

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

Зам. генерального директора

ФГУ «Ростест-Москва»

А.С. Евдокимов

«30» декабря 2010 г.



Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Пермского края	Внесена в Государственный реестр средств измерений
	Регистрационный номер № _____ 46257-10

Изготовлена ОАО «Российские Железные Дороги», г. Москва по проектной документации Филиала ОАО «ИЦ ЕЭС»-«Фирма ОРГРЭС, г. Москва. Заводской номер 068.

НАЗНАЧЕНИЕ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Пермского края (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля потребления электроэнергии и мощности потребляемой с ОРЭМ по всем расчетным точкам учета, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» Пермское РДУ, ОАО «ФСК-ЕЭС», в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ конструктивно выполненная на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 20481-00) представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные комплексы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета (ИВК РЦЭ), 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 (ИВК ЦСД) АИИС КУЭ, 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.

АРМ представляет собой компьютер типа IBM PC настольного исполнения с операционной системой Windows и с установленным прикладным программным обеспечением (ПО) Альфа-Центр реализующим всю необходимую функциональность ИВК.

АИИС КУЭ 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).

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, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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 уровня ИВК РЦЭ, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСД.

В состав ПО АИИС КУЭ входит: Windows (АРМ ИВК), прикладное ПО – Альфа-Центр, реализующее всю необходимую функциональность ИВК, система управления базой данных.

АИИС КУЭ 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.

Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования, входящего в комплект УССВ, подключаемого к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сут.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр № 41907-09) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 - Состав измерительных каналов

№ ИИК п/п	Наименование объекта	Состав измерительного канала			Вид электро-энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	ПС ТП Лек Ввод-1 10кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 6858; 6846 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1228; 1228; 1228 Госреестр № 20186-00	ЕА05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111176 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	ПС ТП Лек ТВ1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 37023; 36920 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1228; 1228; 1228 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031592 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
3	ПС ТП Лек ПЭС 1-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 4676; 4969 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1228; 1228; 1228 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031596 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
4	ПС ТП Лек ТСН 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 29831; 29841 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1228; 1228; 1228 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117548 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
5	ПС ТП Лек Ф.2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 12197; 1955 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1228; 1228; 1228 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117627 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
6	ПС ТП Лек Ввод 2-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 6863; 6859 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2045; 2045; 2045 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117620 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
7	ПС ТП Лек ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 38475; 36477 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2045; 2045; 2045 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117624 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	ПС ТП Лек ТВ 3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1114; 9746 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2045; 2045; 2045 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032799 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	ПС ТП Лек ПЭС 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 4977; 5001 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2045; 2045; 2045 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046781 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
10	ПС ТП Лек ТСН 2-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 307; 306 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2045; 2045; 2045 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117547 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	ПС ТП Лек СЦБ-0,23 кВ	ТСН 6.2 кл. т 0,5S Ктт = 250/5 Зав. № 5062709235; 5062709235; 5062709235 Госреестр № 26101-03		EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117559 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
12	ПС ТП Тюриково Ввод 2-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6783; 6803 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2617; 2617; 2617 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111344 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	ПС ТП Тюриково ТВ 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 36995; 37030 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2617; 2617; 2617 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105483 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	ПС ТП Тюриково ПЭС 1-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 1066; 148 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2617; 2617; 2617 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031615 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	ПС ТП Тюриково ТСН 1-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 278; 285 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2617; 2617; 2617 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117571 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	ПС ТП Тюриково Ф.1-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 15743; 15682 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2617; 2617; 2617 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105419 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	ПС ТП Тюриково Ф.2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 2992; 3024 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2617; 2617; 2617 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032785 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	ПС ТП Тюриково Ввод 1-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6801; 6797 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111172 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	ПС ТП Тюриково ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 42848; 42843 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105493 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
20	ПС ТП Тюриково ТВ 3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 4859; 5088 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105439 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
21	ПС ТП Тюриково ПЭС 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 313; 43152 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105487 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
22	ПС ТП Тюриково ТСН 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 287; 293 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117570 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
23	ПС ТП Тюриково Ф.4-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 2843; 2846 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031598 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
24	ПС ТП Тюриково Ф.6-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 2727; 2728 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2298; 2298; 2298 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105452 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
25	ПС ТП Тюриково СЦБ-0,23 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 169993; 111743; 111761 Госреестр № 21573-01		EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117569 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
26	ПС ТП Глухарь Ввод 1-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6832; 6822 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1202; 1202; 1202 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032677 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	ПС ТП Глухарь ТВ 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 36538; 36428 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1202; 1202; 1202 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105563 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	ПС ТП Глухарь ПЭС 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 305; 283 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1202; 1202; 1202 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031667 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	ПС ТП Глухарь ТСН 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 312; 43148 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1202; 1202; 1202 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117564 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	ПС ТП Глухарь СЦБ-0,23 кВ	ТШП-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 93745; 94867; 93747 Госреестр № 15173-01		EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117563 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31	ПС ТП Глухарь Ввод 2-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6759; 6763 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1160; 1160; 1160 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105401 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
32	ПС ТП Глухарь ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43191; 43147 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1160; 1160; 1160 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117651 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	ПС ТП Глухарь ТВ 3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3375; 3281 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1160; 1160; 1160 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117616 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	ПС ТП Глухарь ПЭС 2-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 28556; 28555 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1160; 1160; 1160 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117616 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	ПС ТП Глухарь ТСН 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 310; 308 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1160; 1160; 1160 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117560 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	ПС ТП Кунгур Ввод 1-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 2568; 6860 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01036341 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	ПС ТП Кунгур ТВ 1-10 кВ	ТПОФ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 1805; 673 Госреестр № 518-50	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01036341 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	ПС ТП Кунгур ТВ 3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 3280; 3338 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031612 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	ПС ТП Кунгур ПЭС 1-10 кВ	ТПОЛ-10 У3 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 2865; 2867 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01131416 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
40	ПС ТП Кунгур ТСН 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 27095; 28553 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032719 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
41	ПС ТП Кунгур Ф.3-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4360; 5174 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032847 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
42	ПС ТП Кунгур Ф.5-10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 90971; 59677 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032761 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
43	ПС ТП Кунгур Ф.9-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 3118; 3193 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1224; 1224; 1224 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01036325 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
44	ПС ТП Кунгур Ввод 2-10 кВ	ТПЛ-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 2565; 2567 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032757 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
45	ПС ТП Кунгур ПЭС 2-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 0303; 63483 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01131397 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
46	ПС ТП Кунгур ТВ 2-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6762; 6823 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031730 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	ПС ТП Кунгур ТСН 2-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 27066; 28820 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032724 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	ПС ТП Кунгур Ф.4-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 704; 723 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01131441 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	ПС ТП Кунгур Ф.10-10 кВ	ТПОЛ-10-3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 2662; 2667 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01131388 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
50	ПС ТП Кунгур Ф.8-10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 56296; 55694 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01131401 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
51	ПС ТП Кунгур Ф.6-10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 73624; 55571 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1207; 1207; 1207 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01036346 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
52	ПС ТП Кунгур СЛБ-0,23 кВ	Т-0,66У3 кл. т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 098599; 098578; 098581 Госреестр № 21573-01		ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01036358 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
53	ПС ТП Бахаревка Ввод 1-10 кВ	ТЛЮ-10 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 15260; 15261 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1217; 1217; 1217 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111191 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
54	ПС ТП Бахаревка Ввод 2-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 15268; 15263 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1201; 1201; 1201 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111581 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	ПС ТП Бахаревка ТВ 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 26575; 26570 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1217; 1217; 1217 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046171 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
56	ПС ТП Бахаревка ТВ 3-10 кВ	ТЛМ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 1538; 1657 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1217; 1217; 1217 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105501 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
57	ПС ТП Бахаревка ПЭС 1-10 Кв	ТПЛ-10УЗ кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 83110; 81714 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1217; 1217; 1217 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105528 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
58	ПС ТП Бахаревка ТСН 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 25122; 27059 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1217; 1217; 1217 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046189 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
59	ПС ТП Бахаревка Ф.3-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 25221; 44858 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1217; 1217; 1217 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046770 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
60	ПС ТП Бахаревка ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43233; 41638 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1201; 1201; 1201 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046765 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
61	ПС ТП Бахаревка ПЭС 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 28563; 28330 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1201; 1201; 1201 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105508 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	ПС ТП Бахаревка ТСН 2-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 26019; 25753 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1201; 1201; 1201 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046765 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
63	ПС ТП Бахаревка Ф.4-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 3970; 9872 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1201; 1201; 1201 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117598 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
64	ПС ТП Бахаревка Ф.8-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 25487; 26014 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,2S Ктн = 10000/100 Зав. № 1201; 1201; 1201 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117597 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
65	ПС ТП Бахаревка СЦБ-0,23 кВ	ТСН 6.2 кл. т 0,5S Ктт = 250/5 Зав. № 5062207510; 5062207510; 5062207510 Госреестр № 26101-03		EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046387 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
66	ПС ТП Кишерть Ввод 1-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6764; 6775 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2595; 2595; 2595 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105411 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
67	ПС ТП Кишерть ТВ 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 42824; 43092 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2595; 2595; 2595 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111208 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	ПС ТП Кишерть ПЭС 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 28339; 2809 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2595; 2595; 2595 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105410 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	ПС ТП Кишерть ТСН 1-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 2220; 2200 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2595; 2595; 2595 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105414 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	ПС ТП Кишерть Ф.1-10 кВ	ТПОЛ-10 У3 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 2902; 3029 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2595; 2595; 2595 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105459 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
71	ПС ТП Кишерть Ф.8-10 кВ	ТПЛМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 13329; 19759 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2595; 2595; 2595 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031618 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	ПС ТП Кишерть Ввод 2-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 6771; 59677 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031623 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
73	ПС ТП Кишерть ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 4320; 4118 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RAL-P3B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01111187 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
74	ПС ТП Кишерть ТВ 3-10 кВ	ТПОЛ-10 У3 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 4482; 4680 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031625 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
75	ПС ТП Кишерть ПЭС 1-10 кВ	ТВК-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 16820; 16827 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105407 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
76	ПС ТП Кишерть ТСН 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 28571; 16312 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105405 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
77	ПС ТП Кишерть Ф.4-10 кВ	ТПЛ-10У3 кл. т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 7353; 7332 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046783 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
78	ПС ТП Кишерть СЦБ-0,23 кВ	ТСН 6.2 кл. т 0,5S Ктт = 250/5 Зав. № 5062207510; 5062207510; 5062207510 Госреестр № 26101-03		EA05RL-B-4 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046344 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
79	ПС ТП Кишерть Ф.6-10 кВ	ТПОЛ-10 У3 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 3321; 2666 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105453 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
80	ПС ТП Кишерть Ф.7-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 15592; 17104 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2624; 2624; 2624 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105456 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
81	ПС ТП Самары Ввод 1-110 кВ	ТРГ-110 кл. т 0,2 Ктт = 300/1 Зав. № 2648; 2649; 2650 Госреестр № 26813-04	СРВ 123-550 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 8642558; 8642304; 8642228 Госреестр № 15853-96	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01182096 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
82	ПС ТП Самары Ввод 2-110 кВ	ТРГ-110 кл. т 0,2 Ктт = 300/1 Зав. № 2651; 2652; 2653 Госреестр № 26813-04	СРВ 123-550 кл. т 0,2 Ктн = 110000/100 Зав. № 8641230; 8642303; 8641229 Госреестр № 15853-96	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 кл. т 0,2S/0,5 Зав. № 01182047 Госреестр № 31857-06	активная реактивная
83	ПС ТП Самары Ввод 1-10 кВ	ТЛО-10 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 15267; 15266 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01046020 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
84	ПС ТП Самары ТВ 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43154; 43228 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105571 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
85	ПС ТП Самары ПЭС 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 794; 43228 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117587 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
86	ПС ТП Самары ТСН 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 29839; 29838 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105562 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
87	ПС ТП Самары Ф.3-10 кВ	ТПОЛ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 2726; 2773 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117652 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
88	ПС ТП Самары Ф.5-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 19978; 19655 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1163; 1163; 1163 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117649 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
89	ПС ТП Самары Ввод 2-10 кВ	ТПЛ-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1500/5 Зав. № 14119; 14107 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032727 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
90	ПС ТП Самары ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43084; 14107 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105544 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
91	ПС ТП Самары ТВ 3-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 2540; 3560 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105566 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
92	ПС ТП Самары ПЭС 2-10 кВ	ТПЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 0350; 0277 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105545 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
93	ПС ТП Самары ТСН 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 29832; 29792 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031746 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
94	ПС ТП Самары Ф.4-10 кВ	ТПОЛ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 2729; 2870 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031709 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
95	ПС ТП Самары Ф.6-10 кВ	ТПОЛ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 2899; 2921 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117736 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
96	ПС ТП Самары Ф.10-10 кВ	ТПОЛ-10 УЗ кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 2842; 2847 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1219; 1219; 1219 Госреестр № 20186-00	ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01031707 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
97	ПС ТП Самары СЦБ-0,23 кВ	ТШП-0,66 кл. т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 94864; 94868; 94870 Госреестр № 15173-01		ЕА05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105570 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1 - Состав измерительных каналов

1	2	3	4	5	6
98	ПС ТП Вогулка Ввод 1-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 14058; 14080 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1157; 1157; 1157 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032687 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
99	ПС ТП Вогулка ТВ 1-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43196; 43232 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1157; 1157; 1157 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117599 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
100	ПС ТП Вогулка ПЭС 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 26545; 26529 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1157; 1157; 1157 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117612 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
101	ПС ТП Вогулка ТСН 1-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 27235; 26529 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1157; 1157; 1157 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105542 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
102	ПС ТП Вогулка Ввод 2-10 кВ	ТЛП-10-3 кл. т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 14063; 26529 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117; 1117; 1117 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01032694 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
103	ПС ТП Вогулка ТВ 2-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 43231; 43386 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117; 1117; 1117 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105465 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
104	ПС ТП Вогулка ТВ 3-10 кВ	ТПОЛ-10 кл. т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 6496; 6655 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117; 1117; 1117 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105534 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
105	ПС ТП Вогулка ПЭС 2-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 2985; 2953 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117; 1117; 1117 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105470 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
106	ПС ТП Вогулка ТСН 2-10 кВ	ТПФМУ-10 кл. т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 27094; 27147 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117; 1117; 1117 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105482 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
107	ПС ТП Вогулка Ф.4-10 кВ	ТПФМ-10 кл. т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 1925; 1917 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл. т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1117; 1117; 1117 Госреестр № 20186-00	EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01117613 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
108	ПС ТП Вогулка СЦБ-0,23 кВ	ТК-20 кл. т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 79283; 79288; 78563 Госреестр № 6891-85		EA05RL-B-3 кл. т 0,5S/1,0 Зав. № 01105529 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИИК (активная энергия)

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	δ_5	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5$	$I_5 \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1, 6, 12, 18, 26, 53, 66, 72, 83, 89, 98, 102 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	1,0	±2,0	±1,5	±1,5	±1,5
	0,9	±2,0	±1,7	±1,6	±1,6
	0,8	±2,1	±1,8	±1,7	±1,7
	0,7	±2,3	±2,0	±1,8	±1,8
	0,5	±2,7	±2,4	±2,1	±2,1
2 - 5, 7 - 10, 13 - 17, 19 - 24, 27 - 29, 51, 67 - 71, 73 - 77, 80, 84 - 88, 90 - 96, 99 - 101, 103 - 107 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,7	±1,6
	0,9	-	±2,7	±1,9	±1,7
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,1
	0,5	-	±5,7	±3,3	±2,7
11, 25, 30, 52, 65, 78, 97 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,1	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,5	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,1	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±4,7	±2,8	±1,9	±1,9
31, 36, 44, 54 (ТТ 0,2S; ТН 0,2S; Сч 0,5S)	1,0	±1,9	±1,4	±1,4	±1,4
	0,9	±1,9	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	±2,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,7	±2,1	±1,8	±1,6	±1,6
	0,5	±2,5	±2,1	±1,7	±1,7
32 - 35, 37 - 43, 45 - 48, 50, 55 - 64 (ТТ 0,5; ТН 0,2S; Сч 0,5)	1,0	±2,5	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	±2,9	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	±3,5	±3,1	±2	±1,7
	0,7	±4,1	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	±6,1	±5,6	±3,1	±2,4
49 (ТТ 0,5S; ТН 0,2S; Сч 0,5)	1,0	±2,4	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,5	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±2,9	±2,1	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5	±4,9	±3,2	±2,4	±2,4
79 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,6	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,0	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±3,5	±2,5	±2,1	±2,1
	0,5	±5,1	±3,4	±2,7	±2,7
81 - 82 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	1,0	-	±1,1	±0,8	±0,8
	0,9	-	±1,2	±0,9	±0,8
	0,8	-	±1,4	±1,0	±0,9
	0,7	-	±1,6	±1,1	±0,9
	0,5	-	±2,2	±1,4	±1,2
108 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	1,0	-	±2,2	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,1	±2,0	±1,7
	0,7	-	±3,7	±2,3	±1,9
	0,5	-	±5,6	±3,1	±2,4

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИИК (реактивная энергия)

Границы допустимой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cosφ	$\delta_{1(2)\%}$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%}$	$\delta_{100\%}$
		$I_{1(2)} \leq I_{\text{ном}} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{\text{ном}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{ном}} < I_{120\%}$
1, 6, 12, 18, 26, 53, 66, 72, 83, 89, 98, 102 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±6,2	±3,7	±2,6	±2,4
	0,8	±4,6	±2,9	±2,1	±2,0
	0,7	±4,1	±2,7	±2,0	±1,9
	0,5	±3,6	±2,4	±1,8	±1,8
2 - 5, 7 - 10, 13 - 17, 19 - 24, 27 - 29, 51, 67 - 71, 73 - 77, 80, 84 - 88, 90 - 96, 99 - 101, 103 - 107 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,6	±4,2	±3,2
	0,8	-	±5,0	±2,9	±2,4
	0,7	-	±4,2	±2,6	±2,2
	0,5	-	±3,3	±2,2	±2,0
11, 25, 30, 52, 65, 78, 97 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	0,9	±8,2	±4,6	±3,0	±2,8
	0,8	±5,6	±3,3	±2,3	±2,2
	0,7	±4,8	±3,0	±2,1	±2,0
	0,5	±4,0	±2,5	±1,9	±1,8
31, 36, 44, 54 (ТТ 0,2S; ТН 0,2S; Сч 1,0)	0,9	±6,0	±3,4	±2,1	±1,8
	0,8	±4,4	±2,7	±1,8	±1,7
	0,7	±4,0	±2,5	±1,8	±1,7
	0,5	±3,5	±2,3	±1,7	±1,7
32 - 35, 37 - 43, 45 - 48, 50, 55 - 64 (ТТ 0,5; ТН 0,2S; Сч 1,0)	0,9	±8	±7	±3,5	±2,4
	0,8	±5,1	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	±4,2	±3,6	±1,9	±1,4
	0,5	±3,1	±2,6	±1,5	±1,2
49 (ТТ 0,5S; ТН 0,2S; Сч 1,0)	0,9	±6,6	±3,7	±2,5	±2,4
	0,8	±4,2	±2,5	±1,7	±1,6
	0,7	±3,5	±2,1	±1,4	±1,4
	0,5	±2,7	±1,6	±1,2	±1,2
79 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	0,9	±8,3	±4,9	±3,4	±3,2
	0,8	±5,7	±3,5	±2,5	±2,4
	0,7	±4,9	±3,1	±2,2	±2,2
	0,5	±4,0	±2,6	±2,0	±2,0
81 - 82 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	0,9	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,8	-	±2,1	±1,3	±1,1
	0,7	-	±1,8	±1,2	±1,0
	0,5	-	±1,5	±1,0	±1,0
108 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	0,9	-	±7,5	±3,9	±2,8
	0,8	-	±4,9	±2,7	±2,2
	0,7	-	±4,2	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,2	±2,1	±1,8

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ :
 - напряжение питающей сети: напряжение (0,98...1,02)·Uном, ток (1 ÷ 1,2)·Iном, cosφ=0,9 инд;
 - температура окружающей среды (20±5) °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети (0,9...1,1)·Uном, сила тока (0,01...1,2)·Iном;
- температура окружающей среды:
 - счетчики электроэнергии «ЕвроАльфа» от минус 40 °С до плюс 70 °С;
 - счетчики электроэнергии «Альфа А1800» от минус 40 °С до плюс 55 °С
 - УСПД от плюс 5 до плюс 35 °С;
 - трансформаторы тока по ГОСТ 7746;
 - трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ 26035 и ГОСТ Р 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. 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. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчик электроэнергии "Альфа А1800" – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- для сервера $T_v \leq 1$ час;
- для УСПД $T_v \leq 1$ час;
- для компьютера АРМ $T_v \leq 1$ час;
- для модема $T_v \leq 1$ час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, сервере, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии "ЕвроАЛЬФА" – до 5 лет при температуре 25 °С;
- счетчики электроэнергии "Альфа А1800" – до 30 лет при отсутствии питания;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

МЕСТО И СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки 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) тяговых подстанций Свердловской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Пермского края. Методика поверки». МП-903/446-2010 утвержденным ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в ноябре 2010 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;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки».
- Счётчик «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- УСПД RTU-327 – в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). (Госреестр № 27008-04);
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- Термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений – 40...+60°С, цена деления 1°С.

Межповерочный интервал – 4 года.

СВЕДЕНИЯ О МЕТОДИКАХ (МЕТОДАХ) ИЗМЕРЕНИЙ

Измерения производятся в соответствии с документом: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тяговых подстанций Свердловской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Пермского края».

НОРМАТИВНЫЕ 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 Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.
7. ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.
8. ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.
9. МИ 2999-2006 «Рекомендация. ГЦИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа».

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
«Трансэнерго» - филиал ОАО «РЖД»

В.В. Абрамов