

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
зам. генерального директора
ФГУП «Тест-С.-Петербург»



_____ А.И. Рагулин

_____ 2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «СПМБМ «Малахит»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44328-10</u>
---	---

Изготовлена ЗАО «НПО им. Кузнецова» для коммерческого учета электроэнергии и мощности на объектах ОАО «СПМБМ «Малахит» по проектной документации ЗАО «НПО им. Кузнецова», г. Санкт-Петербург.
Заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «СПМБМ «Малахит» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «СПМБМ «Малахит», г. Санкт-Петербург, сбора, обработки, 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;
- передача в организации-участники розничного рынка электроэнергии результатов измерений;
- 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 единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс точек измерения (ИИК ТИ), трансформаторы тока (ТТ) Т-0,66 М УЗ (Госреестр СИ № 22656-07), ТТИ-40 (Госреестр СИ № 28139-07, Т-0,66 УЗ (Госреестр СИ № 22656-07), класс точности 0,5S, по ГОСТ 7746, и счетчики активной и реактивной электроэнергии «ЕвроАЛЬФА» EA 05 RAL-B-4-W и EA 05 RAL-B-4 (Госреестр СИ № 16666-97 и № 16666-07), кл. точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 и ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и класса точности 1,0 по ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной энергии, установленные на объектах, указанных в табл. 1 (8 точек измерения).

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе RTU325L-E2-512-M2-B2 (Госреестр СИ № 37288-08).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (СБД) АИИС КУЭ ОАО «СПМБМ «Малахит» и СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» с программным обеспечением (ПО).

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) Т-0,66УЗ 400/5; ТТИ-40, 600/5; Т-0,66 М УЗ,600/5 класс точности 0,5S.

Измерения электрической энергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа «ЕвроАльфа» EA 05 RAL-B-4-W, EA05RAL-B-4 класс точности в части активной энергии 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ 30206-94; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005 и ГОСТ 26035-83

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. 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 проводной линии связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, хранение полученной информации и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по коммутируемой телефонной линии.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники розничного рынка электроэнергии осуществляется от счетчиков электрической энергии по коммутируемым телефонным линиям телефонной сети общего пользования (ТфОП) и сети стандарта GSM.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Коррекция хода системных часов (астрономическое время, внутренние часы счетчика) АИИС КУЭ производится от системных часов СБД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса счетчиков. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера коммерческого учета ОАО «Петербургская сбытовая компания» и часов счетчиков АИИС КУЭ ОАО «СПМБМ «Малахит», превосходит 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в Журнале событий, УСПД и счетчиков АИИС КУЭ. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
	ТТ	Счетчик	УСПД	
ГРЩ №1 Панель №1	Т-0,66 М УЗ 600/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 091968 зав.№ 080649 зав.№ 027438	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W Uном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01169387	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр СИ № 37288-08 зав.№ 004630	Активная и реактивная
ГРЩ №1 Панель №5	Т-0,66 М УЗ 600/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 092548 зав.№ 108894 зав.№ 067521	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W Uном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01169370		
ГРЩ №2 Панель №8	ТТИ-40 600/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28139-07 зав.№ 77097 зав.№ 77072 зав.№ 77090	ЕвроАльфа ЕА 05 RAL-B-4-W Uном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01169373		

Продолжение таблицы 1

Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
	ТТ	Счетчик	УСПД	
ГРЩ №2 Панель №12	ТТИ-40 600/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 28139-07 зав.№ 77094 зав.№ 77092 зав.№ 77080	ЕвроАльфа EA 05 RAL-B-4-W Уном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 1169401	RTU325L-E2-512-M2-B2 Госреестр СИ № 37288-08 зав.№ 004630	Активная и реактивная
ГРЩ №3 Панель №3	Т-0,66 У3 400/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 116003 зав.№ 116049 зав.№ 115991	ЕвроАльфа EA 05 RAL-B-4-W Уном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01169403		
ГРЩ №3 Панель №4	Т-0,66 У3 400/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 116000 зав.№ 116006 зав.№ 116034	ЕвроАльфа EA 05 RAL-B-4-W Уном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01169397		
ГРЩ №3 Панель №8	Т-0,66 У3 400/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 116016 зав.№ 116031 зав.№ 115988	ЕвроАльфа EA 05 RAL-B-4-W Уном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ Р 52323-2005; в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 16666-07 зав.№ 01169400		
ГРЩ №3 Панель №9	Т-0,66 У3 400/5 класс точности 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07 зав.№ 116026 зав.№ 116023 зав.№ 116032	ЕвроАльфа EA 05 RAL-B-4-W Уном = 3х220/380В Iном = 5 А; класс точности в части активной энергии 0,5S ГОСТ 30206-94 в части реактивной энергии 1,0 ГОСТ 26035-83; Госреестр СИ № 16666-97 зав.№ 01149256		

Примечание:

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 ОАО «СПМБМ «Малахит» 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 ОАО «СПМБМ «Малахит» приведены в табл. 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$1\% I_n \leq I < 5\% I_n$	$5\% I_n \leq I < 20\% I_n$	$20\% I_n \leq I < 100\% I_n$	$100\% I_n \leq I \leq 120\% I_n$
Активная электрическая энергия						
1	ГРЩ №1 Панель №1 ГРЩ №1 Панель №5 ГРЩ №2 Панель №8 ГРЩ №2 Панель №12 ГРЩ №3 Панель №3 ГРЩ №3 Панель №4 ГРЩ №3 Панель №8 ГРЩ №3 Панель №9	1,0	±2,1	±1,2	±1,1	±1,1
2	ГРЩ №1 Панель №1 ГРЩ №1 Панель №5 ГРЩ №2 Панель №8 ГРЩ №2 Панель №12 ГРЩ №3 Панель №3 ГРЩ №3 Панель №4 ГРЩ №3 Панель №8 ГРЩ №3 Панель №9	0,8	±3,1	±2,0	±1,4	±1,4
3	ГРЩ №1 Панель №1 ГРЩ №1 Панель №5 ГРЩ №2 Панель №8 ГРЩ №2 Панель №12 ГРЩ №3 Панель №3 ГРЩ №3 Панель №4 ГРЩ №3 Панель №8 ГРЩ №3 Панель №9	0,5	±5,5	±3,1	±2,2	±2,2
Реактивная электрическая энергия						
4	ГРЩ №1 Панель №1 ГРЩ №1 Панель №5 ГРЩ №2 Панель №8 ГРЩ №2 Панель №12 ГРЩ №3 Панель №3 ГРЩ №3 Панель №4 ГРЩ №3 Панель №8	0,8	±5,1	±3,7	±3,1	±3,1
	ГРЩ №3 Панель №9	0,8	±8,2	±3,3	±2,2	±2,2
5	ГРЩ №1 Панель №1 ГРЩ №1 Панель №5 ГРЩ №2 Панель №8 ГРЩ №2 Панель №12 ГРЩ №3 Панель №3 ГРЩ №3 Панель №4 ГРЩ №3 Панель №8	0,5	±3,6	±2,9	±2,5	±2,5
	ГРЩ №3 Панель №9	0,5	±5,8	±2,5	±1,8	±1,8

Примечание: В качестве характеристик основной погрешности указаны пределы допускаемой относительной погрешности измерений при доверительной вероятности 0,95.

Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение $(95 \div 105)\% U_{\text{ном}}$; ток $(1 \div 120)\% I_{\text{ном}}$; $\cos\varphi = (0,5 - 1,0)$;
- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов и счетчиков, УСПД от 0 до 35°C.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик - среднее время наработки на отказ не менее $T = 50000$ ч. Средний срок службы 30 лет;
- ТТ – средний срок службы 25 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ ч. Средний срок службы не менее 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- регистрация событий:

в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;
- УСПД - сохранение информации при отключении питания - 3 года;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульных листах эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «СПМБМ «Малахит».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «СПМБМ «Малахит».

Наименование	Кол-во
Трансформатор тока Т-0,66 М УЗ	6
Трансформатор тока ТТИ-40	6
Трансформатор тока Т-0,66 УЗ	12
УСПД RTU325L-E2-512-M2-B2	1
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA 05 RAL-B-4-W	7
Счетчик электрической энергии электронный «ЕвроАЛЬФА» EA 05 RAL-B-4	1
Модем US Robotics Courier	1
Сотовый модем Simens TC 35	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) ОАО «СПМБМ «Малахит». Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ Тест-С.-Петербург в декабре 2009 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованному с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г. и документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (EA). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.;
- средства поверки УСПД RTU 325L-E2-512-M2-B2 по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- радиочасы МИР РЧ-01.

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 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики Ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

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)».

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

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АИИС КУЭ ОАО «СПМБМ «Малахит».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «СПМБМ «Малахит» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель: ЗАО «НПО им. Кузнецова»

Адрес: 196105, г. Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, д. 1, лит. А, пом. 12Н, 13Н.
тел./факс (812) 528-06-10.

Генеральный директор
ЗАО «НПО им. Кузнецова»



Д.С. Гаврилов