

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Саянская» ОАО «Российские Железные Дороги»</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный номер № 33444-06</b> <b>Взамен № _____</b>
--	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 124.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП «Саянская» ОАО «РЖД» представляет собой автоматизированную измерительную систему, расположенную в Красноярском крае, электрочасть (далее по тексту – ЭЧ) Саянской дистанции электроснабжения Красноярской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

АИИС КУЭ ТП «Саянская» 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 12 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 Хакасского центра энергоучета АИИС КУЭ ОАО «РЖД», расположенный в г.Красноярск, помещение ИВЦ. 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 «Саянская»</b>					
1	точка измерения № 35 ВЛ-220кВ "Д-33"	ТГФ 220-II* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =600/1 зав.№ 110347 зав.№ 110350 зав.№ 110344 Госреестр № 20645-00	НАМИ-220 У1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =220000/100 зав.№ 77639 зав.№ 77147 зав.№ 77516 Госреестр № 20344-00	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225999 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 36 ВЛ-220кВ "Д-34"	ТГФ 220-II* кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =1000/1 зав.№ 110353 зав.№ 110341 зав.№ 110338 Госреестр № 20645-00	НАМИ-220 У1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =220000/100 зав.№ 77393 зав.№ 77024 зав.№ 77270 Госреестр № 20344-00	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225969 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
3	точка измерения № 37 Ввод-Т1 110кВ	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 8010 зав.№ 8001 зав.№ 7992 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 153487 зав.№ 153537 зав.№ 153541 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225996 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
4	точка измерения № 38 Ввод-Т2 110кВ	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =200/1 зав.№ 7983 зав.№ 4637 зав.№ 4634 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 153531 зав.№ 153528 зав.№ 153539 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225993 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
5	точка измерения № 39 ВЛ-110кВ "С-41"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =400/1 зав.№ 7584 зав.№ 4640 зав.№ 7965 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 153487 зав.№ 153537 зав.№ 153541 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225966 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
6	точка измерения № 40 ВЛ-110кВ "С-42"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =400/1 зав.№ 4631 зав.№ 4628 зав.№ 21498 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 153487 зав.№ 153537 зав.№ 153541 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225990 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
7	точка измерения № 41 ВЛ-110кВ "С-881"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =400/1 зав.№ 4625 зав.№ 21495 зав.№ 21492 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 153531 зав.№ 153528 зав.№ 153539 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225972 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
8	точка измерения № 42 ВЛ-110кВ "С-903"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>тн</sub> =400/1 зав.№ 210316 зав.№ 210314 зав.№ 210312 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>тн</sub> =110000/100 зав.№ 153531 зав.№ 153528 зав.№ 153539 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225987 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная

9	точка измерения № 43 ВЛ-110кВ "С-904"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 21489 зав.№ 210310 зав.№ 21486 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 153531 зав.№ 153528 зав.№ 153539 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225975 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
10	точка измерения № 44 ВЛ-110кВ "С-905"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 210308 зав.№ 210306 зав.№ 21483 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 153487 зав.№ 153537 зав.№ 153541 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225978 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
11	точка измерения № 45 ВЛ-110кВ "С-906"	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 210304 зав.№ 210302 зав.№ 21480 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 153487 зав.№ 153537 зав.№ 153541 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225984 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
12	точка измерения № 46 ОВ-110кВ	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 210300 зав.№ 214704 зав.№ 204771 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 153531 зав.№ 153528 зав.№ 153539 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1225981 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная

## Метрологические характеристики ИК

Предел допускаемой погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Саянская» ОАО «РЖД»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%,$	$\delta_5 \%,$	$\delta_{20} \%,$	$\delta_{100} \%,$
		$I_{1(2)}\% < I_{изм} \leq I_5\%$	$I_5\% < I_{изм} \leq I_{20}\%$	$I_{20}\% < I_{изм} \leq I_{100}\%$	$I_{100}\% < I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-12 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
Предел допускаемой погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Саянская» ОАО «РЖД»					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)}^* \%,$	$\delta_5 \%,$	$\delta_{20} \%,$	$\delta_{100} \%,$
		$I_{1(2)}\% < I_{изм} \leq I_5\%$	$I_5\% < I_{изм} \leq I_{20}\%$	$I_{20}\% < I_{изм} \leq I_{100}\%$	$I_{100}\% < I_{изм} \leq I_{120}\%$
1-12 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 «Саянская» 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 «Саянская» 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 «Саянская» ОАО «РЖД» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП «Саянская» ОАО «РЖД» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ТП «Саянская» 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 «Саянская» ОАО «РЖД» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформаторы тока	ТГФ 220-II*	6
	ТГФ110	30
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 У1	6
	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	12
Методика поверки	МП-367/447-2006	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 «Саянская» ОАО «Российские Железные Дороги». Методика поверки» МП-367/447-2006, 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 «Саянская» ОАО «Российские Железные Дороги», зав. №124, 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