

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО:

Директор СИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

10 2007 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «Региональная генерирующая компания» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник»)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>36083-07</u>
--	---

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ООО «Белгородские энергосберегающие технологии», г. Белгород, заводской № 06/02.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «Региональная генерирующая компания» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») (далее АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник»)) предназначена для измерений активной, реактивной электрической энергии и мощности, а также для автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») предназначена для использования на оптовом и розничном рынках электрической энергии (мощности) (далее – ОРЭ и РРЭ).

Область применения: АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») применяется в ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник» (пос. Октябрьский Белгородской области) и граничащей с ней по цепям электроснабжения электросетевой компании.

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») представляет собой информационно-измерительную систему, в состав которой входят следующие уровни:

- первый уровень включает информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ), расположенных в ячейках 6 и 10кВ ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник», обеспечивает проведение измерений в точках измерений;

- второй уровень включает информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ), расположенные в ООО «Региональная генерирующая компания». В состав ИВКЭ входит устройство сбора и передачи данных (УСПД), обеспечивающее автоматический сбор по учету электроэнергии, диагностику (сбор и обработку информации о состоянии средств измерений - журналы событий счетчиков собираются автоматически и по запросу), обработку информации по учету электроэнергии, поступающей с ИИК, каналы сбора и передачи данных от счетчиков до УСПД;

- третий уровень включает в себя ИВК АИИС КУЭ ООО «РГК». В состав ИВК АИИС КУЭ ООО «РГК» входит центральный сервер сбора данных, обеспечивающий информационные взаимодействия с ИВКЭ, канал сбора и передачи данных от УСПД до сервера. ИВК АИИС обеспечивает автоматический сбор, обработку и передачу информации.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров:

- 1) активной (реактивной) электрической 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 УСПД RTU-325L.

Кроме параметров выработки электроэнергии (измерительной информации) в счетчиках, УСПД, сервере сбора данных хранится информация: регистрация различных событий, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация.

В АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») измерение и передача данных на верхний уровень происходит 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 электроэнергии типа A1805RAL-P4GB-DW-4 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 или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД).

В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения программно-технического комплекса, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные и беспроводные линии связи.

Данные из УСПД (уровень ИВКЭ) передаются в центральный сервер сбора данных (уровень ИВК). С сервера сбора данных результаты измерений по всем точкам измерений (№1-№4) в виде файлов соответствующего формата пересылаются заинтересованным сторонам:

- в НП «АТС» для интегрированной автоматизированной системы управления коммерческим учетом (далее – ИАСУ КУ);
- в Белгородское РДУ (филиал ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС») для автоматизированной информационной системы Системного оператора;
- смежным по границе балансовой принадлежности субъектам ОРЭ и РРЭ.

АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени УСПД производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от УССВ, снабженного модулем GPS, который обеспечивает прием сигналов точного времени и синхронизацию времени по системе GPS. Коррекция времени счетчиков и сервера производится не реже одного раза в сутки от УСПД.

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

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») соответствуют техническим требованиям НП «АТС» к АИИС КУЭ. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ (трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии) соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъектов ОРЭ и РРЭ.

Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков A1805RAL-P4GB-DW-4 глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет 79 суток; для УСПД RTU-325L глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин. – 45 суток; для ИВК – 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») являются средствами измерений и зарегистрированы в

Государственном реестре. Устройства связи, модемы, 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 ± 0,05
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	+10...+30 +10...+30
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,1
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25-100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	10, 6
Первичные номинальные токи, А	1000; 150
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	5
Количество точек учета, шт.	4
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	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

Таблица 2

№ ИИК	Состав ИИК*	cos φ (sin φ)	δ 5%I	δ 20%I	δ 100%I
			I <sub>5%≤I&lt;I<sub>20%</sub></sub>	I <sub>20%≤I&lt;I<sub>100%</sub></sub>	I <sub>100%≤I&lt;I<sub>120%</sub></sub>
1-4	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5S (активная энергия) Δt=10° С	1	±2,0	±1,3	±1,1
		0,8	±2,8	±1,7	±1,4
		0,5	±4,2	±2,4	±1,9
	ТТ класс точности 0,5 ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 1,0 (реактивная энергия) Δt=10° С	0,8 (0,6)	±3,8	±2,4	±1,8
		0,5 (0,87)	±2,9	±2,0	±1,5

Примечание:

\* В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без пере-

оформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ: стандартизованных 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 одностипный утвержденный 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 ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник»).

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):

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

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

$\delta_s$  - пределы допускаемой относительной погрешности системы из Таблицы 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 «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») приведена в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
№ И И К	Наименование объекта учета (по документации энергообъекта)	Наименование средств измерений	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, заводской номер, №Госреестра	
1	2	3	4	5
1	ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник» 6кВ яч.№5 ТГ-1	ТТ	2×ТПОЛ-10, кл.0.5, 1000/5, Зав. №12047; №10247 Госреестр №1261-02	Сила тока, 5 А
		ТН	НТМИ-6-66, 6000/100, кл.0.5 Зав. №9784 Госреестр №2611-70	Напряжение, 100 В
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4, кл.0.5S, Зав. №01161515 Госреестр №31857-06	Приращение энергии и мощности активной, реактивной, календарное время
2	ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник» 6кВ яч.№14 ТГ-2	ТТ	2×ТПОЛ-10, кл.0.5, 1000/5, Зав. №890; №2757 Госреестр №1261-02	Сила тока, 5 А
		ТН	НТМИ-6-66, 6000/100, кл.0.5 Зав. №10741 Госреестр №2611-70	Напряжение, 100 В
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4, кл.0.5S, Зав. №01161516 Госреестр №31857-06	Приращение энергии и мощности активной, реактивной, календарное время
3	ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник» 6кВ яч.№39 Ввод 1Т	ТТ	2×ТПОЛ-10, кл.0.5, 1000/5, Зав. №4879; №4882 Госреестр №1261-02	Сила тока, 5 А
		ТН	НТМИ-6-66, 6000/100, кл.0.5 Зав. №10877 Госреестр №2611-70	Напряжение, 100 В
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4, кл.0.5S, Зав. №01161517 Госреестр №31857-06	Приращение энергии и мощности активной, реактивной, календарное время
4	ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник» 10кВ яч.Октябрьская	ТТ	2×ТПОЛ-10, кл.0.5, 150/5, Зав. №3871; №3847 Госреестр №1261-02	Сила тока, 5 А
		ТН	НАМИ-10, 10000/100, кл.0.5 Зав. №9116 Госреестр №4947-98	Напряжение, 100 В
		Счетчик	A1805RAL-P4GB-DW-4, кл.0.5S, Зав. №01161518 Госреестр №31857-06	Приращение энергии и мощности активной, реактивной, календарное время

Таблица 4

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник»), шт.	Номер в Госреестре средств измерений
Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746 ТПОЛ-10 1000/5; ТПОЛ-10 150/5	Согласно схеме объекта учета (Кол-во ТТ в ТИ × кол-во ТИ = всего ТТ) 2×3=6 (шесть) 2×1=2 (два)	№ 1261-02 № 1261-02
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983 НТМИ-6-66 6000/100; НАМИ-10 10000/100	Согласно схеме объекта учета (Кол-во ТН в СШ × кол-во СШ = всего ТН) 3×1=3 (три); 1×1=1 (один)	№2611-70 №4947-98
Счетчики электроэнергии статические ГОСТ 52323-2005 А1805RAL-P4G-DW-4	4 (четыре)	№31857-06
Устройство сбора и передачи данных (УСПД) ГОСТ 22261-94 RTU 325L-E2-512-M2-B2 (с УССВ-35HVS)	1 (один)	№19495-03

Таблица 5

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Тип оборудования	Необходимое количество для АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник»)
Шкаф УСПД и УССВ	НКУ МЕТРОНИКА МС-240-1	1 (один)
Шкаф связи	НКУ МЕТРОНИКА МС-220	2 (два)
Сервер АИИС КУЭ	AquaServer E50 D20, Intel Xeon 3.0GHz/2GB/2×HDD 73GB/DVD	1 (один)
Ноутбук	Samsung X11C AS02, Intel Core2Duo T5200/1024MB/HDD 100GB/DVDRW/14" WXGA	1 (один)
Монитор жидкокристаллический	Philips 170X5	1 (один)
Клавиатура	KB-06X	1 (один)
Мышь оптическая	M-BT58	1 (один)
Устройство бесперебойного питания	APC Back-UPS CS 500VA	1 (один)
Коробка испытательная переходная	ТУ Тв6.672.112	4 (четыре)
Разветвитель интерфейса	ПР-3	4 (четыре)
Оптический преобразователь	АЕ-1	1 (один)
Операционная система сервера	Microsoft Windows Server 2003	1 (один)
Прикладное программное обеспечение на 1 клиентское место	ПО «Альфа ЦЕНТР РЕ» АС РЕ 20	1 (один)
Прикладное программное обеспечение ноутбука	Модуль ПО «Альфа ЦЕНТР L» АС L	1 (один)
Конфигуратор счетчиков Альфа 1800	ПО AlphaPlus W 1.8	1 (один)
Одиночный комплект ЗИП		1 (один)
Руководство по эксплуатации		1 (один)
Методика поверки		1 (один)
Паспорт-формуляр		1 (один)

## ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ООО «РГК» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ООО «Региональная генерирующая компания» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 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 А1805РАL – по методике поверки МП-2203-0042-2006, утвержденной ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в 2006г.

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 «Статические счетчики активной энергии (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

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 ООО «Региональная генерирующая компания» (ТЭЦ ОАО «Дмитротарановский сахарник») утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «Белгородские энергосберегающие технологии»

Адрес: 308000, г. Белгород, ул. Чапаева 24, офис 72

Председатель совета директоров ООО «ТнТ»



С.И. Остапенко