

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005, в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя каналообразующую аппаратуру, контроллеры Сикон ТС-65, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (далее – сервер БД) АИИС КУЭ, сервер сбора данных (далее сервер СД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) УСВ-1 и программное обеспечение (ПО).

Первичные токи 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 преобразуют 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 поступает на верхней уровень системы, где осуществляется вычисление потребленной электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД, с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

Программное обеспечение (далее – ПО) АИИС КУЭ на базе «Пирамида 2000» функционирует на уровне ИВК.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами.

АИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя УСВ-1. Время сервера АИС синхронизировано со временем УСВ-1, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и УСВ-1 ±1 с. Сличение времени счетчиков с временем сервера один раз в день, при расхождении времени счетчиков с временем сервера ±2 с выполняется корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает ±5 с.

### Программное обеспечение

В АИС КУЭ ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск используется ПО «Пирамида 2000» версии 3.0, в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами «Пирамида 2000».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

| Наименование ПО                                  | Идентификационное наименование ПО             | Номер версии (идентификационный номер) ПО | Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| «Пирамида 2000»                                  |                                               | 3.0                                       |                                                                 | -                                               |
| Модуль «Доставка данных» (Delivery.exe)          | Программа отправки XML-отчётов                | 1.0.0.0                                   | 04fcc1f93fb0e701<br>ed68cdc4ff54e970                            | MD5                                             |
| Модуль «Синхронизация времени» (TimeSynchro.exe) | Программа синхронизации времени серверу сбора | 1.0.0.0                                   | a07b45593fe1aa42<br>5be8853c74c29326                            | MD5                                             |
| Конфигуратор ИКМ (OperS50.exe)                   | Программа конфигурирования сервера сбора      | 2.0.0.0                                   | F46c7a9943da0ebf1<br>3e450ddebcbab340                           | MD5                                             |
| Пирамида 2000 - АРМ (P2kClient.exe)              | Программа формирования отчётов                | 0.9.0.0                                   | f0655ce38fac1527a<br>62a1b34402303f5                            | MD5                                             |
| Оперативный сбор 2000 (Oper.exe)                 | Программа оперативного сбора данных           | 1.4.9.27                                  | a882a7539732f98fd<br>7a0442d92f042e6                            | MD5                                             |

Системы информационно-измерительной контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающее в себя ПО «Пирамида 2000» внесены в Госреестре №21906-11.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

| № п/п | Наименование объекта                             | Состав измерительного канала                                            |                                                                                                     |                                                     |                |                         | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК |  |
|-------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------------|--|
|       |                                                  | ТТ                                                                      | ТН                                                                                                  | Счётчик                                             | Контроллер     | Основная погрешность, % |                    | Погрешность в рабочих условиях, % |  |
| 1     | 2                                                | 3                                                                       | 4                                                                                                   | 5                                                   | 6              | 7                       | 8                  | 9                                 |  |
| 1     | ТП-10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод<br>№ 1<br>ИК №1 | ТОЛ-10-I-2Y2<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Зав. № 12192;<br>Зав. № 12197    | 3хЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Зав. № 02554-11;<br>Зав. № 02553-11;<br>Зав. № 02552-11 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 0606110814 | СИКОН<br>TC-65 | активная                | ±1,2               | ±3,3                              |  |
| 2     | ТП-10/0,4 кВ,<br>РУ-0,4 кВ, ввод<br>№ 2<br>ИК №2 | ТОЛ-СЭЩ-10-11Y2<br>Кл. т. 0,5<br>150/5<br>Зав. № 10072;<br>Зав. № 09922 | 3хЗНОЛ-СЭЩ-10<br>Кл. т. 0,5<br>10000/100<br>Зав. № 02557-11;<br>Зав. № 02556-11;<br>Зав. № 02555-11 | ПСЧ-4ТМ.05М<br>Кл. т. 0,5S/1,0<br>Зав. № 0606110590 |                | реактивная              | ±2,8               | ±5,7                              |  |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ , частота -  $(50 \pm 0,15) Гц$ ;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: ТТ и ТН - от минус  $40^{\circ}C$  до  $+ 50^{\circ}C$ ; счетчиков - от  $+ 18^{\circ}C$  до  $+ 25^{\circ}C$ ; ИВК - от  $+ 10^{\circ}C$  до  $+ 30^{\circ}C$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более  $0,05 \text{ мТл}$ .
4. Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,05 \div 1,2) I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$   $0,5 \div 1,0 (0,87 \div 0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4) Гц$ ;
    - температура окружающего воздуха - от минус  $40$  до плюс  $70^{\circ}C$ .
  - для счетчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05M:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1) U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,02 \div 1,2) I_{н2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  -  $0,5 \div 1,0 (0,87 \div 0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,4) Гц$ ;
    - для счётчиков электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05M от минус  $40^{\circ}C$  до плюс  $60^{\circ}C$ ;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более -  $0,5 \text{ мТл}$ .

5. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $0^{\circ}C$  до  $+ 40^{\circ}C$ ;

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

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. Замена оформляется актом в установленном на ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05M – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 140\,000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 2$  ч;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_b = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;  
– Сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИС КУЭ) ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск типографским способом.

### Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИС КУЭ

| Наименование                              | Кол-во, шт. |
|-------------------------------------------|-------------|
| 1                                         | 2           |
| Трансформатор тока ТОЛ-10-1-2У2           | 2           |
| Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10-11У2        | 2           |
| Трансформатор напряжения 3хЗНОЛ-СЭЩ-10    | 2           |
| Счётчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М | 2           |
| Методика поверки                          | 1           |
| Формуляр                                  | 1           |
| Руководство по эксплуатации               | 1           |

## **Проверка**

осуществляется по документу МП 48727-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск. Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в ноябре 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки";
- ПСЧ-4ТМ.05М - по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146 РЭ;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

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

Метод измерений изложен в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Корпорация «ГРИНН» Гипермаркет «ЛИНИЯ» г. Новомосковск**

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 Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). 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 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

МИ 3000-2006 Рекомендация. 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 «Росэнергосервис»  
ООО «Росэнергосервис»  
Юридический адрес: 600001, г. Владимир, ул. Офицерская, д.11А  
Почтовый адрес: 600001, г. Владимир, ул. Офицерская, д.11А  
Тел.: (4922) 42-31-62  
Факс: (4922) 42-31-62

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Тест-Энерго»  
ООО «Тест-Энерго»  
Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3  
Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35  
Тел.: (499) 755-63-32  
Факс: (499) 755-63-32  
E-mail: [info@t-energo.ru](mailto:info@t-energo.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС»  
(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)  
Юридический адрес:  
119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495)437-55-77  
Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.        «\_\_\_\_» 2011 г.