

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Зам. начальника Центра стандартизации и метрологии (ЦСМ),  
Федерального государственного учреждения «Центр стандартизации и метрологии»



Зажигай  
2008 г.

Система информационно- измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Пет. Рус»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38591-08</u> Взамен №
--	---

Изготовлена ООО «Промкомсервис», г. Павловский Посад, по техническому проекту ТП.002.08.07.

Заводской номер 001.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Пет. Рус» предназначена для измерений и коммерческого учета активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения: цех по производству ПЭТ-преформ, дер. Большое Буньково, Ногинский район, Московская область.

## ОПИСАНИЕ

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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 результатов измерений заинтересованным организациям (участникам оптового рынка электроэнергии);
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии средств измерений по запросу со стороны сервера заинтересованных организаций;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных

средств АИИСКУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИСКУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИСКУЭ (коррекция времени).

АИИСКУЭ включает в себя следующие уровни.

1-й уровень - трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983 и счётчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.02.2 и СЭТ-4ТМ.03.2 класса точности 0,5S и 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электроэнергии и 1,0 и 0,5 по ГОСТ Р 52425 для реактивной электроэнергии, установленные на объектах, указанных в таблице 1 (4 точки измерений).

2-й уровень - устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе сумматора электронного многофункционального СЭМ-2, обеспечивающего сбор информации со счетчиков, расчет и архивирование измеренной электроэнергии в энергонезависимой памяти с привязкой к календарному времени, передачу этой информации на верхний уровень системы.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, программное обеспечение (ПО) и автоматизированное рабочее место (АРМ). Сервер АРМ устанавливается в серверной стойке, расположенной в помещении диспетчерской службы ПС №602 «Боровое» филиала ОАО «МОЭСК». Передача информации об электропотреблении ООО «Пет.Рус» с сервера АРМ в ОАО «МОСЭНЕРГОСБЫТ» и в ОАО «Пет.Рус» осуществляется через терминалы сотовой связи.

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. Измерительная часть счетчика построена по принципу цифровой обработки входных аналоговых сигналов с помощью АЦП и осуществляет измерение средних за период сети значений фазных напряжений, токов, активной и полной мощности по каждой фазе, а также частоты сети. 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 минут. Средняя активная (реактивная) мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 минут.

В энергонезависимой памяти счетчика сохраняется (с возможностью отображения на индикаторе и передачи в УСПД) учтенная активная и реактивная энергия: всего от сброса показаний; за текущий и предыдущий год; за текущий и предыдущий месяц; за текущие и предыдущие сутки.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством кабеля «витая пара» по интерфейсу RS-485 поступает на вход УСПД СЭМ-2. Сумматор СЭМ-2 периодически опрашивает счетчики, анализирует полученную информацию на достоверность, контролирует исправность каналов связи и преобразует полученные сигналы в физические величины, организуя архив и контролируя заданные предельные значения параметров. Погрешность СЭМ-2 при преобразовании цифровых сигналов в именованные единицы не более  $\pm 0,01$  %

От УСПД информация передается на верхний уровень системы.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающих данных, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии: ООО «Пет.Рус» и ОАО «МОСЭНЕРГОСБЫТ» осуществляется с сервера АРМ через терминалы сотовой связи Siemens TC35.

Используемое программное обеспечение «Energy for Win» позволяет получать выходную информацию в виде таблиц, ведомостей, графиков на видеомонитор, магнитные носители или печатающее устройство с временной кратностью в 3 минуты.

АИИСКУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирова-

ния (GPS). GPS-приемник входит в состав УСПД “СЭМ-2”. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени сервера АРМ с временем УСПД осуществляется каждые 60 минут и корректировка выполняется при расхождении времени сервера и УСПД  $\pm 2$  с. Сличение времени счетчиков СЭТ-4ТМ.02.2 и СЭТ-4ТМ.03.2 с временем УСПД происходит один раз в сутки и корректировка времени выполняется при расхождении  $\pm 4$  с.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

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

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов (ИК) АИИСКУЭ ООО «Пет. Рус» и их основные метрологические характеристики представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики ИК

№ ИК	Наименование присоединения	ТТ Тип, зав.№, кл.точности	ТН изгав.№, л.точности	Счетчик Тип, зав.№, кл.точности	УСПД Тип, зав. №	Вид электро- энергии	Метрологические ха- рактеристики ИК	
							Основная погрешность, %	Погрешн. в рабочих условиях, %
1	ПС 602, фи-дер 107	ТОЛ-10-7У2 №34213, кл.т.0,2S ТОЛ-10-7У2 №34216, кл.т.0,2S	НТМИ-10-66УЗ, кл.т.0,5, №3111	СЭТ-4ТМ.02.2, №09060675, кл. т. 0,5S/1,0	СЭМ-2 №07014	Активн.	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
2						реакт.	$\pm 2,39$	$\pm 3,14$
3	ПС 602, фи-дер 207	ТОЛ-10-7У2 №34211, кл.т.0,2S ТОЛ-10-7У2 №34209, кл.т.0,2S	НТМИ-10-66УЗ, кл.т.0,5, №5699	СЭТ-4ТМ.03.2, №0108070671, кл. т. 0,2S/0,5		Активн.	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
4						реакт.	$\pm 2,39$	$\pm 3,14$
5	ПС 602, фи-дер 307	ТОЛ-10-7У2 №34214, кл.т.0,2S ТОЛ-10-7У2 №34215, кл.т.0,2S	НТМИ-10-66УЗ, кл.т.0,5, №4257	СЭТ-4ТМ.02.2, №06061577, кл. т. 0,5S/1,0		Активн.	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
6						реакт.	$\pm 2,39$	$\pm 3,14$
7	ПС 602, фи-дер 407	ТОЛ-10-7У2 №34212, кл.т.0,2S ТОЛ-10-7У2 №34210, кл.т.0,2S	НТМИ-10-66УЗ, кл.т.0,5, №1033	СЭТ-4ТМ.03.2, №0108070348, кл. т. 0,2S/0,5		Активн.	$\pm 1,1$	$\pm 2,9$
8						реакт.	$\pm 2,39$	$\pm 3,14$

#### П р и м е ч а н и я

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

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

3 Нормальные условия эксплуатации:

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

- температура окружающей среды (20  $\pm$  5)°С.

4 Рабочие условия эксплуатации:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{НОМ}$ ; ток (0,05 - 1,2)  $I_{НОМ}$ ;  $\cos \phi = 0,8$  инд.;

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус

40 до плюс 70 °С, для счетчиков от минус 40 до плюс 55 °С; для УСПД от минус 20 до плюс 50 °С.

5 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 5 Примечания) 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 порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИСКУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИСКУЭ компонентов:

- измерительные трансформаторы тока и напряжения - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 400000$  часов;

- электросчетчик - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 2$  часа;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 0,5$  часа;

- Сервер базы данных - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 60000$  часов, среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 1$  час.

АИИСКУЭ обеспечивает надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания APC-Smart-UPS 1000;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;

- диагностика: функция выполняется автоматически;

Регистрация событий:

а) в журналах событий электросчетчика фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекции времени в счетчике.

б) в журналах событий УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) конфигурирования и настройки АИИСКУЭ;
- 4) коррекции времени в УСПД и электросчетчиках;

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) электросчетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;
- 5) сервера;

б) защита информации на программном уровне:

- 1) результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- 2) установка пароля на счетчик;
- 3) установка пароля на УСПД;
- 4) установка пароля на сервер;

Глубина хранения информации:

- а) электросчетчик – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- б) УСПД – суточные данные о 30-минутных приращениях энергопотребления по каждому каналу и энергопотребление за месяц по каждому каналу – 100 суток; сохранение информации при отключении питания – 3 года

в) ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

- возможность съема информации с электросчетчика автономным способом обеспечивается при помощи переносного компьютера, оптического устройства сопряжения, подключения информации с электросчетчика через интерфейс к переносному компьютеру, обеспечивающей аппаратуры и линий связи.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему информационно-измерительную автоматизированную коммерческого учета электроэнергии АИИСКУЭ ООО «Пет. Рус».

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИСКУЭ определяется проектной документацией на систему ТП.002.08.07 и Руководством по эксплуатации. В комплект входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ) ООО «Пет. Рус». Методика поверки». ТП.002.08.07 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Менделеевский ЦСМ» (Центральное отделение) 28 августа 2008 г.

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;

- СЭТ-4ТМ.02.2 по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1;

- УСПД «СЭМ-2» – по методике поверки ДЕМ 411129.001 МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» 25.11.2001 г.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»,

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

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы информационно- измерительной автоматизированной коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ) ООО «Пет. Рус» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель – ООО «ПРОМКОМСЕРВИС»

Адрес изготовителя – 142500, Московская область, г. Павловский Посад, ул. Зыбина, д. 6/3.

Телефон/Факс: 8(49643) 5-17-91.

Моб. 8-915-047-47-40

E-mail: promkomservis@mail.ru

Директор ООО «ПРОМКОМСЕРВИС»»



А.В.Аникин