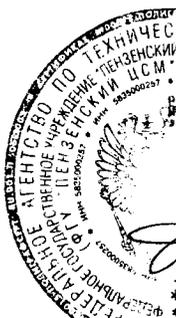


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

 **СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ –  
Заместитель директора  
ФГУ «Пензенский ЦСМ»  
 А.А. Данилов  
6 декабря 2010 г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45926-10</u>
--	---

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис-Технологии», г. Москва, заводской номер 04296

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» предназначена для измерений активной и реактивной энергии за установленные интервалы времени, измерений времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» - коммерческий учёт электроэнергии на ПС 330 кВ Кропоткин ОАО «ФСК ЕЭС».

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» состоит из следующих функциональных уровней:

- 1) Уровень измерительно-информационного комплекса (ИИК), выполняющий функцию автоматического проведения измерений в точке измерений и включающий в себя:
  - измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001;
  - измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001;
  - многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ 26035-83 и ГОСТ 30206-94.
- 2) Уровень устройства сбора и передачи данных (УСПД) подстанции, выполняющий функции консолидации информации по подстанции и включающий в себя:
  - устройство сбора и передачи данных, обеспечивающее интерфейс доступа к уровню ИИК;

- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Автоматизированный сбор и хранение результатов измерений со второго уровня, функцию подготовку и передачу отчетных документов пользователям обеспечивается информационно-вычислительным комплексом (ИВК) МЭС Юга.

Система обеспечения единого времени (СОЕВ) формируется на всех уровнях АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» и выполняет законченную функцию измерений текущего времени, осуществляет привязку к единому календарному времени, обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии.

АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» выполняет следующие основные функции:

- измерения приращений активной и реактивной электрической энергии на заданных интервалах времени;
- измерения средних значений активной и реактивной электрической мощности на заданных интервалах времени;
- ведение системы обеспечения единого времени;
- периодический и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электроэнергии и средних значений электрической мощности с заданной дискретностью учета;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений в базе даны;
- обеспечение безопасности хранения данных и программного обеспечения;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничения доступа к базам данных для различных групп пользователей и фиксация всех действий пользователей с базой данных;
- формирование отчетных документов в согласованном формате, в том числе в XML формате, установленном для информационного обмена между субъектами оптового рынка электроэнергии и передачи их по электронной почте;
- предоставление пользователям регламентированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений в виде визуальных, печатных и электронных форм;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- конфигурирование и настройка параметров функционирования технических средств и программного обеспечения;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств системы.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения энергии за интервал времени 30 мин.

Результаты измерений счетчиками активной и реактивной энергии собираются УСПД, где производится накопление и хранение результатов измерений по подстанции.

Во всех компонентах АИИС КУЭ автоматически поддерживается единое время. Время в АИИС КУЭ постоянно синхронизируется с единым астрономическим временем с помощью устройства синхронизации системного времени (УССВ) - GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования. Коррекция производится при отклонении времени устройства от единого времени системы на  $\pm 1$  с и более. Значение времени внутренних часов счетчиков корректируется при каждом обмене данными с УСПД.

Время в системе соответствует текущему московскому зимнему времени.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД содержат значение коррекции и времени (дата, часы, минуты) ее выполнения.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Уровень подстанции реализован на базе УСПД RTU-325 (Госреестр № 19495-03).

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ

№№	Наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
<b>ОАО "ФСК ЕЭС" МЭС "Юга" ПС 330кВ Кропоткин</b>					
1	Ф-6 кВ яч.24 Воинская часть точка измерения 1	ТПЛ-10У3 класс точности 0,5 Ктг=100/5 Зав. № 1819 ; - ; 51608 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 2036 ; 2036 ; 2036 Госреестр № 1188-84	ЕА02РАL-Р4В3 класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1089585 Госреестр № 16666-97	активная / реактивная
2	Ф-6 кВ яч.23 Очистные сооружения точка измерения 2	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 37914 ; - ; 75464 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 2036 ; 2036 ; 2036 Госреестр № 1188-84	А1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003901 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
3	Ф-6 кВ яч.22 Маш Завод-1 точка измерения 3	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 622А ; - ; 622С Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 2036 ; 2036 ; 2036 Госреестр № 1188-84	А1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003162 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
4	Ф-10кВ яч.14 МИССП-1 точка измерения 4	ТЛМ-10-1 класс точности 0,5 Ктг=300/5 Зав. № 1014А ; - ; 1014С Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	А1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003553 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
5	Фидер 6 кВ ЦРП-2 (яч. 6) точка измерения 5	ТВК-10УХЛ3(А) класс точности 0,5 Ктг=300/5 Зав. № 66А ; - ; Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 1956 ; 1956 ; 1956 Госреестр № 1188-84	А1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003759 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
	Фидер 6 кВ ЦРП-2 (яч. 6) точка измерения 5	ТЛМ-10-1 (С) класс точности 0,5 Ктг=300/5 Зав. № ; - ; 7253 Госреестр № 2793-88			активная / реактивная

1	2	3	4	5	6
6	Ф-6 кВ яч.2 Радуга-1 точка измерения 6	ТВК-10УХЛЗ класс точности 0,5 Ктг=300/5 Зав. № 7811 ; - ; 7812 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 1956 ; 1956 ; 1956 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003149 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
7	Ф-10 кВ яч.20 Радуга-7 точка измерения 7	ТЛМ-10-1 УЗ класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 6687 ; - ; 4484 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003570 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
8	Ф-10кВ яч. 54 Виктория точка измерения 8	ТПЛМ-10, ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктг=50/5 Зав. № 1578 ; - ; 36123 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 416 ; 416 ; 416 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003904 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
9	Ф-6 кВ яч.5 ЦРП-1-1 точка измерения 9	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктг=300/5 Зав. № 33052 ; - ; 33097 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 1956 ; 1956 ; 1956 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003558 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
10	Ф-6 кВ яч.3 Маш Завод-2 точка измерения 10	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 3435 ; - ; 38028 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 1956 ; 1956 ; 1956 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003151 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
11	Ф-10кВ яч.50 МИССП-2 точка измерения 11	ТЛМ-10-1 УЗ класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 6469 ; - ; 6465 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 416 ; 416 ; 416 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003158 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
12	Ф-10 кВ яч.18 Радуга-4 точка измерения 12	ТОЛ-10УЗ класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 448 ; - ; 533 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003791 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
13	Ф-10 кВ яч.40 Радуга-8 точка измерения 13	ТЛМ-10-1 УЗ класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 8466 ; - ; 8052 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 416 ; 416 ; 416 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003153 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
14	Ф-6 кВ яч. 20 Мельница точка измерения 14	ТЛМ-10-2 УЗ класс точности 0,5 Ктг=400/5 Зав. № 2275 ; - ; 148 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 2036 ; 2036 ; 2036 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003814 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
15	Ф-10 кВ яч.16 Радуга-3 точка измерения 15	ТЛМ-10-1 УЗ класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 3171 ; - ; 3175 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003070 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная

1	2	3	4	5	6
16	Ф-6 кВ яч.19 Заря точка измерения 16	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 28580 ; - ; 33068 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 2036 ; 2036 ; 2036 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003156 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
17	Ф-6 кВ яч.18 ЦРП-2-2 точка измерения 17	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 618А ; - ; 34889 Госреестр № 2793-88	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=(6000/√3) / (100/√3) Зав. № 2036 ; 2036 ; 2036 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003163 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
18	Ф-10кВ яч.38 Радуга-5 точка измерения 18	ТОЛ-10У3 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 5022 ; - ; 5029 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 416 ; 416 ; 416 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003181 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
19	Ф-6 кВ яч.17 Радуга-2 точка измерения 19	ТВК-10УХЛ3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 10335 ; - ; 30493 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003161 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
20	Ф-6 кВ яч. 15 Эlevator точка измерения 20	ТЛМ-10-1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 3032 ; - ; 989 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1004703 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
21	Ф-10 кВ яч. 26 Втормет точка измерения 21	ТПЛ-10 У3 (А),ТПЛМ-10 (С) класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 6253 ; - ; 18758 Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003573 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
22	Ф-10 кВ яч.8 Родина точка измерения 22	ТЛМ-10-1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 108А ; - ; 108С Госреестр № 2793-88	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктн=(10000/√3) / (100/√3) Зав. № 7737 ; 7737 ; 7737 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003656 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
23	ОВВ-110 кВ точка измерения 23	ТФНД-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5145 ; 5146 ; 5134 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 931548 ; 932810 ; 931623 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003724 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
24	ВЛ-110 Заря точка измерения 24	ТФНД-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5139 ; 5136 ; 5179 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003617 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
25	ВЛ-110 Тбилисская точка измерения 25	ТФНД-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5142 ; 5182 ; 8152 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003178 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная

1	2	3	4	5	6
26	ВЛ-110 Казанская точка измерения 26	ТФЗМ-110Б III У1 (А) класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 7217 ; ; Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003067 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
26	ВЛ-110 Казанская точка измерения 26	ТФЗМ-110М II (B,C) класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № ; 5183 ; 5137 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003067 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
27	ВЛ-110 ЖБИ точка измерения 27	ТФЗМ-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5262 ; 5252 ; 5278 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 931548 ; 932810 ; 931623 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003138 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
28	ВЛ-110 Химзавод 2ц. точка измерения 28	ТФЗМ-110Б IV 1 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 37235 ; 18206 ; 58508 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 931548 ; 932810 ; 931623 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1002978 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
29	ВЛ-110 Химзавод 1ц. точка измерения 29	ТФЗМ-110Б IV 1 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 5190 ; 5220 ; 59 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(11000/√3)/(100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003180 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
30	ВЛ-110 Кавказкая 2ц. точка измерения 30	ТФЗМ-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5110 ; 5117 ; 5139 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 931548 ; 932810 ; 931623 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003146 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
31	ВЛ-110 Кавказкая 1ц. точка измерения 31	ТФЗМ-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5115 ; 5114 ; 5181 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1004216 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная
32	ВЛ-110 Найденовская точка измерения 32	ТФЗМ-110М II класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5259 ; 5153 ; 5266 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. № 942267 ; 942260 ; 938978 Госреестр № 1188-84	A1R-3-AL-C8-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003645 Госреестр № 14555-02	активная / реактивная

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ при измерении количества активной энергии и средней активной мощности за интервал времени 30 мин в нормальных и рабочих условиях применения приведены в таблице 2, при измерении количества реактивной энергии и средней реактивной мощности за интервал времени 30 мин – в таблице 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении количества активной энергии и средней активной мощности

Номера ИК	Классы точности СИ	Коэффициент мощности	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
			$W_{pl 1(2)\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 5\%}$	$W_{pl 5\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 20\%}$	$W_{pl 20\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 100\%}$	$W_{pl 100\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 120\%}$
1-32	ТТ 0,5	0,50	-	$\pm 5,46$	$\pm 3,00$	$\pm 2,27$
		0,60	-	$\pm 4,37$	$\pm 2,44$	$\pm 1,88$
	ТН 0,5 Сч 0,2S	0,70	-	$\pm 3,56$	$\pm 2,02$	$\pm 1,59$
		0,80	-	$\pm 2,91$	$\pm 1,70$	$\pm 1,36$
		0,90	-	$\pm 2,36$	$\pm 1,43$	$\pm 1,18$
	1,00	-	$\pm 1,87$	$\pm 1,20$	$\pm 1,03$	

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении количества реактивной энергии и средней реактивной мощности

Номера ИК	Классы точности СИ	Коэффициент мощности	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{10\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
			$W_{pl 1(2)\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 5\%}$	$W_{pl 5\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 20\%}$	$W_{pl 20\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 100\%}$	$W_{pl 100\%} \leq W_{p \text{ изм}} < W_{pl 120\%}$
1	2	3	4	6	7	8
1-32	ТТ 0,5	0,50	-	$\pm 2,58$	$\pm 1,60$	$\pm 1,35$
		0,60	-	$\pm 2,94$	$\pm 1,77$	$\pm 1,46$
	ТН 0,5 Сч 0,5	0,70	-	$\pm 3,48$	$\pm 2,03$	$\pm 1,63$
		0,80	-	$\pm 4,38$	$\pm 2,48$	$\pm 1,93$
		0,90	-	$\pm 6,38$	$\pm 3,50$	$\pm 2,65$

Примечания:

1 Границы относительной погрешности определены для доверительной вероятности 0,95;

2 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры электрической сети:

- диапазон действующего значения напряжения от 0,98 до 1,02 от номинального значения;
- диапазон действующего значения силы тока от 1,0 до 1,2 от номинального значения;
- коэффициент мощности 0,87;
- частота напряжения переменного тока от 49,85 до 50,15 Гц;
- температура окружающего воздуха:
  - для ТТ и ТН от минус 40 °С до плюс 50 °С;
  - для счетчиков электроэнергии: от плюс 18 °С до плюс 25 °С;
  - для УСПД от плюс 10 °С до плюс 30 °С;
- магнитная индукция внешнего происхождения не более 0,05 мТл.

3 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры электрической сети:
  - диапазон действующего значения напряжения от 0,9 до 1,1 от номинального значения;
  - диапазон действующего значения силы тока от 0,02 до 1,2 номинального значения;
  - коэффициент мощности от 0,8 до 1,0;
  - частота напряжения переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 30 °С до плюс 35 °С.

Для счетчиков электрической энергии:

- температура окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 70 °С.
- параметры электрической сети:
  - диапазон действующего значения напряжения от 0,9 до 1,1 от номинального значения;
  - диапазон действующего значения силы тока от 0,05 до 1,2 от номинального значения;

значения, для класса точности 0,2S и 0,5S нижняя граница диапазона определяется 0,01 от номинального значения;

- коэффициент мощности от 0,8 до 1,0;
- частота напряжения переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на подстанции порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа в качестве единичного экземпляра, осуществляется согласно Приложению Б МИ 2999-2006.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ: не менее 50 000 ч; среднее время восстановления работоспособности 48 ч;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40 000 ч, среднее время восстановления работоспособности 1 ч;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

В журналах событий счетчика электроэнергии и УСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- наличие защиты на программном уровне:
  - пароль на счетчике;
  - пароль на УСПД;
  - пароли на ИВК (сервере), предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении электрического питания не менее 5 лет при 25 °С,
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу при отключении питания – не менее 3 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» определяется проектной документацией на систему.

Комплектность АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Количество
Трансформатор тока	ТПЛ-10УЗ	3
	ТВЛМ-10	10
	ТЛМ-10-1	7
	ТВК-10УХЛЗ	5
	ТЛМ-10-2 УЗ	2
	ТЛМ-10-1 УЗ	8
	ТОЛ-10УЗ	4
	ТФЗМ-110Б III У1	1
	ТПЛМ-10	2
	ТПЛ-10	1
	ТФЗМ-110Б IV 1	6
	ТФНД-110М II	23
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66УЗ	2
	НТМИ-6	3
	НКФ-110-57	6
Устройство сбора и передачи данных	RTU 325-E1-512-M3-B8-Q-12-G	1 шт.
Счётчики электрической энергии	A1R-3-AL-C8-T	31
	EA02RAL-P4B3	1
Внешний адаптер резервного питания для счетчиков		32 шт
Разветвитель интерфейса RS - 485	ПР-3	2 шт.
Оборудование IP-канала связи		1 комплект
Аппаратура спутниковой связи «Гонец»		1 комплект
Шкаф для установки компонентов АСКУЭ НКУ		1 шт.
Устройство синхронизации системного времени		1 шт.
Источник бесперебойного питания		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экземпляр
Методика поверки	МП 111-050-2010	1 шт.

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин»» МП 111-050-2010, утвержденная руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» в ноябре 2010 г.

Перечень основных средств поверки на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Счетчик электроэнергии класса точности 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5 - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801;
- Счетчики электроэнергии классов точности 1,0 и 2,0 - по методике поверки с помощью установок ЦУ 6800;
- УСПД RTU-300 – радиочасы МИР РЧ-01, переносной компьютер, оптический преобразователь для работы со счетчиками электроэнергии, входящими в АИИС КУЭ, программное обеспечение для работы со счетчиками электроэнергии и радиочасами МИР РЧ-01.
- термогигрометр CENTER 314: диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, погрешность измерений 0,3 %; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, абсолютная погрешность измерений 2,5 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 7746. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные.

Общие технические условия

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)

ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки

МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа»

МИ 3000-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки»

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную - АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин»

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ «ПС 330 кВ Кропоткин» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель

ООО «Энсис Технологии»

111250 Россия, Москва, проезд завода «Серп и Молот», д. 6

Телефон: (095)797-99-66

Факс: (095)797-99-67

Заявитель

Филиал ОАО «ИЦ ЕЭС» - «Фирма ОРГРЭС»

Адрес: 107023, Москва, Семеновский пер., 15

Телефон: (495) 223-4114

Факс: (495) 396-3043

Директор



Р.А. Асхатов