

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Гостиница «Москва»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Гостиница «Москва» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Гостиница «Москва», сбора, обработки, хранения полученной информации.

Описание средства измерений

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 электрической энергии;
- периодический (1 раз в 30 мин, 1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии 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 средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика 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 – информационно-измерительный комплекс точек измерений (ИИК):
 - трансформаторы тока (ТТ);
 - счётчики электрической энергии трехфазные многофункциональные.
- 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИБКЭ):
 - устройство сбора и передачи данных (УСПД);
 - устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника GPS16xHVS;
 - каналобразующая аппаратура.
- 3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс системы (ИБК):
 - центр сбора и обработки данных (далее ЦСОД) с автоматизированным рабочим местом главного энергетика (далее АРМ);
 - программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР»;
 - технические средства приемопередачи данных (каналобразующая аппаратура).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводам контрольных

измерительных цепей поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа Альфа А1800.

Измерение активной мощности (Р) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (р) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик производит измерение 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 Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности учет потребленной активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по основному каналу телефонной сети общего пользования и по резервному каналу GSM связи.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ включает в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS приемника GPS16xHVS, подключаемое к УСПД. СОЕВ производит коррекцию часов УСПД по заданному расписанию. УСПД производит коррекцию часов счетчиков, в автоматическом режиме при сеансах считывания данных, если расхождение часов УСПД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков, УСПД и АРМ АИИС КУЭ.

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

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Счетчик	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 1, ТУ № 1	ТСН-12; 1500/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 5063010211-5, 5063010211-2, 5063010211-7	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01185206	Устройство сбора и пере- дачи данных RTU-325L-E2- 512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 006793; устройство синхронизации системного времени; кана- лообразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595-10, каналообра- зующая аппаратура

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
2	ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 2, ТУ № 2	ТСН-12; 1500/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 5063010211-3, 5063010211-6, 5063010211-4	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01185207	Устройство сбора и пере- дачи данных RTU-325L-E2- 512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 006793; устройство синхрониза- ции системно- го времени; каналообра- зующая аппа- ратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595-10, каналообра- зующая аппаратура
3	ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 3, ТУ № 3	ТСН-12; 1500/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 5062709201-1, 5062709201-3, 5063010211-1	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной - 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01180173		
4	ГРЩ-0,4 кВ, Ввод 4, ТУ № 4	ТСН-12; 1500/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 5063511025-1, 5062709201-2, 5063511025-2	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01186758		
5	ГРЩ-1, Ввод 1, ТУ № 6	ТСН-12; 3000/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 18798, 18800, 18797	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01180740		
6	ГРЩ-1, Ввод 2, ТУ № 7	ТСН-12; 3000/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-07; зав № 18796, 18799, 18795	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01180741		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
7	ГРЩ-3 кВ, Ввод 1, ТУ № 8	Т-0,66 У3; 1000/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав № 007950, 007946, 038098	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01178353	Устройство сбора и пере- дачи данных RTU-325L-E2- 512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 006793; устройство синхрониза- ции систем- ного времени; каналообра- зующая аппа- ратура	ПО «АльфаЦЕНТР» Госреестр СИ № 44595-10, каналообра- зующая аппаратура
8	ГРЩ-3, Ввод 2, ТУ № 9	Т-0,66 У3; 1000/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав № 054981, 038090, 055030	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01180160		
9	ГРЩ-2, Ввод 1, ТУ № 10	ТСН-12; 2500/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 30765, 30770,30766	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01188802		
10	ГРЩ-2, Ввод 2, ТУ № 11	ТСН-12; 2500/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 26100-03; зав № 30768, 30767, 30769	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01191847		
11	ГРЩ- Ресторана, Ввод 1, ТУ № 12	Т-0,66 У3; 400/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав № 655217, 655214, 655219	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01221679		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
12	ГРЩ-Ресторана, Ввод 2, ТУ № 13	Т-0,66 У3; 400/5 А; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав № 655220, 655213, 655216	Альфа А1800 А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, ГОСТ Р 52323-2005; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01224345		

Примечание – Допускается замена измерительных трансформаторов, УСПД и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство о метрологической аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 г., выданное ФГУП «ВНИИМС».

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню «С» в соответствии с разд. 2.6 МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР»	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44 CC8E6F7BD211C54	MD5

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	12
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±10
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	400 (ИК 11 – 12) 1000 (ИК 7 – 8) 1500 (ИК 1 – 4) 2500 (ИК 9 – 10) 3000 (ИК 5 – 6)

Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С – трансформаторов тока, УСПД, счетчиков	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	± 5
Средняя наработка на отказ счетчиков Альфа-A1800, ч, не менее	1200000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Но- мер ИК	Значе- ние $\cos \varphi$	$1 \% I_{\text{НОМ}} \leq I < 5 \% I_{\text{НОМ}}$	$5 \% I_{\text{НОМ}} \leq I < 20 \% I_{\text{НОМ}}$	$20 \% I_{\text{НОМ}} \leq I < 100 \% I_{\text{НОМ}}$	$100 \% I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120 \% I_{\text{НОМ}}$
1	2	3	4	5	6
Активная энергия					
1 – 12	1,0	$\pm 2,1$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$
Реактивная энергия					
1 – 12	0,8	$\pm 5,1$	$\pm 3,7$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,5	$\pm 3,6$	$\pm 2,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$

Примечание – В качестве характеристик погрешности указаны пределы относительной погрешности измерений (приписанные характеристики погрешности) при доверительной вероятности 0,95.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ, не менее 120000 ч, средний срок службы 30 лет;
- устройство сбора и передачи данных – средняя наработка на отказ, не менее 100000 ч;
- трансформатор тока Т-0,66 УЗ – средняя наработка на отказ, не менее 219000 ч, трансформатор тока ТСН-12 – средняя наработка, не менее 1000000 ч.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электрической энергии по каналам передачи данных сети стандарта GSM обеспечиваемые различными операторами сети сотовой связи;

§ регистрация событий:

- в журнале событий счётчика;
- параметрирования;

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

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной колодки;
- УСПД;
- АРМ;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на АРМ.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 90 суток;

§ УСПД – сохранение информации при отключении питания – 3 года;

§ АРМ – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Гостиница «Москва».

Комплектность средства измерений

1. Трансформатор тока Т-0,66 УЗ	12 шт.
2. Трансформатор тока ТСН-12	24 шт.
3. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800	12 шт.
4. Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2	1 шт.
5. Устройство синхронизации системного времени в НКУ MC-225 на базе приемника GPS16xHVS	1 шт.
6. Модем Zyxel U336E(plus)	1 шт.
7. Модем Novacom RUS-MC55it	1 шт.
8. Преобразователь интерфейсов MOXA Nport 54301	1 шт.
9. Автоматизированное рабочее место	1 шт.
10. ПО «АльфаЦЕНТР»	1 шт.
11. Методика измерений ЭУАВ.041004.006.МИ	1 экз.
12. Паспорт ЭУАВ.041004.006.ПС	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

– средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе ЭУАВ.041004.006.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Гостиница «Москва». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00305-2013 от 08 ноября 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Гостиница «Москва»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

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

3. МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «Энергоучет-Автоматизация»

Адрес: 195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, д. 19.

Тел./факс (812) 540-14-84.

E-mail: energouchet@mail.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д.1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.