



СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ ФГУП
«ВНИИМ»
Д.И. Менделеева»

Н.И.Ханов
2009 г.

Система автоматизированная
информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии
АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин»

Внесена в Государственный реестр средств
измерений
Регистрационный номер 41401-09

Изготовлена ЗАО «Объединение «Комплексная автоматизация», г. Санкт-Петербург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО «ЦКБ МТ «Рубин», г. Санкт-Петербург, по проектной документации ЗАО «Объединение «Комплексная автоматизация», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» (далее - АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, а также сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин; 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 и от несанкционированного доступа;
- передача в энергосбытовую компанию результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» состоит из 6 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует измерительно-вычислительный комплекс, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Третий уровень системы образует информационно-вычислительный комплекс, включающий в себя сервер, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру и программное обеспечение.

В качестве первичных преобразователей тока в ИК использованы измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001.

Измерения электроэнергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа Альфа А1800 (Госреестр РФ № 31857-06) класса точности 0,5S/1. Измерения активной мощности (P) счетчиками выполняются путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$. Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 37288-08) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии по цифровым интерфейсам, учет потребления электроэнергии, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на сервер. В системе предусмотрен доступ к базе данных сервера со стороны АРМ, также обеспечена передача в энергосбытовую компанию результатов измерений со стороны УСПД.

АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи УССВ на базе приемника GPS 16-NVS, подключенного к УСПД, которое корректирует время сервера и счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на ± 2 с во время опроса. Корректировка часов сервера производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера более чем на ± 2 с при опросе УСПД сервером.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование питания электросчетчиков и УСПД. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая (пломбирование) и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчики от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU. Все электронные компоненты RTU установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ, тип, номер в Госреестре РФ, количество	Метрологические характеристики, зав. номера
1	2	3	4
1	РП-483 ГРЩ-4 (вывод Т1)	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 29779-05 Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Госреестр РФ № 31857-06	Ктт=1500/5; Кл. т. 0,5S Зав. № 127037 (ф. А) Зав. № 130625 (ф. В) Зав. № 130630 (ф. С) Кл.т. 0,5S/1 380В, 5А Зав. № 01183448
2	РП-483 ГРЩ-4 (вывод Т2)	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 29779-05 Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Госреестр РФ № 31857-06	Ктт=1500/5; Кл. т. 0,5S Зав. № 130641 (ф. А) Зав. № 130644 (ф. В) Зав. № 130617 (ф. С) Кл.т. 0,5S/1 380В, 5А Зав. № 01183449
3	РП-483 ГРЩ-4 (вывод Т3)	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 29779-05 Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Госреестр РФ № 31857-06	Ктт=1000/5; Кл. т. 0,5S Зав. № 1000079 (ф. А) Зав. № 161212 (ф. В) Зав. № 1000206 (ф. С) Кл.т. 0,5S/1 380В, 5А Зав. № 01183445
4	ТП-284 ГРЩ-9	Трансформатор тока ТОП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15174-06 Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Госреестр РФ № 31857-06	Ктт=150/5; Кл. т. 0,5S Зав. № 136229 (ф. А) Зав. № 17704 (ф. В) Зав. № 136297 (ф. С) Кл.т. 0,5S/1 380В, 5А Зав. № 01183444
5	ТП-191 ГРЩ-2	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 29779-05 Счетчик электроэнергии А1805RALQ-P4GB-DW-4 Госреестр РФ № 31857-06	Ктт=300/5; Кл. т. 0,5S Зав. № 130677 (ф. А) Зав. № 130711 (ф. В) Зав. № 130718 (ф. С) Кл.т. 0,5S/1 380В, 5А Зав. № 01183447

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
6	ТП-190 ГРЩ-1	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 29779-05	КТТ=300/5; Кл. т. 0,5S Зав. № 130715 (ф. А) Зав. № 131594 (ф. В) Зав. № 130729 (ф. С)
		Счетчик электроэнергии А1802RALQ-P4GB-DW-4 Госреестр РФ № 31857-06	Кл.т. 0,5S/1 380В, 5А Зав. № 01183446
для ИК № 1-6		УСПД RTU325-E-512-M7-B4-Q-i2-G Госреестр РФ № 37288-08	Зав. № 004312

Примечание - 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 в порядке, установленном в ОАО «ЦКБ МТ «Рубин». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
1	2	3
Количество измерительных каналов	6	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4	ИК 1-6
Отклонение напряжения, % от номинального	±10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1500 1000 300 150	ИК 1; 2 ИК 3 ИК 5; 6 ИК 4
Диапазон изменения тока, % от номинального	От 2 до 120	ИК 1-6 В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	от плюс 5 до плюс 35 от плюс 5 до плюс 35	ИК 1-6
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии (мощности) для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин»

№№ ИК	Значение cosφ	±δ _{W P 2%} для диапазона 2% ≤ I/I _{ном} < 5%	±δ _{W P 5%} для диапазона 5% ≤ I/I _{ном} < 20%	±δ _{W P 20%} для диапазона 20% ≤ I/I _{ном} ≤ 120%
1-6	1	±2,2	±1,2	±1,0
	0,9	±2,6	±1,8	±1,4
	0,8	±3,1	±2,0	±1,5
	0,5	±5,4	±3,0	±2,1

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии (мощности) для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин»

№№ ИК	Значение cosφ/sinφ	±δ _{W P 2%} для диапазона 2% ≤ I/I _{ном} < 5%	±δ _{W P 5%} для диапазона 5% ≤ I/I _{ном} < 20%	±δ _{W P 20%} для диапазона 20% ≤ I/I _{ном} ≤ 120%
1-6	0,9/0,42	±6,8	±4,2	±3,3
	0,8/0,6	±5,0	±3,5	±3,2
	0,5/0,87	±3,7	±3,1	±2,9

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0151-2009 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в июле 2009 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- счетчики Альфа А1800 – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в 2006 г.;
- УСПД - по документу « Устройство сбора и передачи данных RTU325 и RTU325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2008 г.

Радиочасы МИР РЧ-01.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ 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».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО «ЦКБ МТ «Рубин», заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

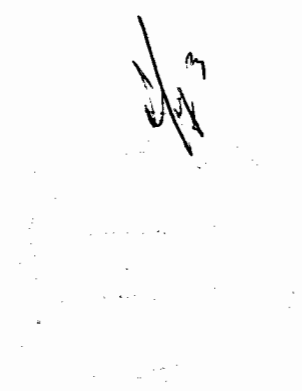
Изготовитель:

ЗАО «Объединение
«Комплексная автоматизация»

194224, Санкт-Петербург,
Ул. Курчатова д.9, литера В

Тел./факс (812) 633-08-01

Заместитель генерального директора



Е.А.Круглов