

Подлежит публикации в  
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36127-07</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена ООО «Ростовналадка», г. Ростов-на-Дону для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «Экспериментальная ТЭС» по проектной документации ООО «Ростовналадка», заводской номер 013.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ОАО «Экспериментальная ТЭС» (в дальнейшем – АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отражения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

АИИС представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в заинтересованные организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений со стороны сервера заинтересованной организации к информационно-

вычислительному комплексу (далее – ИВК), устройству сбора и передачи данных (далее – УСПД);

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС;
- ведение системы единого времени в АИИС (коррекция времени).

АИИС включает в себя следующие уровни:

1-й уровень (ИИК) - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 и 1,0 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.01 класса точности 0,5S по ГОСТ 30206 для активной электроэнергии и 1,0 по ГОСТ 26035 для реактивной электроэнергии установленные на объектах, указанных в таблице 1 (23 точки измерения).

2-й уровень (ИВКЭ) – устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа «Телеучет-К1»

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, основной и резервный сервера баз данных ОАО «Экспериментальная ТЭС», устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и соответствующее программное обеспечение (ПО).

Принцип работы АИИС заключается в следующем.

Данные от первичных преобразователей электроэнергии (трансформаторов тока и напряжения) попадают на счетчики электрической энергии.

Счетчики электрической энергии – измерительные приборы, построенные по принципу цифровой обработки аналоговых сигналов. Управление процессом измерения и всеми функциональными узлами счетчика осуществляется высокопроизводительным микроконтроллером (МК), который реализует алгоритмы в соответствии со специализированной программой, заложенной в его внутреннюю память программ. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального, шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Управление узлами производится через аппаратно-программные интерфейсы, реализованные на портах ввода/вывода МК. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности.

Счетчики передают информацию по линиям связи в УСПД (ИВКЭ). Передача данных осуществляется по промышленной локальной сети по интерфейсу RS-485. Вычисление величин энергопотребления и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения в УСПД. С УСПД данные поступают на сервер ОАО «Экспериментальная ТЭС» по основным (сеть Ethernet) и резервным каналам связи (коммутируемый телефонный канал при помощи факс-модемов Zyxel-U336S).

Сбор информации от УСПД осуществляется по каналам связи сервером баз данных ИВК. Управление сбором данных осуществляется при помощи программного обеспечения, которое функционирует на сервере ИВК.

В сервере ИВК осуществляется хранение, обработка и предоставление на АРМы по локальной сети предприятия собранной информация, а также дальнейшей ретрансляцией по существующим каналам связи в заинтересованные организации.

Система обеспечения единого времени выполняет функцию синхронизации хода внутренних часов элементов системы на всех уровнях АИИС, с обеспечением перехода на "Зимнее" и "Летнее" время и работает по часовому поясу г. Москва. Данная функция является централизованной. Корректировка времени на уровнях ИВК, ИВКЭ, ИИК АИИС осуществляется последовательно, начиная с верхних уровней.

На уровне ИВК ОАО "Экспериментальная ТЭС" установлено устройство синхронизации системного времени на базе GPS-приёмника УСВ-1. Настройка системного времени сервера баз данных ИВК ОАО "Экспериментальная ТЭС" выполняется непосредственно от GPS-приёмника с помощью программного обеспечения входящего в его комплект поставки, не реже одного раза в сутки.

Корректировка хода внутренних часов УСПД (ИВКЭ) на подстанциях осуществляется во время сеансов связи от сервера. Синхронизация времени в УСПД является функцией программного модуля - компонента внутреннего ПО УСПД. Ход внутренних часов счетчиков электрической энергии (ИИК) синхронизируется со временем в УСПД не реже 1 раза в сутки. Коррекция выполняется принудительно со стороны УСПД, и реализуется программным модулем заводского ПО. Все действия по синхронизации хода внутренних часов отображаются и записываются в журнал событий на каждом из вышеперечисленных уровней.

Корректировка времени в момент синхронизации осуществляется сервером АИИС автоматически при обнаружении рассогласования времени УСВ-1 и сервера АИИС более чем на  $\pm 1$  с.

Разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более  $\pm 5$  с.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав измерительных каналов

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
1	ВЛ 220 кВ ЭТЭС - Ш-30	ТФНД-220-I 1200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№1096 Зав.№1112 Зав.№1097	НКФ-220-58 220000:√3/100:√3 Кл. т. 1,0 Зав.№828289 Зав.№821037 Зав.№821024	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0111061128	«Телеучет-К1» Зав. №000022	Активная реактивная
2	ВЛ 220 кВ ЭТЭС – НЗБ	ТФЗМ-220Б-IV 2000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№6021 Зав.№5990 Зав.№6020	НКФ-220-58 220000:√3/100:√3 Кл. т. 1,0 Зав.№771467 Зав.№771468 Зав.№771479	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062205		
3	ВЛ 220 кВ ЭТЭС - Ш-50 ВЛ 220 кВ ЭТЭС - Ш-50	ТФНД-220 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№6032 Зав.№6068 Зав.№6033	НКФ-220-58 220000:√3/100:√3 Кл. т. 1,0 Зав.№721098 Зав.№721093 Зав.№721094	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062031		
4	ВЛ 220 кВ ЭТЭС - Г-20	ТФЗМ-220Б-IV 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав.№6035 Зав.№6034 Зав.№6036	НКФ-220-58 220000:√3/100:√3 Кл. т. 1,0 Зав.№828289 Зав.№821037 Зав.№821024	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112061241		
5	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - С2-1 цепь	ТФЗМ-110Б-II 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№11931 Зав.№11946 Зав.№11934	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№961485 Зав.№961451 Зав.№961470	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0111061107		
6	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - С2-2 цепь	ТФЗМ-110Б-II 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№11937 Зав.№11949 Зав.№11947	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№980301 Зав.№980302 Зав.№980297	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112064179		
7	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - С4-1 цепь	ТФНД-110 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№628 Зав.№633 Зав.№632	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№961485 Зав.№961451 Зав.№961470	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0111062036		
8	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - С4-2 цепь	ТФНД-110М-II 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№453 Зав.№446 Зав.№460	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№980301 Зав.№980302 Зав.№980297	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112061206		

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
9	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - С7-Н8	ТФНД-110М-II 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№1410 Зав.№1238 Зав.№1408	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№961485 Зав.№961451 Зав.№961470	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062090	«Телеучет-К1» Зав. №000022	Активная реактивная
10	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - Г13-Г2	ТФНД-110 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№857 Зав.№858 Зав.№854	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№980301 Зав.№980302 Зав.№980297	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062099		
11	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - Г13-Г15	ТФНД-110 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№634 Зав.№638 Зав.№628	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№961485 Зав.№961451 Зав.№961470	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062067		
12	ВЛ 110 кВ ЭТЭС - Н16-Н1-Ш38	ТФНД-110 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№631 Зав. №637 Зав. №702	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№980301 Зав.№980302 Зав.№980297	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112063225		
13	ВВ 110 кВ ОВВ (выключатель ОСШ)	ТФЗМ-110Б-II 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№451 Зав.№310 Зав.№452	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№961485 Зав.№961451 Зав.№961470	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062111		
14	КЛ 3 кВ ЭТЭС - "Радиорелейная"	ТПК-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№00512 Зав.№00504	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1138	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062160		
15	КЛ 6 кВ ЭТЭС - "Соцпосёлок"	ТПК-10 150/5 Кл. т. 0,5 Зав.№01214 Зав.№00513	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№АВВХ	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112064197		
16	ВЛ 6 кВ ЭТЭС - "Власовка"	ТПФМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№61110 Зав.№55937	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1952	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112061226		
17	Генератор Д5Г (генерация)	ТШ-20 10000/5 Кл. т. 0,2 Зав.№18 Зав.№24 Зав.№21	ЗНОМ-15-63 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№59673 Зав.№59672 Зав.№59114	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112065011		

№	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	
18	КЛ 6 кВ "Водоканал"	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Зав.№8036 Зав.№8542	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№1952	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112061144	«Телеучет-К1» Зав. №000022	Активная реактивная
19	110 кВ Р9Т (трансформатор собственных нужд)	ТФНД-110 1500/5 Кл. т. 0,5 Зав.№856 Зав.№855 Зав.№153	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№961485 Зав.№961451 Зав.№961470	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112065039		
20	110 кВ Р10Т (трансформатор собственных нужд)	ТФНД-110М-П 1200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№460 Зав.№399 Зав.№397	НКФ-110-57 110000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№980301 Зав.№980302 Зав.№980297	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062097		
21	10,5 кВ Р5Т (трансформатор собственных нужд)	ТПОФУД 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№37 Зав.№40 Зав.№42	ЗНОМ-15-63 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№59691 Зав.№60893 Зав.№60832	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112060133		
22	10,5 кВ Р6Т (трансформато р собственных нужд)	ТПОФУД 600/5 Кл. т. 0,5 Зав.№41 Зав.№36 Зав.№38	ЗНОМ-15-63 10000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№59691 Зав.№60893 Зав.№60832	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0111063164		
23	КЛ 3 кВ "Молцех"	ТПК-10 200/5 Кл. т. 0,5 Зав.№01113 Зав.№01095	НТМИ-6 3000/100 Кл. т. 0,5 Зав.№245	СЭТ-4ТМ.03.1 Кл. т. 0,5s/1,0 Зав.№ 0112062088		

## Примечания:

1. 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;

2. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом замены. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

-ИИК:

—электросчётчика (параметры надежности  $T = 90000$  час  $t_b = 24$  часа);

- ИВКЭ:
  - УСПД (параметры надежности  $T_0 = 60000$  час  $t_b = 24$  час);
- ИВК:
  - сервер (параметры надежности  $K_T = 0,99$   $t_b = 1$  час);
  - резервный сервер (параметры надежности  $K_T = 0,99$   $t_b = 1$  час).

#### Надежность системных решений:

- резервирование питания:
  - электросчетчика от щита собственных нужд;
  - УСПД с помощью АКБ из комплекта поставки;
- резервирование каналов связи:
  - ИВКЭ-ИВК: Резервный канал связи – выделенный телефонный канал связи
- резервирование компонентов системы (технические средства):
  - резервирование сервера;
- резервирование информации:
  - наличие резервных баз данных;
- диагностика:
  - в журналах событий фиксируются факты:
    - журнал счётчика:
      - параметрирования;
      - пропадания напряжения;
      - коррекции времени в счетчике;
    - журнал УСПД:
      - параметрирования;
      - пропадания напряжения;
      - коррекции времени в УСПД;
- мониторинг состояния АИИС:
  - удаленный доступ:
    - возможность съема информации со счетчика автономным способом;
    - визуальный контроль информации на счетчике.

#### Организационные решения:

- наличие ЗИП;
- наличие эксплуатационной документации.

#### Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - ИИК:
    - электросчётчика;
    - вторичных цепей:
      - промклеммников;
  - ИВКЭ:
    - УСПД;
  - ИВК:
    - сервера;
    - резервного сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
  - информации:

- использование электронной цифровой подписи при передаче результатов измерений;
- при параметрировании:
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер;
  - установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС.

Возможность проведения измерений следующих величин:

- приращение активной электроэнергии (функция автоматическая);
- приращение реактивной электроэнергии (функция автоматическая);
- время и интервалы времени (функция автоматическая);

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматическая);
- УСПД (функция автоматическая);
- ИВК (функция автоматическая).

Возможность сбора информации:

- результатов измерения (функция автоматическая);
- состояния средств измерения (функция автоматическая).

Цикличность:

- измерений:
  - 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора:
  - 1 раз в 30 минут (функция автоматизирована),
  - 1 раз в сутки (функция автоматизирована),
  - 1 раз в месяц (функция автоматизирована).

Возможность предоставления информации (функция автоматизирована) в заинтересованные организации:

- о результатах измерения;
- о состоянии средств измерений.

Глубина хранения информации (профиля):

- электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 110 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматическая);
- УСПД - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – 6 месяцев, сохранение информации при отключении питания – 10 лет (функция автоматизирована);
- ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).



**Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИК  
в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих факторов**

Таблица 2

Номера каналов	Активная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. cosφ/ sinφ	$\delta_2$ %P, [%] для диапазона $W_{P2\%} \leq W_{Pизм} < W_{P5\%}$	$\delta_5$ %P, [%] для диапазона $W_{P5\%} \leq W_{Pизм} < W_{P20\%}$	$\delta_{20}$ %P, [%] для диапазона $W_{P20\%} \leq W_{Pизм} < W_{P100\%}$	$\delta_{100}$ %P, [%] для диапазона $W_{P100\%} \leq W_{Pизм} < W_{P120\%}$
1÷4	0,5	1,0	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±2,2	±2,0	±1,9
				0,87/0,5	Не нормируется	±3,1	±2,3	±2,1
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,5	±2,5	±2,3
				0,6/0,8	Не нормируется	±5,0	±3,3	±3,0
				0,5/0,87	Не нормируется	±6,1	±4,0	±3,5
17	0,2	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±1,7	±1,6	±1,5
				0,87/0,5	Не нормируется	±1,9	±1,7	±1,6
				0,8/0,6	Не нормируется	±2,1	±1,7	±1,7
				0,6/0,8	Не нормируется	±2,5	±2,0	±2,0
				0,5/0,87	Не нормируется	±2,9	±2,2	±2,2
5÷16 18÷23	0,5	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±2,2	±1,7	±1,6
				0,87/0,5	Не нормируется	±2,8	±2,0	±1,8
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,2	±2,1	±1,9
				0,6/0,8	Не нормируется	±4,6	±2,8	±2,4
				0,5/0,87	Не нормируется	±5,7	±3,3	±2,7

Номера каналов	Реактивная электроэнергия и мощность							
	Кл. т ТТ	Кл. т ТН	Кл. т счетчика	Знач. $\sin\phi/\cos\phi$	$\delta_2 \% Q_2$ [ %] для диапазона $W_{Q2\%} \leq W_{Qнзм}$ $< W_{Q5\%}$	$\delta_5 \% Q_5$ [ %] для диапазона $W_{Q5\%} \leq W_{Qнзм}$ $< W_{Q20\%}$	$\delta_{20} \% Q_{20}$ [ %] для диапазона $W_{Q20\%} \leq W_{Qнзм}$ $< W_{Q100\%}$	$\delta_{100} \% Q_{100}$ [ %] для диапазона $W_{Q100\%} \leq W_{Qнзм}$ $< W_{Q120\%}$
1÷4	0,5	1,0	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±3,1	±2,3	±2,1
				0,87/0,5	Не нормируется	±4,2	±2,7	±2,5
				0,8/0,6	Не нормируется	±4,3	±2,8	±2,6
				0,6/0,8	Не нормируется	±5,3	±3,5	±3,2
				0,5/0,87	Не нормируется	±6,4	±4,1	±3,7
17	0,2	0,5	0,5S	1,0/0,0	Не нормируется	±2,7	±2,0	±1,8
				0,87/0,5	Не нормируется	±3,0	±2,1	±1,9
				0,8/0,6	Не нормируется	±3,2	±2,2	±2,0
				0,6/0,8	Не нормируется	±3,3	±2,3	±2,1
				0,5/0,87	Не нормируется	±3,4	±2,5	±2,3
5÷16 18÷23	0,5	0,5	1,0	1,0/0,0	Не нормируется	±3,0	±2,1	±1,9
				0,87/0,5	Не нормируется	±4,0	±2,5	±2,2
				0,8/0,6	Не нормируется	±4,1	±2,6	±2,2
				0,6/0,8	Не нормируется	±5,0	±3,0	±2,6
				0,5/0,87	Не нормируется	±6,0	±3,5	±2,9

В таблице 2 приняты следующие обозначения:

$W_{P2} \% (W_{Q2\%})$  - значение активной (реактивной) электроэнергии при 2 %-ной нагрузке (минимальная нагрузка),

$W_{P5} \% (W_{Q5\%})$  - значение электроэнергии при 5 %-ной нагрузке,

$W_{P20} \% (W_{Q20\%})$  - значение электроэнергии при 20 %-ной нагрузке,

$W_{P100} \% (W_{Q100\%})$  - значение электроэнергии при 100 %-ной нагрузке (номинальная нагрузка)

$W_{P120} \% (W_{Q120\%})$  - значение электроэнергии при 120 %-ной нагрузке (максимальная нагрузка).

Примечание:

2. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

3. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1)  $U_{ном}$ ; ток (0,05 ÷ 1,2)  $I_{ном}$ ;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С (для СЭТ-4ТМ.03); для сервера от + 10 до +40 °С; для УСПД от плюс 5 до + 50 °С;

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС»

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС определена в проектной документацией на систему и приведена в таблице 3.

**Таблица 3 – Комплектность АИИС**

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
<i>Основные технические компоненты</i>			
<b>1</b>	<b>Технические средства учета электрической энергии и мощности</b>		
1.1	Измерительные трансформаторы тока ТФНД-220	Г.р. № 3694-73	Классы точности 0,5 (6 шт.)
1.2	Измерительные трансформаторы тока ТФЗМ-220	Г.р. № 3694-73	Классы точности 0,5 (6 шт.)
1.3	Измерительные трансформаторы тока ТФНД-110	Г.р. № 2793-71	Классы точности 0,5 (24 шт.)
1.4	Измерительные трансформаторы тока ТФЗМ-110	Г.р. № 2793-71	Классы точности 0,5 (9 шт.)
1.5	Измерительные трансформаторы тока ТПК-10	Г.р. № 22944-02	Классы точности 0,5 (6 шт.)
1.6	Измерительные трансформаторы тока ТШ-20	Г.р. № 8771-82	Классы точности 0,2 (3 шт.)
1.7	Измерительные трансформаторы тока ТЛМ-10	Г.р. № 2473-00	Классы точности 0,5 (2 шт.)
1.8	Измерительные трансформаторы тока ТПОФУД	Г.р. № 518-50	Классы точности 0,5 (6 шт.)
1.9	Измерительные трансформаторы тока ТПФМ-10	Г.р. № 814-53	Классы точности 0,5 (2 шт.)
1.10	Измерительные трансформаторы напряжения НКФ-220	Г.р. № 1382-60	Классы точности 1,0 (9 шт.)
1.11	Измерительные трансформаторы напряжения НКФ-110-57	Г.р. № 14205-94	Классы точности 0,5 (6 шт.)

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
1.12	Измерительные трансформаторы напряжения ЗНОМ-15-63	Г.р. № 1593-70	Классы точности 0,5 (6 шт.)
1.13	Измерительные трансформаторы напряжения НТМИ-6	Г.р. № 2611-70	Классы точности 0,5 (4 шт.)
1.14	Счетчики СЭТ-4ТМ.03 для учёта активной и реактивной энергии	Г.р. № 27524-04	Класс точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (23 шт.)
1.15	Комплекс устройств сбора и передачи данных «Телеучет-К1»	Г.р. № 29337-05	Обеспечивает сбор измерительной информации от счетчиков (1 шт.)
1.16	Устройство синхронизации системного времени УСВ-1	Г.р. №28716-05	синхронизация текущих значений времени по сигналам GPS-приемника
<b>2</b>	<b>Средства вычислительной техники и связи</b>		
2.1	Модем Zyxel-U336S	-----	2 шт.
2.2	Аккумуляторная батарея CS3 12 V	-----	1 шт.
2.3	Источник бесперебойного питания APC Smart UPS 1000 VA RM 2U	-----	1 шт.
2.4	Сервер баз данных HP Proliant DL140R03	-----	1 шт.
2.5	Резервный сервер баз данных HP Proliant DL140R03	-----	1 шт.
2.6	Коммутатор D-Link Switch 16port	-----	1 шт.
<b>Программные компоненты</b>			
3	Программное обеспечение, установленное на компьютере типа IBM PC	-----	ПО Microsoft Windows XP Pro ПО Microsoft MS SQL Server 2005 ПО «АСКУЭ РН» ПО конфигурации и опроса счетчиков ПО «Параметризатор УСПД»

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
<i>Эксплуатационная документация</i>			
4.1	Руководство пользователя АИИС ОАО «Экспериментальная ТЭС». ЭТЭС.052.00.00.ИЗ	-----	1 экз.
4.2	Паспорт-формуляр АИИС ОАО «Экспериментальная ТЭС». ЭТЭС.052.00.00.ФО	-----	1 экз.
4.3	Технологическая инструкция АИИС ОАО «Экспериментальная ТЭС». ЭТЭС.052.00.00.И2	-----	1 экз.
4.4	Инструкция по формированию и ведению базы данных АИИС ОАО «Экспериментальная ТЭС». ЭТЭС.052.00.00.И4	-----	1 экз.
4.5	Инструкция по эксплуатации АИИС ОАО «Экспериментальная ТЭС». ЭТЭС.052.00.00.ИЭ	-----	1 экз.
4.6	Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС». ЭТЭС.052.00.00.МП	-----	1 экз.
4.7	Техническая документация на комплектующие изделия	-----	1 комплект

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС», согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в сентябре 2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии в соответствии с методикой поверки на счетчики электрической энергии многофункциональные типа СЭТ-4ТМ.03;
- средства поверки в соответствии с методикой поверки на комплекс устройств сбора и передачи данных «Телеучет-К1»;
- средства поверки в соответствии с методикой поверки на устройство синхронизации системного времени «УСВ-1»;
- средства измерений в соответствии с утвержденным документом Методика выполнения измерений электроэнергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС»;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. 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 (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

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

ГОСТ 34.601-90. «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ОАО «Экспериментальная ТЭС» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО «Ростовналадка», адрес: 344103, Ростов-на-Дону, пер. Араратский, 21.

Генеральный директор ООО «Ростовналадка»



И.В. Усиков