



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.004.A № 46602**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "БЗС  
"Монокристалл" с Изменением № 1**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 045**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**ООО "Белгородский завод сапфиров "Монокристалл" (ООО "БЗС  
"Монокристалл"), г. Шебекино, Белгородская обл.**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 45505-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 45505-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **29 мая 2012 г. № 373**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 004796

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл» с Изменением №1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл» с Изменением №1 является дополнением к описанию типа на «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО ПКФ «Атлас», Сертификат об утверждении типа RU.E.34.004.A № 41124, регистрационный № 45505-10 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 17, 18, 19, 20.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл» с Изменением №1 (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной (переданной) за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- измерение активной и реактивной электрической мощности усредненной на 30-минутных интервалах времени;
- измерение календарного времени, интервалов времени;
- периодический (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 (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача накопленных данных в информационные системы организаций-участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001; счетчики электроэнергии СЕ 304 по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии; по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включает в себя устройства сбора и передачи данных УСПД 164-01.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает в УСПД, где осуществляется сбор, обработка и хранение информации. Для передачи накопленных данных в сервер ИВК используются каналы передачи данных стандарта GSM с использованием стационарных терминалов сотовой связи. При отсутствии уровня ИВКЭ (УСПД) сбор коммерческой информации производится непосредственно со счетчиков на сервер ИВК по радиоканалам 900/1800 МГц стандарта GSM с использованием стационарных терминалов сотовой связи.

На верхнем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, а также передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии. Передача информации организациям–участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется по выделенному каналу передачи данных через интернет-провайдера.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации времени УСВ-1 на базе GPS-приемника, встроенные часы счетчиков, УСПД, сервера. УСВ-1 синхронизирует время часов сервера АИИС КУЭ, погрешность синхронизации не более 0,01 с. Синхронизация времени часов УСПД и сервера происходит один раз в сутки во время сеанса связи с сервером центра сбора данных. Синхронизация времени часов счетчиков осуществляется УСПД по заданному расписанию. При отсутствии УСПД, синхронизация времени часов счетчиков и сервера происходит во время сеанса сбора информации непосредственно со счетчиков на сервер центра сбора данных по радиоканалам стандарта GSM. Погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется комплекс технических средств (КТС) для автоматизации контроля и учета электрической энергии и мощности «Энергомера», Госреестр № 19575-08, представляющий собой совокупность технических устройств контролируемого объекта (КО) и центра обработки информации (ЦОИ), а также программных компонентов КО и программного обеспечения (ПО) ЦОИ. КТС «Энергомера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа, а также обеспечивает контроль достоверности собираемых, обрабатываемых, хранимых и передаваемых данных.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» (по МИ 3286-2010). Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программное обеспечение центра обработки информации КТС «Энергомера»	KTS.exe	2.51.2	FDDA32D9	CRC32
	ktsConceptShell.exe		34440633	
	Consumer.exe		97ABA16C	
	c2_uspd164_v2.50.03.dll		BADD784A	
	c2_AsyncHayes.dll		804DA720	
	Admtl.exe		A5C05DFE	
Контрольная сумма исполняемого кода – 8E424D0F				

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики.

Номера точек измерений и наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
17 ПС 110/6 кВ «Химзавод» I с.ш. 6 кВ яч.9	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 28789-10 Зав. № 28674-10 Зав. № 28849-10	НОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/ 100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 01997-10 Зав.№ 01996-10 Зав.№ 01995-10	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 009154045 000116	УСПД 164-01 Зав. № 009122032000077	Актив- ная,  реактив- ная	± 1,2  ± 2,8	± 2,2  ± 4,2
18 ПС 110/6 кВ «Химзавод» II с.ш. 6 кВ яч.22	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 29157-10 Зав. № 28944-10 Зав. № 28955-10	НОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/ 100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 01992-10 Зав.№ 01993-10 Зав.№ 01994-10	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 009154045 000095	УСПД 164-01 Зав. № 009122032000082			
19 ПС 110/6 кВ «Химзавод» III с.ш. 6 кВ яч.15	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 28954-10 Зав. № 28984-10 Зав. № 28956-10	НОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/ 100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 02000-10 Зав.№ 01999-10 Зав.№ 01998-10	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 009154045 000065	УСПД 164-01 Зав. № 009122032000077			
20 ПС 110/6 кВ «Химзавод» IV с.ш. 6 кВ яч.52	ТОЛ-СЭЩ-10 150/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 28555-10 Зав. № 28662-10 Зав. № 28791-10	НОЛ-СЭЩ-6 6000:√3/ 100:√3 Кл. т. 0,5 Зав.№ 01989-10 Зав.№ 01990-10 Зав.№ 01991-10	СЕ 304 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 009154045 000051	УСПД 164-01 Зав. № 009122032000082			

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:
  - параметры сети: напряжение (0,95 ÷ 1,05) Уном; ток (1 ÷ 1,2) Ином, cosφ = 0,9 инд.;
  - температура окружающей среды (20 ± 5) °С.
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) Уном; ток (0,01 ÷ 1,2) Ином; 0,5 инд. ≤ cosφ ≤ 0,8 емк;

– допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для УСПД от минус 10 до +50 °С, для сервера от +10 до +35 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для тока 0,05 Iном,  $\cos\varphi = 0,8$  инд. и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до + 25 °С.

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как неотъемлемая часть.

8. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Госреестр средств измерений.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электроэнергии СЕ 304 - среднее время наработки на отказ  $T = 120000$  ч, среднее время восстановления работоспособности – не более 168 ч;

- УСПД 164-01 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;

- устройство синхронизации времени УСВ-1 среднее время наработки на отказ не менее  $T = 35000$  ч, среднее время восстановления работоспособности 24 ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_{в} = 1$  ч, коэффициент готовности – 0,99.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- наличие системы диагностирования неисправностей АИИС КУЭ;

- восстановление информации в аварийных ситуациях.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;

- отклонения параметров сети;

- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;

- коррекции времени в счетчике и УСПД;

- выключение и включение УСПД;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- испытательной коробки;

- УСПД;

- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчётчика;

- УСПД;

- сервера.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Возможность измерений параметров сети:

- напряжение (функция автоматизирована);
- сила тока (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений: 30 минутные приращения (функция автоматизирована);
- сбора информации: 1 раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЕ 304 - данные о потреблении электроэнергии накопленные по тарифам за сутки – не менее 45 суток; данные о потреблении электроэнергии по тарифам за месяц – не менее 24 месяцев; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД 164-01 - суточные данные о потреблении электроэнергии по каждому каналу учета за сутки – не менее 3 месяцев; потребление электроэнергии по каждому каналу учета за месяц - не менее 3 лет; при отключении питания - не менее 20 лет;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на создание первоначальной и добавленной частей АИИС КУЭ, а также эксплуатационной документацией - руководство по эксплуатации системы и /или паспорт-формуляр, в который входит полный перечень технических средств, из которых комплектуются основные и добавленные измерительные каналы АИИС КУЭ.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### **Поверка**

осуществляется по методике поверки МП 45505-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл» с Изменением №1. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИМС» в 2012 году.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчик СЕ 304 – в соответствии с документом «Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ 304. Методика поверки» ИНЕС.411152.064 Д1;
- УСПД 164-01 – по методике поверки КТС «Энергомера», ИНЕС.411734.003 ПМ1;

– устройство синхронизации времени УСВ-1 – в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП».

Средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по методике поверки на АИИС КУЭ.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл». Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

ГОСТ 1983-2001	«Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
ГОСТ 7746-2001	«Трансформаторы тока. Общие технические условия».
ГОСТ Р 52323-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
ГОСТ Р 52425-2005	«Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
ГОСТ 22261-94	Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
ГОСТ Р 8.596-2002	ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ООО «Белгородский завод сапфиров «Монокристалл» (ООО «БЗС «Монокристалл»)  
Юридический адрес: 309290, Белгородская обл., г. Шебекино, ул. Ржевское шоссе, 29А.  
Почтовый адрес: 309290, Белгородская обл., г. Шебекино, ул. Ржевское шоссе, 29А.  
Тел.: +7(47248) 31 498, Факс +7(47248) 22 800

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
Адрес: 119361, Москва, ул. Озерная, 46  
Тел.: 8 (495) 437 55 77, Факс: 8 (495) 437 56 66  
Электронная почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 года

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.