

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Минеральные удобрения».

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Минеральные удобрения» (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 – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2011, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 по ГОСТ 30206-94, в режиме измерений активной электроэнергии; и по ГОСТ 26035-83 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 (ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер сбора данных, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Энергосфера».

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 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 в сервер сбора данных по его запросу, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к серверу сбора данных устройствам, оформление справочных и отчетных документов. Передача данных от счетчиков к серверу производится по коммутируемым каналам связи, в качестве резервных используются сотовые каналы. Передача информации в организацию-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется посредством интернет-провайдера.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков и ИВК. АИИС КУЭ оснащена устройством синхронизации системного времени на основе УСВ-2, синхронизирующих собственное системное время по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника, входящего в состав УСВ-2 (Зав.№2227). Погрешность синхронизации не более  $\pm 0,35$  с. Время сервера сбора данных, установленному в ЦСОИ ЗАО ОАО «Минеральные удобрения», синхронизировано с временем УСВ-2, синхронизация осуществляется один раз в час, вне зависимости от наличия расхождения. Сличение времени счетчиков с сервером сбора данных производится во время сеанса связи со счетчиками (каждые 30 минут). Корректировка времени осуществляется при расхождении со временем сервера сбора данных  $\pm 2$  с (не чаще одного раза в сутки). Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Минеральные удобрения» используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК предназначен 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 АИИС КУЭ.

ПК обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правилами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечивающее программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 — Идентификационные данные 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
	ПК «Энергосфера»	6.4		-
Сервер опроса	PSO.exe	6.4.49	a121f27f261ff879813 2d82dcf761310	MD5

Программно-технический комплекс «ЭКОМ», включающий в себя программный комплекс (ПК) «Энергосфера», внесен в Госреестр № 19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС 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

Но- мер точки изме- рений	Наименова- ние точки измерений	Состав измерительного канала				Вид элек- тро- энер- гии	Метрологиче- ские характе- ристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	РП-18, ЗРУ- 6 кВ, 2с.ш., яч.12	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 400/5 Зав. № 10492 Зав.№ 10527	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Зав. № 922 Зав. № 920 Зав. № 916	СЭТ- 4ТМ.02.2 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 09070036	HP ProLiant DL370 G6	Актив ная, реак- тивная	$\pm 1,2$	$\pm 3,3$
2	РП-18, ЗРУ- 6 кВ, 1с.ш., яч.13	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 200/5 Зав. № 495 Зав. № 11520	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Зав. № 918 Зав. № 921 Зав. № 929	СЭТ- 4ТМ.02.2 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 11071535		Актив ная, реак- тивная	$\pm 1,2$	$\pm 3,3$
3	РП-14, ЗРУ- 6 кВ, 1с.ш., яч.3	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 484 Зав. № 443	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Зав. № 895 Зав. № 889 Зав. № 892	СЭТ- 4ТМ.02.2 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01070604		Актив ная, реак- тивная	$\pm 1,2$	$\pm 3,3$
4	РП-14, ЗРУ- 6 кВ, 2с.ш., яч.16	ТПЛ-10-М Кл.т. 0,5 150/5 Зав. № 509 Зав. № 508	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 $6000/\sqrt{3}:100/\sqrt{3}$ Зав. № 887 Зав. № 896 Зав. № 898	СЭТ- 4ТМ.02.2 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 11071619		Актив ная, реак- тивная	$\pm 1,2$	$\pm 3,3$

Примечания:

- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение  $(0,98 \div 1,02) U_{ном}$ ; ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ , частота  $(50 \pm 0,15) \text{ Гц}$ ;  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
  - температура окружающей среды: ТТ и ТН – от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ; счетчиков – от  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ; ИВК – от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
- Рабочие условия эксплуатации:
  - для ТТ и ТН:
    - параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 \div 1,1) U_{н_1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2) I_{н_1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$   $0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота  $(50 \pm 0,4) \text{ Гц}$ ;
  - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.02:
    - параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 \div 1,1) U_{н_2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,05 \div 1,2) I_{н_2}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi) = 0,5 \div 1,0$  ( $0,87 \div 0,5$ ); частота  $(50 \pm 0,4) \text{ Гц}$ ;
    - температура окружающего воздуха – от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $60^{\circ}\text{C}$ ;
    - магнитная индукция внешнего происхождения, не более – 0,5 мТл.
- Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\phi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, в режиме измерения реактивной электроэнергии по ГОСТ 26035-83.

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 ОАО «Минеральные удобрения» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик СЭТ-4ТМ.02 – среднее время наработка на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

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;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётика;
  - 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);
- сервер сбора данных (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 АИС – 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 и мощности (АИС КУЭ) ОАО «Минеральные удобрения» типографским способом.

## Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Количество
Трансформатор тока ТПЛ-10-М	8 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОЛ.06	12 шт.
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.02.2	4 шт.
Методика поверки	1 шт.
Формуляр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.

## Проверка

осуществляется по документу МП 48195-11 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Минеральные удобрения». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Курский ЦСМ» в сентябре 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";
- Счетчик СЭТ-4ТМ.02 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.087 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ»;
- 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

Методика измерений изложена в документе «Руководство по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Минеральные удобрения».

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО «Минеральные удобрения»

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.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

Закрытое акционерное общество Инженерно-техническая фирма «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ» ЗАО ИТФ «СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»  
Юридический адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8  
Почтовый адрес: 600026, г. Владимир, ул. Лакина, 8, а/я 14  
Тел./факс: (4922) 33-67-66, 33-79-60, 33-93-68  
E-mail: [st@sicon.ru](mailto:st@sicon.ru)  
[www.sicon.ru](http://www.sicon.ru)

**Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз» ООО «Техносоюз»  
Юридический адрес: 105122 г. Москва, Щелковское шоссе, д. 9  
Почтовый адрес: 119270, г.Москва, Лужнецкая набережная, д.2/4, строение 37, 1 этаж  
Тел.: (495) 639–91–50, Факс: (495) 639–91–52  
E-mail: [info@t-souz.ru](mailto:info@t-souz.ru)  
[www.t-souz.ru](http://www.t-souz.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Курской области» (ФБУ «Курский ЦСМ»)  
Юридический адрес: 305029, г. Курск, Южный пер., д. 6а  
тел./факс: (4712) 53-67-74,  
E-mail: [kcsms@sovtest.ru](mailto:kcsms@sovtest.ru)  
Аттестат аккредитации № 30048-08 действителен до 01 декабря 2011 года

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

м.п.                «\_\_\_\_\_» 2011 г.