

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» апреля 2021 г. № 625

Регистрационный № 69437-17

Лист № 1  
Всего листов 8

## 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 каналаобразующей 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-232С 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  $\pm 60$  мс, сервер ИВК корректирует свои часы по часам устройства сервисного.

ИВК при помощи каналаобразующей 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  $\pm 3$  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  $\pm 5$  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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, и (или) в формуляре-паспорт.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС используется ПО КТС «Энергия+». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимых частей ПО приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Ядро: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ядро: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.6

Таблица 2 - 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 6.6

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «Сервер устройств: Энергия +»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Сервер устройств: Энергия +
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 6.6

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

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 4, 5, 6, 7.

Таблица 4 – Состав ИК АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС

Номер и наименование ИК	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)			
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
1 ВЛ 110 кВ Турга-Харанорская ГРЭС I цепь (ВЛ-110-64)	ТФЗМ 110Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 26422-04	НКФ110-83ХЛ1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	Устройство синхрониза- ции времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/ GPS УСВ-Г ±0,3 с Рег. № 61380-15
2 ВЛ 110 кВ Турга-Харанорская ГРЭС II цепь (ВЛ-110-65)	ТФЗМ 110Б-III 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26421-04	НКФ110-83ХЛ1 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1188-84 (Применяется для ИК № 2, 3)	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
3 ОВ-110	ТФЗМ 110Б-III 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26421-04	См. ИК № 2	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
4 ВЛ 220 кВ Холбон-Харанорская ГРЭС I цепь (ВЛ-229)	ТФЗМ 220Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26424-04	НКФ-220-58 У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
5 ВЛ 220 кВ Харанорская ГРЭС- Шерловогорская (ВЛ-230)	ТФЗМ 220Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26424-04	НКФ-220-58 У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 (Применяется для ИК № 5, 10)	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
6 ВЛ 220 кВ Холбон- Харанорская ГРЭС II цепь (ВЛ-231)	ТФЗМ 220Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26424-04	НКФ-220-58 У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95 (Применяется для ИК № 6, 9)	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
7 ВЛ 220 кВ Холбон- Харанорская ГРЭС III цепь (ВЛ-232)	ТФЗМ 220Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26424-04	НКФ-220-58 У1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-95	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
8 ВЛ 220 кВ Харанорская ГРЭС- Маккавеево	ТГФМ-220 II* 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 36671-08	НАМИ-220 УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
9 ОШСВ-220 кВ-1	ТФЗМ 220Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26424-04	См. ИК № 6	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 5

Номер и наименование ИК	Состав и характеристики СИ, входящих в состав (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)			
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
10 ОШСВ-220 кВ-2	ТФ3М 220Б-IV 1000/1 Кл. т. 0,5 Рег. № 26424-04	См. ИК № 5	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
11 ТГ-1	ТШ 20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 8771-82	ЗНОМ-15-63 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 1593-70	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
12 ТГ-2	ТШ 20 10000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 8771-82	UGE 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 55007-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
13 ТГ-3	ТШЛ-20-1 10000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 21255-08	UGE 15750/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 55007-13	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
14 ВЛ-220 кВ Харанорская ГРЭС- Быстринская I цепь	ТОГФ-220 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 61432-15	ЗНГА-220 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 52061-12	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
15 ВЛ-220 кВ Харанорская ГРЭС- Быстринская II цепь	ТОГФ-220 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 61432-15	ЗНГА-220 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 52061-12	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 4, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС не претендует на улучшение указанных в таблицах 5 и 6 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСВ-Г на аналогичное утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

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			
		$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$
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.	$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$
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.	$\pm 2,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, ( $\Delta$ ), с						$\pm 5$			

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			
		$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$
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.	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$

Продолжение таблицы 6

Номер ИК	Значение $\sin \varphi$	Границы относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95, %							
		в нормальных условиях измерений				в условиях эксплуатации			
		$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$	$0,02 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,05 \cdot I_{1H}$	$0,05 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $0,2 \cdot I_{1H}$	$0,2 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 <$ $1,0 \cdot I_{1H}$	$1,0 \cdot I_{1H}$ $\leq I_1 \leq$ $1,2 \cdot I_{1H}$
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	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
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.	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$

Примечание - Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовая).

Таблица 7 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	15
Нормальные условия:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающего воздуха, <math>^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- относительная влажность воздуха, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- напряжение питающей сети переменного тока, В</li> <li>- частота питающей сети переменного тока, Гц</li> <li>- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока, % не более</li> <li>- индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более</li> </ul>	от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 $(0,99-1,01) \cdot U_{\text{ном}}$ $(50,00 \pm 0,15)$
	2
	0,05
Условия эксплуатации:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды, <math>^{\circ}\text{C}</math> для:           <ul style="list-style-type: none"> <li>а) измерительных трансформаторов</li> <li>б) счетчиков электрической энергии</li> <li>в) ИВК</li> </ul> </li> <li>- относительная влажность, не более, %</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> </ul>	от -40 до +50 от +10 до +35 от +18 до +25 90 от 70 до 106,7

Продолжение таблицы 7

Наименование характеристики	Значение
- параметры сети: а) напряжение, В б) ток, А для: 1) ИК 1-7, 9-12 2) ИК 8, 13-15 в) частота, Гц г) $\cos \phi$ , не менее д) для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока, %, не более	$(0,80-1,15) \cdot U_{\text{ном}}$ $(0,05-1,2) \cdot I_{\text{ном}}$ $(0,02 - 1,2) \cdot I_{\text{ном}}$ от 49,8 до 50,2 0,5 10
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков), мТл	от 0 до 0,5
Средний срок службы, лет	12
Среднее время наработки на отказ, ч	3500

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС

Наименование	Обозначение (тип)	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТФ3М 110Б-IV	3
Трансформатор тока	ТФ3М 110Б-III	6
Трансформатор тока	ТФ3М 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
Устройство синхронизации времени по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS УСВ-Г	УСВ-Г	1
Программное обеспечение	КТС «Энергия+»	1
Формуляр-паспорт	НЕКМ.421451.143 ФО	1
Методика поверки	МП 01-2017-30	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ Харанорская ГРЭС», аттестованном ФБУ «Челябинский ЦСМ», аттестат аккредитации № 01.00234-2013 от 23.03.2015 г.

**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