

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
*А.С. Евдокимов*  
«30» октября 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тверская» ОАО «Российские Железные Дороги»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33261-06</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 181.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тверская» ОАО «Российские Железные Дороги» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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

АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД» выполняет следующие функции:

- измерение нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 мин в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной (реактивной) мощности на интервале времени 30 мин;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД».

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД» представляет собой автоматизированную измерительную систему, расположенную в Краснодарском крае, электрочасть (далее по тексту – ЭЧ) Туапсинской дистанции электроснабжения Северо-Кавказской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД» включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 8 измерительных каналов (далее по тексту – ИК) системы по количеству точек учета электроэнергии.

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения 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.

Сбор данных и результатов измерений по измерительным каналам осуществляется персоналом подстанции отдельно по каждой точке измерений при помощи переносного пульта, представляющего собой ноутбук. Данные передаются по электронной почте в ИВК Кубанского центра энергоучета АИИС КУЭ ОАО «РЖД», расположенный по адресу: г.Ростов-на-Дону, пл.Привокзальная, д.1/2. Периодичность опроса – 2 раза в месяц.

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

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала			Вид электроэнергетики
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	7
<b>ПС «Тверская»</b>					
1	точка измерения № 1 Центральная II	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 5664 зав.№ 5687 зав.№ 5688 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800130 зав.№ 1800132 зав.№ 1800133 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045755 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 Центральная I	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 5690 зав.№ 5691 зав.№ 5692 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800137 зав.№ 1800138 зав.№ 1800139 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045758 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
3	точка измерения № 3 Комсомольская	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =75/1 зав.№ 5689 зав.№ 5693 зав.№ 5696 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800130 зав.№ 1800132 зав.№ 1800133 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045757 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
4	точка измерения № 4 Ерик	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 5700 зав.№ 5702 зав.№ 5701 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800130 зав.№ 1800132 зав.№ 1800133 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045762 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
5	точка измерения № 5 Хадыженск	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 5694 зав.№ 5695 зав.№ 5697 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800137 зав.№ 1800138 зав.№ 1800139 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045756 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
6	точка измерения № 6 Куринская	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 5705 зав.№ 5706 зав.№ 5704 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800137 зав.№ 1800138 зав.№ 1800139 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045759 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
7	точка измерения № 7 Кабардинская	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 5698 зав.№ 5699 зав.№ 5703 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800130 зав.№ 1800132 зав.№ 1800133 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045760 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная
8	точка измерения № 8 Трансформатор ПТ1	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =75/1 зав.№ 5709 зав.№ 5710 зав.№ 5708 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 1800137 зав.№ 1800138 зав.№ 1800139 Госреестр № 24218-03	EA02RALX-P2BF-4XPS-E кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1045761 Госреестр № 16666-97	Активная Реактивная

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК

Приписанные погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Тверская» ОАО «РЖД»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}\%P, I_{1(2)}\% < I_{изм} \leq I_5\%$	$\delta_5\%P, I_5\% < I_{изм} \leq I_{20}\%$	$\delta_{20}\%P, I_{20}\% < I_{изм} \leq I_{100}\%$	$\delta_{100}\%P, I_{100}\% < I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-8 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	±1,16	±0,81	±0,75	±0,75
	0,9	±1,27	±0,88	±0,79	±0,79
	0,8	±1,40	±0,97	±0,85	±0,85
Приписанные погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Тверская» ОАО «РЖД»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}\%P, I_{1(2)}\% < I_{изм} \leq I_5\%$	$\delta_5\%P, I_5\% < I_{изм} \leq I_{20}\%$	$\delta_{20}\%P, I_{20}\% < I_{изм} \leq I_{100}\%$	$\delta_{100}\%P, I_{100}\% < I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-8 ТТ-0,2S; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	±3,73	±2,10	±1,43	±1,34
	0,8	±2,75	±1,64	±1,18	±1,14

**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. В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °С;
4. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$  ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$  ток  $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии EA02RALX-P2BF-4XPS-E от минус 40 °С до + 70 °С;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 6 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на ТП «Тверская» ОАО «РЖД» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД» как его неотъемлемая часть.

**Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД» измерительных компонентов:**

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов.

**Надежность системных решений:**

- в журналах событий счетчика фиксируются факты:
  - 1) параметрирования;
  - 2) пропадания напряжения;
  - 3) коррекция времени.

**Защищенность применяемых измерительных компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – пароль на счетчике.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ТП «Тверская» ОАО «РЖД» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	24
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	EA02RALX-P2BF-4XPS-E	8
Методика поверки	МП-297/447-2006	1

В комплект поставки также 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) тяговой подстанции «Тверская» ОАО «Российские Железные Дороги». Методика поверки» МП-297/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 2006 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;
- счетчик электроэнергии EA02RALX-P2BF-4XPS-E – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (EA). Методика поверки».

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал - 4 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ 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 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

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

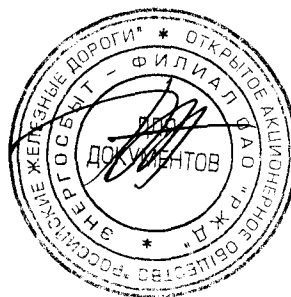
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип «Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Тверская» ОАО «Российские Железные Дороги», зав. №181, 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

ОАО «Российские Железные Дороги»  
Адрес 107174, г.Москва, Новая Басманная ул., д.2  
Тел. (495)262-60-55  
Факс (495)262-60-55  
e-mail: info@rzd.ru  
http\www.rzd.ru

Главный инженер  
«Энергосбыт» - филиал ОАО «РЖД»



В.В.Абрамов