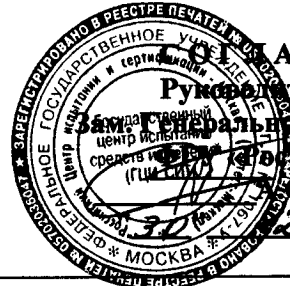


ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ



Подписано
Руководитель ГЦИ СИ
Заместитель генерального директора
Федерального центра
«ВНИИТСИ»
г. Москва»
С. Евдокимов
2009 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Калугаэнерго"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>33278-06</u>
---	---

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги", г. Москва по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ", г. Москва заводской номер 190.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Калугаэнерго" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой multifunctional двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,5S 0,5 и 1,0 измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии АЛЬФА и СЭТ-4ТМ.03 классов точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), ЕвроАЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 149 измерительных каналов системы по количеству точек учета электроэнергии;

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных АИИС КУЭ, реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных-основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК 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.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах, в частности в счётчиках, где происходит датирование измерений, с точностью не хуже ± 5 секунд/сутки. Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования. В качестве приёмника сигналов GPS о точном астрономическом времени используются устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключаемые к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, Альфа-Центра в составе ИВК верхнего уровня и счетчиков, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуются для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

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

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

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр №19495-03, зав. № 000524) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр № 20481-00).

Таблица 1 – Основные технические характеристики

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
ЭЧЭ-152 ТП "Обнинское"					
1	Ввод-1 10кВ* точка измерения №1	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 9919; 9921 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 528 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138643 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
2	Ввод-2 10кВ* точка измерения №2	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 5726; 9920 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 668 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138669 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-97 ТП "Палики"					
3	Вв-1-110 Палики-Березовский точка измерения №9	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3124; 3121; 3109 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2139; 2190; 2197 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061229 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
4	Вв-2-110 Палики-Думиничи точка измерения №10	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3126; 3113; 3102 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2148; 2370; 2379 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061132 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
5	Ввод ТП-1 110кВ точка измерения №11	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2982; 2962; 3006 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2139; 2190; 2197 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109060194 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
6	Ввод ТП-2 110кВ точка измерения №12	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 2972; 2970; 2976 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2148; 2370; 2379 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109060019 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
7	Ввод №1 27,5 кВ* точка измерения №13	ТВ-35/25 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 9476А; 9476С Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 86278; 86268 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138530 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
8	Ввод №2 27,5 кВ* точка измерения №14	ТВ-35/25 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 9474А; 9474С Госреестр № 19720-06	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 862782; 862677 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138520 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
9	ТСН-1 точка измерения №15	ТТИ-60 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 713; 674 Госреестр № 28139-04		ЕА05RL-P3-B4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1158151 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
10	ТСН-2 точка измерения №16	ТТИ-60 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 647; 704 Госреестр № 28139-04		ЕА05RL-P3- B4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1158169 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
11	Ввод №1 35кВ точка измерения №17	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № МВ 22645-А; МВ 22645-В; МВ 22645-С Госреестр № 4462-74	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктн=35000/100 Зав. № 327 Госреестр № 19813-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138728 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
12	Ввод №2 35кВ точка измерения №18	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктг=300/5 Зав. № МВ 22648-А; МВ 22648-В; МВ 22648-С Госреестр № 4462-74	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктг=35000/100 Зав. № 328 Госреестр № 19813-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138664 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
13	Ф №2 35кВ* точка измерения №19	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктг=50/5 Зав. № 5070; 5058 Госреестр № 3689-73	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,5 Ктг=35000/100 Зав. № 328 Госреестр № 19813-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138617 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
14	Ввод 10кВ точка измерения №20	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктг=100/5 Зав. № 11927; 11928 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1566 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138576 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
15	Ф-1 10кВ* точка измерения №21	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктг=75/5 Зав. № 11925; 11926 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1566 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138600 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
16	Ф-2 10кВ* точка измерения №22	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктг=50/5 Зав. № 11921; 11922 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1566 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138641 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
17	Ф-3 10кВ* точка измерения №23	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктг=50/5 Зав. № 11923; 11924 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1566 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138599 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
18	Ф-4 10кВ* точка измерения №24	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктг=200/5 Зав. № 9942; 9943 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 1566 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138699 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
19	Жилой дом 0,4 кВ точка измерения №25	Т-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктг=100/5 Зав. № 147772; 107613 Госреестр № 6891-85		ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138696 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-46 ТП "Балабаново"					
20	Т-1 110кВ точка измерения №26	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=200/1 Зав. № 2908; 2979; 2907 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктг=110000:√3/100:√3 Зав. № 2168; 2158; 2149 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108062202 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
21	Т-2 110кВ точка измерения №27	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=200/1 Зав. № 2830; 2848; 2843 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктг=110000:√3/100:√3 Зав. № 2166; 2142; 2151 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108063215 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
22	Ввод №2 110кВ точка измерения №28	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=300/1 Зав. № 3058; 3040; 3135 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктг=110000:√3/100:√3 Зав. № 2168; 2158; 2149 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108062063 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
23	Ввод №3 110кВ точка измерения №29	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=300/1 Зав. № 3054; 3070; 3133 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктг=110000:√3/100:√3 Зав. № 2166; 2142; 2151 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108062090 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
24	ОМВ 110кВ точка измерения №30	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктг=300/1 Зав. № 3217; 3267; 3030 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктг=110000:√3/100:√3 Зав. № 2168; 2158; 2149 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108062105 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
25	Ввод-1 10 кВ* точка измерения №31	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктг=1500/5 Зав. № 6090; 3071 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктг=10000/100 Зав. № 558 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138592 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
26	Ввод-2 10 кВ* точка измерения №32	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № 3069; 5724 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138662 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
27	Ф-1 10 кВ* точка измерения №35	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 848; 839 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 558 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138606 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
28	Ф-2 10 кВ* точка измерения №36	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 5809; 5819 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 558 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138705 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
29	Ф-4 10 кВ* точка измерения №37	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 90210; 59227 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138553 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
30	Ф-5 10 кВ* точка измерения №38	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 32968; 19443 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138722 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
31	Ф-6 10 кВ* точка измерения №39	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 9432; 8008 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 558 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138622 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
32	Ф-7 10 кВ* точка измерения №40	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 8237; 8238 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138709 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
33	Ф-8 10 кВ* точка измерения №41	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 40623; 40428 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138679 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
34	Ф-9 10 кВ* точка измерения №42	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 30791; 30094 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138638 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
35	Ф-10 10 кВ* точка измерения №43	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 8239; 8240 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138580 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
36	Ф-11 10 кВ* точка измерения №44	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 8225; 8229 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138618 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
37	Ф-12 10 кВ* точка измерения №45	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 16637; 16834 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138725 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
38	Ф-13 10 кВ* точка измерения №46	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 60691; 61671 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138726 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
39	Ф-14 10 кВ* точка измерения №47	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 2035; 2031 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 559 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138733 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ЭЧЭ-98 ТП "Березовский"					
40	ВЛ-110 Березовский-Хвостовичи №1 точка измерения №48	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3107; 3114; 3108 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2409; 2403; 2400 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109065148 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
41	ВЛ-110 Березовский-Хвостовичи №2 точка измерения №49	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3105; 3106; 3103 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2271; 2406; 2286 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061166 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
42	Ввод №1 110кВ точка измерения №50	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 2807; 2811; 2812 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2409; 2403; 2400 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061164 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
43	Ввод №2 110кВ точка измерения №51	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 3127; 3116; 2810 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2271; 2406; 2286 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061243 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
44	ТП-1 110кВ точка измерения №52	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2909; 2928; 2937 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2409; 2403; 2400 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061200 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
45	ТП-2 110кВ точка измерения №53	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 2933; 2941; 2925 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2271; 2406; 2286 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109066141 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
46	Ввод №1 27,5 кВ* точка измерения №54	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 10214А; 10214С Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 862569; 855492 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138526 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
47	Ввод №2 27,5 кВ* точка измерения №55	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 10213А; 10213С Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 855401; 855513 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138532 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
48	Ввод №1 35кВ точка измерения №58	ТВ-35/10ХЛ класс точности 1,0 Ктт=300/5 Зав. № 22130-А; 22130-В; 22130-С Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 22139; 22139; 22139 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138657 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
49	Ввод №2 35кВ точка измерения №59	ТВ-35/10ХЛ класс точности 1,0 Ктт=300/5 Зав. № 22139-А; 22139-В; 22139-С Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 1340923; 1340923; 1340923 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138686 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
50	Ф №2 35кВ* точка измерения №60	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 51643; 51538 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 1340923; 1340923; 1340923 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138586 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
51	Ввод 35 кВ-10 точка измерения №61	ТФН-35 класс точности 0,5 Ктт=300/5 Зав. № 6717; 6654 Госреестр № 664-51	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 1340923; 1340923; 1340923 Госреестр № 912-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138676 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
52	Ф-1 10кВ* точка измерения №62	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 9934; 9935 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 667 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138694 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
144	Ф-2 10кВ* точка измерения №188	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 36715; 24390 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 667 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138737 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
145	Ф-3 10кВ* точка измерения №189	ТВЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=150/5 Зав. № 0831; 13685 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 667 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138681 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
146	Ф-4 10кВ* точка измерения №190	ТВК-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 08347; 47613 Госреестр № 8913-82	НАМИ-10-95 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 667 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138691 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
53	ТСН-1 точка измерения №63	ТТИ-60 класс точности 0,2S Ктт=1000/5 Зав. № 797; 827 Госреестр № 28139-04		EA05RAL-P3-B4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063191 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
54	ЭЧК точка измерения №64	ТТИ-А класс точности 0,2S Ктт=30/5 Зав. № 758; 776 Госреестр № 28139-04		EA05RAL-P3-B4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063152 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
55	Скважина точка измерения №65	T-0,66 УЗ класс точности 0,5 Ктт=30/5 Зав. № 842; 809; 764 Госреестр № 22656-02		EA05RAL-P3-B4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063257 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-95 ТП "Кудринская"					
56	Ввод №1 110кВ Воротынский- Кудринская точка измерения №67	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3223; 3232; 3053 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2307; 2209; 2154 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108063184 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
57	Ввод №2 110кВ Кудринская- Электрон точка измерения №68	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3144; 3190; 3042 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2259; 2419; 2354 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108061004 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
58	ТП-1 110кВ точка измерения №69	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3219; 3164; 3165 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2307; 2209; 2154 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109069099 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
59	ТП-2 110кВ точка измерения №70	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3094; 3188; 3225 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2259; 2419; 2354 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109066052 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
60	ТП-3 110кВ точка измерения №71	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 3215; 3220; 3216 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2307; 2209; 2154 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108064056 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
61	Ввод №1 10кВ* точка измерения №72	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 730; 733 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138644 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
62	Ввод №2 10кВ* точка измерения №73	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 732; 736 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 675 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138719 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
63	Ввод №3 10кВ точка измерения №74	ТВЛМ-10 класс точности 0,2S Ктт=100/5 Зав. № 54542; 54513 Госреестр № 1856-63	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 661 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138567 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
64	Ф№12 10кВ КрЭС Мешовский РЭС* точка измерения №77	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=50/5 Зав. № 6636; 6630 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 675 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063218 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
65	Скважина точка измерения №78	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=30/5 Зав. № 686; 701 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063173 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
66	Ф№2 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №79	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 5647; 5648 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138544 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
67	Ф№3 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №80	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 5645; 5650 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138707 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
68	Ф№4 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №81	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 5567; 5568 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113867 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
69	Ф№5 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №82	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 1927; 1944 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 21 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138546 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
70	Ф№9 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №83	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 6285; 6288 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 675 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113642 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
71	Ф№10 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №84	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 32358; 11940 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 675 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113720 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
72	Ф№8 10кВ КрЭС Мещовский РЭС* точка измерения №85	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 5644; 5798 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 675 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113734 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
73	Дом 0,4 кВ точка измерения №86	Т-0,66 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 046881; 046863 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P1B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138845 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЭ-96 ТП "Сухиничи"					
74	Ввод-1-110кВ точка измерения №87	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3162; 3041; 3256 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2192; 2202; 2183 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0110067161 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
75	Ввод-2-110кВ точка измерения №88	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3048; 3249; 3236 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2186; 2196; 2194 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0110068048 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
76	Ввод-3 27,5кВ* точка измерения №89	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 6771; 6816 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 855346; 862722 Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-P1B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063251 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
77	Ввод-4 27,5кВ* точка измерения №90	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 6828; 6831 Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 862646; 855507 Госреестр № 912-54	ЕА05RAL-P1B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1063272 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
78	Ввод-1 10 кВ* точка измерения №92	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=800/5 Зав. № 9916; 9917 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 37 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138566 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
79	Ввод-2 10 кВ* точка измерения №93	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 9915; 9914 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 647 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138689 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
80	Ф-3 10 кВ* точка измерения №97	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 3347; 3353 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 37 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138624 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
81	Ф-8 10 кВ* точка измерения №100	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 23527; 24218 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 647 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138721 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
82	Ф-9 10 кВ* точка измерения №101	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 12966; 11212 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 647 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138570 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
83	Ф-10 10 кВ* точка измерения №102	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 3195; 3203 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 647 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138554 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-93 ТП "Воротынский"					
84	Ввод-1-110кВ точка измерения №103	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3066; 3067; 3081 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2340; 2341; 2359 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108063205 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
85	Ввод-2-110кВ точка измерения №104	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 3036; 3049; 3092 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2363; 2369; 2372 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109066110 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
86	ТП-1 110кВ точка измерения №105	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № 763; 550; 740 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2340; 2341; 2359 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109066053 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
87	ТП-2 110кВ точка измерения №106	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/5 Зав. № 1409; 2911; 2910 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000/100 Зав. № 2363; 2369; 2372 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108060235 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
88	Ввод №1 10кВ* точка измерения №107	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 9924; 9929 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 665 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138675 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
89	Ввод №2 10кВ* точка измерения №108	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 9928; 9925 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 526 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138675 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
90	Ввод ТП №1 10кВ* точка измерения №113	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 7116; 7114 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 3866 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138556 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
91	Ввод ТП №2 10кВ* точка измерения №114	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1500/5 Зав. № 9635; 9634 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 5701 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138680 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-94 ТП "Бабынино"					
92	Ввод №1 110кВ точка измерения №115	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 2767; 2792; 2798 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2106; 2135; 2116 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109067139 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
93	Ввод №2 110кВ точка измерения №116	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 2770; 2630; 2771 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2109; 2133; 2136 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109067132 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
94	ТП-1 110кВ точка измерения №117	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2886; 2786; 2900 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2106; 2135; 2116 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109067167 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
95	ТП-2 110кВ точка измерения №118	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 2838; 2850; 2864 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2109; 2133; 2136 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109067153 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
96	ВЛ-35кВ Бабынино- Акулово* точка измерения №119	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 72762; 72764 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 805543; 805719; 805502 Госреестр № 912-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113730 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
97	Ввод №1 10кВ* точка измерения №120	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5590; 5579 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138723 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
98	Ввод №2 10кВ* точка измерения №121	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 5562; 5584 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138640 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
99	Ф. №2 10кВ* точка измерения №124	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 11443; 22403 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138672 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
100	Ф. №3 10кВ* точка измерения №125	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 15929; 15733 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138653 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
101	Ф. №4 10кВ* точка измерения №126	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=750/5 Зав. № 30178; 30173 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138731 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
102	Ф. №5 10кВ* точка измерения №127	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 67220; 17771 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 658 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138718 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
103	Ф. №8 10кВ* точка измерения №130	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 46896; 46470 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113740 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
104	Ф. №9 10кВ* точка измерения №131	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 3297; 3255 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113573 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
105	Ф. №10 10кВ* точка измерения №132	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 31084; 30875 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113596 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
106	Ф. №11 10кВ* точка измерения №133	ТЛО-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 10210; 7412 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113714 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
107	Ф. №12 10кВ* точка измерения №134	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=75/5 Зав. № 44037; 44298 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 672 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-PIB-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 0113542 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
ЭЧЗ-94 ТП "Суходрев"					
108	Ввод №1 110кВ точка измерения №135	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2953; 2943; 2949 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2232; 2240; 2200 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109060236 Госреестр № 27524-04	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
109	Ввод №2 110кВ точка измерения №136	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2932; 2952; 2890 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2214; 2174; 2210 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0110067159 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
110	ТП-1 110кВ точка измерения №137	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 3088; 3087; 3095 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2232; 2240; 2200 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0109065100 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
111	ТП-2 110кВ точка измерения №138	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 3068; 3099; 3086 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2214; 2174; 2210 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 0108064096 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
112	Ввод №1 10 кВ* точка измерения №139	ТПОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 42439; 40586 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 656 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138595 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
113	Ввод №2 10 кВ* точка измерения №140	ТПОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 40582; 40196 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 657 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138706 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
147	Ф-4 10 кВ* точка измерения №191	ТПФМ-10 класс точности 0,2S Ктт=150/5 Зав. № 43099; 43121 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 656 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138623 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
148	Ф-10 10 кВ* точка измерения №192	ТПЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 28842; 28920 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 657 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138667 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
149	Ф-11 10 кВ* точка измерения №193	ТПЛМ-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 46314; 46430 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 657 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138708 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
114	Ф-7 10 кВ точка измерения №147	ТПОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № 33638; 33639 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 656 Госреестр № 20186-05	AIR-3-0L-C2S-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01015988 Госреестр № 14555-02	активная реактивная
115	Ф-8 10 кВ* точка измерения №148	ТПЛМ-10 класс точности 0,2S Ктт=75/5 Зав. № 34521; 33718 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 657 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138685 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
116	ГРЩ точка измерения №149	Т-0,66 У3 класс точности 0,5S Ктт=800/5 Зав. № 752; 662 Госреестр № 22656-02		ЕА05RL-P1-B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1158142 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
117	ЭЧК точка измерения №150	Т-0,66 У3 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 668; 743 Госреестр № 6891-85		ЕА05RL-P1-B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1158064 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
118	Скважина точка измерения №151	Т-0,66 У3 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 695; 731 Госреестр № 6891-85		ЕА05RL-P1-B3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1158136 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
119	Ф-12 10 кВ* точка измерения №152	ТПЛ-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 54539; 54509 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 657 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138670 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
120	Дом 0,4 кВ точка измерения №153	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 179412; 179415 Госреестр № 6891-85		ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138557 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ЭЧЗ-94 ТП "Малоярославск"					
121	Ввод-2 110кВ точка измерения №154	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2759; 2797; 2778 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2104; 2112; 2040 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109065031 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
122	Ввод-3 110кВ точка измерения №155	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2842; 2785; 2845 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2060; 2039; 2059 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109065024 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
123	ПТ-1-110 точка измерения №156	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2859; 2841; 2861 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2104; 2112; 2040 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109067174 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
124	ПТ-2-110 точка измерения №157	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2856; 2866; 2853 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2060; 2039; 2059 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109067159 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
125	ОМВ 110кВ точка измерения №158	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 2832; 2820; 2806 Госреестр № 23256-05	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2104; 2112; 2040 Госреестр № 24218-03	СЭТ-4ТМ.03 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 109065036 Госреестр № 27524-04	активная реактивная
126	Ввод-1 10кВ* точка измерения №159	ТПОЛ-10 класс точности 0,2S Ктт=2000/5 Зав. № 4936; 4937 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 692 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138713 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
127	Ввод-2 10кВ* точка измерения №160	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=1500/5 Зав. № 9927; 9922 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138577 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
128	Ф-1 10кВ точка измерения №163	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 13997; 13754 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 692 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138654 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
129	Ф-3 10кВ* точка измерения №164	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 28800; 6332 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 692 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138650 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
130	Ф-4 10кВ точка измерения №165	ТПФМ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 18117; 18736 Госреестр № 814-53	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138616 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
131	Ф-7 10кВ* точка измерения №166	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6333; 8334 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138659 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
132	Ф-8 10кВ* точка измерения №167	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=600/5 Зав. № 40505; 40492 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138702 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
133	Ф-9 10кВ* точка измерения №168	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6648; 5268 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138628 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
134	Ф-10 10кВ* точка измерения №169	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 33439; 38386 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138697 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
135	Ф-2 точка измерения №170	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 6753; 6789 Госреестр № 1261-02	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 671 Госреестр № 20186-05	ЕА05RAL-P3B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1158085 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
ЭЧЭ-94 ТП "Тихонова Пустынь"					
136	Ввод №1 10кВ* точка измерения №174	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=800/5 Зав. № 738; 737 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 695 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138576 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
137	Ввод №2 10кВ* точка измерения №175	ТЛО-10 класс точности 0,2S Ктт=600/5 Зав. № 6293; 6292 Госреестр № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 676 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138732 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
138	Скважина точка измерения №182	T-0,66 класс точности 0,5S Ктт=30/5 Зав. № 719; 623 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 1157935 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
139	Ф.2 10кВ СО "Радуга"* точка измерения №183	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 2914; 3599 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 676 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138647 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
140	Ф.5 10кВ СО "Дубрава"* точка измерения №184	ТПЛМ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 58549; 58547 Госреестр № 2363-68	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 676 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138724 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
141	Ф.9 10кВ СО "Космос"* точка измерения №185	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 1475; 1476 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 695 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138589 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
142	Ф.10 10кВ СО "Селекционер"* точка измерения №186	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=50/5 Зав. № 6854; 6853 Госреестр № 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 695 Госреестр № 20186-05	EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138548 Госреестр № 16666-97	активная реактивная
143	Дом 0,4 кВ точка измерения №187	T-0,66 класс точности 0,5 Ктт=400/5 Зав. № 107226; 107141 Госреестр № 22656-02		EA05RL-P1B-3 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01138639 Госреестр № 16666-97	активная реактивная

Таблица 2 – Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Метрологические характеристики ИК							
Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой активной электрической энергии при доверительной вероятности Р=0,95:							
Номер ИК	диапазон тока	Основная погрешность ИК, ±%			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ±%		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8	cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2, 13, 14, 17-24, 35-47, 54, 55, 60-62, 79-85, 89, 90, 92, 93, 97, 100-102, 107, 108, 113, 114, 119-121, 124-127, 130-134, 163-170, 183-186, 188-190 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
9-12, 26-30, 48-53, 67-71, 87, 88, 103-106, 115-118, 135-138, 154-158 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,0	1,2	1,3	1,2	1,3	1,4
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8
15, 16, 63, 64 (ТТ 0,2S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{N1} \leq I_1 < 0,05I_{N1}$	1,4	1,5	1,6	1,8	1,9	2,0
	$0,05I_{N1} \leq I_1 < 0,2I_{N1}$	0,7	0,8	0,9	1,4	1,5	1,5
	$0,2I_{N1} \leq I_1 < I_{N1}$	0,6	0,6	0,7	1,3	1,4	1,4
	$I_{N1} \leq I_1 \leq 1,2I_{N1}$	0,6	0,6	0,7	1,3	1,4	1,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25, 65, 86, 153, 187 (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
31, 32, 72-74, 77, 139, 140, 148, 159, 160, 174, 175, 191 (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
58, 59 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,4	4,7	5,5	3,6	4,9	5,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,4	1,8	2,1	1,8	2,2	2,4
78, 149-151, 182 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,6	2,9	2,3	2,8	3,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	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
147 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,1	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
152, 192, 193 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	2,7	3,0	2,4	2,9	3,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95, \pm \%$		
	диапазон тока	$\cos \varphi = 0,87 (\sin \varphi = 0,5)$	$\cos \varphi = 0,8 (\sin \varphi = 0,6)$
1	2	3	4
1, 2, 13, 14, 17-24, 35-47, 54, 55, 60-62, 79-85, 89, 90, 92, 93, 97, 100-102, 107, 108, 113, 114, 119-121, 124-127, 130-134, 163-170, 183-186, 188-190 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	6,1	5,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,5	2,9
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,7	2,4
9-12, 26-30, 48-53, 67-71, 87, 88, 103-106, 115-118, 135- 138, 154-158 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,0	2,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,8	1,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,1
15, 16, 63, 64 (ТТ 0,2S; Сч 1,0)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,2	1,1
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,9	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,8	2,6
25, 65, 86, 153, 187 (ТТ 0,5; Сч 1,0)	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,8
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	6,0	4,8
31, 32, 72-74, 77, 139, 140, 148, 159, 160, 174, 175, 191 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,7
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,2
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,0	4,4
58, 59 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	2,1
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,2	2,0
58, 59 (ТТ 1,0; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	11,1	8,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	5,8	4,6
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	4,1	3,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
78, 149-151, 182 (ТТ 0,5S; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	7,0	5,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,8	3,2
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,5	2,2
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,4	2,2
147 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,2	2,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,1	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,4
152, 192, 193 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	7,1	5,8
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,0	3,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,5
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,7	2,4

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. . Нормальные условия эксплуатации :
 - Параметры сети: диапазон напряжения - $(0,98 \div 1,02)U_n$; диапазон силы тока - $(1,0 \div 1,2)I_n$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - 0,87(0,5); частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от -40°C до $+50^\circ\text{C}$; счетчиков - от $+18^\circ\text{C}$ до $+25^\circ\text{C}$; ИВКЭ - от $+10^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$; ИВК - от $+10^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

 - параметры сети: диапазон первичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_n$; диапазон силы первичного тока - $(0,01 \div 1,2)I_{n1}$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - $0,8 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха - от -30°C до $+35^\circ\text{C}$.

Для электросчетчиков:

 - для счётчиков электроэнергии "ЕвроАльфа" от минус 40°C до плюс 70°C ;
 - для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 от минус 40°C до плюс 60°C ;
 - для счётчиков электроэнергии "Альфа" от минус 40°C до плюс 55°C ;

параметры сети: диапазон вторичного напряжения - $(0,9 \div 1,1)U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - $(0,01(0,05 \div 1,2)I_{n2})$; коэффициент мощности $\cos\phi(\sin\phi)$ - $0,8 \div 1,0(0,5 \div 0,6)$; частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

 - температура окружающего воздуха - от $+10^\circ\text{C}$ до $+30^\circ\text{C}$;
 - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Калугаэнерго" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа в качестве единичного экземпляра, осуществляется согласно Приложению Б МИ 2999-2006.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа ЕвроАЛЬФА – не менее 50000 часов; для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 – не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;

Надежность системных решений:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - 1) счетчика;
 - 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - 3) испытательной коробки;
 - 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД;
- 3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания: для счетчиков типа ЕвроАЛЬФА - не менее 5 лет при 25 °С, не менее 2 лет при 60 °С; для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03 – не менее 1 года;

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 учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Калугазэнерго" типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Калугаэнерго"

Наименование	Кол-во, шт.
1	3
Трансформатор тока	342
Трансформатор напряжения	94
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	1
Счётчики электрической энергии	149
Методика поверки	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций ОАО «Российские железные дороги» в границах ОАО «Калугаэнерго». Методика поверки» МП-309/447-2006, утвержденная ФГУ "Ростест-Москва" в ноябре 2006 г.

Перечень основных средств поверки:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-20003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- Счетчик "ЕвроАЛЬФА" - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;;
- Счетчик "АЛЬФА" – по методике поверки "Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки", согласованной ВНИИМ им. Д.И. Менделеева;
- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющей приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 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 со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20...+60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 7746. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206-94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S – 0,5S).

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

МИ 2999-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа".

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Калугаэнерго".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Калугаэнерго" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО "Российские Железные Дороги"

Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2

Тел. (495) 262-60-55

Факс (495) 262-60-55

e-mail: info@rzd.ru

<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер

"Трансэнерго" - филиал ОАО "РЖД"

В.В. Абрамов

