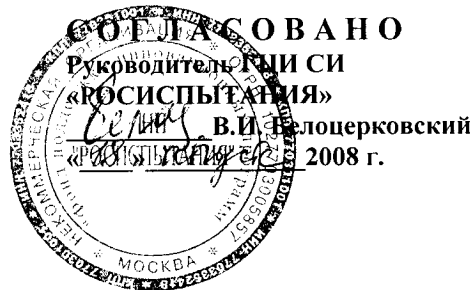


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Тамбовэнерго»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер №39505-08 Взамен №_____
---	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 269.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Тамбовэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго») 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 и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ОАО ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго» представляет собой двух-уровневую 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 22 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 ОАО ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго» 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 ± 5 с/сут.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбов-энерго» приведен 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	
ПС «Богоявленск»					
1	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №1	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 800/5 Зав.№ 6788А; -; 6788С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1509868; -; 1509867 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01151521 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №2	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 800/5 Зав.№ 6751А; -; 6751С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1509868; -; 1509867 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P4B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01151512 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	ДПР-1 точка измерения №3	ТВ-35 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 1928; -; 1924 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1509868; -; 1509867 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152288 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	ДПР-2 точка измерения №4	ТВ-35 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 5271; -; 5272 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1509868; -; 1509867 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152296 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	ДПР-3 точка измерения №5	ТВ-35 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 1922; -; 1925 Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1509868; -; 1509867 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152297 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение Таблицы 1

6	ТСН-1 точка измерения №14	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 098784; 098756; 098754 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152275 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ТСН-2 точка измерения №15	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 098797; 098769; 098791 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152284 Госреестр № 16666-97	активнаяреактивная
8	СЦБ-1 точка измерения №16	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 098768; 098789; 098801 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152278 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	СЦБ-2 точка измерения №17	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 098637; 098606; 098595 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152265 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	СЦБ-3 точка измерения №18	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 098771; 098770; 098774 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152280 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ГРШ точка измерения №19	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Зав.№ 093943; 093941; 093950 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152266 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ПС «Никольское»					
12	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №1	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 6572А; -; 6572С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1500766; -; 1500037 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152287 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №2	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 6582А; -; 6582С Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1500766; -; 1500037 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152290 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ДТП-1 точка измерения №3	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ б/н; -; б/н Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1500766; -; 1500037 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152298 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение Таблицы 1

15	ДПР-2 точка измерения №4	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ б/н; -; б/н Госреестр № 3642-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктт = 27500/100 Зав.№ 1500766; -; 1500037 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P2B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152299 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	ТСН-1 точка измерения №11	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 69546; 69540; 69552 Госреестр № 15173-06		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152279 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	ТСН-2 точка измерения №12	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 68194; 65740; 68331 Госреестр № 15173-06		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152276 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	СЦБ-1 точка измерения №13	ТОП-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 61252; 61227; 61668 Госреестр № 28565-05		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152262 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	СЦБ-2 точка измерения №14	ТОП-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 60122; 60114; 60107 Госреестр № 28565-05		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152263 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	ЭЧК-15 точка измерения №15	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 98594; 98565; 98587 Госреестр № 22656-02		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152268 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
21	Дома точка измерения №16	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 93912; 93931; 93914 Госреестр № 22656-02		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152282 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ГРШ точка измерения №17	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Зав.№ 69378; 69413; 69400 Госреестр № 22656-02		ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01152277 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2-Метрологические характеристики ИК

Приписанные погрешности измерения активной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго»				
№ п/п	cos φ	$\delta_5 \%, \%$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20} \%, \%$ $I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100} \%, \%$ $I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-5, 12-15 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	±2,2	±1,7	±1,5
	0,9	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	±3,2	±2,1	±1,8

6-11, 16-22 ТТ-0,5; Сч-0,5S	1	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	±2,6	±1,7	±1,5
	0,8	±3,1	±1,9	±1,6
Приписанные погрешности измерения реактивной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго»				
№ п/п	cos φ	$\delta_{5\%Q}, \%$ $I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%Q}, \%$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%Q}, \%$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-5, 12-15 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	±7,0	±3,9	±3,0
	0,8	±5,0	±2,9	±2,4
6-11, 16-22 ТТ-0,5; Сч-1,0	0,9	±6,8	±3,6	±2,6
	0,8	±4,9	±2,7	±2,2

Примечания:

1. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго»:

- напряжение питающей сети: напряжение $(0,98...1,02) \cdot U_{ном}$, ток $(1...1,2) \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9_{инд.}$;
- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ \text{C}$.

2. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго»:

- напряжение питающей сети $(0,9...1,1) \cdot U_{ном}$, ток $(0,05...1,2) \cdot I_{ном}$;
- температура окружающей среды:
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА от минус 40°C до плюс 70°C ;
- для контроллера RTU-327 от минус 40°C до плюс 85°C ;
- трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

3. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 3 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Тамбовэнерго» как его неотъемлемая часть.

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

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

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

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) пропадаания 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 ОАО «Тамбовэнерго» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	ТВДМ-35	12
	ТВ-35	6
	Т-0,66	27
	ТШП-0,66	6
	ТОП-0,66	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	4
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	RTU-327	1
Счетчик электрической энергии	ЕвроАльфа	22
Методика поверки	МП 14/РИ-2007	1

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

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций ОАО «Российские железные дороги». Измерительные каналы. Методика поверки» МП-14/РИ-2007, утвержденная ГЦИ СИ «РОСИСПЫТАНИЯ» в декабре 2007 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;
- ЕвроАЛЬФА – по документу «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки»;
- УСПД RTU-300 – по документу «Комплексы программно-аппаратных средств для учета электрической энергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки».

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 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
- 7 ГОСТ Р 52323-2005. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
- 8 ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки
- 9 ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.
- 10 МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

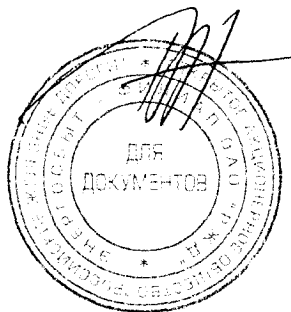
Тип «Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские железные дороги» в границах ОАО «Тамбовэнерго», зав. № 269 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

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