

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Тест-С.-Петербург»

  
\_\_\_\_\_ А.И. Рагулин

« 8 » 04 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>40441-09</u>
--	--

Изготовлена ЗАО «ОВ» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объекте ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ по проектной документации ЗАО «ОВ», г. Санкт-Петербург.  
Заводской номер 001.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ, г. Санкт-Петербург, сбора, обработки и хранения полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного рынка электроэнергии;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746 и счётчики активной и реактивной электроэнергии «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4W класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005, в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005;

2-й уровень (ИВКЭ) – информационно вычислительный комплекс электроустановки, устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе программного обеспечения измерительно-вычислительного комплекса “СПРУТ” (Госреестр РФ № 18897-05).

3-й уровень (ИВК) – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала и программное обеспечение (ПО).

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) Т-0,66 УЗ, 200/5 А; Госреестр РФ № 22656-07; класс точности 0,5S.

Первичные фазные токи трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4W (Госреестр РФ № 16666-07), кл. точности 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005.

Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения и тока и рассчитывает полную мощность.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения и тока и интегрирования полученных значений мгновенной мощности по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность вычисляется по значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). GPS-приемник подключен к УСПД (уровень ИВКЭ). Время УСПД синхро-

низировано со временем приемника, сличение ежечасное, погрешность синхронизации не более 2 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера БД с временем УСПД осуществляется при каждом опросе УСПД со стороны сервера, коррекция времени выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1 - Состав информационных каналов АИИС КУЭ ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ»

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии и мощности
	ТТ	Счетчик	УСПД	
ИК1, ГРЩ №1 ввод 1	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5S зав.№ 017560 зав.№ 017561 зав.№ 017562	EA05RAL- P3B-4W кл. т. в части активной энергии 0,5S кл. т. в части реактив- ной энергии 1,0 зав.№ 01173050	МАВР Е104 зав.№ 0079 Входит в состав ИБК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ	Активная  и  реактивная
ИК2, ГРЩ №1 ввод 2	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5S зав.№ 017564 зав.№ 017565 зав.№ 017566	EA05RAL- P3B-4W кл. т. в части активной энергии 0,5S кл.т. в части реактив- ной энергии 1,0 зав.№ 01173052		
ИК3, КТПН ввод 1	Т-0,66 У3 200/5 Кл. т. 0,5S зав.№ 129428 зав.№ 129429 зав.№ 129430	EA05RAL- P3B-4W кл. т. в части активной энергии 0,5S кл. т. в части реактив- ной энергии 1,0 зав.№ 01173053		
ИК4, ГРЩ №2 ввод 1	Т-0,66 У3 200/5 Кл. т. 0,5S зав.№ 129419 зав.№ 129423 зав.№ 129425	EA05RAL- P3B-4W кл. т. в части активной энергии 0,5S кл. т. в части реак- тивной энергии 1,0 зав.№ 01173054		

Номер ИК, наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии и мощности
	ТТ	Счетчик	УСПД	
ИК5, ГРЩ №4 ввод 1	Т-0,66 УЗ 150/5 Кл. т. 0,5S зав.№ 017549 зав.№ 017552 зав.№ 017553	EA05RAL- P3B-4W кл. т. в части активной энергии 0,5S кл.т. в части реактив- ной энергии 1,0 зав.№ 01173049	МАВР Е104 зав.№ 0080 Входит в состав ИБК «Спрут», предназначен- ного для мно- гоуровневых АИИС КУЭ	Активная  и  реактивная
ИК6, ГРЩ №4 ввод 2	Т-0,66 УЗ 150/5 Кл. т. 0,5S зав.№ 017557 зав.№ 017559 зав.№ 017571	EA05RAL- P3B-4W кл. т. в части активной энергии 0,5S кл. т. в части реактив- ной энергии 1,0 зав.№ 01173051		

**Примечания:**

1. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 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 табл. 1. Замена оформляется актом в установленном на ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности для реальных (рабочих) условий эксплуатации АИИС КУЭ ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ приведены в табл. 2.

Таблица 2 - Пределы допускаемых относительных погрешностей

№ п.п.	Наименование присоединения	Значе- ние $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
<b>Активная электроэнергия</b>						
1	ГРЩ №1 ввод 1 ГРЩ №1 ввод 2 КТПН ввод 1 ГРЩ №2 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 2	1,0	$\pm 2,38$	$\pm 1,65$	$\pm 1,53$	$\pm 1,53$
2	ГРЩ №1 ввод 1 ГРЩ №1 ввод 2 КТПН ввод 1 ГРЩ №2 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 2	0,8	$\pm 3,26$	$\pm 2,26$	$\pm 1,82$	$\pm 1,82$
3	ГРЩ №1 ввод 1 ГРЩ №1 ввод 2 КТПН ввод 1 ГРЩ №2 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 2	0,5	$\pm 5,60$	$\pm 3,28$	$\pm 2,48$	$\pm 2,48$

№ п.п.	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% < I/I_n \leq 5\%$	$5\% < I/I_n \leq 20\%$	$20\% < I/I_n \leq 100\%$	$100\% < I/I_n \leq 120\%$
<b>Реактивная электроэнергия</b>						
4	ГРЩ №1 ввод 1 ГРЩ №1 ввод 2 КТПН ввод 1 ГРЩ №2 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 2	0,8	$\pm 5,59$	$\pm 4,27$	$\pm 3,78$	$\pm 3,78$
5	ГРЩ №1 ввод 1 ГРЩ №1 ввод 2 КТПН ввод 1 ГРЩ №2 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 1 ГРЩ №4 ввод 2	0,5	$\pm 4,19$	$\pm 3,46$	$\pm 3,35$	$\pm 3,34$

Примечание: В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1)U_{ном}$ ; ток  $(0,05 \div 1,2)I_{ном}$ ;  $\cos\varphi$  0,5-1,0;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов, счетчиков и УСПД от 0 до 30°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 80000$  ч. Средний срок службы не менее 30 лет;
- ТТ – средний срок службы 25 лет;
- УСПД- среднее время наработки на отказ не менее  $T = 50000$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- регистрация событий:
  - в журнале событий счётчика;
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и журнале событий автоматизированного рабочего места.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранение информации при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока Т-0,66 УЗ	18
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3B-4	6
Измерительно-вычислительный комплекс «Спрут»	1
Модем Zyxel U-336E Plus EE	2
Сотовый Модем Siemens TC-35 Terminal	1
Методика выполнения измерений	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в апреле 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «ГЦИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- средства поверки УСПД на базе ИВК «Спрут» по документу «Комплекс измерительно-вычислительный «Спрут». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в 2004 г.;
- 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 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ФГУП «57 Экспериментальный автомобильный ремонтный завод» МО РФ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д. 40, офис 1.  
тел. (812) 252-47-53, факс (812) 252-47-53.

Генеральный директор  
ЗАО «ОВ»



И.В. Ломако