

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Востест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
«20» окт 2006 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Усть-Тальменская» ОАО «Российские Железные Дороги»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 33264-06 Взамен № _____
---	--

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 129.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД» представляет собой автоматизированную измерительную систему, расположенную в Алтайском крае, электрочасть (далее по тексту – ЭЧ) Алтайской дистанции электроснабжения Западно-Сибирской железной дороги – филиала ОАО «РЖД».

АИИС КУЭ ТП «Усть-Тальменская» 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 Алтайского центра энергоучета АИИС КУЭ ОАО «РЖД», расположенный по адресу: г.Барнаул, пл.Победы д.4. 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 «Усть-Тальменская»</b>					
1	точка измерения № 1 Линия ТН-160, ТТ-1411	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =300/1 зав.№ 1543 зав.№ 1550 зав.№ 1554 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12621 зав.№ 12639 зав.№ 12648 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1521328 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
2	точка измерения № 2 Линия Ю-13	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 1536 зав.№ 1533 зав.№ 1537 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12627 зав.№ 12642 зав.№ 12660 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S зав.№ 1521316 Госреестр № 27524-04	Активная
				СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5 зав.№ 1521289 Госреестр № 27524-04	Реактивная
3	точка измерения № 3 Линия Ю-14	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 1541 зав.№ 1542 зав.№ 1544 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12621 зав.№ 12639 зав.№ 12648 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S зав.№ 1521286 Госреестр № 27524-04	Активная
				СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5 зав.№ 1521313 Госреестр № 27524-04	Реактивная
4	точка измерения № 4 Линия ТА-402	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 1546 зав.№ 1547 зав.№ 1552 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12627 зав.№ 12642 зав.№ 12660 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S зав.№ 1521298 Госреестр № 27524-04	Активная
				СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5 зав.№ 1521301 Госреестр № 27524-04	Реактивная
5	точка измерения № 5 Линия ТХ-7	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =400/1 зав.№ 1553 зав.№ 1555 зав.№ 1558 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12621 зав.№ 12639 зав.№ 12648 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S зав.№ 1521322 Госреестр № 27524-04	Активная
				СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5 зав.№ 1521304 Госреестр № 27524-04	Реактивная
6	точка измерения № 6 Т-1 110кВ	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 1562 зав.№ 1564 зав.№ 1565 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12621 зав.№ 12639 зав.№ 12648 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1521265 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная
7	точка измерения № 7 Т-2 110кВ	ТГФ110 кл.т. 0,2S K <sub>т</sub> =200/1 зав.№ 1545 зав.№ 1548 зав.№ 1551 Госреестр № 16635-04	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 K <sub>т</sub> =110000/100 зав.№ 12627 зав.№ 12642 зав.№ 12660 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 зав.№ 1521271 Госреестр № 27524-04	Активная Реактивная

Таблица 2 - Метрологические характеристики ИК

<b>Приписанные погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-7 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
<b>Приписанные погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС тяговой подстанции «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД»</b>					
Номер канала	cos φ	$\delta_{1(2)*\%P, I_{1(2)\%} < I_{изм} \leq I_{5\%}}$	$\delta_{5\%P, I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}}$	$\delta_{20\%P, I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}}$	$\delta_{100\%P, I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}}$
1-7 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

**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 «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД»:
  - напряжение питающей сети: напряжение  $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$  ток  $(1 \div 1,2) I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9_{шт}$ ;
  - температура окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .
5. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП «Усть-Тальменская» 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 + 60 °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 «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ ТП «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД» измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 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 «Усть-Тальменская» ОАО «РЖД» типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТГФ110	21
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	11
Методика поверки	МП-265/447-2006	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 «Усть-Тальменская» ОАО «Российские Железные Дороги». Методика поверки» МП-265/447-2006, утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в октябре 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 «Усть-Тальменская» ОАО «Российские Железные Дороги», зав. №129, 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