

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) RTU-327, выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень Центра сбора данных АИИС КУЭ, и содержит программное обеспечение (далее по тексту – ПО) «АльфаЦЕНТР», с помощью которого решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов;

Третий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее по тексту – ИВК), реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех измерительных каналах;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

- передача результатов измерений в заинтересованные организации; 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ).

Принцип действия:

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков 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 регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS). Устройство синхронизации времени УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД – сервер ИВК, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и УСПД более чем на ± 1 с.

Взаимодействие между первым и вторым уровнями АИИС КУЭ осуществляется по протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с. Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА", включающее в себя модуль "Энергия-Альфа 2". С помощью ПО "ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА" решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации. Уровень регионального Центра энергоучета содержит ПО "АльфаЦЕНТР", включающее в себя модули "АльфаЦЕНТР АРМ", "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE", "АльфаЦЕНТР Коммуникатор". С помощью ПО "АльфаЦЕНТР" решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов.

Таблица 1.1 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР АРМ"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"АльфаЦЕНТР"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4
Цифровой идентификатор ПО	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d
Другие идентификационные данные, если имеются	"АльфаЦЕНТР АРМ"

Таблица 1.2 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"АльфаЦЕНТР"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	9
Цифровой идентификатор ПО	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48
Другие идентификационные данные, если имеются	"АльфаЦЕНТР СУБД "ORACLE"

Таблица 1.3 - Идентификационные данные ПО "АльфаЦЕНТР Коммуникатор"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"АльфаЦЕНТР"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6
Другие идентификационные данные, если имеются	"АльфаЦЕНТР Коммуникатор"

Таблица 1.4 - Идентификационные данные ПО ПК "Энергия-Альфа 2"

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	"ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА"
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО	17e63d59939159ef304b8ff63121df60
Другие идентификационные данные, если имеются	ПК "Энергия-Альфа 2"

ПО ИВК «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го уровня АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-го уровня АИИС КУЭ		
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик
1	2	3	4	5
ЭЧЭ-239 ТП "Рзд. 19км"				
1	СМВ-110кВ точка измерения №1	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3392;3401; 3386 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3352; 3361;3365 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192178 Госреестр №31857-06
2	РП-110кВ точка измерения №2	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3402;3394; 3387 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3352; 3361;3365 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192182 Госреестр №31857-06
3	Т-1 110кВ точка измерения №3	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3441;3433; 3437 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3352; 3361;3365 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192195 Госреестр №31857-06
4	Т-2 110кВ точка измерения №4	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3431;3439; 3445 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3349; 3161;3145 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192199 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-540 ТП "Азиатская"				
5	ф. 6кВ ЛПХ-2 точка измерения №5	ТОЛ-10 УТ 2.1 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 19909;17973 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №1969 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168172 Госреестр №16666-07
6	ф. 6кВ ЛОМ точка измерения №6	ТЛО-10-3 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № 2721;1049 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. №1494 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168076 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-232 ТП "Арамиль(Летная)"				
7	Т-1 110кВ точка измерения №7	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2359;2360; 2361 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1787;1919;6493 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182090 Госреестр №31857-06
8	Т-2 110кВ точка измерения №8	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2362;2363; 2364 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1797;1828;1792 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182146 Госреестр №31857-06
9	СМВ-110кВ точка измерения №9	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2287;2288; 2289 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1787;1919;6493 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182174 Госреестр №31857-06
10	РП-110кВ точка измерения №10	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2305;2306; 2307 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1787;1919;6493 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182841 Госреестр №31857-06

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭЧЭ-245 ТП"Баженово"				
11	ф. 3 10кВ Гамма точка измерения №11	ТОЛ-10-1-8 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 9005;9006 Госреестр №15128-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 232 Госреестр №20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01115957 Госреестр №16666-07
12	ТВ-3 точка измерения №12	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 16847;7378 Госреестр №1261-02	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1432 Госреестр №20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168449 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-243 ТП"Бобровка"				
13	ф. 8 10кВ Дачный Поселок точка измерения №13	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 85064;88886 Госреестр №15128-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1842 Госреестр №20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01031693 Госреестр №16666-07
14	ф. 5 10кВ Загородный дом точка измерения №14	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 8598;8592 Госреестр №15128-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 198 Госреестр №20186-05	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01031763 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-248 ТП"Богданович"				
15	ТВ-2 точка измерения №15	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № б/н; б/н Госреестр №15128-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 8466 Госреестр №20186-05	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151694 Госреестр №16666-07
16	ф. 6 10кВ УМЗ точка измерения №16	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. №72921; 72897 Госреестр №15128-07	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 8466 Госреестр №20186-05	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151764 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-533 ТП"Верхняя"				
17	ф. 6кВ Каменка точка измерения №17	ТПЛ-10-2 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 14727; 14728 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 17 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151671 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-607 ТП"Воронцовка"				
18	ПЭС-2 точка измерения №18	ТПЛ-10 УЗ класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 3807; 13122 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2106 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01131325 Госреестр №16666-07
19	ПЭС-1 точка измерения №19	ТПЛ-10-М-1-У2 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 2691; 2694 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2106 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01131445 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-534 ТП"Выя"				
20	ф. 18 10кВ АГРС точка измерения №20	ТОЛ-10-1 класс точности 0,5 Ктт=10/5 Зав. № 28668; 28670 Госреестр №38395-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3456 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01031775 Госреестр №16666-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭЧЭ-244 ТП"Гагарский"				
21	Т-1 110кВ точка измерения №21	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2335;2336; 2337 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1547;1556;2279 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182081 Госреестр №31857-06
22	СМВ-110кВ точка измерения №22	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2681;2662; 2683 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1547;1556;2279 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182127 Госреестр №31857-06
23	Т-2 110кВ точка измерения №23	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2374;2375; 2376 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2256;2260;2240 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182142 Госреестр №31857-06
24	РП-110кВ точка измерения №24	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2684;2685; 2686 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2256;2260;2240 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182155 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-532 ТП"Гороблагодатская"				
25	ТСН-2 точка измерения №25	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 200615; 200594 Госреестр №29482-07	-	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168299 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-211 ТП"Звезда"				
26	ф. 2 6кВ точка измерения №26	ТОЛ-10-І-7-У2 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 13596; 13597 Госреестр №15128-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 8140 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168274 Госреестр №16666-07
27	РП-110кВ точка измерения №27	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2286;2285; 2284 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2623;2473;6596 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01242499 Госреестр №31857-06
28	СМВ-110кВ точка измерения №28	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2293;2294; 2295 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2623;2473;6596 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01242495 Госреестр №31857-06
29	Т-1 110кВ точка измерения №29	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2452;2453; 2454 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2623;2473;6596 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186571 Госреестр №31857-06
30	Т-2 110кВ точка измерения №30	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2446;2447; 2448 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2206;2603;2254 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186640 Госреестр №31857-06
31	Т-3 110кВ точка измерения №31	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2451;2449; 2450 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2206;2603;2254 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186641 Госреестр №31857-06

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭЧЭ-501 ТП"Исеть"				
32	Т-2 35 кВ точка измерения №32	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 08/46582; 08/46574; 08/46568 Госреестр №37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 91 Госреестр №19813-09	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196747 Госреестр №31857-06
33	Т-1 35 кВ точка измерения №33	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 09/48797; 09/48799; 09/48807 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 103 Госреестр №19813-09	A1805RAL-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01216673 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-242 ТП"Исток"				
34	ф. 10 10кВ МЧС-1 точка измерения №34	ТОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № 8091; 7811 Госреестр №38395-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 201 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151954 Госреестр №16666-07
35	ф. 7 10кВ Промбаза точка измерения №35	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 1215; 1190 Госреестр №1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 201 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151652 Госреестр №16666-07
36	ф. 8 10кВ Звезда-2 точка измерения №36	ТЛК-10-5 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 2418; 2423 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 199 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151811 Госреестр №16666-07
37	ф. 6 10кВ Звезда-1 точка измерения №37	ТЛК-10-5 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 440; 2369; 2404 Госреестр №9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 201 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151884 Госреестр №16666-07
38	ф. 11 10кВ МЧС-2 точка измерения №38	ТОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № 7714; 7779 Госреестр №38395-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 199 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151646 Госреестр №16666-07
39	Ввод-1 35кВ точка измерения №39	ТФН-35 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 197; 9571 Госреестр №664-51	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1192278;1339707; 1191449 Госреестр №912-07	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №0108062182 Госреестр №27524-04
40	Ввод-2 35кВ точка измерения №40	ТВ-35 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 3382; 4298 Госреестр №37159-08	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1089517;1253915; 1089097 Госреестр №912-07	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №0112064069 Госреестр №27524-04
41	Ввод-3 35кВ точка измерения №41	ТФН-35 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 10119; 10109 Госреестр №664-51	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1089517;1253915; 1089097 Госреестр №912-07	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №0112066240 Госреестр №27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭЧЭ-236 ТП"Каменск-Уральский"				
42	ф. 10кВ Подогрев к.с. точка измерения №42	ТЛП-10-2 класс точности 0,2S Ктт=400/5 Зав. № 6727; 6730 Госреестр №30709-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2066 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168421 Госреестр №16666-07
43	ТВ-3 точка измерения №43	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 08/46733; 08/46753; 08/46732 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11396;08/11412; 08/11415 Госреестр №37493-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192174 Госреестр №31857-06
44	Т-1 35 кВ точка измерения №44	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 08/46606; 08/46601; 08/46612 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11396;08/11412; 08/11415 Госреестр №37493-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192206 Госреестр №31857-06
45	Т-2 35 кВ точка измерения №45	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 08/46603; 08/46605; 08/46604 Госреестр № 37491-08	NTSM-38 класс точности 0,5 Ктн=(35000/√3)/(100/√3) Зав. № 08/11391;08/11405; 08/11384 Госреестр №37493-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192198 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-247 ТП"Картогуз"				
46	ПЭС-1 точка измерения №46	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 8810; 7399 Госреестр №2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1437 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151961 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-539 ТП"Качканар"				
47	ф. 10 6кВ Цех ИПШ точка измерения №47	ТОЛ-10-1 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 68902; 15168 Госреестр №38395-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 1228 Госреестр №20186-00	A1805RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01224319 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-237 ТП"Колчедан"				
48	Т-1 110кВ точка измерения №48	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3430;3435; 3440 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3350;3329;3144 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192194 Госреестр №31857-06
49	Т-2 110кВ точка измерения №49	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3450;3438; 3442 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3370;3258;3371 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192186 Госреестр №31857-06
50	СМВ-110кВ точка измерения №50	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3385;3389; 3388 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3350;3329;3144 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192179 Госреестр №31857-06
51	РП-110кВ точка измерения №51	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3404;3395; 3390 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3350;3329;3144 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192207 Госреестр №31857-06

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭЧЭ-503 ТП "Мурзинка"				
52	ф. 10кВ ТП-1 Мурзинка 1 точка измерения №52	ТЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 60350; 51297 Госреестр №2473-05	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1424 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01105394 Госреестр №16666-07
53	ф. 10кВ ТП-1 Мурзинка 2 точка измерения №53	ТОЛ-10-1-2 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 19964; 19965 Госреестр №38395-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1424 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01036179 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-512 ТП "НижняяСалда"				
54	ТСЦБ-1 точка измерения №54	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № б/н;б/н Госреестр №29482-07	-	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168148 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-504 ТП "Нейворудянка"				
55	Ввод-1 35кВ точка измерения №55	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 08/46596; 08/46597; 08/46598 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35-УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 2333 Госреестр №19813-09	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196765 Госреестр №31857-06
56	Ввод-2 35кВ точка измерения №56	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 08/46558; 08/46561; 08/46751 Госреестр № 37491-08	НАМИ-35-УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 20 Госреестр №19813-09	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196748 Госреестр №31857-06
57	Т-1 110кВ точка измерения №57	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3835;3836; 3837 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3341;3744;3704 Госреестр №24218-08	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196738 Госреестр №31857-06
58	Т-2 110кВ точка измерения №58	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3838;3839; 3840 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №510;3683;3707 Госреестр №24218-08	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196746 Госреестр №31857-06
59	ф. 110кВ ВЦМ точка измерения №59	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3724;3725; 3726 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №510;3683;3707 Госреестр №24218-08	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196754 Госреестр №31857-06
60	Ввод-1 110кВ ВТГРЭС точка измерения №60	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3718;3719; 3720 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3341;3744;3704 Госреестр №24218-08	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196761 Госреестр №31857-06
61	Ввод-2 110кВ Школьная точка измерения №61	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3721;3722; 3723 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №510;3683;3707 Госреестр №24218-08	A1802RALQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01196750 Госреестр №31857-06

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
ЭЧЭ-235 ТП"Перебор"				
62	Т-2 110кВ точка измерения №62	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3451;3453; 3452 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3340;3356;3344 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192175 Госреестр №31857-06
63	РП-110кВ точка измерения №63	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3400;3396; 3391 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3328;3339;3212 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192183 Госреестр №31857-06
64	СМВ-110кВ точка измерения №64	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3393;3397; 3398 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3328;3339;3212 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192191 Госреестр №31857-06
65	Т-1 110кВ точка измерения №65	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3444;3443; 3448 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3328;3339;3212 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192210 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-705 ТП"Рефт"				
66	ф. 4 10кВ Резервное питание точка измерения №66	ТПЛ-10/ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 14574; 15987 Госреестр №1276-59/2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1859 Госреестр №20186-00	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151890 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-514 РП"Седельниково"				
67	ТСН-1 точка измерения №67	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 49658; 49660; 46549 Госреестр №29482-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151641 Госреестр №16666-07
68	ТСН-2 точка измерения №68	Т-0,66 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № 1127; 1124; 941 Госреестр №29482-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151689 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-606 ТП"Серов-Сортировочный"				
69	ф. 6кВ ЦРП-41 точка измерения №69	ТПЛ-10-М-1У2 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 2992;2997 Госреестр №22192-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 75 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01131383 Госреестр №16666-07
70	ф. 6кВ ЦРП-5 точка измерения №70	ТПОЛ-10-3 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 4939;3230 Госреестр №1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 75 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01131438 Госреестр №16666-07
71	ф. 6кВ ЦРП-42 точка измерения №71	ТПЛ-10 У3 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 52312;46885 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 75 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01131406 Госреестр №16666-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
72	ф. 6кВ ЦРП 6 точка измерения №72	ТПЛ-10-М-1 У2 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 3029; 3160 Госреестр №22192-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 47 Госреестр №20186-00	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01131414 Госреестр №16666-07
73	ф. 6кВ ФКУ точка измерения №73	ТЛП-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 1702;93590 Госреестр №30709-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 47 Госреестр №20186-00	EA05RAL-P3-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01110811 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-509 ТП"Смычка"				
74	ПЭС-2 точка измерения №74	ТЛО-10-3 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 18147;18148 Госреестр №25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № 3290 Госреестр №19813-09	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01168545 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-238 ТП"Сосновка"				
75	СМВ-110кВ точка измерения №75	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3406;3407; 3408 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3334;3333;3369 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192187 Госреестр №31857-06
76	Т-2 110кВ точка измерения №76	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3432;3446; 3449 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3337;3336;3346 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192201 Госреестр №31857-06
77	Т-1 110кВ точка измерения №77	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3436;3447; 3434 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3334;3333;3369 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192202 Госреестр №31857-06
78	РП-110кВ точка измерения №78	ТГФМ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3405;3403; 3390 Госреестр №36672-08	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №3334;3333;3369 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01192211 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-502 ТП"Таватуй"				
79	ТСН-2 точка измерения №79	ТШП-0,66 класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 128234; 127259 Госреестр №37610-08	-	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01032725 Госреестр №16666-07
80	Т-2 110кВ точка измерения №80	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2678;2679; 2680 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1636;2374;2371 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186574 Госреестр №31857-06
81	РП-110кВ точка измерения №81	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2278;2279; 2280 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1639;2147;2173 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186637 Госреестр №31857-06
82	СМВ-110кВ точка измерения №82	ТРГ-110 II* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2299;2300; 2301 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1639;2147;2173 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186639 Госреестр №31857-06

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
83	Т-1 110кВ точка измерения №83	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2675;2676; 2677 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1639;2147;2173 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01186645 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-307 ТП"Талица"				
84	ОВМ-110кВ точка измерения №84	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2062;2063; 2064 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1730;2344;2357 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182853 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-234 ТП"Храмцовская"				
85	ф. 110кВ Мамино точка измерения №85	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2377;2378; 2379 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2426;2435; 1891 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182042 Госреестр №31857-06
86	Т-2 110кВ точка измерения №86	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2329;2330; 2371 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №2426;2435; 1891 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182141 Госреестр №31857-06
87	СМВ-110кВ точка измерения №87	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2326;2327; 2328 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1761;1771; 1920 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182145 Госреестр №31857-06
88	Т-1 110кВ точка измерения №88	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2372;2373; 2374 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1761;1771; 1920 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182160 Госреестр №31857-06
89	РП-110кВ точка измерения №89	ТРГ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2377;2378; 2379 Госреестр №26813-06	НАМИ-110 УХЛ-1 класс точности 0,2 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1761;1771; 1920 Госреестр №24218-08	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01182169 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-209 ТП"Хрустальная"				
90	ф. 15 Решеты 10 кВ точка измерения №90	4МС4_10ZEK класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 10/1111601;10/1111602; 10/1111603 Госреестр №52435-13	4МТ1222XD класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 10/1120007; 10/1120008; 10/1120009 Госреестр №50639-12	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01032581 Госреестр №16666-07
91	ТВ-4 точка измерения №91	4МС4530 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 10/1114507;10/1114508; 10/1114509 Госреестр №52435-13	4МТ1222XD класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 10/1120007; 10/1120008; 10/1120009 Госреестр №50639-12	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01036104 Госреестр №16666-07
92	ф. 2 10кВ ППН точка измерения №92	4МС4530 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № 10/1114401;10/1114402; 10/1114403 Госреестр №52435-13	4МТ1222XD класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 10/1120007; 10/1120008; 10/1120009 Госреестр №50639-12	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01151685 Госреестр №16666-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
93	Т-1 110кВ точка измерения №93	ТАТ класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № GD7/P40401;GD7/P40404; GD7/P40405 Госреестр №29838-05	СРА-123 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1HSE8735743; 1HSE8735742; 1HSE8735741 Госреестр №15852-96	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01242494 Госреестр №31857-06
94	Т-2 110кВ точка измерения №94	ТАТ класс точности 0,2S Ктт=300/5 Зав. № GD7/P40402;GD7/P40403; GD7/P40406 Госреестр №29838-05	СРА-123 класс точности 0,5 Ктн=(110000/√3)/(100/√3) Зав. №1HSE8735746; 1HSE8735744; 1HSE8735745 Госреестр №15852-96	A1802RALXQ-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. №01242496 Госреестр №31857-06
ЭЧЭ-231 ТП "Шарташ(Маяк)"				
95	ф. 7 10кВ ТЦ-2 точка измерения №95	ТПЛУ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 4051;48127 Госреестр №1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2119 Госреестр №19813-09	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01105511 Госреестр №16666-07
96	ТВ-3 точка измерения №96	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 35640;4856 Госреестр №1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2119 Госреестр №19813-09	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01031668 Госреестр №16666-07
97	ф. 5 10кВ ТЦ-1 точка измерения №97	ТПОЛ-10-3 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 3364;3363 Госреестр №1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2119 Госреестр №19813-09	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01031686 Госреестр №16666-07
ЭЧЭ-514 ТП "Ясашная"				
98	ф. 3 10кВ Карьер точка измерения №98	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 5618;5617 Госреестр №1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 244 Госреестр №19813-09	A1805RAL-P4GB-DW-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01254162 Госреестр №31857-06
99	ТСЦБ точка измерения №99	ТШП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 9004539;9004532; 9004544 Госреестр №37610-08	-	EA02RALX-P3-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. №01158881 Госреестр №16666-07

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

Номер ИИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой активной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95:						
	диапазон тока	Основная погрешность ИИК,±%			Погрешность ИИК в рабочих условиях эксплуатации,±%		
		cos j =1,0	cos j =0,9	cos j =0,8	cos j =1,0	cos j =0,9	cos j =0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
5, 11-18, 20, 26, 35, 46, 47, 52, 53, 66, 70, 71, 74, 95-98 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	1,8	2,3	2,9	2,2	2,6	3,1
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	1,2	1,4	1,7	1,7	1,9	2,1
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
25, 54, 99 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	1,8	2,2	2,8	2,1	2,6	3,1
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	1,0	1,3	1,6	1,6	1,8	2,0
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7
6, 34, 38, 42, (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,01(0,02)I _{н1} < I _п < 0,05I _{н1}	1,5	1,5	1,6	1,9	2,0	2,0
	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,7
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,7
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,7
67, 68, 79 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	0,01(0,02)I _{н1} < I _п < 0,05I _{н1}	2,0	2,4	2,9	2,3	2,7	3,1
	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	1,0	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7
19, 36, 37, 69, 72, 73, 90-92, (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,01(0,02)I _{н1} < I _п < 0,05I _{н1}	2,1	2,5	3,0	2,4	2,8	3,2
	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	1,2	1,4	1,7	1,7	1,9	2,1
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
1-4, 7-10, 21-24, 27-31, 48-51, 57-65, 75-78, 80-89 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I _{н1} < I _п < 0,05I _{н1}	1,0	1,1	1,3	1,2	1,3	1,4
	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
39-41 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	1,8	2,3	2,9	2,2	2,6	3,1
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	1,2	1,4	1,7	1,7	1,9	2,1
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9
32, 33, 43, 44, 45, 55, 56, 93, 94 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I _{н1} < I _п < 0,05I _{н1}	1,1	1,2	1,4	1,2	1,3	1,5
	0,05I _{н1} < I _п < 0,2I _{н1}	1,1	1,2	1,4	1,2	1,3	1,5
	0,2I _{н1} < I _п < I _{н1}	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1
	I _{н1} < I _п < 1,2I _{н1}	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95, \pm\%$		
	диапазон тока	$\cos j = 0,9$ ($\sin j = 0,44$)	$\cos j = 0,8$ ($\sin j = 0,6$)
1	2	3	4
5, 11-18, 20, 26, 35, 46, 47, 52, 53, 66, 70, 71, 74, 95-98 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	7,0	5,0
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	3,9	2,9
	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	3,0	2,3
25, 54, 99 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	6,9	4,9
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	3,6	2,7
	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	2,6	2,1
6, 34, 38, 42, (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{н1} < I_I < 0,05I_{н1}$	5,9	4,6
	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	3,5	2,9
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	2,5	2,1
67, 68, 79 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	2,2	1,9
	$0,02I_{н1} < I_I < 0,05I_{н1}$	8,1	5,9
	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	4,3	3,3
19, 36, 37, 69, 72, 73, 90-92, (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	2,8	2,3
	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	2,6	2,1
	$0,02I_{н1} < I_I < 0,05I_{н1}$	8,2	6,0
1-4, 7-10, 21-24, 27-31, 48-51, 57-65, 75-78, 80-89 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	4,5	3,5
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	3,1	2,5
	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	3,0	2,3
39-41 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{н1} < I_I < 0,05I_{н1}$	3,5	2,7
	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	2,0	1,6
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	1,4	1,1
32, 33, 43, 44, 45, 55, 56, 93, 94 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	1,3	1,1
	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	7,0	5,0
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	3,9	2,9
	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	3,0	2,3
	$0,02I_{н1} < I_I < 0,05I_{н1}$	5,9	4,6
	$0,05I_{н1} < I_I < 0,2I_{н1}$	3,0	2,3
	$0,2I_{н1} < I_I < I_{н1}$	2,0	1,6
	$I_{н1} < I_I < 1,2I_{н1}$	1,8	1,4

Примечания:

1 Характеристики относительной погрешности ИК 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:

- Параметры сети: диапазон напряжения - от $0,98 \cdot U_{ном}$ до $1,02 \cdot U_{ном}$; диапазон силы тока от $I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos j = 0,9$ инд; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до плюс 50°C; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25°C; ИВКЭ - от плюс 10 до плюс 30°C; ИВК - от плюс 10 до плюс 30°C;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения – от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока – от $0,01 I_{н1}$ до $1,2 I_{н1}$; коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) – от 0,5 до 1,0 (от 0,4 до 0,9); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 30 до плюс 35°C.

Для электросчетчиков:

- для счетчиков электроэнергии от минус 40 до плюс 65 °C;

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$;
- сила тока от $0,01 \cdot I_{ном}$ до $1,2 \cdot I_{ном}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) от 0,5 до 1,0 (от 0,4 до 0,9); частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на подстанции ОАО "РЖД" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 – среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков $T_v \leq 2$ часа;
- для УСПД $T_v \leq 1$ час;
- для сервера $T_v \leq 1$ 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 возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчиков;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий

- фактов параметрирования счетчиков;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчики электроэнергии – до 30 лет при отсутствии питания;

- УСПД – хранение данных при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средства измерений – не менее 5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение(Тип)	Кол-во
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	11
	STSM-38	15
	ТПЛМ-10	1
	ТПОЛ-10	8
	Т-0,66	10
	ТАТ	6
	ТПЛ-10 УЗ	4
	ТЛМ-10	4
	ТШП-0,66	5
	ТОЛ-10	4
	ТПЛУ-10	2
	ТОЛ-10-1	4
	ТВ-35	2
	ТФН-35	4
	4МС4530	6
	4МС4_10ZEK	3
	ТГФМ-110 П*	81
	ТЛК-10-5	5
	ТЛО-10-3	2
	ТОЛ-10-1-2	2
	ТОЛ-10-1-8	2
	ТОЛ-10-1-7-У2	2
	ТПЛ-10-М-1 У2	6
ТРГ-110 П*	51	
ТОЛ-10 УТ2.1	2	
ТПОЛ-10-3 УЗ	4	
ТПЛ-10-2	4	
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95	7
	NTSM-38	6
	ЗНОМ-35-65	6
	НАМИ-10-95 УХЛ2	17
	4МТ1222XD	3
	НАМИ-110 УХЛ1	63
	НАМИ-35 УХЛ1	2
Устройство сбора и передачи данных(УСПД)	СРА-123	6
	RTU-327	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счётчики электрической энергии	ЕвроАльфа	41
	Альфа А1800	55
	СЭТ-4ТМ.03	3
Методика поверки	РТ-МП-2799-500-2015	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2799-500-2015 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области. Методика поверки", утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.10.2015 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для УСПД RTU-327 – по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-327. Методика поверки», утвержденному 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 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области. Свидетельство об аттестации методики измерений № 1875/500-01.00229-2015 от 13.10.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Свердловской ЖД - филиала ОАО «Российские железные дороги» в границах Свердловской области

1. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Российские железные дороги"
(ОАО "РЖД")
ИНН 7708503727
Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2
Тел.: (499) 262-60-55
Факс: (499) 262-60-55
E-mail: info@rzd.ru
<http://www.rzd.ru/>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью "Ресурс" (ООО «Ресурс»)
Юридический адрес: 117420, г. Москва, ул. Наметкина, д.13, корп. 1
Тел.: +7 (926) 878-27-26

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2015 г.