

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
Зам. генерального директора  
ФГУ «Ростест-Москва»  
А.С. Евдокимов  
2005 г.



<p>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Волгоградэнерго»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 31638-06 Взамен № _____</p>
--	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва, по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 071.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Волгоградэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго») 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 ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго» 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;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память);
- передачу в энергосбытовые организации результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- 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 ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго»;
- ведение единого времени АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго».

- ведение единого времени АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго».

## ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго» представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения

1-ый уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока и напряжения и счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 48 измерительных каналов (далее по тексту – «ИК») системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД», реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных-основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений).

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов  $\pm 4$  с/сутки.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %, в таблице 1.

Таблица 1

<b>Пределы допускаемых погрешностей измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго»</b>				
Состав канала **	cos φ	$\delta_{5\%P}$ $I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}$ кл.т. счетчика 0,5S	$\delta_{20\%P}$ $I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}$ кл.т. счетчика 0,5S	$\delta_{100\%P}$ $I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}$ кл.т. счетчика 0,5S
ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,5S*	1,0	2,20	1,67	1,55
	0,9	2,65	1,85	1,67
	0,8	3,18	2,08	1,82
ТТ0,2; ТН0,5; Сч0,5S*	1,0	1,67	1,50	1,46
	0,9	1,81	1,57	1,53
	0,8	1,98	1,66	1,61
<b>Пределы допускаемых погрешностей измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго»</b>				
Состав канала **	cos φ	$\delta_{5\%P}$ $I_{5\%} < I_{изм} \leq I_{20\%}$ кл.т. счетчика 0,5	$\delta_{20\%P}$ $I_{20\%} < I_{изм} \leq I_{100\%}$ кл.т. счетчика 0,5	$\delta_{100\%P}$ $I_{100\%} < I_{изм} \leq I_{120\%}$ кл.т. счетчика 0,5
ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,5*	0,9	6,53	3,55	2,66
	0,8	4,51	2,51	1,95
ТТ0,2; ТН0,5; Сч0,5*	0,9	3,07	2,06	1,83
	0,8	2,29	1,58	1,44

Примечания:

\* – погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 и 0,2 нормируется только для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения;

\*\* – номера измерительных каналов (ИК) согласно классам точности СИ, входящих в состав ИК приведены в таблице 1.1

Таблица 1.1

Состав канала **	Номера каналов, название ТП
ТТ0,5; ТН0,5; Сч0,5S	1-6 (Петров Вал); 7-10 (Зензеватка); 11-14 (Колоцкий); 17,18 (Котлубань) 21-24 (Максим Горький); 27-30 (Канальная); 33-36 (Жутово); 39-42 (Котельниково); 45-48 (Волжский);
ТТ0,2; ТН0,5; Сч0,5S	15,16 (Котлубань); 19,20 (Максим Горький); 25,26 (Канальная); 31,32 (Жутово); 37,38 (Котельниково); 43,44 (Волжский)

Примечания:

1. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (трехминутная, получасовая).

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,98 \dots 1,02) \cdot U_{ном}$ ,  $\cos \phi = 0,9_{инд}$

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение  $(0,9 \dots 1,1) \cdot U_{ном}$ , ток  $(0,02 \dots 1,2) \cdot I_{ном}$

- допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до + 45 °С для счетчиков от минус 25 °С до +60 °С; для УСПД от минус 20 °С до +50 °С.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 при измерении активной электроэнергии и по ГОСТ 26035 при измерении реактивной электроэнергии.

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

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

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 ч.

*Надежность системных решений:*

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени.

*Защищенность применяемых компонентов:*

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД;
- 3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

## **ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго».

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго»	Номер в Госреестре средств измерений
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746: ТВ-110; ТВ-35; ТЛК-10; ТГ-145; ТГ-245	12; 36; 36; 36; 6	№20644-03; №19720-00; №9143-01; №15651-96; №
Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983: НАМИ-10; НКФ-110; НАМИТ-10; ЗНОМ-35; ЗНОЛ.06; НКФ-220-58; НКФ-110-57	2; 18; 8; 36; 6; 6; 30	№11094-87; №26452-04; №16687-02; №912-54; №344-04; №14626-00; №14205-94
Счетчики: «Евро АЛЬФА»; «АльфаПлюс»	42; 6	№16666-97; 14555-02
Комплекс аппаратно-программный средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300	Одно УСПД RTU-327	№19495-03

Таблица 3

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации.	Необходимое количество для АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Волгоградэнерго»
Программный комплекс Альфа Центр	1
Программный комплекс Энергия АЛЬФА	1
Шлюз-концентратор ШК-1	9
Источник бесперебойного питания APC	3
GSM-модем Siemens TC-35	1
Сервер базы данных Hewlett Packard Proliant ML 570	2
Сервер управления Arbyte Tempo	1
Устройство синхронизации системного времени УССВ 35HVS	1
Приемник Garmin GPS 35-HVS	1
Формуляр на систему	1 экземпляр
Методика поверки	1 экземпляр
Руководство по эксплуатации	1 экземпляр

В комплект поставки также входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

### ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги». Измерительные каналы. Методика поверки» МП-170/447-2005, утвержденная ФГУ «Ростест-Москва» в декабре 2005 г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Средства поверки – в соответствии с НД на измерительные компоненты

### 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.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Волгоградэнерго», зав. №071 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### ЗАЯВИТЕЛЬ

ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ»

Адрес 123242, г.Москва, пер. Капранова, д.3, стр.3.

Тел. (495)540-99-09

Факс (495)540-99-09

e-mail: [eadit@ackye.ru](mailto:eadit@ackye.ru)

[http\\www.ackye.ru](http://www.ackye.ru)

Генеральный директор



С.И. Сеу

### 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](mailto:info@rzd.ru)

[http\\www.rzd.ru](http://www.rzd.ru)

Главный инженер

«Энергосбыт» - филиал ОАО «РЖД»



П.М.Бандура