

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД - филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Ярославской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Ярославской 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 распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-ый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту - ТТ) класса точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН) класса точности по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии типа «Альфа Плюс» класса точности 0,2S и 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 и 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005) типа «ЕвроАльфа» класса точности 0,2S и 0,5S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 и 1,0 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005) типа Альфа А1800 класса точности 0,2S (в части активной электроэнергии по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005), класса точности 0,5 (в части реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52425-2005), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучёта, реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327, Госреестр № 41907-09, зав. № 000538), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК, и содержит программное обеспечение (далее – 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;

3-ий уровень – измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (далее – ИВК) включает в себя: серверное оборудование (серверы сбора данных – основной и резервный, сервер управления), каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучёта, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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 цифровые сигналы. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах 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, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИБК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации времени в системе в состав ИБК входит устройство синхронизации времени (УСВ) на основе приемника GPS типа УССВ-35LVS (35HVS). УСВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога (рассинхронизации) ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, 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 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 ИБК 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 - Сведения о программном обеспечении.

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
"АльфаЦЕНТР"	4	a65bae8d7150931f811cfbc6e4c7189d	"АльфаЦЕНТР АРМ"	MD5
"АльфаЦЕНТР"	9	bb640e93f359bab15a02979e24d5ed48	"АльфаЦЕНТР СУБД "Oracle""	MD5
"АльфаЦЕНТР"	3	3ef7fb23cf160f566021bf19264ca8d6	"АльфаЦЕНТР Коммуникатор"	MD5
"ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА"	2.0.0.2	17e63d59939159ef304b8ff63121df60	"Энергия Альфа 2"	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения. Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4 нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень «С» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ТП «Лютново»						
1	Ввод №1 - 110 кВ точка измерения № 1	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № 112; 118; 110 Госреестр № 16635-04	НКФ-110 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1499382; 1499458; 1499367 Госреестр № 26452-06	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084639 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
2	Ввод №2 - 110 кВ точка измерения № 2	ТГФ110 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № 111; 114; 115 Госреестр № 16635-04	НКФ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1499459; 1499380; 1499366 Госреестр № 26452-06	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084648 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
3	ВЛ Урожайная - 35 кВ точка измерения № 3	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 4699; 4708 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 1262134; 1398676; 1261002 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131502 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ВЛ Дзержинская - 35 кВ точка измерения № 4	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 2285; 2290 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1340943; 1340834; 1340835 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131490 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
5	ВЛ Лютовская - 35 кВ точка измерения № 5	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 2603; 2794 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 1262134; 1398676; 1261002 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131485 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
6	Ввод 1 10кВ точка измерения № 6	ТЛО-10 класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № 3987; 3989 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084581 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
7	ПВА №1 - 10 кВ точка измерения № 7	ТОЛ - 10 III класс точности 0,2 Ктт=400/5 Зав. № 1947; 0976 Госреестр № 36308-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01026076 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
8	ПВА №2 - 10 кВ точка измерения № 8	ТОЛ - 10 III класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 1947; 864 Госреестр № 36308-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67796 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01026075 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
9	ТСН №1 - 10 кВ точка измерения № 9	ТПЛУ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 32408; 38081 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034599 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	ТСН №2 - 10 кВ точка измерения № 10	ТПЛУ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 27373; 32947 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034565 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
11	Фидер № 10 - 10 кВ точка измерения № 11	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 16125; 15874 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67796 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034573 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
12	ФПЭ №1 - 10 кВ точка измерения № 12	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5; 150/5 Зав. № 1534; 1540 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034558 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
13	ФПЭ №2 - 10 кВ точка измерения № 13	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 231; 1358 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034618 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
14	Фидер № 11 - 10 кВ точка измерения № 14	ТПЛ-10 класс точности 0,5; 0,2 Ктт=150/5 Зав. № 3732; 3751 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67796 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084607 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
15	Фидер № 22 - 10 кВ точка измерения № 15	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 15993; 15869 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 57757 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084605 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	Фидер № 23 - 10 кВ точка измерения № 16	ТОЛ-10 класс точности 0,2 Ктт=200/5 Зав. № 16898; 18396 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67796 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084593 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
17	Фидер № 24 - 10 кВ точка измерения № 17	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 15995; 15990 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67796 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084630 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
18	Фидер № 4 - 10 кВ точка измерения № 18	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 25515; 67482 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67796 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102422 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
19	СЦБ - 0,4 кВ точка измерения № 19	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 107091; 107090 Госреестр № 36382-07	-	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102497 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП «Путятино»						
20	Ввод №1 - 110 кВ точка измерения № 20	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 495; 469; 508 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 962; 969; 990 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125801 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
21	Ввод №2 - 110 кВ точка измерения № 21	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 491; 434; 481 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 979; 970; 975 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125809 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
22	Секционная перемычка - 110 кВ точка измерения № 22	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1; 400/1 Зав. № 1292; 1284; 1293 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 962; 969; 990 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125808 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
23	Ввод №1 - 35 кВ точка измерения № 23	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 35099; 35799 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 772696; 752416; 855003 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131500 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
24	Ввод №2 - 35 кВ точка измерения № 24	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 139646; 35095 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 855014; 890901; 890880 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131501 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
25	Ввод 1 10 кВ точка измерения № 25	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 8314; 3949 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131493 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
26	Ввод 2 10 кВ точка измерения № 26	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 3948; 3946 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67791 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131494 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
27	ПВА - 1 - 10 кВ точка измерения № 27	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 103253; 103251 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102685 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
28	ПВА - 2 - 10 кВ точка измерения № 28	ТПОФ класс точности 0,5 К _{тт} =1000/5 Зав. № 143301; 41014 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,2 К _{тн} =10000/100 Зав. № 67791 Госреестр № 11094-87	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102645 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
29	ТСН 1 - 10 кВ точка измерения № 29	ТОЛ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =75/5 Зав. № 5875; 2683 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034572 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
30	ТСН 2 - 10 кВ точка измерения № 30	ТПЛ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =75/5 Зав. № 8625; 21716 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 К _{тн} =10000/100 Зав. № 67791 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034559 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
31	Фидер №4 - 10 кВ точка измерения № 31	ТПФ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =75/5 Зав. № 27395; 27332 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 К _{тн} =10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	A2R2-4-AL-C29-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169601 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
32	Фидер №5 - 10 кВ точка измерения № 32	ТПФ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =75/5 Зав. № 27366; 27318 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 К _{тн} =10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034678 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
33	Фидер №9 - 10 кВ точка измерения № 33	ТПФ-10 класс точности 0,5 К _{тт} =75/5 Зав. № 21380; 27313 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 К _{тн} =10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	A2R2-4-AL-C29-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01169611 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
34	ФПЭ - 1 - 10 кВ точка измерения № 34	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 60670; 62159 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67790 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034581 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
35	ФПЭ - 2 - 10 кВ точка измерения № 35	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 63801; 63810 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67791 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034660 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
ТП «Шушково»						
36	ВЛ Шушковая 110 кВ точка измерения № 36	VAU-123 класс точности 0,2 Ктт=150/1 Зав. № 864591; 864593; 864592 Госреестр № 40088-08	VAU-123 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 864591; 864593; 864592 Госреестр № 40088-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01223971 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
37	ВЛ Петровская - 1 110 кВ точка измерения № 37	VAU-123 класс точности 0,2 Ктт=150/1 Зав. № 864589; 864588; 864590 Госреестр № 40088-08	VAU-123 класс точности 0,5 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 864589; 864588; 864590 Госреестр № 40088-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01224089 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
38	ВЛ Берендеево - 35 кВ точка измерения № 38	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 41256; 42356 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 773064; 773181; 773197 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01141290 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
39	ВЛ Горки - 35 кВ точка измерения № 39	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 12156; 12365 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 921073; 980821; 980814 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01141323 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
40	Ввод 1 10 кВ точка измерения № 40	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 4044; 3979 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67760 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01141318 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
41	Ввод 2 10 кВ точка измерения № 41	ТЛО-10 класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № 4028; 4037 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67805 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01141319 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
42	ПВА - 1 - 10 кВ точка измерения № 42	ТПОФ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 142107; 142141 Госреестр № 518-50	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67760 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102401 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
43	ПВА - 2 - 10 кВ точка измерения № 43	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6375; 6374 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67760 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102377 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
44	ПВА - 3 - 10 кВ точка измерения № 44	ТПОЛ-10; ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 2652; 7984 Госреестр № 1261-59; 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67760 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01102376 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
45	ТСН 1 - 10 кВ точка измерения № 45	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 7562; 7388 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67760 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01116923 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
46	ТСН 2 - 10 кВ точка измерения № 46	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 8391; 8397 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67805 Госреестр № 11094-87	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01131489 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
47	Фидер 5 - 10 кВ точка измерения № 47	ТОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 285; 321 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67760 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01034663 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
48	Фидер 21 - 10 кВ точка измерения № 48	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 43395; 11490 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67805 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/0,5 Зав. № 01084602 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
49	СЦБ - 0,4 кВ точка измерения № 49	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 107001; 107000 Госреестр № 36382-07	-	EA05RAL-B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126848 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
ТП «Скалино»						
50	Ввод №1 - 110 кВ точка измерения № 50	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4904; 4895; 4898 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 4336; 4330; 4332 Госреестр № 26452-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1208265 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
51	Ввод №2 - 110 кВ точка измерения № 51	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 4906; 4894; 4892 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4338; 4339; 4326 Госреестр № 26452-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1208270 Госреестр № 31857-06	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
52	ВЛ Скалино - Пречистое - 110 кВ точка измерения № 52	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 4543; 4545; 4549 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4338; 4339; 4326 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01208269 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
53	ВЛ Скалино - Ростилово - 110 кВ точка измерения № 53	ТГФМ-110 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 4546; 4542; 4541 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 4336; 4330; 4332 Госреестр № 24218-08	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01208281 Госреестр № 31857-06		активная реактивная
54	Ввод №1 - 27,5 кВ точка измерения № 54	ТФЗМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 19332; 16300 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1165603; 1165569 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102597 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
55	Ввод №2 - 27,5 кВ точка измерения № 55	ТФЗМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 24726; 19316 Госреестр № 26419-08	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1165624; 1165623 Госреестр № 912-05	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102607 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
56	ДПР № 1 - 27,5 кВ точка измерения № 56	ТФЗМ 35Б-II У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 33503; 18561 Госреестр № 39331-08	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1165603; 1165569 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102382 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
57	ДПР № 2 - 27,5 кВ точка измерения № 57	ТФЗМ 35Б-II У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 19128; 24484 Госреестр № 39331-08	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1165624; 1165623 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102375 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
58	Ввод 1 10 кВ точка измерения № 58	ТОЛ-10 класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № 2782; 2865 Госреестр № 7069-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1138 Госреестр № 831-69	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102398 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
59	Фидер - 1 Колкино - 10 кВ точка измерения № 59	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 2437; 2834 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1152 Госреестр № 831-69	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084610 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
60	СЦБ точка измерения № 60	ТОП-0,66 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 109174; 1737; 1742 Госреестр № 15174-06	-	A2R-4-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102458 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

продолжение таблицы 2						
1	2	3	4	5	6	7
61	ТСН - 1 точка измерения № 61	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 180093; 180096; 180097 Госреестр № 36382-07	-	A2R-4-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102461 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
62	ТСН - 2 точка измерения № 62	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 180101; 180115; 180131 Госреестр № 36382-07	-	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084645 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
ТП «Любим»						
63	Ввод № 1 - 110 кВ точка измерения № 63	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 1205; 1227; 1209 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 811; 817; 798 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125842 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
64	Ввод № 2 - 110 кВ точка измерения № 64	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 1217; 1232; 1212 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 799; 797; 823 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125818 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
65	Ремонтная перемычка - 110 кВ точка измерения № 65	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1016; 942; 995 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 799; 797; 823 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125846 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
66	Секционная перемычка - 110 кВ точка измерения № 66	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 992; 981; 996 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Зав. № 811; 817; 798 Госреестр № 24218-08	ЕА02РАL-РЗВ-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125844 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
67	ДПР № 1 - 27,5 кВ точка измерения № 67	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 10516; 10528 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1500778; 1500777 Госреестр № 912-05	А2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084575 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
68	ДПР № 2 - 27,5 кВ точка измерения № 68	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 19786; 19956 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1501723; 1501719 Госреестр № 912-05	А2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01084576 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
69	ФКС № 1 - 27,5 кВ точка измерения № 69	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 11939 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1500778; 1500777 Госреестр № 912-05	А2R-3-AL-C8-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01025981 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
70	ФКС № 5 - 27,5 кВ точка измерения № 70	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 10680 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1500778; 1500777 Госреестр № 912-05	А2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102387 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
71	Ввод №1 - 27,5 кВ точка измерения № 71	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11316; 11567; 11481 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1500778; 1500777 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01141303 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
72	Ввод №2 - 27,5 кВ точка измерения № 72	ТФЗМ 35А-У1 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 11320; 11096; 113314 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1501723; 1501719 Госреестр № 912-05	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01141304 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
73	Ввод 1 10 кВ точка измерения № 73	ТЛЮ-10 класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № 19919; 18411 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3305 Госреестр № 831-69	A2R-3-0L-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102522 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
74	Ввод 2 10 кВ точка измерения № 74	ТЛЮ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4035; 4003 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6915 Госреестр № 831-69	A2R-3-0L-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01141302 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
75	Фидер № 1 - 10 кВ точка измерения № 75	ТОЛ-10 III класс точности 0,2 Ктт=200/5 Зав. № 19919; 18411 Госреестр № 36308-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3305 Госреестр № 51199-12	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102522 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
76	Фидер № 2 - 10 кВ точка измерения № 76	ТОЛ-10 III класс точности 0,2 Ктт=200/5 Зав. № 16437; 18723 Госреестр № 36308-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3305 Госреестр № 51199-07	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01089845 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
77	Фидер № 3 - 10 кВ точка измерения № 77	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 13391; 16186 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3305 Госреестр № 51199-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102691 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
78	Фидер № 4 - 10 кВ точка измерения № 78	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 52873; 6066 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3305 Госреестр № 51199-12	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01089846 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
79	Фидер № 5 - 10 кВ точка измерения № 79	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 16245; 6205 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3305 Госреестр № 51199-12	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102702 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
80	Фидер № 7 - 10 кВ точка измерения № 80	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 16901; 16899 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6915 Госреестр № 51199-12	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102629 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
81	Фидер № 9 - 10 кВ точка измерения № 81	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 3027; 52912 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6915 Госреестр № 51199-07	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102687 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
82	Фидер № 10 - 10 кВ точка измерения № 82	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 2041; 5630 Госреестр № 1276-59	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6915 Госреестр № 51199-12	EA05RAL-P3B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102706 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
83	Фидер № 11 - 10 кВ точка измерения № 83	ТОЛ-10 III класс точности 0,2 Ктт=200/5 Зав. № 16826; 18761 Госреестр № 36308-07	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 6915 Госреестр № 51199-12	ЕА05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102665 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
84	СЦБ - 0,2 кВ точка измерения № 84	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 112809; 112733; 105056 Госреестр № 36382-07	-	A2R-3-0L-C25-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102388 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
85	Щит отопления точка измерения № 85	T-0,66 УЗ класс точности 0,5S Ктт=600/5 Зав. № 51442; 51452; 100429 Госреестр № 36382-07	-	A2T-4-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01027102 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
ТП «Данилов»						
86	ВЛ Данилов - Покров - 110 кВ точка измерения № 86	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1631; 1636; 1640 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1092; 1091; 1096 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125827 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
87	ВЛ Данилов - Пречистое - 110 кВ точка измерения № 87	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1413; 1418; 1474 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1090; 1093; 1079 Госреестр № 24218-08	ЕА02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125837 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
88	ВЛ Даниловская - I - 110 кВ точка измерения № 88	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1641; 1567; 1577 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1092; 1091; 1096 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125848 Госреестр № 16666-07	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
89	ВЛ Даниловская - II - 110 кВ точка измерения № 89	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1570; 1626; 1643 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1090; 1093; 1079 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125830 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
90	Ввод № 1 - 110 кВ точка измерения № 90	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 1702; 1668; 1686 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1092; 1091; 1096 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125822 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
91	Ввод № 2 - 110 кВ точка измерения № 91	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 1685; 1678; 1674 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1090; 1093; 1079 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125843 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
92	Ввод № 3 - 110 кВ точка измерения № 92	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1408; 1407; 1415 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1092; 1091; 1096 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125829 Госреестр № 16666-07		активная реактивная
93	Ввод № 4 - 110 кВ точка измерения № 93	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1399; 1421; 1392 Госреестр № 23256-02	НАМИ-110 класс точности 0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 Зав. № 1090; 1093; 1079 Госреестр № 24218-08	EA02RAL-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01125849 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
94	ВЛ Пречистое - 35 кВ точка измерения № 94	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 67; 69 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 1392317; 1598609; 1393143 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131488 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
95	ВЛ Ухра - 35 кВ точка измерения № 95	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 3118; 2365 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000/√3/100/√3 Зав. № 1392317; 1598609; 1393143 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01131484 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
96	ДПР №1 - 27,5 кВ точка измерения № 96	ТФН-35 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 17648; 17605 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 901885; 901861; 901798 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C29-T+ класс точности 0,2S/1,0 Зав. № 01102450 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
97	ДПР №2 - 27,5 кВ точка измерения № 97	ТФН-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 21189; 21286 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1181366; 1181367; 1199256 Госреестр № 912-05	A2R-3-0L-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102452 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
98	Ввод № 1 - 27,5 кВ точка измерения № 98	ТФН-35 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 4988; 4762 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 901885; 901798; 901861 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102433 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
99	Ввод № 2 - 27,5 кВ точка измерения № 99	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 4852; 4856 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1181366; 1181367; 1199256 Госреестр № 912-05	A2R-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102434 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
100	ПВА - 1 - 10 кВ точка измерения № 100	ТОЛ-10 класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № 37309; 15321 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67832 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034545 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
101	ПВА - 2 - 10 кВ точка измерения № 101	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 10809; 11073 Госреестр № 1261-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67822 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034644 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
102	ТСН 1 - 10 кВ точка измерения № 102	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 405; 420 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67832 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034679 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
103	ТСН 2 - 10 кВ точка измерения № 103	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 399; 333 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67822 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034542 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
104	Фидер № 12 - 10 кВ точка измерения № 104	ТОЛ-10 III класс точности 0,2 Ктт=100/5 Зав. № 209; 401 Госреестр № 36308-07	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67822 Госреестр № 11094-87	A2R2-4-AL-C29-T класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034574 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
105	Фидер № 16 - 10 кВ точка измерения № 105	ТОЛ-10 III класс точности 0,2 Ктт=200/5 Зав. № 453; 313 Госреестр № 36308-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67822 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034583 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
106	Фидер № 38 - 10 кВ точка измерения № 106	ТОЛ-10 класс точности 0,2 Ктт=100/5 Зав. № 18729; 15551 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67831 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102453 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
107	Фидер № 39 - 10 кВ точка измерения № 107	ТОЛ-10 класс точности 0,2 Ктт=200/5 Зав. № 7658; 7537 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67831 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102440 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
108	Фидер № 5 - 10 кВ точка измерения № 108	ТОЛ-10 класс точности 0,2 Ктт=75/5; 150/5 Зав. № 2616; 5674 Госреестр № 7069-07	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67832 Госреестр № 11094-87	A2R-3-0L-C4-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01034534 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
109	Фидер № 8 - 10 кВ точка измерения № 109	ТПФ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 26557; 26581 Госреестр № 814-53	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67832 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102448 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
110	Фидер № 21 - 10 кВ точка измерения № 110	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 16515; 1457 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67831 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102446 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
111	Фидер № 25 - 10 кВ точка измерения № 111	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 18512; 1706 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67766 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102445 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
112	Фидер № 27 - 10 кВ точка измерения № 112	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 37591; 15375 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67766 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102447 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
113	Фидер № 28 - 10 кВ точка измерения № 113	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 29545; 49414 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67766 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102443 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
114	Фидер № 31 - 10 кВ точка измерения № 114	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 10281; 4757 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67766 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102441 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
115	Фидер № 37 - 10 кВ точка измерения № 115	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 10423 Госреестр № 1856-63 ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 4739 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67831 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102451 Госреестр № 14555-02		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
116	Ввод 1 10 кВ точка измерения № 116	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 2365; 13309 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67832 Госреестр № 11094-87	A2R2-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01116937 Госреестр № 14555-02	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
117	Ввод 2 10 кВ точка измерения № 117	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/15 Зав. № 2372; 2368 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,2 Ктн=10000/100 Зав. № 67822 Госреестр № 11094-87	A2R-3-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1102449 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
118	Ввод 3 10 кВ точка измерения № 118	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3976; 4909 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67831 Госреестр № 11094-87	A2R2-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1084639 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
119	Ввод 4 10 кВ точка измерения № 119	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 2864; 2773 Госреестр № 25433-11	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 67766 Госреестр № 11094-87	A2R2-4-AL-C29-T+ класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1116942 Госреестр № 14555-02		активная реактивная
120	СЦБ №1 точка измерения № 120	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 176669; 176673 Госреестр № 36382-07	-	EA05RL-B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01048755 Госреестр № 16666-97		активная реактивная
121	СЦБ №2 точка измерения № 121	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 176668; 176674 Госреестр № 36382-07	-	EA05RL-B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01048752 Госреестр № 16666-97		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
122	СЦБ №3 точка измерения № 122	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 176670; 176663 Госреестр № 36382-07	-	EA05RL-B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01048763 Госреестр № 16666-97	RTU-327 зав. № 000538 Госреестр № 41907-09	активная реактивная
123	ВЧ Связь - 0.4 кВ точка измерения № 123	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 19997; 19705 Госреестр № 36382-07	-	EA05RAL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01102570 Госреестр № 16666-07		активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК					
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm\delta$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,87$	$\cos \varphi = 0,8$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,5	1,6	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
3 - 5, 8 - 15, 17, 18, 23 - 26, 29, 30, 56, 57, 59, 67 - 72, 74, 94, 95, 97 - 99, 109 - 116, 118, 119 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
6, 7, 16, 58, 73, 105 - 108 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
19, 120 - 123 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,7
20 - 22, 63 - 66, 86 - 93 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
27, 28 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7
31 - 35, 101 - 103, 117 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
36, 37 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
38, 39, 46 - 48 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
40 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
41 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
42 - 45 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7
49 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,3	2,7	1,8	2,4	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,2	1,4	1,0	1,3	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,8	0,9	0,8	1,0	1,1
50 - 53 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,9
54, 55, 77 - 82 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,6	1,7	1,9
60 - 62, 84 (ТТ 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,4	2,8	2,1	2,7	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,3	1,5	1,5	1,8	1,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,6
75, 76, 83 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,0	1,1	1,5	1,6	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,0	1,0	1,5	1,6	1,6
85 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,3	2,6	2,3	2,6	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,4	1,6	1,5	1,8	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,1	1,4	1,6	1,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
96 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	2,4	2,8	1,9	2,5	2,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
100, 104 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	0,8	0,9	1,4	1,5	1,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК			
		Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), %	
		$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)
1	2	3	4	5	6
1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,0	3,5	5,9	5,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,2	3,5	3,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,7	2,4	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	2,2	2,1
2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,9	3,4	5,8	5,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,0	3,3	3,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,5	1,4	2,2	2,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,9
3 - 5, 8 - 15, 17, 18, 23 - 26, 29, 30, 56, 57, 59, 67 - 72, 74, 94, 95, 97 - 99, 109 - 116, 118, 119 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,8	4,7	6,3	5,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	3,5	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,8	2,5
6, 7, 16, 58, 73, 105 - 108 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,0	2,6	3,9	3,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,0	1,8	2,5	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	2,2	2,1
19, 120 - 123 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	6,4	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,9	2,4	4,3	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	3,8	3,6

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
20 - 22, 63 - 66, 86 - 93 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	1,8	2,5	2,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,6	1,4	2,1	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,0	1,8	1,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	1,0	1,8	1,7
27, 28 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,5	6,4	5,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	4,3	3,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,2	1,9	3,8	3,6
31 - 35, 101 - 103, 117 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,6	6,2	5,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,5	3,4	2,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,2	1,9	2,6	2,3
36, 37 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,8	2,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,4	1,9	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,7	1,4
38, 39, 46 - 48 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,6	4,4	5,7	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,4	3,1	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	1,8	2,4	1,9
40 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,5	2,1	3,3	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,9	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	0,9	1,3	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	0,9	1,2	1,1
41 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,8	2,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,4	1,9	1,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,7	1,4
42 - 45 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,5	4,3	5,6	4,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,2	2,9	2,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,0	1,6	2,1	1,7
49 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,4	4,3	5,6	4,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,7	2,2	3,1	2,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,9	1,5	2,4	2,0
50 - 53 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,5	2,1	3,3	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,5	1,3	1,9	1,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	0,9	1,3	1,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,1	0,9	1,2	1,1
54, 55, 77 - 82 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,6	6,5	5,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	4,4	4,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	4,0	3,7

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
60 - 62, 84 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,7	4,5	6,2	5,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,9	2,4	3,3	2,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	2,5	2,2
75, 76, 83 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,8	2,4	4,2	3,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,7	3,7	3,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,6	3,6	3,5
85 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,8	4,7	7,2	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,3	2,8	4,1	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,2	1,8	2,6	2,3
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,8	2,5	2,2
96 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	5,8	4,7	6,3	5,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	3,5	3,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,1	2,8	2,5
100, 104 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,8	2,4	3,7	3,3
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,5	2,3	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,4	1,3	2,0	1,9

Примечания:

- Погрешность измерений $\delta_{I(2)\%P}$ и $\delta_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $\delta_{I(2)\%P}$ и $\delta_{I(2)\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируется от $I_{2\%}$.
- Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- 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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos\varphi=0,9$ инд; частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40°C до плюс 50°C ; счетчиков - от плюс 18°C до плюс 25°C ; ИВКЭ - от плюс 10°C до плюс 30°C ; ИВК - от плюс 10°C до плюс 30°C ;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более $0,05$ мТл.
- Рабочие условия эксплуатации:
Для ТТ и ТН:
 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{H1}$ до $1,1 \cdot U_{H1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{H1}$ до $1,2 \cdot I_{H1}$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от минус 30°C до плюс 35°C .
 Для счетчиков электроэнергии «Альфа Плюс», «ЕвроАльфа», Альфа А1800:
 - параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{H2}$ до $1,1 \cdot U_{H2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{H2}$ до $1,2 \cdot I_{H2}$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от 10°C до 30°C ;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более $0,5$ мТл.
- Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчик – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.
- УССВ-35HVS – среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов;
- ИВК - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Ярославской области типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Кол-во, шт.
Трансформаторы тока ТГФ110	6
Трансформаторы тока ТФНД-35М	16
Трансформаторы тока ТЛО-10	22
Трансформаторы тока ТОЛ - 10 III	4
Трансформаторы тока ТПЛУ-10	4
Трансформаторы тока ТПЛ-10	44
Трансформаторы тока ТОЛ-10	19
Трансформаторы тока ТВЛМ-10	8
Трансформаторы тока Т-0,66	21
Трансформаторы тока ТБМО-110 УХЛ1	51
Трансформаторы тока ТФЗМ 35А-У1	16
Трансформаторы тока ТПОФ	6
Трансформаторы тока ТПФ-10	10
Трансформаторы тока ВАУ-123	6
Трансформаторы тока ТПОЛ-10	5
Трансформаторы тока ТГФМ-110 II*	6
Трансформаторы тока ТФЗМ-35	4
Трансформаторы тока ТФЗМ 35Б-II У1	4
Трансформаторы тока ТОП-0,66	3
Трансформаторы тока ТОЛ-10 III	10
Трансформаторы тока Т-0,66 УЗ	3
Трансформаторы тока ТФН-35	6
Трансформаторы напряжения НКФ-110	6
Трансформаторы напряжения ЗНОМ-35-65	59
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	53
Трансформаторы напряжения НАМИ-110	45
Трансформаторы напряжения ВАУ-123	6
Трансформаторы напряжения НАМИ-110 УХЛ1	12
Трансформаторы напряжения НТМИ-10	13
УСПД типа RTU-327	1
Счётчики электроэнергии многофункциональные типа Альфа	83
Счётчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа	34

Продолжение таблицы 5

1	2
Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800	6
Сервер управления НР ML 360 G5	1
Сервер основной БД НР ML 570 G4	1
Сервер резервный БД НР ML 570 G4	1
Методика поверки	1
Формуляр	1
Инструкция по эксплуатации	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1705/500-2013 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД - филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Ярославской области ». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 11.10.2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей».
- средства измерений МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- счетчиков «Альфа Плюс» - по документу «Многофункциональные счётчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», утверждённому ВНИИМ им. Д.И. Менделеева
- «ЕвроАльфа» - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА). Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- Альфа А1800 - по документу «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- для УСПД RTU-327 – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии 1ЧТ1-327.Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Ярославской области».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северной ЖД – филиала ОАО «Российские Железные Дороги» в границах Ярославской области

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 (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
7. ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».
8. АУВП.411711.330.ЭД.ИЭ «Инструкция по эксплуатации системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций в границах ОАО «Ярэнерго» Северной железной дороги».
9. ТУ 4228-011-29056091-11 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

– при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские Железные Дороги»
(ОАО «РЖД»)
Юридический 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 «Инженерный центр
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)
Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4
Тел. (495) 620-08-38
Факс (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г.Москва» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел.: (495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11
Факс: (499) 124-99-96
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2013 г.