

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности театрально-культурного комплекса «Новая (малая) сцена Александринского театра ФГБУК «Российский государственный академический театр драмы им. А.С. Пушкина (Александринский)»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности театрально-культурного комплекса «Новая (малая) сцена Александринского театра ФГБУК «Российский государственный академический театр драмы им. А.С. Пушкина (Александринский)» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами театрально-культурного комплекса «Новая (малая) сцена Александринского театра ФГБУК «Российский государственный академический театр драмы им. А.С. Пушкина (Александринский)», 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;
- каналообразующая аппаратура;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ):

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- каналообразующая аппаратура;

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

- сервер баз данных (сервер БД);
- 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 Меркурий 230.

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 P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициента трансформации ТТ, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах и обеспечение доступа организациям-участникам розничного рынка электрической энергии к накопленной информации по основному или резервному каналам GSM-связи.

Сервер БД осуществляет дальнейшую обработку поступающей информации, долгосрочное хранение данных, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя сервер БД ЦСОД гарантирующего поставщика, осуществляющий синхронизацию часов УСПД в ходе опроса.

УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков и показаний часов сервера БД, коррекция осуществляется автоматически при расхождении показаний часов счетчиков и сервера БД с часами УСПД более чем на  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков, УСПД и сервера БД. Погрешность часов компонентов системы (счетчиков, УСПД, сервера БД) не превышает  $\pm 5$  с.

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	ГРЩ 1 корпуса, ввод 1 СШ	Т-0,66; 600/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 679517, 679515, 679516	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (I <sub>макс</sub> ) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. № 13098636	Устройство сбора и передачи данных RTU-327L01-E2-B06-M2, Госреестр СИ № 41907-09, зав. № 007170 каналообразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
2	ГРЩ 1 корпуса, ввод 2 СШ	T-0,66; 750/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 462868, 462866, 462865	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13098582	Устройство сбора и передачи данных RTU-327L01-E2-B06-M2, Госреестр СИ № 41907-09, зав. № 007170 каналобразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
3	ГРЩ 1 корпуса, ввод 3 СШ АВР	T-0,66; 150/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 191138, 191137, 191136	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13098585		
4	ГРЩ 1 корпуса, ввод 4 СШ АВР	T-0,66; 75/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 658708, 658710, 658709	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13047494		
5	ГРЩ 2 корпуса, ввод 1 СШ	T-0,66; 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 261226, 261222, 261223	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13098586		
6	ГРЩ 2 корпуса, ввод 2 СШ	T-0,66; 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 004919, 004916, 004917	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. № 13047500		
7	ГРЩ 2 корпуса, ввод 3 СШ АВР	T-0,66; 150/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 191133, 191134, 191135	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. № 13098565		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
8	ГРЩ 2 корпуса, ввод 4 СШ АВР	T-0,66; 75/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 658702, 658703, 658707	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13098599	Устройство сбора и передачи данных RTU-327L01-E2-B06-M2, Госреестр СИ № 41907-09, зав. № 007170 каналообразующая аппаратура	ПО «АльфаЦЕНТР», Госреестр СИ № 44595
9	ГРЩ 3 корпуса, ввод 1СШ	T-0,66; 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 005213, 005214, 005218	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13098592		
10	ГРЩ 3 корпуса, ввод 2СШ	T-0,66; 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 004922, 005220, 005221	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13098639		
11	ГРЩ 3 корпуса, ввод 3 СШ АВР	T-0,66; 50/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 653555, 653556, 653554	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 23345-07; зав. №: 13047524		
12	ГРЩ 3 корпуса, ввод 4 СШ АВР	T-0,66; 75/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22656-07; зав. № 658704, 658706, 658705	Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN; Ином (Имакс) = 5 (7,5) А; Уном = 3х230/400 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ №23345-07; зав. № 13098589		

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

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 мощно-

сти 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 программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «АльфаЦЕНТР» РЕ	Отсутствует	12.01	3E736B7F380863F44 CC8E6F7BD211C54	MD5

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

ПО «АльфаЦЕНТР» 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 ИК коммерческого учета	12
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	0,4
Отклонение напряжения от номинального, %	±5
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	50 (ИК 11) 75 (ИК 4, 8, 12) 150 (ИК 3, 7) 300 (ИК 5, 6, 9, 10) 600 (ИК 1) 750 (ИК 2)
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, УСПД, счетчиков	от 20 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков Меркурий 230, ч, не менее	150000

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

Номер ИК	Значение cosφ	Пределы допускаемых относительных погрешностей, %			
		$1\% I_{НОМ} \leq I < 5\% I_{НОМ}$	$5\% I_{НОМ} \leq I < 20\% I_{НОМ}$	$20\% I_{НОМ} \leq I < 100\% I_{НОМ}$	$100\% I_{НОМ} \leq I \leq 120\% I_{НОМ}$
<b>Активная энергия</b>					
1 – 12	1,0	±2,3	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,2	±1,7	±1,7
	0,5	±5,6	±3,2	±2,4	±2,4
<b>Реактивная энергия</b>					
1 – 12	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,5	±4,1	±3,6	±3,3	±3,3

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 150000 ч, средний срок службы 30 лет;
- устройство сбора и передачи данных – средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – средняя наработка до отказа 219000 часов.

Надежность системных решений:

§ резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники розничного рынка электрической энергии по основному или резервному каналам передачи данных сети стандарта GSM;

§ 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;

§ защита информации на программном уровне:

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

Глубина хранения информации:

§ счетчик – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток;

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

§ сервер БД – 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 театрально-культурного комплекса «Новая (малая) сцена Александринского театра ФГБУК «Российский государственный академический театр драмы им. А.С.Пушкина (Александринский)».

### **Комплектность средства измерений**

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Трансформатор тока Т-0,66  | 36 шт. |
| 2. Счётчик электрической энергии трехфазный многофункциональный типа Меркурий 230-ART2-03 PQRSIDN | 12 шт. |

3. Устройство сбора и передачи данных RTU-327L01-E2-B06-M2	1 шт.
4. Преобразователь интерфейсов Moxa Nport 5232	3 шт.
5. GSM модем Teleofis RX 100-R2 COM GPRS	2 шт.
6. Сервер БД	1 шт.
7. ПО «АльфаЦЕНТР»	1 шт.
8. Методика измерений 58317473.422231.1211-05.МИ	1 экз.
9. Паспорт 58317473.422231.1211-05. ПС	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом 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 58317473.422231.1211-05.МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности театрально-культурного комплекса «Новая (малая) сцена Александринского театра ФГБУК «Российский государственный академический театр драмы им. А.С.Пушкина (Александринский)». Свидетельство об аттестации МИ № 01.00292.432.00292-2013 от 03 сентября 2013 г.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ театрально-культурного комплекса «Новая (малая) сцена Александринского театра ФГБУК «Российский государственный академический театр драмы им. А.С.Пушкина (Александринский)»**

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**

– осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Оператор коммерческого учета»  
(ООО «ОКУ»)

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. реки Фонтанки, д. 113, лит. А.

Тел. (812) 740-63-33, факс (812) 740-63-30.

Http: [www.oku.com.ru](http://www.oku.com.ru). E-mail: [office@oku.com.ru](mailto:office@oku.com.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](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.