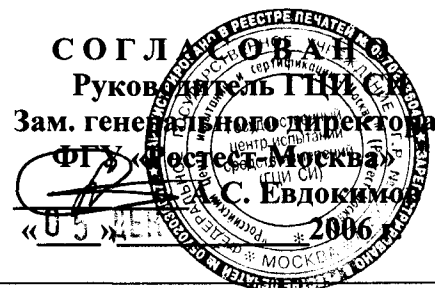


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Манихино» ОАО «Российские Железные Дороги»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 33449-06</b> <b>Взамен № _____</b>
--	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 111.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП «Манихино» ОАО «РЖД» представляет собой автоматизированную измерительную систему, расположенную в Московской области, электрочасть (далее по тексту – ЭЧ) Покровско-Стрешневской дистанции электроснабжения Московской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

АИИС КУЭ ТП «Манихино» 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 7 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 Московского центра энергоучета АИИС КУЭ ОАО «РЖД», расположенный по адресу: г. Москва, ул. Пантелеевская, д.26. 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 «Манихино»</b>					
1	точка измерения № 28 ЛЭП-110кВ "Луч-Манихино"	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>тп</sub> =300/1 зав.№ 4607 зав.№ 21054 зав.№ 110353 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 75917 зав.№ 71794 зав.№ 75671 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226089 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 29 ЛЭП-110кВ "Духанино-Манихино"	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>тп</sub> =300/1 зав.№ 4604 зав.№ 21048 зав.№ 110350 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 70548 зав.№ 75425 зав.№ 75302 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226086 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
3	точка измерения № 30 ЛЭП-110кВ "Кубинка-Манихино-1"	ТФЗМ-110Б кл.т. 0,5 K <sub>тп</sub> =600/5 зав.№ 110347 зав.№ 4601 зав.№ 110344 Госреестр № 2793-88	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 75917 зав.№ 71794 зав.№ 75671 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226071 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
4	точка измерения № 31 ЛЭП-110кВ "Кубинка-Манихино-2"	ТФЗМ-110Б кл.т. 0,5 K <sub>тп</sub> =600/5 зав.№ 110341 зав.№ 110338 зав.№ 4598 Госреестр № 2793-88	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 70548 зав.№ 75425 зав.№ 75302 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226083 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
5	точка измерения № 32 ТП-1 110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>тп</sub> =100/1 зав.№ 21435 зав.№ 4595 зав.№ 21438 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 75917 зав.№ 71794 зав.№ 75671 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226074 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
6	точка измерения № 33 ТП-2 110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>тп</sub> =100/1 зав.№ 21444 зав.№ 21066 зав.№ 21441 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 70548 зав.№ 75425 зав.№ 75302 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226080 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
7	точка измерения № 34 ОСШ 110кВ	ТБМО-110 УХЛ1 кл.т. 0,2S K <sub>тп</sub> =300/1 зав.№ 21042 зав.№ 21447 зав.№ 21060 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тп</sub> =110000/100 зав.№ 75917 зав.№ 71794 зав.№ 75671 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1226077 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная

## Метрологические характеристики ИК

<b>Предел допускаемой погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Манихино» ОАО «РЖД»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$	$I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$	$I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$	$I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2, 5-7 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
3, 4 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,2S	1,0	-	±1,80	±1,09	±0,90
	0,9	-	±2,29	±1,31	±1,04
	0,8	-	±2,83	±1,57	±1,20
<b>Предел допускаемой погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Манихино» ОАО «РЖД»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%$	$\delta_5 \%$	$\delta_{20} \%$	$\delta_{100} \%$
		$I_{1(2)} \% < I_{изм} \leq I_5 \%$	$I_5 \% < I_{изм} \leq I_{20} \%$	$I_{20} \% < I_{изм} \leq I_{100} \%$	$I_{100} \% < I_{изм} \leq I_{120} \%$
1, 2, 5-7 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
3, 4 ТТ-0,5; ТН-0,2; Сч-0,5	0,9	-	±6,41	±3,32	±2,35
	0,8	-	±4,42	±2,34	±1,73

**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 «Манихино» 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 «Манихино» 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 СЭТ-4ТМ.03 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 «Манихино» ОАО «РЖД» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП «Манихино» ОАО «РЖД» как его неотъемлемая часть.

**Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ТП «Манихино» 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:
  - 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 «Манихино» ОАО «РЖД» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	15
	ТФЗМ-110Б	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	7
Методика поверки	МП-365/447-2006	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 «Манихино» ОАО «Российские Железные Дороги». Методика поверки» МП-365/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 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;
- 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».

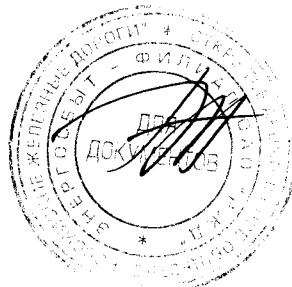
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Манихино» ОАО «Российские Железные Дороги», зав. №111, 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