

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
«21» 07 2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Производственная фирма «КМТ»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>44416-09</u>
--	---

Изготовлена по проектной документации ООО «Энергопром» г. Муром.  
Заводской номер 001.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Производственная фирма «КМТ» (далее – АИИС КУЭ «ПФ «КМТ»)) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в ОАО «АТС», ООО «ЭНЕРГИЯ ХОЛДИНГ», филиал ОАО «СО ЕЭС» - Ленинградское РДУ, ОАО «Производственная фирма «КМТ».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов с энергосбытовыми организациями и оперативного управления энергопотреблением.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» 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 в течение 3,5 лет, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовку данных в XML формате (Приложение 11.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка) для их передачи по электронной почте в ОАО «АТС», ООО «ЭНЕРГИЯ ХОЛДИНГ», филиал ОАО «СО ЕЭС» - Ленинградское РДУ, ОАО «Производственная фирма «КМТ».
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных 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 паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень - измерительные трансформаторы тока их вторичные цепи, счетчики активной и реактивной электроэнергии, установленные на ОАО «ПФ «КМТ», образующие 4 (четыре) измерительно-информационных комплекса (далее по тексту – «ИИК») по количеству точек измерения электроэнергии;

2-ой уровень – представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями, устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер, автоматизированное рабочее место (АРМ). АРМ представляет собой компьютер настольного исполнения типа IBM PC с операционной системой Windows. Установленное на АРМ программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000 GSM-Коммуникатор» производства ЗАО ИТФ «Системы и технологии» г. Владимир (Госреестр № 21906-01), реализует всю необходимую функциональность ИВК и каналобразующей аппаратуры.

#### Принцип действия системы:

Первичные токи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по выделенному каналу при помощи интерфейсов передачи данных RS-485 и Ethernet поступает на входы сервера, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициент трансформации), сбор и хранение результатов измерений.

Из ИВК данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет»: в ОАО «АТС», ООО «ЭНЕРГИЯ ХОЛДИНГ», филиал ОАО «СО ЕЭС» - Ленинградское РДУ, ОАО «Производственная фирма «КМТ».

В качестве резервного канала передачи данных используется сотовая сеть связи стандарта GSM. Для передачи данных используются коммуникаторы GSM/GPRS C-1.01

АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерения времени, влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени. В качестве УССВ используется устройство синхронизации времени УСВ-1 Госреестр № 28716-05.

Синхронизация времени осуществляется на сервере уровня ИВК от УСВ-1. УСВ-1 осуществляет непрерывно прием сигналов точного времени системы GPS и является средством измерения времени с допустимой погрешностью  $\Delta \text{усв} = \pm 1 \text{ с/сут.}$  УСВ-1 каждую

секунду передает данные о времени через последовательный интерфейс RS-232 (COM- порт) на сервер. Контроль времени в счётчике происходит с периодичностью 1 раз в час. В случае обнаружения отклонения внутреннего времени в счётчике электроэнергии от времени на сервере ИВК на величину более 2 с, производится коррекция времени счётчика.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ ПП	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	
1	2	3	4	5	6	7
1.	ТП-632 ввод в РУ-0,4кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5S K <sub>т</sub> = 600/5 Зав.№ А 089904 Зав.№ В 126793 Зав.№ С 116157 Госреестр № 22656-07	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0804090634 Госреестр № 36697-08	Нет	Активная Реактивная
2.	ТП-633 ввод в РУ-0,4кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5S K <sub>т</sub> = 600/5 Зав.№ А 126862 Зав.№ В 126734 Зав.№ С 126790 Госреестр № 22656-07	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0804090802 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
3.	ТП-634 ввод в РУ-0,4кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5S K <sub>т</sub> = 2000/5 Зав.№ А 127295 Зав.№ В 127321 Зав.№ С 127275 Госреестр № 22656-07	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0803090256 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
4.	ТП-635 ввод в РУ-0,4кВ	Т-0,66 Кл.т. 0,5S K <sub>т</sub> = 2000/5 Зав.№ А 127297 Зав.№ В 127300 Зав.№ С 134392 Госреестр № 22656-07	Прямое включение	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл.т.0,2S/0,5 Зав.№ 0804090566 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная

Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» приведены в таблице 2.

Таблица 2

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ»					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-4 ТТ-0,5S; Сч-0,2S	1,0	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 4,7$	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ»					
Номер канала	cosφ	$\delta_{1(2)\%},$ $I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1-4 ТТ-0,5S; Сч-0,5	0,9	$\pm 6,6$	$\pm 3,7$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$
	0,8	$\pm 4,2$	$\pm 2,5$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,7	$\pm 3,5$	$\pm 2,1$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 2,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$

### Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,05 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,8_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20\pm5)$  °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,01...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от плюс 5 до плюс 35°С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «ПФ «КМТ» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов
- УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов
- Надежность системных решений:
- резервирование питания ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и ИВК фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - 1) счетчика;
  - 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - 3) испытательной коробки;
  - 4) ИВК;
- наличие защиты на программном уровне:
  - 1) пароль на счетчике;
  - 2) пароль на ИВК;

Возможность коррекции времени в:

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

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» типографским способом.

## **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ПФ «КМТ» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

## **ПОВЕРКА**

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ПФ «КМТ» Методика поверки» МП-620/446-2009, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июле 2009 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.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в декабре 2007 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки 221 00.000МП» утверждённым ГЦИ СИ ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;
- 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 со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+50°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал - 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ**

1 ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

2 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

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

4 ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

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

6 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.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

8 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «ПФ «КМТ», зав. № 001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Энергопром»

Адрес 602265, Владимирская обл., г. Муром, ул. Лакина, д.26.

Тел. (49234)3-04-33; 3-62-31



директор

В.В. Блаженков