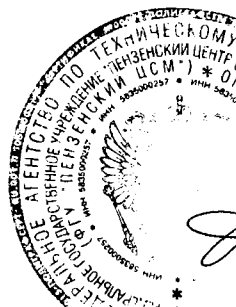


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ –

Заместитель директора

ФГУ «Пензенский ЦСМ»

А.А. Данилов А.А. Данилов

6 декабря 2010 г.

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии – АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>45935-10</u>
--	--

Изготовлена по технической документации ООО «Энсис-Технологии», г. Москва,
заводской номер 04200

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная учета количества электрической энергии - АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» предназначена для измерений активной и реактивной энергии за установленные интервалы времени, измерений времени и интервалов времени.

Область применения АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» - коммерческий учёт электроэнергии на ПС 500 кВ Тихорецк ОАО «ФСК ЕЭС».

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» 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 500 кВ Тихорецк» и выполняет законченную функцию измерений текущего времени, осуществляет привязку к единому календарному времени, обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии.

АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» 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 ± 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 500 кВ Тихорецк» 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
ОАО "ФСК ЕЭС" МЭС "Юга" ПС 500кВ Тихорецк					
1	ВЛ 500 кВ Тихорецк-Ставропольская ГРЭС точка измерения 1	ТФЗМ-500Б-Т1 класс точности 0,2 Ктт=2000/1 Зав. № 4 ; 5 ; 3 Госреестр № 3639-73	НДЕ-500-72 У1 класс точности 0,5 $K_{тн}=(500000/\sqrt{3}) / (100/\sqrt{3})$ Зав. № 1380676 ; 1380675 ; 1380674 Госреестр № 5898-77	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003085 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
1	ВЛ 500 кВ Тихорецк-Ставропольская ГРЭС точка измерения 1	ТФЗМ-500Б-Т1 класс точности 0,2 Ктт=2000/1 Зав. № 4 ; 10 ; 7 Госреестр № 3639-73	НДЕ-500-72 У1 класс точности 0,5 $K_{тн}=(500000/\sqrt{3}) / (100/\sqrt{3})$ Зав. № 1380676 ; 1380675 ; 1380674 Госреестр № 5898-77	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003085 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
2	ВЛ-110 кВ Новопокровская точка измерения 2	ТНДМ-110 класс точности 3 Ктт=600/5 Зав. № 6242 ; 5916 ; 6242 Госреестр № 33751-07	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 $K_{тн}=(110000/\sqrt{3}) / (100/\sqrt{3})$ Зав. № 61897 ; 61809 ; 6182 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003829 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
3	Новочеркасская ГРЭС Тихорецк (Л-503) точка измерения 3	ТФУМ-330-А У1 класс точности 0,5 Ктт=1000/1 Зав. № 2801 ; 2797 ; 3179 Госреестр № 4059-74	НКФ-М-330-А У1 класс точности 0,5 $K_{тн}=(330000/\sqrt{3}) / (100/\sqrt{3})$ Зав. № 884 ; 1210 ; 304 Госреестр № 26454-08	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1174632 Госреестр № 16666-07	активная / реактивная
3	Новочеркасская ГРЭС Тихорецк (Л-503) точка измерения 3	ТФУМ-330-А У1 класс точности 0,5 Ктт=1000/1 Зав. № 2801 ; 3178 ; 2987 Госреестр № 4059-74	НКФ-М-330-А У1 класс точности 0,5 $K_{тн}=(330000/\sqrt{3}) / (100/\sqrt{3})$ Зав. № 884 ; 1210 ; 304 Госреестр № 26454-08	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1174632 Госреестр № 16666-07	активная / реактивная
4	ВЛ-110 кВ Леушковская точка измерения 4	ТВГ-110 класс точности 0,2 Ктт=600/5 Зав. № 7687 ; 7686 ; 7685 Госреестр № 19730-00	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 $K_{тн}=(110000/\sqrt{3}) / (100/\sqrt{3})$ Зав. № 454 ; 797 ; 800 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003912 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
5	ОМВ 110 кВ точка измерения 5	ТФЗМ-110Б-ЗУ1 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 11030 ; - ; 11014 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 61897 ; 61809 ; 6182 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003655 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
6	ВЛ-500 кВ (Л-505) Волгодонская АЭС- Тихорецк точка измерения 6	ТФЗМ-500Б-Т1 класс точности 0,2 Ктт=2000/1 Зав. № 6 ; 13 ; 11 Госреестр № 3639-73	НДЕ-500-72 У1 класс точности 0,5 Ктн=(500000/√3) / (100/√3) Зав. № 1411695 ; 1411693 ; 1411692 Госреестр № 5898-77	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003084 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
6	ВЛ-500 кВ (Л-505) Волгодонская АЭС- Тихорецк точка измерения 6	ТФЗМ-500Б-Т1 класс точности 0,2 Ктт=2000/1 Зав. № 6 ; 12 ; 9 Госреестр № 3639-73	НДЕ-500-72 У1 класс точности 0,5 Ктн=(500000/√3) / (100/√3) Зав. № 1411695 ; 1411693 ; 1411692 Госреестр № 5898-77	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003084 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
7	ВЛ-110 кВ Малороссийская точка измерения 7	ТНДМ-110 класс точности 3 Ктт=400/5 Зав. № 4500 ; 4500 ; 4500 Госреестр № 33751-07	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 61897 ; 61809 ; 6182 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1010420 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
8	ВЛ-110 кВ Рассвет точка измерения 8	ТВ-110/20 класс точности 3 Ктт=400/5 Зав. № 2076 ; 2076 ; 2076 Госреестр № 4462-74	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 61897 ; 61809 ; 6182 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003653 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
9	ВЛ-110 кВ НПС-II точка измерения 9	ТНДМ-110 класс точности 3 Ктт=400/5 Зав. № 4499 ; 4499 ; 4499 Госреестр № 33751-07	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 454 ; 797 ; 800 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003714 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
10	ВЛ-110 кВ НПС-I точка измерения 10	ТНДМ-110 класс точности 3 Ктт=400/5 Зав. № 4501 ; 4501 ; 4501 Госреестр № 33751-07	НКФ-110-83 У1 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3) / (100/√3) Зав. № 61897 ; 61809 ; 6182 Госреестр № 1188-84	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003636 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
11	ВЛ-35 кВ Южная 2 цепь точка измерения 11	ТВ-35/25 класс точности 1 Ктт=400/5 Зав. № 8093 ; 8093 ; 8093 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3) / (100/√3) Зав. № 1405997 ; 978390 ; 972655 Госреестр № 912-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003692 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
12	ВЛ-35 кВ Вымпел точка измерения 12	ТВ-35/25 класс точности 1 Ктт=400/5 Зав. № 8041 ; 8041 ; 8041 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3) / (100/√3) Зав. № 1121404 ; 1121472 ; 1112107 Госреестр № 912-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003610 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
13	ВЛ-35 кВ Южная 1 цепь точка измерения 13	ТВ-35/25 класс точности 1 Ктт=400/5 Зав. № 7899 ; 7899 ; 7899 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3) / (100/√3) Зав. № 1121404 ; 1121472 ; 1112107 Госреестр № 912-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003893 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
14	ВЛ-35 кВ Воровского 2 цепь точка измерения 14	ТВ-35/25 класс точности 1 Ктг=400/5 Зав. № 11120 ; 11120 ; 11120 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктг=(35000/√3) / (100/√3) Зав. № 1405997 ; 978390 ; 972655 Госреестр № 912-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003638 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
15	ВЛ-35 кВ Воровского 1 цепь точка измерения 15	ТВ-35/25 класс точности 1 Ктг=400/5 Зав. № 11122 ; 11122 ; 11122 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 У1 класс точности 0,5 Ктг=(35000/√3) / (100/√3) Зав. № 1121404 ; 1121472 ; 112107 Госреестр № 912-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003911 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
16	Фидер Тх-114 точка измерения 16	ТПОЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 71233 ; - ; 71738 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1047 ; 1047 ; 1047 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003568 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
17	Фидер Тх-113 точка измерения 17	ТПОЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=600/5 Зав. № 71809 ; - ; 5149 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1047 ; 1047 ; 1047 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003412 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
18	Фидер Тх-110 точка измерения 18	ТПЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=400/5 Зав. № 4371 ; - ; 9916 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1047 ; 1047 ; 1047 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003900 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
19	Фидер Тх-108 точка измерения 19	ТПОЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=1000/5 Зав. № 74670 ; - ; 74698 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1047 ; 1047 ; 1047 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003806 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
20	Фидер Тх-107 точка измерения 20	ТПОЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=1000/5 Зав. № 16927 ; - ; 16961 Госреестр № 1261-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 176 ; 176 ; 176 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003612 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
21	Фидер Тх-105 точка измерения 21	ТПЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 1581 ; - ; 851 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 176 ; 176 ; 176 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003737 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
22	Фидер Тх-104 точка измерения 22	ТПЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=400/5 Зав. № 4232 ; - ; 9680 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 176 ; 176 ; 176 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003352 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
23	Фидер Тх-103 точка измерения 23	ТПЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктг=400/5 Зав. № 9737 ; - ; 9911 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10-66У3 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 176 ; 176 ; 176 Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 103831 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
24	Фидер Тх-8 точка измерения 24	ТПЛ-10 УЗ класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 8243 ; - ; 7961 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3318 ; 3318 ; 3318 Госреестр № 380-49	EA02RAL-P4B-4W класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1176449 Госреестр № 16666-07	активная / реактивная
25	Фидер Тх-6 точка измерения 25	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 563 ; ; 6945 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3318 ; 3318 ; 3318 Госреестр № 380-49	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003602 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
26	Фидер Тх-20 точка измерения 26	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 35038 ; - ; 31465 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 УЗ класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № ППВТМ ; ППВТМ ; ППВТМ Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003812 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
27	Фидер Тх-17 точка измерения 27	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 43750 ; ; 4426 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6-66 УЗ класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № ППВТМ ; ППВТМ ; ППВТМ Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003797 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
28	Фидер Тх-13 точка измерения 28	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 33267 ; - ; 31405 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6-66 УЗ класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № ППВТМ ; ППВТМ ; ППВТМ Госреестр № 2611-70	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003677 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная
29	Фидер Тх-10 точка измерения 29	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 95555 ; ; 64951 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3318 ; 3318 ; 3318 Госреестр № 380-49	AIR-4-AL-C-29-T класс точности 0,2S / 0,5 Зав. № 1003884 Госреестр № 14555-95	активная / реактивная

Погрешность системного времени не превышает ± 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

Границы относительной погрешности измерений количества активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95$

В процентах

Номера ИК	Классы точности СИ	Коэффициент мощности	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_{5\%}$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
			$W_{pl\ 1(2)\%} \leq W_{p\ нзм} < W_{pl\ 5\%}$	$W_{pl\ 5\%} \leq W_{p\ нзм} < W_{pl\ 20\%}$	$W_{pl\ 20\%} \leq W_{p\ нзм} < W_{pl\ 100\%}$	$W_{pl\ 100\%} \leq W_{p\ нзм} < W_{pl\ 120\%}$
1	2	3	4	5	6	7
1, 4, 6	ТТ 0,2	0,50	-	$\pm 2,40$	$\pm 1,72$	$\pm 1,57$
		0,60	-	$\pm 2,01$	$\pm 1,46$	$\pm 1,35$
	ТН 0,5	0,70	-	$\pm 1,73$	$\pm 1,28$	$\pm 1,19$
		0,80	-	$\pm 1,51$	$\pm 1,15$	$\pm 1,07$
	Сч 0,2S	0,90	-	$\pm 1,34$	$\pm 1,04$	$\pm 0,98$
		1,00	-	$\pm 1,20$	$\pm 0,96$	$\pm 0,90$
16-29	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	0,80	-	$\pm 3,56$	$\pm 2,02$	$\pm 1,59$
		0,90	-	$\pm 2,91$	$\pm 1,70$	$\pm 1,36$
	Сч 0,2S	1,00	-	$\pm 2,36$	$\pm 1,43$	$\pm 1,18$
		1,00	-	$\pm 1,87$	$\pm 1,20$	$\pm 1,03$
11-15	ТТ 1,0	0,50	-	$\pm 10,59$	$\pm 5,44$	$\pm 3,78$
		0,60	-	$\pm 8,44$	$\pm 4,35$	$\pm 3,05$
	ТН 0,5	0,90	-	$\pm 6,82$	$\pm 3,54$	$\pm 2,51$
		1,00	-	$\pm 5,53$	$\pm 2,90$	$\pm 2,08$
	Сч 0,2S	5,00	-	$\pm 4,42$	$\pm 2,35$	$\pm 1,72$
		1,00	-	$\pm 3,41$	$\pm 1,87$	$\pm 1,41$
2,7-10	ТТ 3,0	0,50	-	$\pm 6,16$	$\pm 6,14$	$\pm 6,14$
		0,60	-	$\pm 5,22$	$\pm 5,21$	$\pm 5,21$
	ТН 0,5	1,00	-	$\pm 4,56$	$\pm 4,55$	$\pm 4,55$
		0,50	-	$\pm 4,08$	$\pm 4,07$	$\pm 4,07$
	Сч 0,2S	0,70	-	$\pm 3,71$	$\pm 3,70$	$\pm 3,70$
		1,00	-	$\pm 3,41$	$\pm 3,41$	$\pm 3,41$

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

Границы относительной погрешности измерений количества реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95$

В процентах

Номера ИК	Классы точности СИ	Коэффициент мощности	$\delta_{1(2)} \%$	$\delta_{10} \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
			$W_{pl 1(2)} \% \leq W_{p изм} < W_{pl 5} \%$	$W_{pl 5} \% \leq W_{p изм} < W_{pl 20} \%$	$W_{pl 20} \% \leq W_{p изм} < W_{pl 100} \%$	$W_{pl 100} \% \leq W_{p изм} \leq W_{pl 120} \%$
1	2	3	4	6	7	8
1, 4, 6	ТТ 0,2	0,50	-	$\pm 1,48$	$\pm 1,20$	$\pm 1,14$
		0,60	-	$\pm 1,58$	$\pm 1,26$	$\pm 1,19$
	ТН 0,5 Сч 0,5	0,70	-	$\pm 1,74$	$\pm 1,35$	$\pm 1,27$
		0,80	-	$\pm 2,03$	$\pm 1,53$	$\pm 1,42$
		0,90	-	$\pm 2,72$	$\pm 1,98$	$\pm 1,81$
16-29	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	-	$\pm 6,38$	$\pm 3,50$	$\pm 2,65$
11-15	ТТ 1,0	0,50	-	$\pm 4,80$	$\pm 2,58$	$\pm 1,91$
		0,60	-	$\pm 5,54$	$\pm 2,94$	$\pm 2,14$
	ТН 0,5 Сч 0,5	0,70	-	$\pm 6,64$	$\pm 3,48$	$\pm 2,49$
		0,80	-	$\pm 8,44$	$\pm 4,38$	$\pm 3,08$
		0,90	-	$\pm 12,42$	$\pm 6,38$	$\pm 4,43$
2,7-10	ТТ 3,0	0,50	-	$\pm 3,85$	$\pm 3,85$	$\pm 3,85$
		0,60	-	$\pm 4,10$	$\pm 4,10$	$\pm 4,10$
	ТН 0,5 Сч 0,5	0,70	-	$\pm 4,50$	$\pm 4,50$	$\pm 4,50$
		0,80	-	$\pm 5,23$	$\pm 5,23$	$\pm 5,23$
		0,90	-	$\pm 6,99$	$\pm 6,99$	$\pm 6,99$

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, 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 500 кВ Тихорецк» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» определяется проектной документацией на систему.

Комплектность АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение (Тип)	Количество
Трансформатор тока	ТФЗМ-500Б-Т1	12
	ТНДМ-110	5
	ТФУМ-330-А У1	6
	ТВГ-110	3
	ТФЗМ-110Б-ЗУ1	2
	ТВ-110/20	2
	ТВ-35/25	5
	ТПОЛ-10 У3	8
	ТПЛ-10 У3	10
	ТПЛМ-10	6
	ТПЛ-10	4
Трансформатор напряжения	НДЕ-500-72 У1	3
	НКФ-М-330-А У1	3
	НКФ-110-83 У1	6
	НДЕ-500-72 У1	3
	ЗНОМ-35-65 У1	6
	НТМИ-6	1
	НТМИ-6-66 У3	1
	НТМИ-10-66У3	2
Устройство сбора и передачи данных	RTU 325-E1-512-M3-B8-Q-12-G	1 шт.
Счётчики электрической энергии	AIR-4-AL-C-29-T	29
Внешний адаптер резервного питания для счетчиков		29 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 экземпляры
Методика поверки	МП 111-058-2010	1 шт.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк»» МП 111-058-2010, 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/ $\sqrt{3}$... 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 500 кВ Тихорецк»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ «ПС 500 кВ Тихорецк» 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