

Подлежит публикации в
открытой печати

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Ростовский ЦСМ»



В.А. Романов

2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) Закрытого Акционерного Общества «Завод ЖБИ-2-производство»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>31964-06</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена по технической документации ЗАО «Энерготестконтроль» Южного Федерального округа, г. Волгоград, заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство» (в дальнейшем – АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также автоматизированного сбора, хранения, обработки и отражения полученной информации.

АИИС решает следующие задачи:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- выполнение измерений интегрированных активной и реактивной мощности;
- 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;
- 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).

Область применения: организация коммерческого учета потребленной электрической энергии и мощности ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство», в том числе для взаимных расчетов между покупателем и продавцом электрической энергии.

ОПИСАНИЕ

АИИС состоит из измерительных каналов (далее ИК), включающих следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- многофункциональные счетчики электрической энергии в соответствии с ГОСТ 26035-83 и ГОСТ 30206-94.

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИИС, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования ввода, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень измерительных каналов

Канал измерений		Средство измерений		Кгг-Кгн	Наименование измеряемой величины
Номер ИК, код точки измерений	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	Вид СИ, класс точности, коэффициент передачи, стандарт	Обозначение, тип		
1	Ввод №2 ячейка №19 КПП-2 ОАО «ВГАЗ-СУАЛ»	ТТ КТ 0,5S Кгг = 200/5	ТЛК-10-5	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Кгн = 10000/100	НАМИТ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,5 (R) Ксч = 1	СЭТ-4ТМ.03		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота
2	Ввод №1 ячейка №20 КПП-2 ОАО «ВГАЗ-СУАЛ»	ТТ КТ 0,5S Кгг = 200/5	ТЛК-10-5	4000	Ток первичный, I ₁
		ТН КТ 0,5 Кгн = 10000/100	НАМИТ-10		Напряжение первичное, U ₁
		Счетчик КТ 0,2s (A) КТ 0,5 (R) Ксч = 1	СЭТ-4ТМ.03		Ток вторичный, I ₂ Напряжение вторичное, U ₂ Календарное время Энергия активная Энергия реактивная Мощность активная Мощность реактивная Коэффициент мощности Частота

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.

Данные со счетчиков по цифровым интерфейсам при помощи каналообразующей аппаратуры и каналов связи поступают на ИВК, представляющий собой IBM-совместимый компьютер, который обеспечивает вычислительную обработку полученных данных, их хранение и выдачу результатов измерений электроэнергии и мощности в виде таблиц, ведомостей, графиков на видеомонитор и магнитные носители. Данные, хранящиеся в ИВК, могут быть переданы другим пользователям по локальной вычислительной сети, выделенным и коммутируемым каналам связи.

Поддержание единого системного времени осуществляется посредством приемника сигналов точного времени (GPS), подключенного к ИВК. Остальное оборудование АИИС корректируется автоматически один раз в сутки, посредством встроенного ПО.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Надежность применяемых в системе компонентов:

-ИИК:

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

- ИВК:

- сервер (параметры надежности $K_g = 0,99$ $t_b = 1$ час).

2. Надежность системных решений:

- резервирование питания:

- электросчетчиков с помощью ИБП;

- резервирование информации:

- наличие резервных баз данных;

- наличие перезагрузки и средств контроля зависания;

- диагностика:

- в журналах событий фиксируются факты:

-журнал счётчика:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;

- мониторинг состояния АИИС:

- удаленный доступ:

- возможность съема информации со счетчика автономным способом;

- визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

3. Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

-ИИК:

- электросчётчика;
- наличие защиты на программном уровне:
 - при параметрировании:
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер;
 - установка пароля на конфигурирование и настройку параметров АИИС.
- 4. Возможность проведения измерений следующих величин:
 - приращение активной электроэнергии (функция автоматическая);
 - приращение реактивной электроэнергии (функция автоматическая);
 - время и интервалы времени (функция автоматическая);
 - среднеинтервальная активная и реактивная мощности (функция автоматическая).
- 5. Возможность коррекции времени в:
 - электросчетчиках (функция автоматическая);
 - ИВК (функция автоматическая).
- 6. Возможность сбора информации:
 - результатов измерения (функция автоматическая).
- 7. Цикличность:
 - измерений:
 - 30 минутные приращения (функция автоматическая);
 - сбора:
 - 1 раз в сутки (функция автоматическая).
- 8. Возможность предоставления информации (функция автоматизирована) в заинтересованные и энергоснабжающую организации:
 - о результатах измерения.
- 9. Глубина хранения информации (профиля):
 - электросчетчик имеет энергонезависимую память для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 50 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а также запрограммированных параметров (функция автоматическая);
 - ИВК - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматическая).
- 10. Поддержание единого системного времени осуществляется посредством приемника сигналов точного времени GPS, подключенного к ИВК (функция автоматическая):
 - корректировка времени в момент синхронизации осуществляется автоматически при обнаружении рассогласования времени СЕВ и ИВК более чем на $\pm 0,5$ с.
 - разность показаний часов всех компонентов системы составляет не более ± 5 с.

Таблица 2 – Допустимые, нормальные и фактические условия выполнения измерений

Номер ИИК в АИИС КУЭ	Наименование параметров объекта учета, влияющих величин		Значения влияющих факторов		
			Допускаемые по НД на СИ	Нормальные (номинальн ые)	Фактические значения
№ 1 Ввод №2 ячейка №19 КПП-2 ОАО «ВГАЗ- СУАЛ»	Ток	ТТ	$(1-120)\% I_{\text{НОМ}}$	200/5 А	$(10-80)\% I_{\text{НОМ}}$
		Счетчик	$(0,01 - 10) I_{\text{НОМ}}$	1 А	$(0,5 - 4) I_{\text{НОМ}}$
	Напряжение	ТН	$(80-120)\% U_{\text{НОМ}}$	10000/100 В	$(100-110)\% U_{\text{НОМ}}$
		Счетчик	$(80-115)\% U_{\text{НОМ}}$	100 В	$(100-110)\% U_{\text{НОМ}}$
	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$, индукт.		не менее 0,5	1	0,7 – 0,9
	Температура окружающей среды	ТТ и ТН	$(-45...+50) ^\circ\text{C}$	20 $^\circ\text{C}$	$(10 - 30) ^\circ\text{C}$
		Счетчик	$(-40...+60) ^\circ\text{C}$	23 $^\circ\text{C}$	$(10 - 30) ^\circ\text{C}$
	Вторичная нагрузка, % от $S_{\text{НОМ}}$ (при $\cos \varphi \geq 0,8$)	ТТ	$(0,25 - 1) S_{\text{НОМ}}$	$S_{\text{НОМ}}$	0,3 $S_{\text{НОМ}}$
		ТН	$(0,375 - 1) S_{\text{НОМ}}$	$S_{\text{НОМ}}$	0,4 $S_{\text{НОМ}}$
	Потери во вторич. цепях ТН, % от $U_{\text{НОМ}}$		не более 0,25 %	0	0,06 %
	Частота	ТТ и ТН	$(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$	50 Гц	$(50 \pm 0,2) \text{ Гц}$
		Счетчик	$(50 \pm 2,5) \text{ Гц}$	50 Гц	$(50 \pm 0,2) \text{ Гц}$
№ 2 Ввод №1 ячейка №20 КПП-2 ОАО «ВГАЗ- СУАЛ»	Ток	ТТ	$(1-120)\% I_{\text{НОМ}}$	200/5 А	$(10-80)\% I_{\text{НОМ}}$
		Счетчик	$(0,01 - 10) I_{\text{НОМ}}$	1 А	$(0,5 - 4) I_{\text{НОМ}}$
	Напряжение	ТН	$(80-120)\% U_{\text{НОМ}}$	10000/100 В	$(100-110)\% U_{\text{НОМ}}$
		Счетчик	$(80-115)\% U_{\text{НОМ}}$	100 В	$(100-110)\% U_{\text{НОМ}}$
	Коэффициент мощности, $\cos \varphi$, индукт.		не менее 0,5	1	0,7 – 0,9
	Температура окружающей среды	ТТ и ТН	$(-45...+50) ^\circ\text{C}$	20 $^\circ\text{C}$	$(10 - 30) ^\circ\text{C}$
		Счетчик	$(-40...+60) ^\circ\text{C}$	23 $^\circ\text{C}$	$(10 - 30) ^\circ\text{C}$
	Вторичная нагрузка, % от $S_{\text{НОМ}}$ (при $\cos \varphi \geq 0,8$)	ТТ	$(0,25 - 1) S_{\text{НОМ}}$	$S_{\text{НОМ}}$	0,3 $S_{\text{НОМ}}$
		ТН	$(0,375 - 1) S_{\text{НОМ}}$	$S_{\text{НОМ}}$	0,4 $S_{\text{НОМ}}$
	Потери во вторич. цепях ТН, % от $U_{\text{НОМ}}$		не более 0,25 %	0	0,07 %
	Частота	ТТ и ТН	$(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$	50 Гц	$(50 \pm 0,2) \text{ Гц}$
		Счетчик	$(50 \pm 2,5) \text{ Гц}$	50 Гц	$(50 \pm 0,2) \text{ Гц}$

Таблица 3 – Приписанные значения характеристик погрешности измерений ИК в рабочих условиях применения СИ и при предельных отклонениях влияющих факторов

Номер канала	Активная электроэнергия и мощность				
	Значение $\cos\varphi/\sin\varphi$	$\delta_{W_A 2\%} = \delta_{P 2\%}, \%$ для диапазона $W_{A 2\%} < W_{A_{ИЗМ}} \leq W_{A 5\%}$	$\delta_{W_A 5\%} = \delta_{P 5\%}, \%$ для диапазона $W_{A 5\%} < W_{A_{ИЗМ}} \leq W_{A 20\%}$	$\delta_{W_A 20\%} = \delta_{P 20\%}, \%$ для диапазона $W_{A 20\%} < W_{A_{ИЗМ}} \leq W_{A 100\%}$	$\delta_{W_A 100\%} = \delta_{P 100\%}, \%$ для диапазона $W_{A 100\%} < W_{A_{ИЗМ}} \leq W_{A 120\%}$
1 ÷ 2	1,0 / 0,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,87 / 0,5	±2,5	±1,5	±1,2	±1,2
	0,8 / 0,6	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,71 / 0,71	±3,5	±2,0	±1,6	±1,6
	0,6 / 0,8	±4,4	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5 / 0,87	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
Номер канала	Реактивная электроэнергия и мощность				
	Значение $\sin\varphi/\cos\varphi$	$\delta_{W_R 2\%} = \delta_{Q 2\%}, \%$ для диапазона $W_{R 2\%} < W_{R_{ИЗМ}} \leq W_{R 5\%}$	$\delta_{W_R 5\%} = \delta_{Q 5\%}, \%$ для диапазона $W_{R 5\%} < W_{R_{ИЗМ}} \leq W_{R 20\%}$	$\delta_{W_R 20\%} = \delta_{Q 20\%}, \%$ для диапазона $W_{R 20\%} < W_{R_{ИЗМ}} \leq W_{R 100\%}$	$\delta_{W_R 100\%} = \delta_{Q 100\%}, \%$ для диапазона $W_{R 100\%} < W_{R_{ИЗМ}} \leq W_{R 120\%}$
1 ÷ 2	1,0 / 0,0	±2,1	±1,3	±1,2	±1,2
	0,87 / 0,5	±2,7	±1,6	±1,3	±1,4
	0,8 / 0,6	±3,1	±1,8	±1,5	±1,5
	0,71 / 0,71	±3,6	±2,1	±1,6	±1,6
	0,6 / 0,8	±4,5	±2,5	±1,9	±1,9
	0,5 / 0,87	±5,6	±3,0	±2,3	±2,3

Примечание:

- Границы интервала относительной погрешности измерительных каналов приведены с вероятностью $P=0,95$ в рабочих условиях применения СИ и предельных отклонениях влияющих факторов.
- В Таблице 3 приняты следующие обозначения:
 $W_{P 2\%}$ ($W_{Q 2\%}$) – значение электроэнергии при 2%-ной нагрузке (минимальная нагрузка);
 $W_{P 5\%}$ ($W_{Q 5\%}$) – значение электроэнергии при 5%-ной нагрузке;
 $W_{P 20\%}$ ($W_{Q 20\%}$) – значение электроэнергии при 20%-ной нагрузке;
 $W_{P 100\%}$ ($W_{Q 100\%}$) – значение электроэнергии при 100%-ной нагрузке (номинальная нагрузка);
 $W_{P 120\%}$ ($W_{Q 120\%}$) – значение электроэнергии при 120%-ной нагрузке (максимальная нагрузка).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС определена в проектной документацией на систему и приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
<i>Основные технические компоненты</i>			
1	Технические средства учета электрической энергии и мощности		
1.1	Измерительные трансформаторы тока ТЛК 10-5	Г.р. № 9143-01	Классы точности 0,5S (4 шт.)
1.2	Измерительные трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	Г.р. № 16687-02	Классы точности 0,5 (2 шт.)
1.3	Счетчики СЭТ-4ТМ.03 для учёта активной и реактивной энергии	Г.р. № 27524-04	Класс точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (2 шт.)
1.4	Комплекс технических средств (КТС) "Энергия+"	Г.р. № 21001-05	Метрологические характеристики согласно описанию типа
	Система обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе GPS-приемника		Установка или корректировка текущих значений времени и даты (1 шт.)
<i>Вспомогательные технические компоненты</i>			
2	Средства вычислительной техники и связи		
2.1	Источник бесперебойного питания	-----	2 шт.
2.2	IBM – совместимый сервер в промышленном исполнении	-----	1 шт.
2.3	Модуль интерфейсов	-----	1 шт.
2.4	GSM-модем Siemens T-35	-----	2 шт.
<i>Программные компоненты</i>			
3	Программное обеспечение, установленное на компьютере типа IBM PC	-----	ПО Microsoft Windows 2000 Pro Базовое ПО КТС «Энергия+». Версия 6 Программа «Мониторинг параметров качества электроэнергии»
<i>Эксплуатационная документация</i>			
4.1	Руководство по эксплуатации АИИС ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство»	-----	1 экз.

№	Наименование	Номер в Госреестре средств измерений	Примечание
4.2	Методика поверки измерительных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство»	-----	1 экз.
4.3	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) ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство», согласованной с ФГУ «Ростовский ЦСМ» в мае 2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003 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 multifunctional microprocessor meters of electrical energy types СЭТ-4ТМ;
 - средства измерений в соответствии с утвержденным документом Методика выполнения измерений электроэнергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы (АИИС) ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство»;
 - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
 - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
- 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) ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная информационно-измерительная для коммерческого учета электроэнергии (АИИС) ЗАО «Завод ЖБИ-2-производство» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «Энерготестконтроль» Южного Федерального округа,
Адрес: 400131, г. Волгоград, ул. Новороссийская, д.2, тел. (8442) 32-97-32.

Генеральный директор ЗАО «Энерготестконтроль»
Южного Федерального округа



Пилин Д.Е.