

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НПС №3 БТС-II

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НПС №3 БТС-II (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной мощности и электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

- автоматическое выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, мощности на 30-минутных интервалах;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, 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);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций–участников оптового рынка электроэнергии;
- 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 многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001; счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03.М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии; 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 2. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

2-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, шлюз-концентратор интеллектуальный «ЕСНик-800», сервер баз опроса 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 по-

ступают 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 на входы шлюз-концентратора интеллектуального «ЕСНик-800», где осуществляется передача данных по каналам на верхний уровень системы.

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, передача накопленных данных в информационные системы организаций–участников оптового рынка электроэнергии, а также отображение информации по подключенным к серверу объектам контроля. Передача информации организациям–участникам оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера базы данных через сети общего доступа Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя источник частоты и времени ССВ-1Г, часы сервера опроса и счетчиков. Время сервера опроса синхронизировано с временем ССВ-1Г, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 10 мс. Сличение времени сервера опроса с временем счетчиков СЭТ-4ТМ.03.М – один раз в сутки, корректировка времени счетчиков при расхождении со временем сервера БД  $\pm 4$  с, но не чаще чем один раз в сутки.. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

## **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ НПС №3 БТС-II используется программный комплекс Converge, представляющий собой совокупность технических устройств (аппаратной части ПТК) и программного комплекса в состав которого входит специализированное ПО указанное в таблице 1. Программный комплекс Converge обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами программного комплекса Converge.

Программный комплекс Converge обеспечивают контроль достоверности данных, используя алгоритм подсчета контрольных сумм. Достоверность передачи информации от УСПД до электросчетчика с цифровым выходом обеспечивается за счет использования контрольного кода, используемого разработчиками электросчетчика.

Для защиты метрологических характеристик Converge от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрен многоступенчатый контроль для доступа к текущим данным и параметрам настройки (механические пломбы, электронные ключи, индивидуальные пароли и программные средства для защиты файлов и баз данных, электронные пароли на доступ к данным в счетчике, ТК, сервере, предупредительные сообщения об испорченной или скорректированной информации).

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Converge	Landis+Gyr Converge 3.5.1	3.5.001.268 Rev. 64500	B1E67B8256DE3F55 46A96054A2062A1E	MD5
ЭнергоМонитор	Energy Monitor	1.8.0.0	1E6CE427DAC589A FE884AB490632BC4B	MD5
Генератор XML-отчетов	XML Report Generator	–	9486BC5FC4BC0D3 26752E133D125F13D	MD5
ЭМ Администратор	EM Admin	–	621E4F49FB74E52F9 FFADA2A07323FBD	MD5
Ручной импорт в Converge	Manual Converge Import	–	ACA7D544FAD3B16 6916B16BB99359891	MD5

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – влияния нет.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – С (в соответствии с МИ 3286-2010).

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ НПС №3 БТС-II

Наименование объекта и номер точки измерений	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1 НПС-3 Ввод 1	SB 0,8 200/5 Кл. т. 0,5S	НАМИ 110 УХЛ-1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.М Кл. т. 0,2S/0,5	Активная	± 0,9	± 2,6
2 НПС-3 Ввод 2	SB 0,8 200/5 Кл. т. 0,5S	НАМИ 110 УХЛ-1 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2	СЭТ-4ТМ.03.М Кл. т. 0,2S/0,5	Реактивная	± 2,3	± 4,1

#### Примечание

- 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  $(0,98 \div 1,02) U_{НОМ}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{НОМ}$ ,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение  $(0,9 \div 1,1) U_{НОМ}$ ; ток  $(0,02 \div 1,2) I_{НОМ}$ ;  $\cos\phi$  от 0,5 инд до 0,8 емк ;
  - допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 до + 70 °С, для счетчиков от минус 40 до + 60 °С; для сервера от + 15 до + 35 °С;
- Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $0,02 \cdot I_{НОМ}$ ,  $\cos\phi = 0,8$  инд, температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 25 °С;

- 6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52325-2005 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 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на НПС №3 БТС-II порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.
8. В составе измерительных каналов, перечисленных в таблице 2, применяются измерительные компоненты утвержденных типов.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М – параметры надежности: среднее время наработки на отказ  $T = 140000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v$  – не более 48 ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 60000 ч, среднее время восстановления работоспособности 0,1 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания шлюз-концентратора интеллектуального «ЕСНик-800» с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии организацию с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - коррекции времени в счетчике;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - испытательной коробки;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика,
  - сервера.

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- один раз в сутки (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания - не менее 3,5 лет;
- Сервер БД – хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 5 лет (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НПС №3 БТС-II.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ НПС №3 БТС-II приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ НПС №3 БТС-II

Наименование	Количество
Измерительный трансформатор тока типа ЗАР1DT	6 шт.
Измерительный трансформатор напряжения типа НАМИ 110 УХЛ-1	6 шт.
Счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03.М	2 шт.
Основной сервер опроса и баз данных АИИС КУЭ	1 шт.
Источник частоты и времени ССВ-1Г	1 шт.
Программный комплекс Converge	1 шт.
Методика поверки	1 шт.
Паспорт-Формуляр	1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно–измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НПС №3 БТС-II. Методика поверки» Г.0.0020.0014-И-ТН/ТП-03.МП, утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2011 года.

Средства поверки – по методикам поверки на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики СЭТ-4ТМ.03.М – по методике поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03.М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- источник частоты и времени – по методике поверки «Источники частоты и времени/серверы синхронизации времени ССВ-1Г. Методика поверки» ЛЖАР.468150.003-08 МП.

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

Метод измерений приведен в паспорте-формуляре на систему автоматизированную информационно–измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НПС №3 БТС-II № 55181848.343000.047.05 ПФ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НПС №3 БТС-II:**

- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 34.601-90 «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».
- 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.

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

осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель:**

ООО «Прософт-Системы»  
620062 г. Екатеринбург, пр. Ленина д. 95, кв.16  
Телефон: (343) 376-28-20, 356-51-11, Факс: (343) 376-28-30,  
Электронная почта: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**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.