000»	активная  реактивная
9	ВЛ 110 кВ Ижевск - Игерман	ТВ-110-I Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
10	ВЛ 110 кВ Ижевск - Майская 1 с отпайкой на ПС Подлесная	ТВ-110-I Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
11	ВЛ 110 кВ Ижевск - Майская 2 с отпайкой на ПС Подлесная	ТВ-ЭК исп. М3 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Ф. А Кл.т. 0,5 Ф.В, Ф.С 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
12	ВЛ 110 кВ Ижевск - Пазелы 1 цепь (Ижевск - Лесная)	ТВ-110-I Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
13	ВЛ 110 кВ Ижевск - ТЭЦ1 2цепь (Ижевск - Машзавод 2 с отпайками)	ТВ-110-I Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
14	ВЛ 110 кВ Ижевская ТЭЦ2 - Ижевск 1	ТВ-110-I Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
15	ВЛ 110 кВ Ижевская ТЭЦ2 - Ижевск 2	ТВ-110-I Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная
16	ВЛ 110 кВ Ижевская ТЭЦ2 - Ижевск 3	ТВ-110-I Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
17	ВЛ 110 кВ Ижевская ТЭЦ2 - Ижевск 4	ТНДМ-110 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 3	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКМ-3000»	активная
						реактивная
18	ОМВ 110	ТВ-110-1 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,2S	НКФ110-57 Коэф. тр. $110000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 1	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
19	КЛ 10 кВ фидер № 201	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
20	КЛ 10 кВ фидер № 202	ТЛП-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
21	КЛ 10 кВ фидер № 203	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
22	КЛ 10 кВ фидер № 208	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
23	КЛ 10 кВ фидер № 209	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
24	КЛ 10 кВ фидер № 210	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
25	КЛ 10 кВ фидер № 211	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
26	КЛ 10 кВ фидер № 214	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	КЛ 10 кВ фидер № 226	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	Устройство сбора и передачи данных «ЭКМ-3000»	активная
						реактивная
28	КЛ 10 кВ фидер № 227	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
29	КЛ 10 кВ фидер № 228	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
30	КЛ 10 кВ фидер № 229	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
31	КЛ 10 кВ фидер № 231	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5		активная
						реактивная
32	КЛ 10 кВ фидер № 233	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
33	КЛ 10 кВ фидер № 235	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
34	КЛ 10 кВ фидер № 237	ТЛП-10 Коэф. тр. 400/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
35	КЛ 10 кВ фидер № 239	ТЛП-10 Коэф. тр. 600/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	
36	КЛ 10 кВ фидер № 242	ТЛП-10 Коэф. тр. 300/5 Кл.т. 0,5S	ЗНОЛ.06 Коэф. тр. $10000:\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т. 0,5	EPQS Кл.т. 0,2S/0,5	активная	
					реактивная	



Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, $\pm\delta$ , %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $\pm\delta$ , %		
		$\cos j = 1$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$	$\cos j = 1$	$\cos j = 0,8$	$\cos j = 0,5$
1 (ТТ 1; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	3,4	5,5	10,6	3,4	5,5	10,6
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$	1,3	2,0	3,7	1,4	2,1	3,8
2, 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,5
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,7	3,0
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3
4,6-10,12,14,15 (ТТ 0,5; ТН 1; Сч 0,2S)	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	2,0	3,1	5,8	2,1	3,2	5,9
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	1,4	2,0	3,6	1,5	2,1	3,7
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$	1,3	1,8	3,1	1,4	1,9	3,1
5,17 (ТТ 3; ТН 1; Сч 0,2S)	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	Не нормируется					
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$						
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$						
11,18 (ТТ 0,2S; ТН 1; Сч 0,2S)	$W_{P2\%} \leq W_{Ризм} < W_{P5\%}$	1,4	1,8	3,0	1,5	1,9	3,1
	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	1,2	1,6	2,7	1,4	1,7	2,8
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	1,2	1,5	2,6	1,3	1,7	2,7
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$	1,2	1,5	2,6	1,3	1,7	2,7
13,16 (ТТ 0,5S; ТН 1; Сч 0,2S)	$W_{P2\%} \leq W_{Ризм} < W_{P5\%}$	1,9	2,8	5,2	2,0	2,9	5,3
	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	1,4	2,0	3,7	1,5	2,1	3,7
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	1,3	1,8	3,1	1,4	1,9	3,1
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$	1,3	1,8	3,1	1,4	1,9	3,1
19-40 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$W_{P2\%} \leq W_{Ризм} < W_{P5\%}$	1,6	2,5	4,8	1,7	2,6	4,8
	$W_{P5\%} \leq W_{Ризм} < W_{P20\%}$	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,1
	$W_{P20\%} \leq W_{Ризм} < W_{P100\%}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3
	$W_{P100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{P120\%}$	0,9	1,2	2,2	1,1	1,4	2,3

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, $\pm\delta$ , %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, $\pm\delta$ , %	
		$\sin j = 0,6$	$\sin j = 0,87$	$\sin j = 0,6$	$\sin j = 0,87$
1 (ТТ 1; ТН 0,5; Сч 0,5)	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	8,5	4,9	9,2	5,8
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$	4,4	2,7	5,5	4,1
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$	3,2	2,0	4,6	3,7
2, 3 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	4,6	2,7	5,6	4,2
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$	2,6	1,7	4,2	3,6
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$	2,1	1,5	3,9	3,5
4,6-10,12,14,15 (ТТ 0,5; ТН 1; Сч 0,5)	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	4,9	3,0	5,9	4,3
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$	3,1	2,1	4,5	3,8
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$	2,7	1,9	4,3	3,7
5,17 (ТТ 3; ТН 1; Сч 0,5)	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	Не нормируется			
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$				
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$				
11,18 (ТТ 0,2S; ТН 1; Сч 0,5)	$W_{Q2\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q5\%}$	2,9	2,3	4,4	3,9
	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	2,7	1,9	4,3	3,7
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$	2,4	1,8	4,1	3,6
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$	2,4	1,8	4,1	3,6
13,16 (ТТ 0,5S; ТН 1; Сч 0,5)	$W_{Q2\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q5\%}$	4,5	2,9	5,6	4,3
	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	3,3	2,2	4,7	3,8
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$	2,7	1,9	4,3	3,7
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$	2,7	1,9	4,3	3,7
19-40 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$W_{Q2\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q5\%}$	4,1	2,7	5,3	4,2
	$W_{Q5\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q20\%}$	2,8	1,8	4,3	3,6
	$W_{Q20\%} \leq W_{Ризм} < W_{Q100\%}$	2,1	1,5	3,9	3,5
	$W_{Q100\%} \leq W_{Ризм} \leq W_{Q120\%}$	2,1	1,5	3,9	3,5

Примечания:

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

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала при доверительной вероятности  $P=0,95$ .

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети:

диапазон напряжения (0,99 - 1,01)  $U_{ном}$ ;

диапазон силы тока (0,02(0,05) - 1,2)  $I_{ном}$ ,

частота (50 $\pm$ 0,15) Гц;

- температура окружающей среды:  
ТТ и ТН от минус 40 до плюс 50 °С;  
счетчиков от плюс 21 до плюс 25 °С;  
ИВК от плюс 10 до плюс 30 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:
  - параметры сети:  
диапазон первичного напряжения (0,9 - 1,1)  $U_{Н1}$ ;  
диапазон силы первичного тока (0,02 (0,05) - 1,2)  $I_{Н1}$ ;  
коэффициент мощности  $\cos j$  ( $\sin j$ ) 0,5 – 0,87 (0,87 - 0,5);  
частота - (50 ± 0,2) Гц;
  - температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 60 °С.
- для счетчиков электроэнергии:
  - параметры сети:  
диапазон вторичного напряжения (0,9 - 1,1)  $U_{Н2}$ ;  
диапазон силы вторичного тока (0,02 - 1,2)  $I_{Н2}$ ;  
коэффициент мощности  $\cos j$  ( $\sin j$ ) 0,5 – 0,87 (0,87 - 0,5);  
частота (50 ± 0,4) Гц;
  - температура окружающего воздуха от 0 до плюс 30 °С;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,5 мТл.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск измерительных компонентов:

- счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS (Госреестр №25971-03)
- средняя наработка до отказа не менее  $T = 70\ 000$  ч;
- устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» (Госреестр №17049-09) – средняя наработка на отказ  $T = 75\ 000$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование по двум интерфейсам опроса счетчиков;
- резервирование питания счетчиков, шлюзов E-422, сервера АРМ ПС, УСПД;
- предусмотрена возможность автономного считывания измерительной информации со счетчиков и визуальный контроль информации на счетчике;
- контроль достоверности и восстановление данных;
- наличие резервных баз данных;
- наличие перезапуска и средств контроля зависания;
- наличие ЗИП.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - отключение и включение питания;
  - корректировка времени;
  - удаленная и местная параметризация;
  - включение и выключение режима тестирования.
- журнал ИВКЭ:
  - дата начала регистрации измерений;
  - перерывы электропитания;
  - потери и восстановления связи со счётчиками;
  - программные и аппаратные перезапуски;
  - корректировки времени в каждом счетчике.

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - привод разъединителя трансформаторов напряжения;
  - корпус (или кожух) автоматического выключателя в цепи трансформатора напряжения, а так же его рукоятка (или прозрачная крышка);
  - клеммы вторичной обмотки трансформаторов тока;
  - промежуточные клеммники, через которые проходят цепи тока и напряжения;
  - испытательная коробка (специализированный клеммник);
  - крышки клеммных отсеков счетчиков;
  - крышки клеммного отсека УСПД.
- защита информации на программном уровне:
  - установка двухуровневого пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

**Возможность коррекции времени в:**

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, журнал событий – не менее 35 суток;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- Сервер АРМ ПС – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 4 лет.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии ПС 220/110/10 кВ Ижевск типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ ПС 220/110/10 кВ Ижевск

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество
Трансформатор тока	ТВ-220	20644-00	3 шт.
Трансформатор тока	ТДУ-220	60915-15	3 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV У1	6540-78	3 шт.
Трансформатор тока	ТВ-110-I	19720-05	30 шт.
Трансформатор тока	ТНДМ-110	60171-15	6 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	24811-03	6 шт.

Наименование	Обозначение	Рег. №	Количество
Трансформатор тока	ТВ-ЭК исп. МЗ	56255-14	3 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10	30709-11	69 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	20344-05	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ110-57	1188-58	6 шт.
Трансформатор напряжения измерительный	ЗНОЛ.06	3344-04	12 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	25971-03	40 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-09	1 шт.
Методика поверки	П2200452-АУВП.411711.ФСК.034.01М.МП	-	1 экз.
Паспорт-формуляр	П2200452-АУВП.411711.ФСК.034.01М.ПФ	-	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу П2200452-АУВП.411711.ФСК.034.01М.МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ Ижевск. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 25.04.2017 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 EPQS – по методике поверки РМ-1039597-26:2002 «Счетчики многофункциональные электрической энергии EPQS», утверждённой Государственной службой метрологии Литовской Республики в 2002 г.;
- устройство 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;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1%.

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**

изложены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220/110/10 кВ Ижевск, аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ПС 220/110/10 кВ Ижевск**

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/факс: +7 (495) 437-55-77 / +7 (495) 437 56 66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [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. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.