

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
« 26 » // 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Вековка» ОАО «Российские Железные Дороги»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33361-06</u> Взамен № _____
---	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 204.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Вековка» ОАО «Российские Железные Дороги» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП «Вековка» 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 «Вековка» 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 «Вековка» ОАО «РЖД».

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП «Вековка» ОАО «РЖД» представляет собой автоматизированную измерительную систему, расположенную во Владимирской области, электрочасть (далее по тексту – ЭЧ) Арзамасской дистанции электроснабжения Горьковской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

АИИС КУЭ ТП «Вековка» 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 9 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 Владимирского центра энергоучета АИИС КУЭ ОАО «РЖД», расположенный по адресу: г. Н.Новгород, ул. Пахомова, д.14. 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 электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	7
<b>ПС «Вековка»</b>					
1	точка измерения № 1 ВЛ 1 110кВ Нечаевская	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =300/1 зав.№ 22721 зав.№ 22724 зав.№ 22725 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12625 зав.№ 12627 зав.№ 12628 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102632 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 ВЛ 2 110кВ Азимут	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =300/1 зав.№ 22720 зав.№ 22722 зав.№ 22723 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12626 зав.№ 12629 зав.№ 12630 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102633 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
3	точка измерения № 3 ВЛ 3 110кВ Добрятино	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =300/1 зав.№ 22726 зав.№ 22727 зав.№ 22728 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12626 зав.№ 12629 зав.№ 12630 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102635 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
4	точка измерения № 4 Обходной Выключатель 110кВ	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =300/1 зав.№ 22730 зав.№ 22731 зав.№ 22732 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12625 зав.№ 12627 зав.№ 12628 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102638 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
5	точка измерения № 5 Ввод 110кВ Т-1 3-х пров. сети	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 22729 зав.№ 22733 зав.№ 22734 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12625 зав.№ 12627 зав.№ 12628 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102640 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
6	точка измерения № 6 Ввод 110кВ Т-2 3-х пров. сети	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 22737 зав.№ 22738 зав.№ 22739 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12626 зав.№ 12629 зав.№ 12630 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102639 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
7	точка измерения № 7 Ввод 110кВ Т-3 3-х пров. сети	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 22735 зав.№ 22736 зав.№ 22740 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12625 зав.№ 12627 зав.№ 12628 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102637 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
8	точка измерения № 8 Ввод 110кВ Т-4	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 22743 зав.№ 22744 зав.№ 22746 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12626 зав.№ 12629 зав.№ 12630 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102636 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
9	точка измерения № 9 Ввод 110кВ Т-5	ТГФ110 кл.т. 0,2S К <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 22741 зав.№ 22742 зав.№ 22745 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 12625 зав.№ 12627 зав.№ 12628 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1102642 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная

## Метрологические характеристики ИК

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

**Примечания:**

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- В качестве характеристик температурного коэффициента указаны пределы его допускаемых значений в % от измеряемой величины на °C;
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КВЭ ТП «Вековка» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$  ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9_{инд}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КВЭ ТП «Вековка» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$  ток  $(0,05 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40 °C до + 70 °C;
    - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
    - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.
- 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;
- 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 «Вековка» ОАО «РЖД» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КВЭ ТП «Вековка» ОАО «РЖД» как его неотъемлемая часть.

**Параметры надежности применяемых в АИИС КВЭ ТП «Вековка» ОАО «РЖД» измерительных компонентов:**

- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 168000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 ч.

**Надежность системных решений:**

- в журналах событий счетчика фиксируются факты:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - 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 «Вековка» ОАО «РЖД» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТГФ110	27
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	9
Методика поверки	МП 323/447-2006	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 «Вековка» ОАО «Российские Железные Дороги». Методика поверки» МП-323/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2006 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТГ – 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.411152.124 РЭ1.

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».

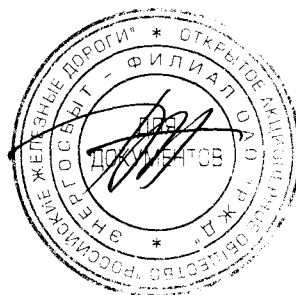
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Вековка» ОАО «Российские Железные Дороги», зав. №204, 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](http://www.rzd.ru)

Главный инженер  
«Энергосбыт» - филиал ОАО «РЖД»



В.В.Абрамов