

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС) (далее - АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности.

Описание средства измерений

Принцип действия АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС основан на масштабирующем преобразовании тока и напряжения с последующим измерением и интегрированием по времени активной и реактивной мощности контролируемого присоединения (точки измерений) по каждому измерительно-информационному комплексу (ИИК). Аналоговые сигналы от первичных преобразователей электрической энергии (измерительных трансформаторов тока (ТТ) и напряжения (ТН)) поступают на счетчики электрической энергии. Счетчики электрической энергии являются измерительными приборами, построенными на принципе цифровой обработки входных аналоговых сигналов. Управление процессом измерений 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 полной, активной и реактивной мощности в каждой фазе сети.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период сети электрической мощности вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Данные со счетчиков по цифровым интерфейсам при помощи каналобразующей аппаратуры и каналов связи поступают на сервер информационно-вычислительного комплекса (ИВК).

АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), построенной на функционально объединенной совокупности программно-технических средств измерений и коррекции времени, и состоит из устройства синхронизации системного времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS (УСВ-Г), устройства сервисного, сервера ИВК и счетчиков электрической энергии ИИК.

УСВ-Г обеспечивает автоматическую калибровку (подстройку) встроенных часов, формирующих шкалу времени, по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Проверка точности хода встроенных часов производится каждую секунду. УСВ-Г каждый час формирует сигналы проверки времени (СПВ) («шесть точек»), которые поступают на устройство сервисное.

Устройство сервисное принимает СПВ от УСВ-Г, и по началу шестого СПВ производит синхронизацию встроенного в устройство сервисное корректора времени. Корректор времени представляет собой часы, ведущие часы, минуты, секунды, миллисекунды.

Сервер ИВК по интерфейсу RS-232C каждую секунду обращается к устройству сервисному, считывает с часов устройства сервисного показания и сравнивает их с показаниями часов сервера ИВК. При расхождении часов сервера и часов устройства сервисного на величину более ± 60 мс, сервер ИВК корректирует свои часы по часам устройства сервисного.

ИВК при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи осуществляет коррекцию времени в часах счетчиков. Сличение часов счетчиков с часами ИВК производится каждые 6 ч, корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами ИВК более чем на ± 3 с.

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

Синхронизация часов в автоматическом режиме всех элементов ИИК и ИВК производится с помощью СОЕВ, соподчиненной координированной шкале времени UTC (SU) безотносительно к интервалу времени с погрешностью не более ± 5 с.

АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - ИИК включают в себя ТТ, ТН и счетчики электрической энергии многофункциональные (СЧ).

2-й уровень - ИВК включает в себя сервер, технические средства организации каналов связи, автоматизированное рабочее место и программное обеспечение (ПО).

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

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

Таблица 1 - Состав ИК АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС

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					
		Наименование СИ	Тип, характеристики	Класс точности	Регистрационный номер в ФИФ	Кол., шт.	
1	ВЛ 110 кВ Турга-Харанорская ГРЭС I цепь (ВЛ-110-64)	ТТ	ТФЗМ 110Б-IV, 1000/1	0,2	26422-04	3	См. таблицу 9
		ТН	НКФ110-83ХЛ1, 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	0,5	1188-84	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
2	ВЛ 110 кВ Турга-Харанорская ГРЭС II цепь (ВЛ-110-65)	ТТ	ТФЗМ 110Б-III, 1000/1	0,5	26421-04	3	
		ТН	НКФ110-83ХЛ1, 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ (Применяется для ИК № 2, 3)	0,5	1188-84	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
3	ОВ-110	ТТ	ТФЗМ 110Б-III, 1000/1	0,5	26421-04	3	
		ТН	См. ИК № 2	-	-	-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
4	ВЛ 220 кВ Холбон-Харанорская ГРЭС I цепь (ВЛ-229)	ТТ	ТФЗМ 220Б-IV, 1000/1	0,5	26424-04	3	
		ТН	НКФ-220-58 У1, 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	0,5	14626-95	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	

Продолжение таблицы 1

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					
		Наименование СИ	Тип, характеристики	Класс точности	Регистрационный номер в ФИФ	Кол., шт.	
5	ВЛ 220 кВ Харанорская ГРЭС-Шерловогорская (ВЛ-230)	ТГ	ТФЗМ 220Б-IV, 1000/1	0,5	26424-04	3	
		ТН	НКФ-220-58 У1, 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ (Применяется для ИК № 5, 10)	0,5	14626-95	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
6	ВЛ 220 кВ Холбон-Харанорская ГРЭС II цепь (ВЛ-231)	ТГ	ТФЗМ 220Б-IV, 1000/1	0,5	26424-04	3	
		ТН	НКФ-220-58 У1, 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ (Применяется для ИК № 6, 9)	0,5	14626-95	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
7	ВЛ 220 кВ Холбон-Харанорская ГРЭС III цепь (ВЛ-232)	ТГ	ТФЗМ 220Б-IV, 1000/1	0,5	26424-04	3	
		ТН	НКФ-220-58 У1, 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	0,5	14626-95	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
8	ВЛ 220 кВ Харанорская ГРЭС-Маккавеево	ТГ	ТГФМ-220 П*, 600/1	0,2S	36671-08	3	
		ТН	НАМИ-220 УХЛ1, 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	0,2	20344-05	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
9	ОШСВ-220 кВ-1	ТГ	ТФЗМ 220Б-IV, 1000/1	0,5	26424-04	3	
		ТН	См. ИК № 6	-	-	-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
10	ОШСВ-220 кВ-2	ТГ	ТФЗМ 220Б-IV, 1000/1	0,5	26424-04	3	
		ТН	См. ИК № 5	-	-	-	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В; 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
11	ТГ-1	ТГ	ТШ 20, 10000/5	0,2	8771-82	3	
		ТН	ЗНОМ-15-63, 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	0,5	1593-70	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М, 100 В; 5(10) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
12	ТГ-2	ТГ	ТШ 20, 10000/5	0,2	8771-82	3	
		ТН	UGE, 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$	0,2	55007-13	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М, 100 В; 5(10) А	0,2S/0,5	36697-08	1	

Продолжение таблицы 1

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					
		Наименование СИ	Тип, характеристики	Класс точности	Регистрационный номер в ФИФ	Кол., шт.	
13	ТГ-3	ТТ	ТШЛ-20-1, 10000/5	0,2S	21255-08	3	
		ТН	UGE, 15750/√3/100/√3	0,2	55007-13	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М, 100 В; 5(10) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
14	ВЛ-220 кВ Харанорская ГРЭС- Быстринская I цепь	ТТ	ТОГФ-220, 2000/1	0,2S	61432-15	3	
		ТН	ЗНГА-220, 220000/√3/100/√3	0,2	52061-12	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В, 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
15	ВЛ-220 кВ Харанорская ГРЭС- Быстринская II цепь	ТТ	ТОГФ-220, 2000/1	0,2S	61432-15	3	
		ТН	ЗНГА-220, 220000/√3/100/√3	0,2	52061-12	3	
		СЧ	СЭТ-4ТМ.03М.16, 100 В, 1(2) А	0,2S/0,5	36697-08	1	
1-15		УСВ-Г	Устройство синхронизации системного времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS	± 0,3 с	61380-15	1	СОЕВ

Пломбирование АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС проводится путем: пломбирования клеммных соединений электрических цепей трансформаторов тока и напряжения, пломбирования клеммных соединений электросчетчиков; пломбирования клеммных соединений линии передачи информации по интерфейсу RS-485; пломбирования клеммных соединений ИВК.

Программное обеспечение

Структура ПО ИВК:

- общесистемное ПО включает в себя:

- а) операционную систему Windows 7 Professional;
- б) WEB-сервер для публикации WEB-документов;
- в) WEB-браузер для просмотра WEB-документов - Microsoft Internet Explorer;

- специальное ПО включает в себя:

- г) базовое ПО КТС «Энергия+»;
- д) дополнительное ПО КТС «Энергия+»;
- е) систему управления базами данных Microsoft SQL Server 2008 R2 Standart Edition;
- ж) ПО для нанесения электронной цифровой подписи.

ПО 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 ПО (метрологически значимой части):

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

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО приведены в таблицах 2-4 .

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «Ядро: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ядро: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.5

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «Запись в БД: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Запись в БД: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.5

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО «Сервер устройств: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервер устройств: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС, указанные в таблицах 5 - 6, нормированы с учетом ПО.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС приведены в таблицах 5 - 6.

Таблица 5 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях измерений				в условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$
1, 11	1,0	Не норм.	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	Не норм.	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,87	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,8	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
	0,71	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$
	0,6	Не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,5	Не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
2-7, 9, 10	1,0	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$
	0,87	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 2,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$
	0,8	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$
	0,71	Не норм.	$\pm 3,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	Не норм.	$\pm 3,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,4$	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	Не норм.	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$
	0,5	Не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	Не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$

Продолжение таблицы 5

Номер ИК	Значение $\cos \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях измерений				в условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$
8, 13-15	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,87	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
	0,71	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,6	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
12	1,0	Не норм.	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,87	Не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$	Не норм.	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$
	0,8	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,71	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$
	0,6	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
	0,5	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$

Таблица 6 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение $\sin \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях измерений				в условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$
1, 11	1,0	Не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,87	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,8	Не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,71	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,6	Не норм.	$\pm 2,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 1,9$
	0,5	Не норм.	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$
2-7, 9, 10	1,0	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,87	Не норм.	$\pm 2,6$	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	Не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$
	0,8	Не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	Не норм.	$\pm 3,2$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$
	0,71	Не норм.	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	Не норм.	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,6	Не норм.	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	Не норм.	$\pm 4,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,3$
	0,5	Не норм.	$\pm 5,6$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	Не норм.	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
8, 13-15	1,0	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	$\pm 0,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,87	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,71	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,6	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	$\pm 2,3$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,5	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$

Продолжение таблицы 6

Номер ИК	Значение $\sin \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях измерений				в условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$	$0,02 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1н}$	$0,05 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1н}$	$0,2 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1н}$	$1,0 \cdot I_{1н}$ $\text{£ } I_1 \text{ £}$ $1,2 \cdot I_{1н}$
12	1,0	Не норм.	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,8$	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,87	Не норм.	$\pm 1,4$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$
	0,8	Не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	Не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,71	Не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 1,1$	$\pm 1,0$	Не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,6	Не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	Не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,7$
	0,5	Не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	Не норм.	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от +21 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 $(0,99-1,01) \cdot U_{ном}$;
- частота питающей сети переменного тока $(50,00 \pm 0,15)$ Гц;
- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Рабочие условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды, °С для: <ul style="list-style-type: none"> а) измерительных трансформаторов б) счетчиков электрической энергии в) ИВК - относительная влажность, не более, % - атмосферное давление, кПа - параметры сети: <ul style="list-style-type: none"> а) напряжение, В б) ток, А для: <ul style="list-style-type: none"> 1) ИК 1-7, 9-12 2) ИК 8, 13-15 в) частота, Гц г) $\cos \varphi$, не менее д) для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока, %, не более е) индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков), мТл 	<p>от -40 до +50 от +10 до +35 от +18 до +25 90 от 70 до 106,7 $(0,80-1,15) \cdot U_{ном}$ $(0,05-1,2) \cdot I_{ном}$ $(0,02 - 1,2) \cdot I_{ном}$ от 49,8 до 50,2 0,5 10 от 0 до 0,5</p>
Средний срок службы, лет	12
Среднее время наработки на отказ, ч	3500

Знак утверждения типа

наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения - вверху, справа) эксплуатационной документации АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС.

Комплектность средства измерений

В комплект АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС входят средства измерений в соответствии с таблицей 8, технические средства в соответствии с таблицей 9, программные средства в соответствии с таблицей 10 и документация в соответствии с таблицей 11.

Таблица 8 – Средства измерений

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-III	6
Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IV	18
Трансформатор тока	ТГФМ-220 II*	3
Трансформатор тока	ТШ 20	6
Трансформатор тока	ТШЛ-20-1	3
Трансформатор тока	ТОГФ-220	6
Трансформатор напряжения	НКФ110-83ХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	12
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	3
Трансформатор напряжения	UGE	6
Трансформатор напряжения	ЗНГА-220	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.16	12

Таблица 9 - Технические средства

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
ИВМ-совместимый сервер: - системный блок; - переключатель консолей; - монитор LCD 19"; - клавиатура; - мышь.	ADVANTECH ATEN CS-62A	2 1 1 1 1
Система обеспечения единого времени: - устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г; - устройство сервисное УС-01.	НЕКМ.426479.037 ТУ НЕКМ.426479.008 ТУ	1 2
АРМ участника ОРЭ		1
Каналообразующая аппаратура: - 8-портовый неуправляемый Ethernet коммутатор; - медиаконвертер Allied Telesyn; - 8-портовый асинхронный сервер; - модем телефонный.	EDS-208 AT-MC103XL NPort 5650I-8-DT ZyXEL U-336E Plus	1 4 2 1
Вспомогательное оборудование: - источник бесперебойного питания; - источник бесперебойного питания; - блок питания; - разветвитель интерфейсов; - коробка испытательная переходная.	Smart-UPS 1000VA 2U AVRX550U Tripp Lite DR-30-24 2×RS485/2×RS485 ЛИМГ.301591.009	2 2 1 15 15
Комплект ЗИП	НЕКМ.421451.143 ЗИ	1

Таблица 10 - Программные средства

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Windows 7 Professional		2
Microsoft SQL Server 2008 R2 Standart Edition,		2
Базовое программное обеспечение КТС «Энергия+» (V6), сервер	НЕКМ.467619.001	2
Базовое программное обеспечение КТС «Энергия+» (V6), клиент	НЕКМ.467619.001	10
Комплекс программ «Клиент ОКУ-XML для документов 80020, 80030»	НЕКМ.467619.029	2
Комплекс программ «Клиент ОКУ-XML для документов 51070»	НЕКМ.467619.052	2
Программа «Мониторинг мгновенных и средних параметров электросети»	НЕКМ.467619.032	2
Программа «Мониторинг параметров качества электроэнергии»	НЕКМ.467619.030	2
Комплекс программ «Сервер ОКУ»	НЕКМ.467619.031	2

Таблица 11 - Эксплуатационная документация

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Ведомость эксплуатационных документов	НЕКМ.421451.143 ВЭ	1
Перечень входных данных	НЕКМ.421451.143 В6	1
Каталог баз данных	НЕКМ.421451.143 В7	1
Перечень выходных данных	НЕКМ.421451.143 В8	1
Технологическая инструкция	НЕКМ.421451.143 И2	1
Руководство пользователя	НЕКМ.421451.143 И3	1
Инструкция по формированию и ведению базы данных	НЕКМ.421451.143 И4	1
Инструкция по эксплуатации КТС	НЕКМ.421451.143 ИЭ	1
Формуляр-паспорт	НЕКМ.421451.143 ФО	1
Ведомость ЗИП	НЕКМ.421451.143 ЗИ	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС). Методика поверки	МП 01-2017-30	1

Поверка

осуществляется по документу МП 01-2017-30 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация» (АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Челябинский ЦСМ» 08 августа 2017 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (№ 33750-07 или 33750-12 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений);

- радиочасы РЧ-011 (№ 35682-07 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС

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

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

Изготовитель

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

ИНН 5838041477

Адрес: 442963, г. Заречный, Пензенской обл., ул. Ленина, 4а

Телефон: (8412) 61-39-82

Факс: (8412) 61-39-83

Web-сайт: www.energocontrol.ru

E-mail: kontrol@kontrol.e4u.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Челябинской области» (ФБУ «Челябинский ЦСМ»)

Адрес: 454048, Россия, г. Челябинск, ул. Энгельса, д.101

Телефон: (351) 232-04-01

Факс: (351) 232-04-01

Web-сайт: www.chelcsm.ru

E-mail: stand@chelcsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Челябинский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311280 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.