

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КРОКУС»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ЗАО «КРОКУС» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами предприятия, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для финансовых расчетов и оперативного управления потреблением электроэнергии.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- возможность предоставления по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера электросетевых и энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

#### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую территориально-распределенную информационно-измерительную систему с централизованным управлением.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5 по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и 0,5 ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии, установленные на присоединениях, указанных в таблице 1 (2 точки измерений);

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (сервер БД) АИИС КУЭ на базе СУБД Supermisco с установленным программным комплексом «ES-Энергия», автоматизированные рабочие места (АРМ) пользова-

телей системы специализированное программное обеспечение (ПО) «ES-Энергия» и аппаратуру приема-передачи данных.

Первичные 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. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней 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 с помощью выделенных линий связи поступает на сервер БД. Информация в сервере БД формируется в архивы и записывается на жесткий диск. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, через Интернет по выделенному каналу связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени (УССВ), на базе GPS-приемника подключенное к серверу БД, часы счетчиков. УССВ принимает сигналы от системы спутникового времени. Сличение времени счетчиков со временем сервера БД происходит 1 раз в 30 минут, корректировка осуществляется автоматически 1 раза в сутки. Погрешность системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ЗАО «КРОКУС» используется аппаратно-программный комплекс (АПК) «ES-Энергия», в состав которого входят программы указанные в таблице 1. Для защиты АПК «ES-Энергия» от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим и ретроспективным данным и параметрам настройки систем (электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства защиты файлов и баз данных).

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

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
ES-Администратор	ES-Admin	1.3	f08b2ade40669027dd489c27b2643d96	MD5
ES-XML	ES-XMLCompiler	2.15.x	403027a09a93ffd16a6fc6789e6eb010	MD5
Es-Учет	ES-Account	5.5.x	d927b7cf02e409574f3ece6c88d71098	MD5
Универсальный сборщик	ES-Meter	1.0.1.x	a8b5928f34a8eab168914a9303dd60f7	MD5

АПК «ES-Энергия» внесен в Госреестр СИ в составе автоматизированных систем учета и контроля электроэнергии «ES-Энергия» № 22466-08. Метрологические характеристики указанные в таблице 2 нормированы с учетом ПО. Уровень защиты ПО в соответствии с МИ 3286-2010 – С.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

**Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК**

Наименование объекта и номер точки измерений	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1 РП-20040 (РП26162), РУ-10кВ, яч.15	ARM3/N2F 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0859845 Зав. № 0859850 Зав. № 0859859	VRC2/S1F 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №0867455 Зав. №0867458	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803090313	Актив- ная  Реактив- ная	± 1,0  ± 2,6	± 3,0  ± 4,9
	ARM3/N2F 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0878168 Зав. № 0878175 Зав. № 0878173	VRC2/S1F 10000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №0868394 Зав. №0868401	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 0803090332			

#### Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

– параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02)  $U_{НОМ}$ ; ток (1 ÷ 1,2)  $I_{НОМ}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$  инд.;

– температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

– параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1)  $U_{НОМ}$ ; ток (0,05 ÷ 1,2)  $I_{НОМ}$ , 0,5 инд. ≤  $\cos\varphi$  ≤ 0,8 емк.

– допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40°С до + 70°С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до +60 С, для сервера от +10 °С до +35 °С.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков в точках измерений от 0 до +30 С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 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 1. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «КРОКУС» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М (параметры надежности: среднее время наработки на отказ  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч);
- сервер (параметры надежности: коэффициент готовности  $K_g = 0,99$ , среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 30$  мин).

Надежность системных решений:

- резервирование питания сервера опроса и сервера баз данных с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться по каналам сотовой связи через GSM/GPRS-модем или посредством ручного сбора данных.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера:
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках;

Мониторинг состояния АИИС КУЭ:

- возможность съема информации со счетчика автономным и удаленным способами;
- визуальный контроль информации на счетчике.

Организационные решения:

- наличие эксплуатационной документации.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер опроса и сервер БД, АРМы, ПО.

Возможность коррекции времени в:

- ИИК - электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК – сервер, АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- состояний средств измерений (функция автоматизирована);
- результатов измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Возможность предоставления информации результатов измерений (функция автоматизирована):

- заинтересованным организациям;

Глубина хранения информации:

– электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М имеет энергонезависимую память для хранения значений активной и реактивной мощности с получасовым интервалом на глубину не менее 113 суток, журналов событий, а также запрограммированных параметров. Хранение собственных журналов событий счетчиков (функция автоматизирована);

- сервер БД – хранение значений активной и реактивной мощностей и данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления - на глубину не менее 3 лет. Хранение журналов событий счетчиков, а также хранение интегрального журнала событий на уровне ИВК на глубину не менее 3 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно - измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КРОКУС».

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КРОКУС» определяется проектной документацией на систему.

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, а также методика поверки «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КРОКУС». Измерительные каналы. Методика поверки».

**Поверка осуществляется по** документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КРОКУС». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23 марта 2011г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1;

Приемник сигналов точного времени МИР РЧ-01.

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

Метод измерений приведен в технорабочем проекте 0428/КС-ТРП ООО «Промышленные Технологические Системы».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «КРОКУС»**

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ 22261-1994 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии».

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 34.601-1990 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. 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 «Промышленные Технологические Системы»,  
тел./факс: (4967) 31-08-08 ,  
адрес: 142280, г. Протвино, Московская область, ул. Победы, д.2, к 101

**Заявитель** ЗАО «КРОКУС»  
тел./факс (495) 727-25-85,  
адрес: 117292, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 24, корп. 1

**Испытательный центр** ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»  
тел. (495) 430-57-25,  
адрес: РФ, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений № 30004-08 от 27.06.2008 года.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н. Крутиков

«25» 05 2011 г.