

СОГЛАСОВАНО
Зам. руководителя ГЦИ СИ
ВНИИМ им. А.И.Менделеева
В.С.Александров
2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>36516-17</u>
---	--

Изготовлена ООО «Энергопромналадка» для коммерческого учета электроэнергии на объектах ОАО "ИЭМЗ "Купол" по проектной документации ООО «Энергопромналадка», согласованной с НП «АТС», заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки; 1 раз в 30 мин. 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 оптового рынка электроэнергии 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 "ИЭМЗ "Купол" состоит из 9 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

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

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК), каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) организован на базе информационно-вычислительного комплекса «ИКМ-Пирамида» (Госреестр РФ № 29484-05), автоматизированные рабочие места (АРМ) и программное обеспечение.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 класса точности 0,5 и тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 класса точности 0,5.

Измерения электроэнергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа EPQS (Госреестр РФ № 25971-06) класса точности 0,5S/1,0. Измерения активной мощности (P) счетчиком типа EPQS выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик EPQS производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает 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 "ИЭМЗ "Купол" организованы на базе Системы информационно-измерительной контроля и учета электропотребления «Пирамида» (Госреестр РФ № 21906-01). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД, на базе сетевого промышленного контроллера СИКОН С-70 (Госреестр РФ № 28822-05), осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии EPQS по цифровым интерфейсам, перевод измеренных значений в именованные физические величины, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по каналам связи на сервер БД, к которому подключены АРМы.

АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор и хранение результатов, построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи устройства синхронизации системного времени типа УСВ-1 (Госреестр РФ № 28716-05) на базе GPS-приемника, подключенного к серверу БД, которое корректирует время УСПД, УСПД корректирует время счетчиков.

Сличение времени счетчиков EPQS с временем УСПД происходят при каждом сеансе опроса, т. е. практически непрерывно, автоматическая корректировка времени счетчиков происходит при расхождении со временем УСПД ± 3 с. Корректировка времени УСПД производится сервером БД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера более чем на ± 5 с при каждом опросе УСПД сервером (не реже одного раз в сутки). Время сервера БД синхронизируется со временем GPS-приемника каждые 60 минут, погрешность синхронизации не более 1с.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол": трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование питания электросчетчиков, УСПД, сервера БД и резервирование каналов связи между ИВКЭ и ИВК. 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 и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные

кабели к СИКОН С70 кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса СИКОН С70 или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты СИКОН С70 установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт СИКОН С70 после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" приведен в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал		Средство измерений	
№ ИК	Наименование присоединения	Вид СИ (наименование, тип, номер Госреестра)	Метрологические характеристики, заводские номера
1	ПС "Парковая" ф.№524	ТТ трансформатор тока ТПЛ-10-М Г/р № 22192-03	$K_I=400/5A$; КТ 0,5 №№ 6936; 7084
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-04	$K_U= 6000/100 В$ КТ 0,5 №№ 9598; 10109; 9593
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$; КТ 0,5S/1,0 № 451370
2	ПС "Парковая" ф. №522	ТТ трансформатор тока ТПЛ-10-М Г/р № 22192-03	$K_I=400/5A$; КТ 0,5 №№ 7012; 2557
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-04	$K_U= 6000/100 В$ КТ 0,5 №№ 9598; 10109; 9593
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$; КТ 0,5S/1,0 № 451369
3	ПС "Парковая" ф.№ 516	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=600/5A$; КТ 0,5 №№ 61930; 61928
		ТН трансформатор напряжения ЗНОЛ.06 Г/р № 3344-04	$K_U= 6000/100 В$ КТ 0,5 №№ 10135; 10110; 10042
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$; КТ 0,5S/1,0 № 451367
4	ПС "Восточная" ф. №1747	ТТ трансформатор тока ТЛМ-10 Г/р № 2473-05	$K_I=200/5A$; КТ 0,5 №№ 6833; 5821
		ТН трансформатор напряжения НАМИТ-10 Г/р № 16687-02	$K_U= 10000/100 В$ КТ 0,5 № 1424
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{НОМ} = 5 А; I_{МАКС}=10 А$; КТ 0,5S/1,0 № 451368
5	ПС "Восточная" ф.№1716	ТТ трансформатор тока ТВЛМ-10 Г/р № 1856-63	$K_I=200/5A$; КТ 0,5 №№ 09067; 09620
		ТН трансформатор напряжения НАМИТ-10 Г/р № 16687-02	$K_U= 10000/100 В$ КТ 0,5 № 0005

		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ КТ 0,5S/1,0 № 451365
6	ПС "Химик" ф. №34	ТТ трансформатор тока ТПЛМ-10 Г/р № 2363-68	$K_I = 150/5 \text{ A};$ КТ 0,5 №№ 61155; 55234
		ТН трансформатор напряжения НАМИ-10 Г/р № 11094-87	$K_U = 10000/100 \text{ В}$ КТ 0,5 № 0310
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ КТ 0,5S/1,0 № 451366
7	ПС "Химик" ф. №12	ТТ трансформатор тока ТПЛМ-10 Г/р № 2363-68	$K_I = 150/5 \text{ A};$ КТ 0,5 №№ 33212; 51691
		ТН трансформатор напряжения НАМИ-10 Г/р № 11094-87	$K_U = 10000/100 \text{ В}$ КТ 0,5 № 0928
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ КТ 0,5S/1,0 № 451363
8	ПС "Люкшудья" Ввод 10 кВ №1	ТТ трансформатор тока ТПЛМ-10 Г/р № 2363-68	$K_I = 300/5 \text{ A};$ КТ 0,5 №№ 86463; 34445
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-10 Г/р № 831-53	$K_U = 10000/100 \text{ В}$ КТ 0,5 № 4629
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ КТ 0,5S/1,0 № 451361
9	ПС "Люкшудья" Ввод 10 кВ №2	ТТ трансформатор тока ТПЛМ-10 Г/р № 2363-68	$K_I = 300/5 \text{ A};$ КТ 0,5 №№ 65640; 32064
		ТН трансформатор напряжения НТМИ-10 Г/р № 831-53	$K_U = 10000/100 \text{ В}$ КТ 0,5 № 935
		Счетчик EPQS Г/р № 25971-06	$I_{\text{ном}} = 5 \text{ A}; I_{\text{макс}} = 10 \text{ A};$ КТ 0,5S/1,0 № 451362
		Устройство сбора и передачи данных Сикон С-70 Г/р № 28822-05	№ 1853 № 1854 № 1860 № 1861
		Устройство синхронизации времени УСВ-1 Г/р № 28716-05	№ 757
		Сервер БД «ИКМ-Пирамида» Г/р № 29484-05	№ 248

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, УСВ и сервера БД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном в ОАО "ИЭМЗ "Купол" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол"

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	9	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10 6	ИК 4-9 ИК 1-3
Отклонение напряжения от номинального, %	± 10	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования.
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	600 400 300 200 150	ИК 3 ИК 1,2 ИК 8,9 ИК 4,5 ИК 6,7
Диапазон изменения тока в % от номинального	От 5 до 120	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
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения и тока; электросчетчики УСПД	от – 35 до +35 от -5 до +35 от -10 до +35 от -10 до +35	ИК 1-7 ИК 8,9
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; Сервер БД; УСВ	25 20 12 15 15	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК коммерческого учета при измерении активной и реактивной электрической мощности и энергии, для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" приведены в таблицах 3 и 4 .

Таблица 3

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол"				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-7	1,0	2,3	1,8	1,7
	0,8	3,5	2,5	2,3
	0,5	5,8	3,5	2,9
8, 9	1,0	2,4	1,9	1,8
	0,8	3,6	2,6	2,4
	0,5	5,9	3,6	3,0

Таблица 4

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол"				
№ ИК	Значение $\cos \varphi$	для диапазона $5\% < I/I_n \leq 20\%$	для диапазона $20\% < I/I_n \leq 100\%$	для диапазона $100\% < I/I_n \leq 120\%$
1-7	1,0	-	-	-
	0,8	5,5	4,0	3,6
	0,5	4,1	3,6	2,9
8,9	1,0	-	-	-
	0,8	5,6	4,2	3,8
	0,5	4,2	3,7	3,1

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол".

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" 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 2203-0082-2007 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ОАО "ИЭМЗ "Купол" Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в сентябре 2007 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- Счетчики ЕРQS – по документу «Многофункциональный счетчики электрической энергии ЕРQS. Методика поверки», РМ 1039597-26:2002;
- УСПД СИКОН С70- по документу "Контроллеры сетевые промышленные СИКОН С70. Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1", утвержденная ВНИИМС в 2005 г.;
- УСВ-1 – по документу "Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП", утвержденная ФГУП "ВНИИФТРИ" в 2004г.
- ИКМ-Пирамида по методике поверки «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки» ВЛСТ 230.00.000 И1.

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 "ИЭМЗ "Купол", 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.

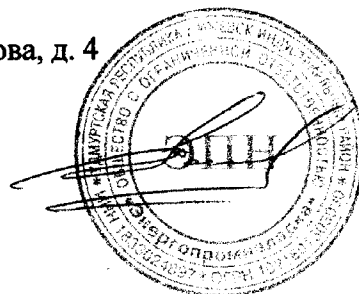
Изготовители:

ООО «Энергопромналадка»

Адрес: 426004, г. Ижевск, ул. Ломоносова, д. 4

Тел.(3412)46-00-22

Директор ООО «Энергопромналадка»



Р.Н. Галиев