

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Здания Санкт-Петербургского городского суда

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности Здания Санкт-Петербургского городского суда (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами зданий Санкт-Петербургского городского суда, 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 (ИВКЭ):

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника GPS16xHVS, смонтированного в шкафу НКУ МС-225;

- каналообразующая аппаратура.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс системы (ИВК):

- центр сбора и обработки данных (далее ЦСОД) с автоматизированным рабочим местом (далее АРМ);
- программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счётчиков электрической энергии трехфазных многофункциональных типа Альфа А1800.

Измерение активной мощности (P) счетчиком электрической энергии, выполняется путём перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) 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 P и Q на 30-минутных интервалах времени.

УСПД осуществляет сбор и обработку результатов измерений, а в частности учет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы. Передача данных осуществляется по основному или резервному каналам передачи данных стандарта GSM 900/1800 в ЦСОД зданий Санкт-Петербургского городского суда и в центр сбора и обработки данных гарантирующего поставщика.

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

Но- мер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Счетчик	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
1	2	3	4	5	6
1	Корпус А ГРЩ Ввод 1	Т-0,66 М У3; 1000/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 489643, 489622, 489641	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 216 183	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 006228; устройство синхронизации системного времени; каналобразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
2	Корпус А ГРЩ Ввод 2	Т-0,66 М У3; 1000/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 512369, 512358, 512356	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 216 184	<p>Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 006228; устройство синхронизации системного времени; каналообразующая аппаратура</p>	<p>ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595</p>
3	Корпус А ГЩВУ кафе Ввод 1	Т-0,66; 200/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 038493, 038484, 038503	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 225 476		
4	Корпус А ГЩВУ кафе Ввод 2	Т-0,66; 200/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 038483, 038492, 038500	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 225 490		
5	Корпус Б ГРЩ 1 Ввод 1	Т-0,66 М У3; 800/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 526535, 526540, 526539	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 216 188		
6	Корпус Б ГРЩ 1 Ввод 2	Т-0,66 М У3; 800/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 526563, 526559, 526562	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 216 185		
7	Корпус Б ГРЩ 2 Ввод 1	Т-0,66 М У3; 800/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 526565, 526568, 526529	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 216 187		
8	Корпус Б ГРЩ 2 Ввод 2	Т-0,66 М У3; 800/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 526530, 526569, 526531	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 216 186		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
9	Корпус В ГРЩ 1 Ввод 1	Т-0,66 М У3; 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 434203, 434204, 434202	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 218 948	Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2, Госреестр СИ № 37288-08, зав. № 006228; устройство синхронизации системного времени; каналообразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
10	Корпус В ГРЩ 1 Ввод 2	Т-0,66 М У3; 400/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 434240, 434246, 434243	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 218 949		
11	Корпус В ГРЩ 2 Ввод 1	Т-0,66 М У3; 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 434208, 434210, 434209	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 218 950		
12	Корпус В ГРЩ 2 Ввод 2	Т-0,66 М У3; 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 434239, 523759, 434241	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 218 951		
13	Корпус Г ГРЩ Ввод 1	Т-0,66 М У3; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 398815, 398819, 398817	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 214 596		
14	Корпус Г ГРЩ Ввод 2	Т-0,66 М У3; 600/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 398818, 398814, 398822	Альфа А1800 А1802RAL-P4G-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. № 01 214 597		

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. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

ПО «АльфаЦЕНТР» осуществляет автоматический параллельный опрос счетчиков электроэнергии с использованием различных типов каналов связи и коммуникационного оборудования, расчет электроэнергии с учетом временных зон, нахождение максимумов

мощности для каждой временной (тарифной) зоны, представление данных для анализа в табличном и графическом виде.

Идентификационные данные ПО представлены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование ПО	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» РЕ	отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44C C8E6F7BD211C54	MD5

ПО внесено в Госреестр СИ РФ в составе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии ИВК «АльфаЦЕНТР», № 44595-10.

ПО «Альфа ЦЕНТР» имеет свидетельство о метрологической аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 г., выданное ФГУП «ВНИИМС».

Программное обеспечение имеет уровень защиты «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	14
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±10
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	
ИК 3, 4	200
ИК 9 – 12	400
ИК 13, 14	600
ИК 5 – 8	800
ИК 1, 2	1000
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, cos φ	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С – трансформаторов тока, счетчиков	от 5 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков А1802, ч, не менее	1200000

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

Таблица 3

Номер ИК	Значение cosφ	1 % $I_{НОМ} \leq I < 5$ % $I_{НОМ}$	5 % $I_{НОМ} \leq I < 20$ % $I_{НОМ}$	20 % $I_{НОМ} \leq I < 100$ % $I_{НОМ}$	100 % $I_{НОМ} \leq I \leq 120$ % $I_{НОМ}$
1	2	3	4	5	6
Активная энергия					
с 1 по 14	1,0	±1,7	±1,0	±0,6	±0,6
с 1 по 14	0,8	±2,8	±1,5	±1,0	±1,0
с 1 по 14	0,5	±5,3	±2,7	±1,8	±1,8

Номер ИК	Значение $\cos\varphi$	$1\% I_{\text{НОМ}} \leq I < 5\% I_{\text{НОМ}}$	$5\% I_{\text{НОМ}} \leq I < 20\% I_{\text{НОМ}}$	$20\% I_{\text{НОМ}} \leq I < 100\% I_{\text{НОМ}}$	$100\% I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120\% I_{\text{НОМ}}$
Реактивная энергия					
с 1 по 14	0,8	$\pm 4,4$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
с 1 по 14	0,5	$\pm 2,7$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$

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 до отказа 100000 часов;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа 219000 часов.

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;
- в журнале 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 35 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 Здания Санкт-Петербургского городского суда.

Комплектность средства измерений

1. Трансформатор тока Т-0,66 М УЗ	39 шт.
2. Трансформатор тока Т-0,66	3 шт.
3. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Альфа А1800 А1802RAL-P4G-DW-4	14 шт.
4. Устройство сбора и передачи данных RTU-325L-E2-512-M2-B2	1 шт.
5. Устройство синхронизации системного времени в НКУ МС-225 на базе приемника GPS16xHVS	1 шт.
6. Сотовый модем Cinterion MC 52iT	2 шт.
7. Преобразователь интерфейсов MOXA Nport 6450	5 шт.
8. Автоматизированное рабочее место	1 шт.
9. ПО «АльфаЦЕНТР»	1 шт.
10. Методика измерений ЭУАВ.071104.019.МИ	1 экз.
11. Паспорт ЭУАВ.071104.019.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.071104.019.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности Здания Санкт-Петербургского городского суда». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00295-2013 от 01 октября 2013 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ Здания Санкт-Петербургского городского суда

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» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.
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.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«_____» _____ 2013 г.