

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



ОБРАТНО

Руководитель ТПСИ

«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»

И. Белоцерковский

16.06.2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Дагэнерго»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 38281-08 Взамен № _____
--	---

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги» г. Москва по проектной документации ООО «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», заводской номер 270.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО «Российские Железные Дороги» в границах ОАО «Дагэнерго» (далее по тексту - АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго») 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 «Дагэнерго» представляет собой многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго» 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;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго» 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 76 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 «Дагэнерго» 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 «Дагэнер-
го» приведен в таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учета	Состав измерительного канала			Вид элек- троэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик статический трехфазный переменного тока актив- ной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
ТП "Белиджи"					
1	Ввод 10 кВ КВ-1 точка измерения №1	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 43419; 43517; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 3433; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130729 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	Ввод 10 кВ КВ-2 точка измерения №2	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 13541; 43418; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 3221; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130707 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	Ввод 10 кВ №1 точка измерения №3	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 10068; 10065; Госреестр № 25433-06	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 3433; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150902 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	Ввод 10 кВ №2 точка измерения №4	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 10066; 10067; Госреестр № 25433-06	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 3221; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150901 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	Фидер 1 резерв А/Б точка измерения №5	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 37059; 37066; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 3433; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130734 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	Фидер 2 резерв А/Б точка измерения №6	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 37506; 37054; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 3221; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130728 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №7	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 600/5 Зав.№ 190063; 189872; 189946 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140628 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №8	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 600/5 Зав.№ 57732; 60993; 56896 Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140607 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	СЦБ точка измерения №9	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 400/5 Зав.№ 35477; 35475; 103635 Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150859 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	Пивзавод точка измерения №10	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 200/5 Зав.№ 58842; 58736; 58802 Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01118043 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	Быт точка измерения №11	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 100/5 Зав.№ 58856; 6/н; 6/н Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150867 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ТП "Дербент"					
12	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №12	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 889; 1580; 1587 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1449166; 1072923; 1351402 Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150896 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
13	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №13	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 20428; 1571; 20698 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1131435; 1120581; 1111740 Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150895 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ДПР Каягент точка измерения №14	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 28704; 30462; Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1449166; 1072923; 1351402 Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150889 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	Ввод 6 кВ ТП-1 точка измерения №15	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 10048; 10061; 10058 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 307; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130822 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	Ввод 6 кВ ТП-2 точка измерения №16	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 10056; 10059; 10055 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 854; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01126800 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	Ввод 6 кВ КВ-1 точка измерения №17	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 59922; 58360; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 307; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130854 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	Ввод 6 кВ КВ-2 точка измерения №18	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Зав.№ 53730; 58375; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 854; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130859 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	Ф1-6 точка измерения №19	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 8938; 8915; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 307; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150860 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	Ф2-6 точка измерения №20	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 8929; 42265; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 854; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150862 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
21	Фидер резерв А/Б точка измерения №21	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 69961; 11094; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Зав.№ 854; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140575 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №22	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 1399; 5591; 5624 Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140608 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
23	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №23	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 1091; 1510; 1524 Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140598 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	СЦБ точка измерения №24	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 300/5 Зав.№ 93935; 93945; 93937 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150861 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ТП "Карлан-Юрт"					
25	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №25	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 657; 881; 749 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1088837; 1088825; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150916 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
26	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №26	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 20362; 19984; 19928 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1088804; 1088798; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150905 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	ДПР-1 Гудермеса точка измерения №27	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 75/5 Зав.№ 30544; 30524; Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1088837; 1088825; Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150890 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
28	ДПР-2 Кизил Юрта точка измерения №28	ТФНД-35М ТФЗМ-35Б-1У1 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 7448; 21960; Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1088804; 1088798; Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150872 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №29	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 10062; 10063; 10064 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1564; Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130861 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №30	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 10050; 10061; 10058 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1568; Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140233 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31	Ф1-10 точка измерения №31	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 30671; 2121; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1564; Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150877 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
32	Ф2-10 точка измерения №32	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 11607; 11850; Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1564; Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150864 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	Ф3-10 точка измерения №33	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 6303; 8963; Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1568; Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150873 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	ФПЭ Кизляр точка измерения №34	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав.№ 4425; 4486; Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1568; Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150879 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №35	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 600/5 Зав.№ 131646; 131628; 131635 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140578 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №36	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 600/5 Зав.№ 131627; 131608; 131639 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140536 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	СЦБ 6 кВ точка измерения №37	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 100/5 Зав.№ 131423; 131427; 131418 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140582 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	СЦБ 10 кВ точка измерения №38	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 300/5 Зав.№ 86404; 87400; 87220 Госреестр № 15173-06	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140504 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ТП "Каягент"					
39	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №39	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 4731; 4283; 4285 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1072917; 1111669; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150917 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №40	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 4741; 4728; 4729 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1111736; 1111676; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150913 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
41	ДПР-1 Манас точка измерения №41	ТФМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 5159; 5156; Госреестр № 17552-98	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1072917; 1111669; Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150881 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
42	ДТП-2 Дербент точка измерения №42	ТФЗМ-35А-У1 класс точности 0,5 Ктт = 75/5 Зав.№ 30435; 30520; Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65У1 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1111736; 1111676; Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150884 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
43	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №43	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 10047; 10060; 10057 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 454; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-P1-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01098562 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
44	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №44	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 10053; 10051; 10052 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1916; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-P1-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01098495 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
45	ФПЭ-1 Манас точка измерения №45	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 71017; 71035; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 454; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01118038 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
46	ФПЭ-2 Дербент точка измерения №46	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 71027; 71002; Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1916; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140612 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №47	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 131657; 131660; 131661 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140397 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №48	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 800/5 Зав.№ 131621; 131625; 131643 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140402 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	СЦБ точка измерения №49	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 100/5 Зав.№ 131397; 131405; 131437 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140561 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ТП "Манас"					
50	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №50	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 4725; 4735; 4290 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1110544; 111712; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150897 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
51	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №51	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 1569; 21308; 1582 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1110611; 1449135; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150891 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
52	ДТП-1 Шамхала точка измерения №52	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 22695; 22692; Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1110544; 111712; Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150887 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
53	ДТП-2 Каягента точка измерения №53	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 6813; 7243; Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1110611; 1449135; Госреестр № 912-54	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150888 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
54	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №54	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 45166; 55575; 45227 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 68498; Госреестр № 11094-87	ЕА05RAL-P1-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01098509 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №55	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 45163; 45131; 45154 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 5214; Госреестр № 831-69	ЕА05RAL-P1-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01130873 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
56	Ф1-10 точка измерения №56	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав.№ 8785; 8658; Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 68498; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150865 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
57	Ф2-10 точка измерения №57	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав.№ 9584; 9808; Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 5214; Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150875 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
58	Ф3-10 точка измерения №58	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав.№ 1924; 41407; Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 68498; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150876 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
59	Ф4-10 точка измерения №59	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 75/5 Зав.№ 7689; 7765; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 5214; Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150885 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
60	Ф5-10 точка измерения №60	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 50/5 Зав.№ 912; 452; Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 68498; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150883 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
61	ФПЭ-1 Тарки точка измерения №61	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 6601; 6419; Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 68498; Госреестр № 11094-87	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150886 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	ФПЭ-2 Каягент точка измерения №62	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 6408; 7118; Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-У3 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 5214; Госреестр № 831-69	ЕА05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150871 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
63	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №63	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 131643; 131765; 131753 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140553 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
64	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №64	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 400/5 Зав.№ 131678; 131519; 131703 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140436 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
65	СЦБ точка измерения №65	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 200/5 Зав.№ 98593; 98614; 98558 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140589 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
66	ЭЧК точка измерения №66	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт = 150/5 Зав.№ 93927; 93926; 93930 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	ЕА05RL-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140594 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ТП "Шамхал"					
67	Ввод 27,5 кВ ТП-1 точка измерения №67	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 886; 17552; 20634 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1208592; 1208611; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150892 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	Ввод 27,5 кВ ТП-2 точка измерения №68	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 1000/5 Зав.№ 750; 640; 888 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1108011; 1108012; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150907 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	ДПР-1 Карлан Юрта точка измерения №69	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 7456; 7165; Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1208592; 1208611; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150909 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	ДПР-2 Манаса точка измерения №70	ТФМ-35 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Зав.№ 5158; 5157; Госреестр № 17552-98	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн = 27500/100 Зав.№ 1108011; 1108012; Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-P4-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01150915 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
71	Ввод 10 кВ ТП-1 точка измерения №71	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 1500/5 Зав.№ 10064; 10063; 10062 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1576; Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01098481 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	Ввод 10 кВ ТП-2 точка измерения №72	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт = 1500/5 Зав.№ 10069; 10073; 10070 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн = 10000/100 Зав.№ 1561; Госреестр № 11094-87	EA05RAL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01126805 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
73	ТСН-1 0,4 кВ точка измерения №73	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Зав.№ 69382; 69386; 69370 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	EA05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140632 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
74	ТСН-2 0,4 кВ точка измерения №74	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Зав.№ 81196; 69379; 69425 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	EA05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140572 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
75	СЦБ точка измерения №75	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Зав.№ 98577; 98610; 98618 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	EA05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140383 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
76	Жилой дом точка измерения №76	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Зав.№ 93913; 93928; 93929 Госреестр № 22656-02	Прямое включение	EA05RL-P4-B-4 класс точности 0,5S/1 Зав.№ 01140386 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 «Дагэнерго»					
№ п/п	cos φ	$\delta_{1(2)} \%P, \%$ $I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	$\delta_{5 \%P, \%}$ $I_{5 \%} \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$\delta_{20 \%P, \%}$ $I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$\delta_{100 \%P, \%}$ $I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1, 2, 5, 6, 12-21, 25-34, 39-46, 50-62, 67-70 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$1,5 \pm$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$
3, 4, 71, 72 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,8$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,3$	$\pm 2,1$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
9, 73-76 ТТ-0,5; Сч-0,5S	1	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$
	0,8	-	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,6$
7, 8, 10, 11, 22-24, 35-38, 47- 49, 63-66 ТТ-0,5S; Сч-0,5S	1	$\pm 2,3$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,9	$\pm 2,7$	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,8	$\pm 3,2$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
Приписанные погрешности измерения реактивной электрической энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации АИИС ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго»					
№ п/п	cos φ	$\delta_{1(2)} \%Q, \%$ $I_{1(2)} \% \leq I_{изм} < I_{5 \%}$	$\delta_{5 \%Q, \%}$ $I_{5 \%} \leq I_{изм} < I_{20 \%}$	$\delta_{20 \%Q, \%}$ $I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100 \%}$	$\delta_{100 \%Q, \%}$ $I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120 \%}$
1, 2, 5, 6, 12-21, 25-34, 39-46, 50-62, 67-70 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	$\pm 7,0$	$\pm 3,9$	$\pm 3,0$
	0,8	-	$\pm 5,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$
3, 4, 71, 72 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	$\pm 8,2$	$\pm 4,5$	$\pm 3,1$	$\pm 3,0$
	0,8	$\pm 6,0$	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,4$
9, 73-76 ТТ-0,5; Сч-1,0	0,9	-	$\pm 6,8$	$\pm 3,6$	$\pm 2,6$
	0,8	-	$\pm 4,9$	$\pm 2,7$	$\pm 2,2$
7, 8, 10, 11, 22-24, 35-38, 47- 49, 63-66 ТТ-0,5S; Сч-1,0	0,9	$\pm 8,1$	$\pm 4,3$	$\pm 2,8$	$\pm 2,6$
	0,8	$\pm 5,9$	$\pm 3,3$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$

Примечания:

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

- 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 $(20 \pm 5) ^\circ C$.

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

- 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 $40 ^\circ C$ до плюс $70 ^\circ C$;
- для контроллера RTU-327 от минус 40 до плюс $85 ^\circ C$;
- 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 характери-

стиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одноступенчатый утвержденный тип. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго» как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ТП ОАО «РЖД» в границах ОАО «Дагэнерго» 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) 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 ОАО «Дагэнерго» типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Таблица 3

Наименование	Обозначение (Тип)	Кол-во
Трансформатор тока	Т-0,66	48
	ТВЛМ-10	31
	ТЛМ-10	16
	ТЛО-10	28
	ТПЛ-10	3
	ТФЗМ-35Б-1У1	1
	ТФЗМ-35А-У1	2
	ТФМ-35	4
	ТФНД-35М	41
	ТШП-0,66	21
	ЗНОМ-35	18
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	4
	НАМИ-10	10
	НАМИ-10-95 УХЛ1	2
	RTU-327	1
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЕвроАльфа	76
Счетчик электрической энергии	МП-17/РИ-2007	1
Методика поверки		

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-17/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-327 – 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.

щие 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 «Дагэнерго», зав. № 270 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

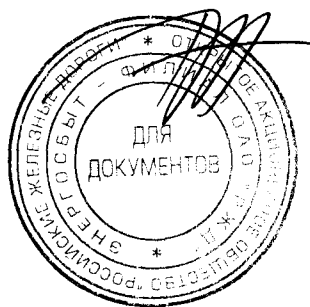
Факс (495)262-60-55

e-mail: info@rzd.ru

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

Главный инженер

«Энергосбыт» - филиал ОАО «РЖД»



В.В. Абрамов