

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС) (в дальнейшем – АИИС КУЭ ПГРЭС) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ПГРЭС представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений. АИИС КУЭ ПГРЭС состоит из измерительно-информационных комплексов (ИИК), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и системы обеспечения единого времени (СОЕВ).

АИИС КУЭ ПГРЭС решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- вычисление средней активной и реактивной электрической мощности на интервале времени 30 минут и за учетный период;
- периодический или по запросу автоматический сбор результатов измеренных приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к шкале координированного времени UTC (SU);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИИК и ИВК;
- хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений заинтересованным организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений по запросу со стороны заинтересованных организаций;
- синхронизация времени в автоматическом режиме всех элементов ИИК и ИВК с помощью СОЕВ, соподчиненной координированной шкале времени UTC (SU) безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.).

АИИС КУЭ ПГРЭС включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - ИИК, включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, многофункциональные счетчики электрической энергии (СЧ) в соответствии с ГОСТ 26035 и ГОСТ 30206.

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ ПГРЭС приведен в таблице 1.

Таблица 1- Состав ИК АИИС КУЭ ПГРЭС

Канал измерений		Состав СИ и технических средств, входящих в состав ИК					2 уровень - ИВК
№ точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	1 уровень – ИИК				Кол. шт.	
		Наименование СИ	Тип, характеристики	Класс точности	Номер в реестре СИ		
Прием/отдача электроэнергии в сечениях поставки							Основной и резервный сервер ИВК, технические средства организации каналов связи в соответствии с таблицей 6
1	«ВЛ-241» - ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС - Зеленоборск	ТГ	SB 0,8, 600/1	0,2S	20951-08	3	
		ТН	НКФ-220, 220000 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$ (Применяются для ИК № 1, 2, 4, 7)	0,5	26453-04	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
2	«ВЛ-243» - ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС - Печора	ТГ	ТВ-220/25, 600/1	0,5	3191-72	3	
		ТН	См. ИК № 1			-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10)А	0,2S/0,5	27524-04	1	
3	«ВЛ-244» - ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС - Печора	ТГ	ТВ-220/25, 600/1	0,5	3191-72	3	
		ТН	НАМИ-220 УХЛ1, 220000 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$ (Применяются для ИК № 3, 5, 6, 8)	0,2	20344-05	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
4	«ВЛ-247» - ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС - Северная	ТГ	ТВ-220/25, 600/1	0,5	3191-72	3	
		ТН	См. ИК № 1			-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
5	«ВЛ-246» - ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС – Усинск	ТГ	ТВ-220/25, 600/1	0,5	3191-72	3	
		ТН	См. ИК № 3			-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
6	«ВЛ-256» - ВЛ 220 кВ Печорская ГРЭС – Инта	ТГ	ТВ-220/25, 600/1	0,5	3191-72	3	
		ТН	См. ИК № 3			-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
7	«ОШВ-1» - Обходной шинный выключатель 220 кВ	ТГ	SB 0,8, 1200/1	0,2S	20951-08	3	
		ТН	См. ИК № 1			-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
8	«ОШВ-2» - Обходной шинный выключатель 220 кВ	ТГ	ТФЗМ 220Б-IV У1 2000/1	0,5	6540-78	3	
		ТН	См. ИК № 3			-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
Выработка электроэнергии							
9	«Г-1» - Генератор - 1, 15,75 кВ	ТГ	ТШЛ20Б-1, 10000/5	0,2	4016-74	3	
		ТН	ЗНОМ-15-63, 15750 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$	0,5	1593-70	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
10	«Г-2» - Генератор - 2, 15,75 кВ	ТГ	ТШЛ20Б-1, 10000/5	0,2	4016-74	3	
		ТН	ЗНОМ-15-63, 15750 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$	0,5	1593-70	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
11	«Г-3» - Генератор - 3, 15,75 кВ	ТГ	ТШЛ20Б-1, 10000/5	0,2	4016-74	3	
		ТН	ЗНОМ-15-63, 15750 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$	0,5	1593-70	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
12	«Г-4» - Генератор - 4, 15,75 кВ	ТГ	ТШЛ20Б-1, 10000/5	0,2	4016-74	3	
		ТН	ЗНОМ-15-63, 15750 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$	0,5	1593-70	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	
13	«Г-5» - Генератор - 5, 15,75 кВ	ТГ	ТШ 20 УХЛ3, 10000/5	0,2	8771-00	3	
		ТН	ЗНОМ-15-63, 15750 : $\sqrt{3}/100 : \sqrt{3}$	0,5	1593-70	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03, 100 В, 1(10) А	0,2S/0,5	27524-04	1	

2-й уровень - ИВК, включающий в себя основной и резервный серверы, технические средства организации каналов связи, автоматизированное рабочее место и программное обеспечение (ПО).

СОЕВ формируется на всех уровнях АИИС КУЭ ПГРЭС и выполняет законченную функцию синхронизации времени в ИИК и ИВК в автоматическом режиме.

Принцип действия: аналоговые сигналы от первичных преобразователей электрической энергии (трансформаторов тока и напряжения) поступают на счетчики электрической энергии. Счетчики электрической энергии являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерения в счетчиках электрической энергии осуществляется микроконтроллером, который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, помещенной в его внутреннюю память. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжений и токов производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока, активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре.

Данные со счетчиков электрической энергии по цифровым интерфейсам при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи поступают на серверы ИВК.

АИИС КУЭ ПГРЭС оснащена СОЕВ, построенной на функционально объединенной совокупности программно-технических средств измерений и коррекции времени, и состоит из приемника меток времени GPS, устройства сервисного, сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

Приемник меток времени GPS принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), преобразует их в сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное.

Устройство сервисное принимает СПВ от приемника меток времени GPS, и по началу шестого СПВ производит синхронизацию встроенного в устройство сервисное корректора времени. Корректор времени представляет собой таймер, ведущий часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с корректора время и сравнивает это время со своим временем. При расхождении времени сервера и корректора более чем на 60 мс, сервер ИВК корректирует свое время по времени корректора.

ИВК осуществляет коррекцию времени в счетчиках. Сличение времени счетчиков с временем ИВК производится каждые 6 ч, корректировка времени счетчиков производится при расхождении с временем ИВК более чем на  $\pm 2$  с.

Счетчики электрической энергии и ИВК фиксируют в своих журналах событий факт коррекции времени с указанием даты и времени коррекции.

## **Программное обеспечение**

Структура программного обеспечения ИВК:

- общесистемное программное обеспечение включает в себя:
  - а) операционную систему Microsoft Windows XP Professional;
  - б) WEB-сервер для публикации WEB-документов;
  - в) WEB-браузер для просмотра WEB-документов - Microsoft Internet Explorer.
- специальное программное обеспечение включает в себя:
  - а) базовое программное обеспечение КТС «Энергия+»;
  - б) дополнительное программное обеспечение КТС «Энергия+»;
  - в) систему управления базами данных Microsoft SQL Server 2008 R2;
  - г) программное обеспечение для нанесения электронной цифровой подписи.

Программное обеспечение реализовано на технологии «клиент-сервер». Серверная часть содержит программы приема и обработки данных, а также SQL-сервер и WEB-сервер. Серверная часть обеспечивает основные функции - прием, обработку, хранение и публикацию данных.

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- сбор, обработка и хранение результатов измерений;
- автоматическая синхронизация времени.

Идентификационные данные метрологически значимых частей программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Ядро: Энергия + (файл kernel6.exe)	Запись в БД: Энергия + (файл Writer.exe)	Сервер устройств: Энергия + (файл IcServ.exe)
Идентификационное наименование ПО	v.6.4	v.6.4	v.6.4
Номер версии (идентификационный номер ПО)	v.6.4	v.6.4	v.6.4
Цифровой идентификатор ПО	440C2FB161A1F305 6E6FC7173C477E37	01DF14E991701606 B745AE295C0DB9D 3	2CF573948736617C7 4ECF27332668CF2
Другие идентификационные данные	-	-	-

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ПГРЭС, указанные в таблицах 3 - 4, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню высокий по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ПГРЭС (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях эксплуатации				в рабочих условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$
1, 7	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,87	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,71	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,6	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
2, 4	1,0	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,87	Не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$
	0,8	Не норм.	$\pm 2,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$
	0,71	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,3$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	Не норм.	$\pm 4,3$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
	0,5	Не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	Не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях эксплуатации				в рабочих условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$
3, 5, 6, 8	1,0	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$
	0,87	Не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$
	0,8	Не норм.	$\pm 2,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 2,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$
	0,71	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,2$	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 4,2$	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$
	0,5	Не норм.	$\pm 5,3$	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	Не норм.	$\pm 5,3$	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$
9-13	1,0	Не норм.	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	Не норм.	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$
	0,87	Не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$
	0,8	Не норм.	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,71	Не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$
	0,6	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
	0,5	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ ПГРЭС (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение $\sin \varphi$	Доверительные границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях эксплуатации				в рабочих условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1н}$
1, 7	1,0	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,87	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,71	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,6	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	0,5	$\pm 2,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
2, 4	1,0	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,87	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$
	0,8	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$
	0,71	Не норм.	$\pm 3,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 3,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,4$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	Не норм.	$\pm 4,4$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$
	0,5	Не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	Не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$
3, 5, 6, 8	1,0	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,87	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$
	0,8	Не норм.	$\pm 2,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$
	0,71	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 4,3$	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$
	0,5	Не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	Не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$
9-13	1,0	Не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,87	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$
	0,71	Не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$
	0,6	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,5	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 21°С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока (0,99 - 1,01)·Uном;
- частота питающей сети переменного тока (50,00 ± 0,15) Гц;
- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха:  
для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до плюс 35 °С для ИК № 1 - 8, от 15 °С до 35 °С для ИК № 9 - 13; счетчиков электрической энергии от 15°С до 30 °С для ИК № 1 - 8, от 20 °С до 30 °С для ИК № 9 - 13;
- относительная влажность воздуха до 90 % (температуре окружающего воздуха 30 °С);
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.);
- параметры сети: напряжение (1,00 - 1,15)·Uном для ИК № 1 - 8, (0,95 - 1,05)·Uном для ИК № 9 - 13; ток (0,05 - 1,2)·Iном; частота (50,0 ± 0,2) Гц; cos φ ≥ 0,5; для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока не более 10 %;
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков) от 0 до 0,1 мТл.

Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ ПГРЭС компонент приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Показатели надежности применяемых в АИИС КУЭ ПГРЭС компонент

Наименование	Средняя наработка на отказ (Т), ч	Время восстановления (Тв), ч	Коэффициент готовности (Кг)
1 Трансформаторы тока	300000	–	–
2 Трансформаторы напряжения	40000	–	–
3 Электросчетчики	90000	2	–
4 ИВК	–	1	0,99999
5 Каналообразующая аппаратура: – модемы;	44000	0,6	–
– модули интерфейсов;	100000	4	–
– платы полудуплексной связи;	100000	4	–
– устройства сбора данных.	100000	6	–
6 Каналы передачи данных ИИК – ИВК	13043	–	0,99969
7 СОЕВ	–	10	0,9999

Показатели надежности АИИС КУЭ ПГРЭС:

- средняя наработка на отказ 2440 ч
- время восстановления 24 ч
- коэффициент готовности 0,99026
- средний срок службы 10 лет

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения - вверху, справа) эксплуатационной документации системы автоматизированной ин-

формационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС).

### Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ ПГРЭС входят средства измерений в соответствии с таблицей 1, технические средства и документация, представленные в таблицах 6 и 7 соответственно.

Таблица 6 - Технические средства

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
1 IBM – совместимый сервер в промышленном исполнении: - P4; 2,8 ГГц; 2 Гб; VGA; 2LAN; HDD 2×150 Гб, RAID1, горячая замена; CD-RW; 2×(8×RS-232); - монитор LCD 17", клавиатура, мышь.		2
2 СОЕВ: - приемник меток времени GPS; - устройство сервисное.	НЕКМ.426479.011 НЕКМ.426479.010	1 2
3 АРМ участника ОРЭ		1
4 Каналообразующая аппаратура: - модуль интерфейсов; - плата полудуплексной связи 4-х канальная; - модем сотовой связи стандарта GSM Siemens TC35i Terminal; - устройство сбора данных типа E443M2(EURO)-32; - плата ввода.	НЕКМ.426479.001 НЕКМ.426419.007  НЕКМ.426489.001 НЕКМ.426419.002	4 3  2 2
5 Источник бесперебойного питания Smart-UPS 1000VA 2U (SUA1000RMI2U)		2
6 Комплект ЗИП согласно ведомости НЕКМ.421451.157 ЗИ		1

Таблица 7 - Эксплуатационная документация

Наименование	Количество, шт.
1 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС). Формуляр (паспорт).	1
2 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС). Методика поверки.	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 58252-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС). Методика поверки, утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 2 июля 2014 г.

Перечень рекомендуемых основных средств поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (№ 33750-07, 33750-12 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Преде-

лы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: от 15 до 300 В  $\pm 0,2$  %; от 15 до 150 мВ  $\pm 2,0$  %. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: от 0,05 до 0,25 А  $\pm 1,0$  %; от 0,25 до 7,5 А  $\pm 0,3$  %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;

- радиочасы РЧ-011/2 (№ 35682-07 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений). Погрешность синхронизации шкалы времени  $\pm 0,1$  с.

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

Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ПГРЭС. Свидетельство об аттестации № 01.00230/15-2014 от 26.06.2014 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии филиала «Печорская ГРЭС» ОАО «ИНТЕР РАО - Электрогенерация» (АИИС КУЭ ПГРЭС)**

1 ГОСТ Р 8.596-2002. ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

2 ГОСТ 22261-94. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений**

При осуществлении торговли.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью научно-техническое предприятие «Энергоконтроль» (ООО НТП «Энергоконтроль»)

442963, Россия, г. Заречный, Пензенская обл., а/я 96.

Телефон (8412) 61-39-82, 61-39-83.

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.п.