

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:

И.И. СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

« 22 » 08 2010 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>44772-10</u>
---	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «Инженерный центр «Прогресс», г. Москва, заводской № 01.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) (в дальнейшем – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной, реактивной энергии и мощности, а также для автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ предназначена для использования на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности).

Область применения: АИИС КУЭ применяется в ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (г. Ростов-на-Дону, ул. Доватора, д.255) и граничащих с ним по цепям электроснабжения энергосистемах, промышленных и других энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой информационно-измерительную систему, в состав которой входят следующие уровни:

Первый уровень включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока и напряжения, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) и выполняет функцию консолидации информации по данной электроустановке и группе электроустановок. В состав ИВК входят: сервер сбора данных, сервер хранения и обработки данных, автоматизированное рабочее место (АРМ) и технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура). ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерения, диагностики состояния средств измерений, подготовки отчетов и передачи их смежным субъектам, ИАСУ КУ ОАО «АТС», Филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС» - Ростовское РДУ и другим смежным субъектам оптового рынка электрической энергии.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной (реактивной) электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в базе данных счетчиков электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05Д.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, сервере сбора данных и сервере хранения данных хранится информация: регистрация различных событий, данные о работоспособности устройств, перерывах питания и другая информация.

В АИИС КУЭ измерения и передача данных на верхний уровень происходят следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчики ПСЧ-4ТМ.05Д производят измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают активную мощность ( $P=U \cdot I \cdot \cos\phi$ ) и полную мощность ( $S=U \cdot I$ ). Реактивная мощность ( $Q$ ) рассчитывается в счетчике по алгоритму  $Q=(S^2-P^2)^{0,5}$ . Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений  $P$  на 30-минутных интервалах времени. По запросу и в автоматическом режиме измерительная информация направляется в сервер сбора данных и далее в сервер хранения и обработки данных. В сервере обработки и хранения данных происходит накопление и отображение собранной информации. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, сервера сбора данных, сервера обработки и хранения данных и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени УСВ-1, получающего сигналы точного времени посредством системы глобального позиционирования GPS, и подключенного к серверу сбора данных.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрено пломбирование средств измерений и учета, промежуточных клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы.

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ соответствуют критериям качества АИИС КУЭ, определенным согласно техническим требованиям ОАО «АТС» к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной (реактивной) электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ.

Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков ПСЧ-4ТМ.05Д глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин составляет 113,7 суток; для ИВК – 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, крессируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

Параметр	Значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии.	Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	-10 + 35 -10 + 35
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТН, % от номинального значения	25 – 100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	10
Первичные номинальные токи, А	50
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	2
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд	±5
Средний срок службы системы, лет	20

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %

№ ИК	Состав ИК	cos φ	±δ 5% I <sub>5%</sub> ≤ I < I <sub>20%</sub>	±δ 20% I <sub>20%</sub> ≤ I < I <sub>100%</sub>	±δ 100% I <sub>100%</sub> ≤ I ≤ I <sub>120%</sub>
		(sin φ)			
1, 2	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) Δt=33° С	1	±2,2	±1,7	±1,5
		0,8	±3,3	±2,1	±1,9
		(инд.)			
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) Δt=33° С	0,5	±5,6	±3,2	±2,6
		(инд.)			
		0,8 (0,6)	±4,5	±2,5	±1,9
		0,5	±2,7	±1,6	±1,4
		(0,87)			
		0,5 (0,87)	±2,9	±1,7	±1,5

Примечание: \*) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления свидетельства об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизированных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно требованиям ст. 4.2 МИ 2999-2006. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ.

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta^2 + \left( \frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

$\delta_p$  – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

$\delta$  – пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 при измерении электроэнергии, в процентах;

$K$  – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$K_e$  – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт·ч);

$T_{cp}$  – интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$P$  – величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);  $T_{cp}$  – величина интервала усреднения мощности (в часах).

### **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### **КОМПЛЕКТНОСТЬ**

Комплектность АИИС КУЭ ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) приведена в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер п/п	Номер ИИК, наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Номер по схеме (по документации энергообъекта), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, заводской номер, № Госреестра	
1	ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) ТП 10/0,4 кВ Ввод Т1 от яч. 19-41	ТТ	ARM3/N2F 50/5 Кл 0,5 № 0423917, 0423920, 0419983 № 18842-09	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	VRC2/S1F 10 000/100 Кл 0,5 № 0423847, 0423850 № 41267-09	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05Д Кл 0,5S/1,0 № 1007100003 № 41135-09	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная
2	ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) ТП 10/0,4 кВ Ввод Т2 от яч. 19-31	ТТ	ARM3/N2F 50/5 Кл 0,5 № 0424446, 0424448, 0424442 № 18842-09	Ток, 5 А (номинальный вторичный)
		ТН	VRC2/S1F 10 000/100 Кл 0,5 № 0423851, 0423852 № 41267-09	Напряжение, 100 В (номинальное вторичное)
		Счетчик	ПСЧ-4ТМ.05Д Кл 0,5S/1,0 № 1007100010 № 41135-09	Ном. ток 5 А, энергия активная/реактивная

Таблица 4

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ	Номер в Госреестре средств измерений
1	2	3
Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746-2001 ARM3/N2F	Согласно схеме объекта учета	№18842-09
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983-2001 VRC2/S1F	Согласно схеме объекта учета	№41267-09
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05Д	По количеству точек учета 2(два)	№41135-09
ИБК «ИКМ-Пирамида»	Один зав. № 054	№29484-05
Устройство синхронизации времени УСВ-1	Один зав. № 1596	№ 28716-05

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ
Контроллер СИКОН ТС-65	Один
Модем Siemens MC-35i, в комплекте с блоком питания и	Четыре

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ
антенной	
Догрузочный резистор МР3021-Т-5А-4ВА	Шесть
Догрузочный резистор МР3021-Н-100В-20ВА	Четыре
ИВК в соответствии с РЭСС.411711.АИИС.054	Один
Переносной инженерный пульт	Один
Устройство сопряжения оптическое	Один
Формуляр на систему	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр
Программный комплекс «Пирамида-2000»	Состав программных модулей определяется заказом потребителя

### ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
  - средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
  - средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ПСЧ-4ТМ.05Д в соответствии с методикой поверки ИЛГШ411152.162РЭ1, раздел «Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ «Нижегородского ЦСМ»;
  - Радиочасы МИР РЧ-01
- Межповерочный интервал - 4 года.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003) «Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S».
- ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
- ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
- ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ «МЕТРО Кэш энд Керри» (Доватора) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Инженерный центр «Прогресс»

Адрес: РФ, 105005, г. Москва, наб. Академика Туполева, д. 15, корп. 22.

Генеральный директор  
ООО «Инженерный центр «Прогресс»



М.В. Матюшин