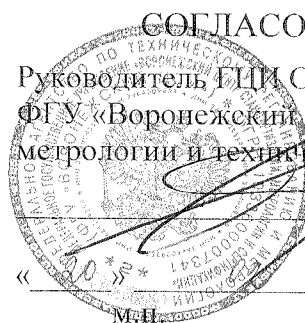


СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГИИСИ, зам. директора
ФГУ «Воронежский ЦСМ» по
метрологии и техническим вопросам

В.Т. Лепехин

2006 г.



Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии АИИС НВАЭС УТЭСК-01	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 31446-06
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Изготовлена по технической документации ЗАО «Энергосбытовая компания «РЕКОН», г. Воронеж. Заводской № 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии - АИИС НВАЭС УТЭСК-01 (далее – АИИС) предназначена для осуществления измерений и коммерческого учета электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации.

Область применения: для энергоснабжения филиала Концерна «Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» Управление тепловых, электрических сетей и котельных (УТЭС и К) (396071, г. Нововоронеж Воронежской области).

ОПИСАНИЕ

Принцип действия АИИС состоит в измерении параметров, характеризующих электропотребление, передаче измерительной информации в цифровом виде; поддержке заданного протокола обмена и аппаратного интерфейса; обеспечении выработки астрономического времени; обработке данных в измерительных каналах (ИК); проведении расчета стоимости потребленной электроэнергии с использованием многоставочного тарифа; получении наглядных форм и графиков потребления электроэнергии; хранении данных в памяти.

На рисунке 1 представлена схема сбора и передачи информации АИИС.

ИК АИИС включает в себя технические и программные компоненты.

Технические средства измерений электрической энергии включают в себя 7 измерительно-информационных комплексов точек учета (ИИК ТУ) на электроподстанции (П/С), в состав которых входят:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) типов ТФНД-35М, ТПШЛ-10УЗ, МФ 0200, ТВК-10; класс точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типов ЗНОМ-35-65У1, НТМИ-6, НАМИ-10; КТ 0,5;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии (счетчики) с цифровыми выходными интерфейсами типа АЛЬФА: А2R-4-AL-C25-T+, А2R-4-AL-C25-П+; КТ 0,5s;
- вторичные измерительные цепи;
- коммуникационное оборудование.

Средства вычислительной техники включают в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) и информационно-вычислительный комплекс (ИВК) «Альфа Центр».

В состав ИВКЭ входят:

- специализированное устройство сбора и передачи данных (УСПД № 1) типа RTU-325 (дислокация на П/С № 4);
- технические средства приёма-передачи данных (модемы ZyXEL).

В состав ИВК входят:

- специализированное устройство сбора и передачи данных (УСПД № 2) типа RTU-325 (дислокация на П/С № 2) для обеспечения информационного взаимодействия между ИВК и ИВКЭ;
- технические средства приёма-передачи данных (модемы ZyXEL);
- сервер баз данных (СБД);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации;
- устройства синхронизации системного времени (УССВ) серии Garmin GPS35-HVS;
- автоматизированное рабочее место (АРМ).

Технические средства передачи данных:

- интерфейс RS-485 для объединения и включения счетчиков в УСПД, организации обмена со счетчиками;
- интерфейс RS-232 - для подключения внешних стандартных устройств;
- основной канал связи между ИВКЭ и ИВК – выделенный канал связи;
- резервный канал связи - GSM-связь.

Программные средства - программное обеспечение (ПО):

- системное (Windows XP Pro, Win2000 Server);
- пользовательское (MS Office XP, СУБД Oracle);
- специализированное - ПО «Альфа Центр» (разработчик ООО «Эльстер Метроника», г. Москва) и ПО «Энфорс АСКУЭ» (разработчик ООО «Энфорс», г. Воронеж).

Коммерческая информация, передаваемая в ИАСУ КУ НП «АТС», в ОАО «СО-ЦДУ» Воронежское РДУ, ОАО «Воронежатомэнергообл» отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точкам учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макета 80020 в формате .XML

Для защиты АИИС от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (пломбирование, физическая защита оборудования (установка в специализированные запирающиеся шкафы), электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и базы данных).

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИИС, с указанием наименования присоединения, типов и классов точности СИ, входящих в состав ИК, номера регистрации средства в Государственном реестре средств измерений представлен в таблице 1.

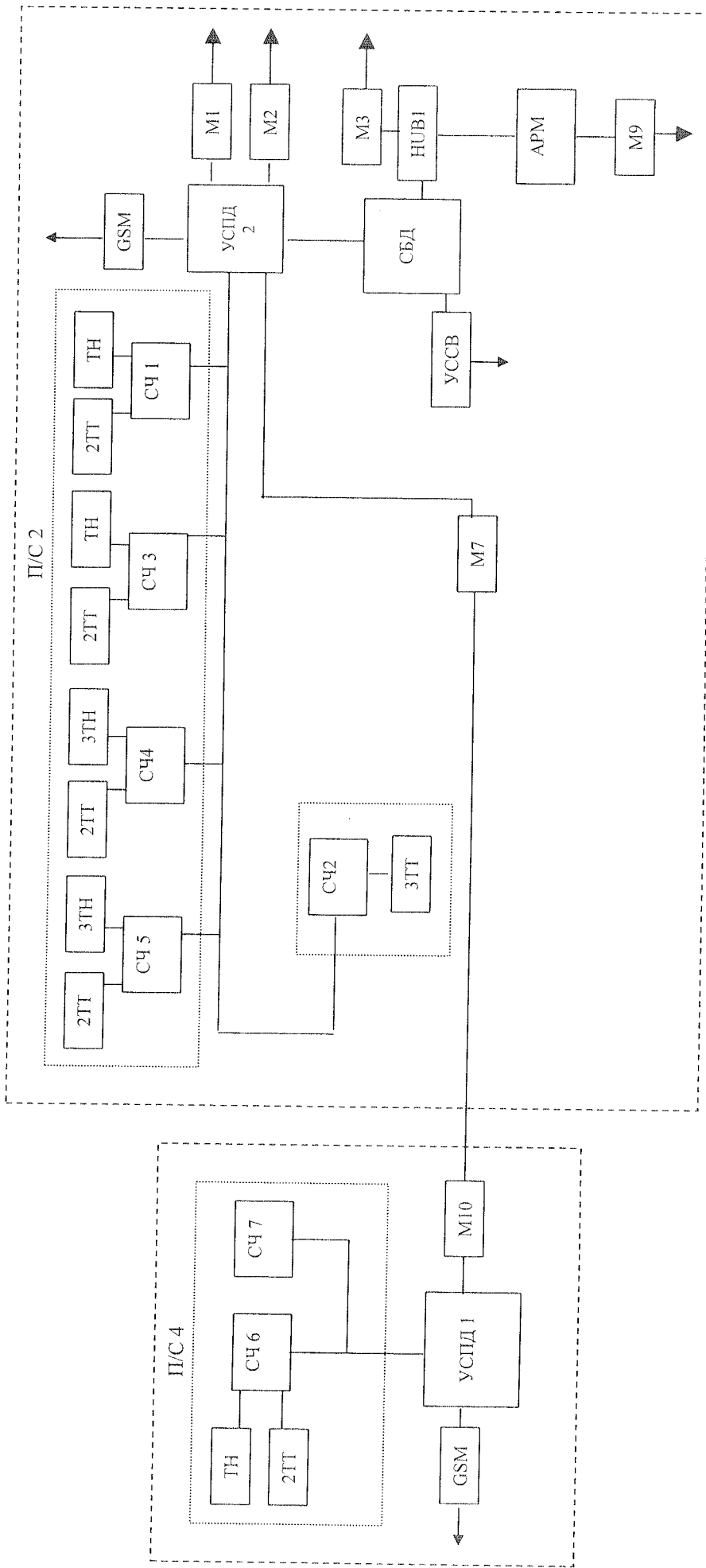


Рисунок 1 – Структурная схема сбора и передачи информации АИИС

Таблица 1 Перечень ИК АИИС

№ ИК	П/С, наименование присоединения	Измерительный трансформатор тока				Измерительный трансформатор напряжения				Счетчик			
		Тип	Номер по Госреестру	КТ	Кол-во	Тип	Номер по Госреестру	КТ	Кол-во	Тип	Номер по Госреестру	Заводской номер	Т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	4
1	ПС №2, О РУ-35 кВ, яч. №1, ВЛ-44	ТФНД-35М	3689-73	0,5	2	ЗНОМ-35-65У1	912-70	0,5	3	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109960	0,5S
2	ПС №2, РУ-35 кВ, яч. №15, ТСН	МФ0200	20885-01	0,5	3	-	-	-	-	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109962	0,5S
3	ПС №2, РУ-6 кВ, яч. №14, Вв. 1	ТПШЛ-10 У3	1423-60	0,5	2	НТМИ-6	380-49	0,5	1	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109957	0,5S
4	ПС №2, РУ-6 кВ, яч. №36, Вв. 2	ТПШЛ-10 У3	1423-60	0,5	2	НТМИ-6	380-49	0,5	1	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109963	0,5S
5	ПС №2, О РУ-35 кВ, яч. №7, ВЛ-43	ТФНД-35М	3689-73	0,5	2	ЗНОМ-35-65У1	912-70	0,5	3	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109961	0,5S
6	ПС №4, РУ-10 кВ, яч. №4, Вв.	ТВК-10	8913-82	0,5	2	НАМИ-10	11094-87	0,5	1	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109958	0,5S
7	ПС №4, РУ-10 кВ, яч. №5, ТСН	-	-	-	-	-	-	-	-	А2R-4-AL-C25-T+	14555-02	01109964	0,5S

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Номинальная функция преобразования для измерений и учета электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям на основании данных профиля нагрузки

$$\Delta W = K_E \sum N_i \cdot KT,$$

где ΔW – электроэнергия за расчетный период, кВт·ч;

K_E – внутренняя константа для счетчиков с цифровым выходом (эквивалент «внутреннему» 1 имп., выраженному в кВт·ч);

N_i – i -ое значение профиля нагрузки;

KT – масштабный коэффициент, который для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии на вторичную сторону $KT = K_n \cdot K_t$ (коэффициенты трансформации по напряжению и току).

- Чувствительность ИК АИИС, определяемая чувствительностью счетчиков, кВт, не менее

$$P = 25 \cdot 10^{-4} \cdot K \cdot P_{ном.},$$

где K – класс точности счетчика;

$P_{ном.}$ – номинальное значение мощности, рассчитанное по номинальным значениям силы тока и напряжения.

- Общее число измерительных каналов в АИИС 7
- Максимальное удаление счетчиков электроэнергии от ИВК, км 10
- Средняя наработка на отказ, ч 35000
- Средний срок службы, лет 10
- Технические и метрологические характеристики ИК АИИС представлены в таблице 2 и 3.

Таблица 2 Технические характеристики ИК АИИС

№ ИК	Наименование характеристики		Значение
1	2		3
1, 5	Номинальный ток:	первичный ($I_{н1}$)	600 А
		вторичный ($I_{н2}$)	5 А
	Диапазон тока:	первичного (I_1)	30...720 А
		вторичного (I_2)	0,25...6 А
	Номинальное напряжение:	первичное ($U_{н1}$)	35000 В
		вторичное ($U_{н2}$)	100 В
	Диапазон напряжения:	первичного (U_1)	31500...3850 В
		вторичного (U_2)	90...110 В
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,8...1,0
	Номинальная нагрузка ТТ		30 ВА
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		7,5... 30 ВА	
Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0	
2	Номинальный ток:	первичный ($I_{н1}$)	100 А
		вторичный ($I_{н2}$)	5 А
	Диапазон тока:	первичного (I_1)	5...120 А
		вторичного (I_2)	0,25...6 А
Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,8...1,0	
Номинальная нагрузка ТТ		5 ВА	
Допустимый диапазон нагрузки ТТ		1,25... 5 ВА	
Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0	
3, 4	Номинальный ток:	первичный ($I_{н1}$)	3000 А
		вторичный ($I_{н2}$)	5 А
	Диапазон тока:	первичного (I_1)	150...3600 А
вторичного (I_2)		0,25...6 А	

1	2	3	
	Номинальное напряжение:	первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	6000 В 100 В
	диапазон напряжения:	первичного (U_1) вторичного (U_2)	5400...6600 В 90...110 В
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,8...1,0
	Номинальная нагрузка ТТ		20 ВА
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		5... 20 ВА
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0
	Номинальная нагрузка ТН		25 ВА
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		6,25...25 ВА
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0
6	Номинальный ток:	первичный (I_{H1}) вторичный (I_{H2})	200 А 5 А
	Диапазон тока:	первичного (I_1) вторичного (I_2)	10...240 А 0,05...1,2 А
	Номинальное напряжение:	первичное (U_{H1}) вторичное (U_{H2})	10000 В 100 В
	диапазон напряжения:	первичного (U_1) вторичного (U_2)	9000...11000 В 90...110 В
	Коэффициент мощности $\cos \varphi$		0,8...1,0
	Номинальная нагрузка ТТ		10 ВА
	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		2,5... 10 ВА
	Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0
	Номинальная нагрузка ТН		25 ВА
Допустимый диапазон нагрузки ТН		6,25...25 ВА	
Допустимое значение $\cos \varphi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0	
7	Номинальный ток		40 А
	Номинальное напряжение		220 В
	Диапазон тока		2...48 А
	Диапазон напряжения		100...380 В

Таблица 3. Метрологические характеристики ИК АИИС

Доверительные границы погрешности результата измерений количества активной электрической энергии, $\delta_{ИКЭ}$ %				Вариант подключения счетчика	КТ _{ТТ}	КТ _{ТН}	КТ _{СЧ}	№№ ИК
cos 0,5 ÷ 0,8		cos 0,8 ÷ 1,0						
Ток 5 ÷ 20% от $I_{НОМ}$	Ток 20 ÷ 100% от $I_{НОМ}$	Ток 5 ÷ 20% от $I_{НОМ}$	Ток 20 ÷ 100% от $I_{НОМ}$					
±(2,8÷1,7)	±(1,8÷1,4)	±(2,8÷1,3)	±(1,7÷1,1)	Трехфазная трехпроводная схема	0,5	0,5	0,5s	1, 3, 4, 5
±(3,5÷2,3)	±(2,8÷2,1)	±(3,2÷1,8)	±(2,3÷1,7)		0,5	0,5	0,5s	6
±(2,9÷2,0)	±(2,5÷1,9)	±(2,5÷1,6)	±(2,0÷1,5)	Трехфазная четырёхпровод- ная	0,5	-	0,5s	2
±(2,4÷1,8)		±(1,8÷1,5)		Прямое включение	-	-	0,5s	7

- Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сут ± 5

ПЕРЕЧЕНЬ ФУНКЦИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ АИИС

Способ измерения активной электрической энергии	автоматически
Способ измерения времени и интервалов времени	автоматически
Способ измерения тока и напряжения	автоматически
Способ измерения среднеинтервальной активной мощности	автоматически
Цикличность измерения активной электрической энергии автоматическая, интервал	30 минут
Возможность сбора результатов измерения	автоматически
Возможность сбора состояний средств измерения	автоматически
Цикличность сбора результатов измерений и состояний СИ автоматическая, интервал	30 минут
Хранение информации в профиле нагрузки счетчика	автоматически
Хранение информации в сервере ИВК	автоматически
Возможность резервирования информации в ИВК	имеется
Глубина хранения профиля нагрузки в счетчике, автоматически	не менее 40 суток
Глубина хранения информации в УСПД, автоматически	не менее 40 суток
Глубина хранения информации в ИВК, автоматически	не менее 5 лет
Коррекция текущего времени в счетчиках электрической энергии, УСПД и сервере	автоматически
Синхронизация времени в АИИС	автоматически
Защита информации при параметрировании счетчика	Двухуровневые пароли доступа и электронная печать
Защита информации при параметрировании УСПД	Двухуровневые пароли доступа
Защита информации при параметрировании сервера	Пароль
Защита информации при конфигурировании и настройке АИИС	Пароль
Защита передачи информации от счетчиков в УСПД и ИВК	Пароль
Резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии	Выполнено
Резервирование электрического питания УСПД	Выполнено
Резервирование электрического питания ИВК	Выполнено
Резервирование каналов передачи данных (счетчик – УСПД)	Выполнено
Резервирование каналов передачи данных (УСПД-ИВК)	Выполнено
Резервирование внешних каналов передачи данных	Выполнено
Средства для резервного копирования и восстановления (довос- становления пропусков данных) базы данных АИИС	Предусмотрены
Возможность считывания информации со счетчика автономным способом	Предусмотрена
Возможность получения параметров со счетчика удаленным способом	Предусмотрена
Возможность визуального контроля информации на счетчике	Имеется
Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий: • фактов параметрирования счетчика; • фактов пропадания напряжения; • фактов коррекции времени	Имеется
Наличие фиксации в журнале событий УСПД следующих событий: • фактов параметрирования; • фактов пропадания напряжения; • фактов коррекции времени	Имеется
Наличие фиксации в журнале событий в ИВК следующих событий: • фактов параметрирования; • фактов пропадания напряжения; • фактов коррекции времени	Имеется
Условия эксплуатации измерительных компонентов АИИС:	
Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и эксплуатационной документации (ЭД)	
Трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД	
Счётчики электроэнергии по ГОСТ 30206-94 и ЭД	
УСПД серии RTU-325 по ЭД	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС

Наименование	Тип	Кол-во
1	2	3
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, КТ 0,5	ТФНД-35М	4 шт.
	МФ 0200	3 шт.
	ТПШЛ-10 УЗ	4 шт.
	ТВК-10	2 шт.
Измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, КТ 0,5	ЗНОМ-35-65У1	6 шт.
	НТМИ-6	2 шт.
	НАМИ-10	1 шт.
Многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии (счетчики) с цифровыми выходными интерфейсами типа АЛЬФА по ГОСТ 30206-94. КТ 0,5с	A2R-4-AL-C25-T+	6 шт.
	A2R-4-AL-C25-П+	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных УСПД (Г.Р. № 19495-00)	серии RTU-325	2 шт.
Источники бесперебойного питания	Smart-UPS 2200 VA RackMount Extended Runtime Black 3U Line Interactive	1 шт.
	Battery pack Rack Mount 3U for SU2200RMXL13U, SU3000RMXL13U and SU5000RMXL15U	1 шт.
	APC Smart-UPS 750VA USB&Serial 230V	1 шт.
	Smart-UPS 420 VA Line-Interactive, user repl. batt., SmartBoost SmartTrim, data line protection	3 шт.
Модемы (выделенная линия)	Zuxel External Modem with LCD 33.6Kbps 2/4-wiredial-up and leased line Sync & Async support U-336S	2 шт.
GSM модем	P/Телефон Nokia 32 (GSM900/1800)	2 шт.
Устройство синхронизации единого времени	Garmin GPS35-HVS	1 шт.
Сетевой коммутатор	Dlink 16-port UTP 10/100 Mbps Auto-sensing.	1 шт.
Пакет программного обеспечения «Альфа Центр», «Энфорс АСКУЭ»		1 экз.
Эксплуатационная документация: - Паспорт на ТТ; - Паспорт на ТН; - Паспорт на счетчик; - Руководство по эксплуатации на счетчик; - Руководство по эксплуатации УСПД серии RTU-325		1 экз.
«Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии, АИИС НВАЭС УТЭСК-01. Методика поверки»		1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка АИИС проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии, АИИС НВАЭС УТЭСК-01. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в феврале 2006 г.

Перечень средств для поверки АИИС приведен в таблице 4.

Таблица 4 Перечень СИ для поверки АИИС

Наименование эталонов, вспомогательных СИ	ТИП	Основные требования к метрологическим характеристикам	Цель использования
1	2	3	4
1. Термометр	ТП 22	Цена деления 1 °С в диапазоне от минус 30 до + 50 °С	Контроль температуры окружающей среды
2. Барометр-анероид	БАММ 1	Атмосферное давление 80...106 кПа Относительная погрешность ± 5%	Контроль атмосферного давления
3. Психрометр	М-4М	КТ 2,0	Контроль относительной влажности
4. Вольтметр универсальный цифровой	В7-35	Переменное напряжение Диапазон измерений 10 ⁻⁴ ...300 В Основная относительная погрешность ± [0,6+0,2(Xк/X-1)] %	Контроль напряжения питания
5. Частотомер электронно-счетный	Ф5041	Диапазон измерений 0,1Гц...10 МГц Основная погрешность 1,5 · 10 ⁻⁷ Гц	Контроль частоты напряжения питания
6. Радиоприемник, принимающий радиостанцию «Маяк»	Любой тип		Использование сигнала точного времени
7. Секундомер	СОСпр-1	0,30 мин., Ц. Д. 0,1 с	Определение погрешности хода часов
8. Переносной компьютер (ноутбук) с оптическим портом			Обеспечение доступа к счетчикам и съема показаний с экспортом данных в базу данных
9. ПО Альфа Центр			Тестовые файлы
10.. Прикладная программа «POGRE» ASCUE			Для расчета погрешностей ИК АИИС

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 многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа АЛЬФА в соответствии с методикой поверки.

Средства поверки УСПД в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.466443.005 МП «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300».

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов

активной энергии переменного тока (класс точности 0,2S и 0,5S)».

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

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура.

Принципы регламентации, определения и контроля.

Рабочий проект «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии филиала Концерна «Росэнергоатом» «НВАЭС» УТЭС и К шифр ЭСКР.466453.011

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии **АИИС НВАЭС УТЭСК-01 ЭСК-01** утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Энергосбытовая компания «РЕКОН»

Юридический адрес: 394000, г. Воронеж, ул. Степана Разина, д. 38

Почтовый адрес:

394065, г. Воронеж, Проспект Патриотов, д. 49

Тел./факс (4732)20-43-09/ 31-58-72

Генеральный директор

ЗАО «Энергосбытовая компания «РЕКОН»

М.п.

А.Е. Гаврилин

